

Troll feltet årsrapport 2017 til Miljødirektoratet

AU-TRO-00146

Tittel: Troll feltet årsrapport 2017 til Miljødirektoratet		
Dokumentnr.: AU-TRO-00146	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Open	Distribusjon: Fritt i Statoilkonsernet
Utløpsdato: 2019-02-03	Status: Final

Utgivelsesdato: 2018-03-15	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
--------------------------------------	-----------	----------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Tone Irgens Henanger og Anneli Bohne-Kjersem	
Omhandler (fagområde/emneord): Miljørelatert data, produksjon, forbruk, utslipp og avfall for Troll feltet	
Merknader:	
Trer i kraft: 2018-03-15	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Fagansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU ENV EC Tone Irgens Henanger/ Anneli Bohne-Kjersem	Dato/Signatur: 12/3-18 <u>Tone Irgens Henanger</u> 12/3-18 X <u>Anneli Bohne-Kjersem</u>
Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU ENV EC Tone Irgens Henanger/ Anneli Bohne-Kjersem	Dato/Signatur: 12/3-18 <u>Tone Irgens Henanger</u> 12/3-18 X <u>Anneli Bohne-Kjersem</u>
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): DPN OW TRO Gunnar Egge/ Thomas Øvretveit/Dag Johnsgaard, D&W MU TRO Monika Leitgeb	Dato/Signatur: 14.3.18 <u>Dag Johnsgaard</u> X 14/3-18 <u>Gunnar Egge</u> 12/3-18 <u>Thomas Øvretveit</u> 12/3-18 <u>Monika Leitgeb</u>
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): DPN OW TRO Ståle Endre Berg	Dato/Signatur: 14/3-18 X <u>Ståle Endre Berg</u>

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, Fram H-Nord, og Byrding	6
1.1.5	PUD og produksjonsstart.....	7
1.1.6	Endringer i forhold til Årsrapport for 2016.....	7
1.1.7	Forventede endringer kommende år	8
1.1.8	Oversikt over utslippstillatelser på Trollfeltet.....	8
1.1.9	Overskridelser av utslippstillatelser/avvik	8
1.2	Status på forbruk og produksjon olje/gass.....	9
1.3	Nullutslippsarbeidet.....	11
1.3.1	Teknologivurdering	11
1.4	Substitusjon av kjemikalier.....	12
1.5	EIF beregninger	13
1.5.1	EIF Troll A.....	13
1.5.2	EIF Troll B.....	13
1.5.3	EIF Troll C.....	14
2	Forbruk og utslipp knyttet til boring	16
2.1	Bruk og utslipp av vannbasert borevæske.....	16
2.2	Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske	18
2.3	Bruk og utslipp av oljebasert borevæske	20
2.4	Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske	20
3	Oljeholdig vann	21
3.1	Utslipsstrømmer 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	Evaluering av kjemikalier	29
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser.....	31
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser.....	31
6.2	Tilsetninger og forurensninger av stoff som står på prioritetslisten.....	31
7	Forbrenningsprosesser og utslipp til luft.....	32
7.1	Utslipp fra forbrenningsprosesser på faste innretninger	32
7.2	Utslipp fra forbrenningsprosesser på mobile innretninger	34

7.3	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	34
7.4	Bruk og utslipp av gass-sporstoffer.....	34
7.5	Diffuse utslipp/kaldventilering	35
8	Utsiktede utslipp	36
8.1	Utsiktede utslipp av olje.....	36
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier	36
8.3	Utsiktede utslipp av gasser	39
9	Beredskapsøvelser	40
10	Avfall	40
10.1	Oversikt over avfallsmengder	41
11	Vedlegg	44
App A	Troll A-spesifikk informasjon	44
A.1	Oljeholdig vann fra Troll A.....	44
A.2	Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe for Troll A.....	46
A.3	Utslipp til luft fra Troll A.....	46
App B	Troll B-spesifikk informasjon	47
B.1	Oljeholdig vann fra Troll B.....	47
B.2	Bruk og utslipp av kjemikalier på Troll B.....	48
B.2.1	Historisk utvikling av kjemikalieforbruk og -utslipp Troll B	50
B.3	Utslipp til luft fra Troll B.....	51
App C	Troll C-spesifikk informasjon	52
C.1	Oljeholdig vann fra Troll C	52
C.2	Bruk og utslipp av kjemikalier på Troll C.....	53
C.2.1	Historisk utvikling av kjemikalieforbruk og -utslipp Troll C	55
C.3	Utslipp til luft fra Troll C.....	56
App D	Mobile rigger	57
D.1	Oljeholdig vann	57
D.2	Bruk og utslipp av kjemikalier	59
App E	Miljøanalyser – Resultat per innretning.....	68
E.1	BTEX - Prøvetaking og analyse av produsert vann	69
E.2	Fenoler - Prøvetaking og analyse av produsert vann	70
E.3	Olje i vann - Prøvetaking og analyse av produsert vann	71
E.4	Organiske syrer - Prøvetaking og analyse av produsert vann.....	71
E.5	PAH-Forbindinger - Prøvetaking og analyse av produsert vann.....	72
E.6	Tungmetaller - Prøvetaking og analyse av produsert vann	75
App F	Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann.....	76

1 Generelt

Denne årsrapporten omfatter følgende installasjoner:

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



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. Det er normalt tre mobile borerigger som produksjonsborer på feltet.

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 i 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.

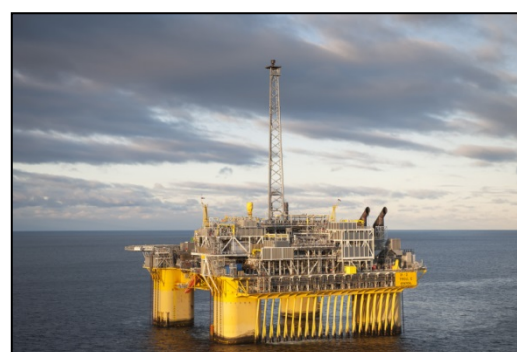
Oljen fra Troll C transporteres i *Troll Oljerør II* til oljeterminalen på Mongstad, hvor oljen måles fiskalt. Gassen transporteres via Troll A før den går til land. Gassen føres fra Troll A, sammen med gass fra Troll B og Troll A, gjennom tre flerfaserørledninger til gassbehandlingsanlegget på Kollsnes.

1.1.4 *Fram, Fram H-Nord, og Byrding*

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.

Byrding er et oljefelt som ligger nord for Fram H-Nord. Oljen prosesseres på Troll C. Byrding ble startet opp sommeren 2017.



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 2016

Antall brønner i aktivitet i 2017 er vist i tabell under.

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	57	0	0	0	0
Fram	0	10	2	1	0	0
Fram H-Nord	0	1	0	0	0	0
Byrding	0	1	0	0	0	0

TRC fikk re-boret 8 produksjonsbrønner i 2017

Vanninjektor på TRC ble plugget i 2017. Foreligger foreløpig ingen planer om ny vanninjektor.

Byrding var ny produsent i 2017. Boret fra Fram H-Nord template og produseres i Fram Vest produksjonslinje videre til TRC Plattform.

TRB fikk re-boret 5 produksjonsbrønner i 2017.

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 1 av produksjonsbrønnene på TRB og 7 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

I tillegg er det 2 av produksjonsbrønnene på TRB og 6 av produksjonsbrønnene på TRC som er plagget/under reboring.

Følgende mobile rigger har vært på Trollfeltet:

- COSL Promoter
- Songa Encourage (kun mai 2017)
- Songa Endurance
- Songa Equinox

1.1.7 Forventede endringer kommende år

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

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.

I 2018 vil de mobile riggene COSL Promotor, Songa Equinox og Songa Endurance holde frem boreaktiviteten på Trollfeltet.

1.1.8 Oversikt over utslippstillatelser på Trollfeltet

Utslippstillatelse	Dato	Miljødirektoratets referanse
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Troll Vest (Troll B og C)	02.02.2018	2013/747
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Troll A	09.02.2017	2013/695
Tillatelse etter forurensningsloven for Troll B, Troll C, Fram Vest, Fram Øst og Fram H-Nord og Byrding	14.12.2017	2016/325
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon på Troll A	31.10.2017	2016/325

1.1.9 Overskridelser av utslippstillatelser/avvik

Ref.	Myndighetskrav	Avvik
Synergi nr. 1530530	Forurensningsloven §11 - Utslippstillatelsen	Bruk av sporstoff i en annen brønn enn det som er inkludert i eksisterende rammetillatelse for Troll Vest. Mengde og type, ref. App D., tabell 10.2t, er innenfor eksisterende rammetillatelse.

1.2 Status på forbruk og 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	215 384 288	162 143	635 154	21 670 772	350 000
Februar	173 393 595	105 204	523 818	20 435 727	590 000
Mars	230 245 600	86 584	715 414	22 844 222	101 960
April	225 454 992	62 950	403 560	23 032 017	100 200
Mai	253 830 696	103 189	501 959	23 536 364	0
Juni	237 208 869	154 732	1 742 606	22 166 200	355 200
Juli	226 970 821	119 092	556 768	23 133 665	3 600
August	237 674 830	112 809	499 107	22 424 462	462 170
September	288 734 421	119 984	627 537	22 176 454	155 650
Oktober	234 761 199	40 027	818 416	22 510 186	4 730
November	201 879 556	54 958	1 329 291	21 445 289	2 450
Desember	254 249 864	75 330	1 105 037	23 627 768	230 300
Sum	2 779 788 731	1 197 002	9 458 667	269 003 126	2 356 260

Tabell 1-2 viser for produksjonen på Troll i 2017. **Tabell 1-3**, **Tabell 1-4** og **Tabell 1-5** viser produksjonen på hhv. Fram, Fram H-Nord og Byrding

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	775 848	611 983	138 167		3 672 496 149	3 438 111 094	1 690 213	138 167
Februar	676 872	513 125	119 864		3 332 934 194	3 142 560 214	1 554 310	119 864
Mars	761 821	589 489	138 044		3 687 050 101	3 437 221 475	1 721 190	138 123
April	718 476	567 858	92 773		3 566 194 682	3 259 582 775	1 725 233	129 419
Mai	747 978	587 748	61 200		2 562 665 224	2 224 521 368	1 600 008	96 713
Juni	796 725	661 571	63 200		2 602 514 717	2 282 862 637	1 516 632	85 312
Juli	837 045	674 968	129 782		3 406 487 217	3 159 058 653	1 606 944	127 865
August	826 337	639 841	90 570		3 486 186 233	3 164 050 091	1 494 359	128 705
September	809 077	648 462	69 063		2 852 942 084	2 469 009 744	1 365 495	105 236
Oktober	807 342	644 552	127 320		3 584 192 692	3 324 085 186	1 464 593	127 320
November	733 197	576 451	99 277		3 764 727 898	3 482 947 184	1 456 367	134 966
Desember	739 774	527 878	96 254		3 703 047 273	3 361 639 368	1 557 879	132 222
Sum	9 230 492	7 243 926	1 225 514		40 221 438 464	36 745 649 789	18 753 223	

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		156 076				64 654 179		11 827
Februar		151 649				63 503 540		12 829
Mars		154 689				66 632 461		12 240
April		147 783				61 383 162		12 105
Mai		147 308				54 962 683		11 684
Juni		134 717				57 346 608		8 519
Juli		139 868				61 376 912		10 554
August		141 635				57 803 105		10 030
September		133 903				58 813 887		11 587
Oktober		135 983				58 294 160		10 612
November		125 029				60 693 087		9 789
Desember		141 597				62 723 955		10 570
Sum		1 710 237				728 187 739		

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		7 099						
Februar		6 640						
Mars		523						
April		2 800						
Mai		3 430						
Juni		3 722						
Juli		4 063						
August		764						
September		90						
Oktober		0						
November		0						
Desember		0						
Sum		29 131						

Tabell 1-5 Produksjon Byrding

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]
Juli		16 519						
August		34 978						
September		22 571						
Oktober		13 086						
November		20 902						
Desember		23 211						
Sum		131 267						

1.3 Nullutslippsarbeidet

For status risikovurdering for produsert vann og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabellen i appendix F.

Troll B jobber kontinuerlig med optimalisering av kjemikalieforbruk med hensyn til rensing av produsert vann. Dette gjelder blant annet bruk av emulsjonsbryter. Da arbeid med ny emulsjonsbryter har gitt gode resultater på olje i vann tall, vil tidligere nevnte tiltak med modifikasjon av spilloljepumpene ha mindre nytteeffekt. Dette tiltaket er derfor ikke prioritert for videreføring. Det vurderes videre ny type innmat i 2.trinn separator. Dette tiltaket er revisjonsstansavhengig.

Troll C har modifisert renseanlegget for produsert vann. Troll C injiserer nå Nitrogen oppstrøms produsertvannpumpene, noe som har resultert i veldig gode resultater med hensyn til rensing av oljeinnhold i vann.

Energieffektivisering og fokus på reduksjon av CO₂ utslipp har i hele 2017 hatt stort fokus på alle tre Troll plattformene. Flere små og mellomstore energitiltak er iverksatt med gode resultater. Handlingsplan for 2018 er etablert og arbeidet vil fortsette i 2018. I årsrapport for 2018 vil vi kunne viser til konkrete resultater.

Til produksjonsboring på Troll benyttes kun vannbaserte væskesystem som kun inneholder kjemikalier i gul og grønn miljøkategori, med unntak av én brønn, 31/2-O-24 YIH, hvor de nedre seksjonene ble boret med oljebasert slam. Som et ledd i miljøforbedringsarbeidet forsøker man å redusere forbruk kjemikalier, diesel og generering av avfall, blant annet ved økt gjenbruk og anker-assistert dynamisk posisjonering av enkelte av riggene.

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 kostnuttvurderinger av identifiserte aktuelle tiltak.

Teknologivurderinger gjøres i forbindelse med tiltakene mot energieffektivisering og reduksjon av CO₂ utslipp.

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 kontraktmøter gjennom året.

Under er substitusjonsplaner for Troll vist i **Tabell 1-6**.

Tabell 1-6 Substitusjonsplaner Troll

Innretning	Kjemikalie for substitusjon	Kategori nummer	Status substitusjon	Nytt kjemikalie
Troll B	EB-8316	8	Tatt i bruk fra oktober 2016 – fungerer bra og bidrar til gode OIV tall. Det er ikke identifisert mer miljøvennlig alternativer som fungerer som dette per i dag.	
Troll B	EPT-3272	8	Tatt i bruk fra oktober 2016 – fungerer bra og bidrar til gode OIV tall. Det er ikke identifisert mer miljøvennlig alternativer som fungerer som dette per i dag.	
Troll B	SI-4471	102	Alternativt Y1 er identifisert. Det vil bli jobbet for denne utskiftningen i 2018	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. Det vil bli jobbet for denne utskiftningen i 2018	SI-4538
Troll C	EB-8399	8	Felttest og fullskalatest av nytt produkt utført og fungerer bra: denne eb bidrar til gode OIV tall. Det er ikke identifisert mer miljøvennlig alternativer som fungerer som dette per i dag.	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
Troll C	Hypersperce MDC150		Det er ikke identifisert mer miljøvennlige alternativer til dette per 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 (subsea hydraulikkvæske)	102	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	Castrol Hyspin AWH-M 46 (hydraulikkolje I lukket system)	0.1	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	HydraWay HVXA 32 HP (hydraulikkolje I lukket system)	0.1	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	HydraWay HVXA 46 HP (hydraulikkolje I lukket system)	3	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	

⁴ Pour point depression

Innretning	Kjemikalie for substitusjon	Kategori nummer	Status substitusjon	Nytt kjemikalie
Mobile rigger Troll	HydraWay SE 46 HP (hydraulikkolje I lukket system)	0.1	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	HOUGHTO-SAFE NL1 (hydraulikkvæske I lukket system)	8	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	HOUGHTO-SAFE 273CTF (hydraulikkvæske I lukket system)	8	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	Oceanic HW 443 ND (subsea hydraulikkvæske)	102	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	RE-HEALING δ RF3, 3% (brannskum)	8	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	RGTO-003 (sporstoff reservoarstyring)	3	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	RGTW-001 (sporstoff reservoarstyring)	8	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA

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 tidsintegrrert EIF (tidligere ble det benyttet maksimum-verdi), og vektning av enkeltkomponenter ble fjernet. Grenseverdiene for giftighet (PNEC-verdier), ble også oppdatert. Tidsintegrrert 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.

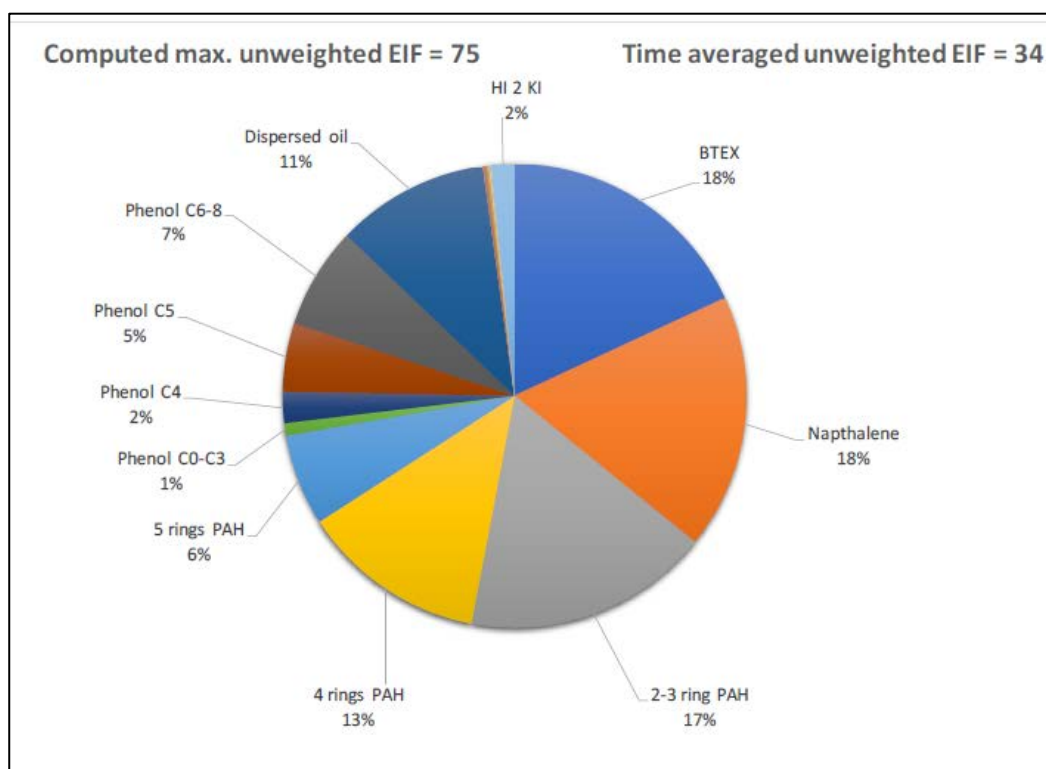
1.5.2 EIF Troll B

Historisk utvikling av EIF er vist i tabellen under.

Tabell 1-7 EIF Troll B

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EIF maks (gammel metode)	102	48	70	-	74	82	-	110	109		
EIF tidsintegrrert								45	60	37	34

Figur 1.5.1 gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Troll B, basert på utslipp i 2016. Det største bidraget til EIF i 2016 kommer fra naturlige komponenter og dispergert olje. Reduksjonen av EIF fra 2015 til 2016 skyldes små endringer i konsentrasjonen av naturlige komponenter. Det er liten endring i produsertvann sammensetning fra 2015 til 2016.



Figur 1.5.1 Komponenters bidrag til EIF i produsert vann fra Troll B i 2016

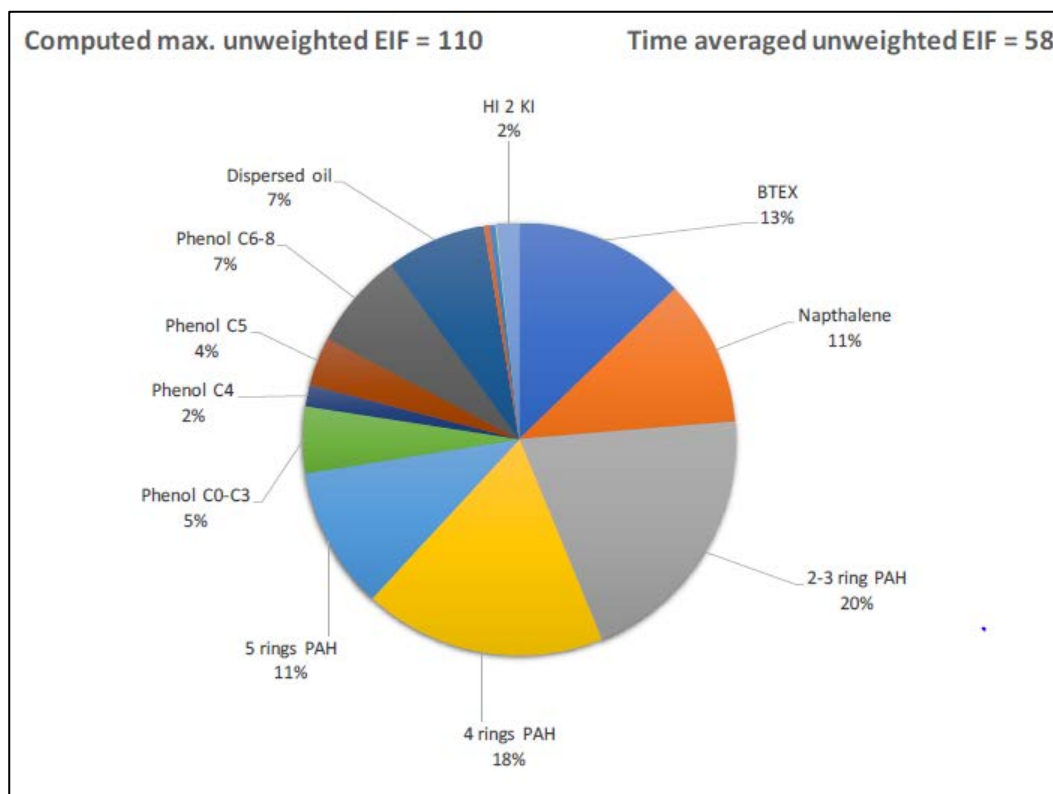
1.5.3 EIF Troll C

Historisk utvikling av EIF er vist i tabellen under.

Tabell 1-8 EIF Troll C

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EIF maks	85	57	57	71	73	86	78	54	54		
EIF tidsintegret								27	29	92	58

Figur 1.5.2 gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Troll C, basert på utslipp i 2016. Det største bidraget til EIF i 2016 kommer fra naturlige komponenter og dispergert olje. Årsak til reduksjon i EIF skyldes betydelig lavere konsentrasjoner av alle PAH 'ene og reduksjon i produsert vann mengde.



Figur 1.5.2 Komponenters bidrag til EIF i produsert vann fra Troll C i 2016

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 2017. Tabellene i Appendix **D.2** viser tilsvarende forbruk og utslipp av vannbasert borevæske for hver av de ulike mobile riggene som har operert på feltet i 2017.

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-F-6 BY1H	457,95	0,00	0,00	6,45	464,40
31/2-F-6 CY1H	700,64	0,00	0,00	2 005,22	2 705,85
31/2-F-6 CY2H	506,11	0,00	0,00	1 231,57	1 737,68
31/2-F-6 CY3H	47,17	0,00	0,00	36,04	83,21
31/2-G-4 CY2H	500,12	0,00	0,00	962,89	1 463,01
31/2-G-4 CY3H	574,98	0,00	0,00	4 957,37	5 532,35
31/2-K-12 CY3H	483,89	0,00	0,00	1 045,05	1 528,94
31/2-K-14 BY1H	54,00	64,80	0,00	299,16	417,96
31/2-K-14 CH	484,84	0,00	0,00	1 140,14	1 624,98
31/2-L-13 AY1H	13,91	0,00	0,00	1 256,72	1 270,63
31/2-L-23 AY1H	16,48	0,00	0,00	69,66	86,14
31/2-L-23 Y1H	40,50	0,00	0,00	822,42	862,92
31/2-M-14 BY1H	256,61	0,00	0,00	55,02	311,63
31/2-M-14 CY1H	2 073,91	0,00	0,00	2 425,44	4 499,35
31/2-M-14 CY2H	398,47	0,00	0,00	1 231,68	1 630,15
31/2-M-14 CY3H	305,81	0,00	0,00	935,18	1 240,99
31/2-M-22 H	11,34	0,00	0,00	513,54	524,88
31/2-N-13 AY1H	8,32	0,00	0,00	917,14	925,45
31/2-N-13 BH	553,62	0,00	34,35	957,33	1 545,29
31/2-O-12 BH	92,23	0,00	0,54	552,87	645,64
31/2-O-24 Y1H	436,55	0,00	94,83	111,38	642,76
31/2-P-14 BY1H	30,80	168,30	0,00	759,00	958,10

Troll feltet årsrapport 2017 til Miljødirektoratet

 Dok. nr.
 AU-TRO-00146
 Trer i kraft
 2018-03-15

Rev. nr.

31/2-P-14 CH	645,12	0,00	0,00	1 739,64	2 384,75
31/2-P-21 BY1H	23,62	400,46	0,00	142,85	566,93
31/2-P-23 AY1H	1 214,73	0,00	0,00	1 451,09	2 665,82
31/2-P-23 AY2H	908,43	0,00	0,00	574,59	1 483,02
31/2-P-23 AY3H	253,48	0,00	0,00	1 114,41	1 367,89
31/2-P-23 Y1H	110,16	0,00	0,00	23,76	133,92
31/2-Q-14 BY1H	594,55	0,00	0,00	705,73	1 300,28
31/2-Q-14 BY2H	780,67	0,00	0,00	718,29	1 498,96
31/2-Q-14 BY3H	187,25	0,00	0,00	1 363,18	1 550,43
31/2-X-21 BY2H	861,21	0,00	12,85	3 096,19	3 970,26
31/2-X-22 AY1H	70,20	0,00	5,72	346,46	422,39
31/2-X-22 BH	183,29	0,00	0,00	1 449,85	1 633,14
31/2-Y-21 AY1H	504,88	0,00	0,00	4 242,44	4 747,32
31/2-Y-21 AY2H	348,63	0,00	0,00	880,65	1 229,28
31/2-Y-21 AY3H	1 336,66	0,00	0,00	1 238,08	2 574,74
31/2-Y-21 Y1H	734,60	0,00	0,00	588,07	1 322,67
31/2-Y-22 AY4H	220,29	0,00	0,00	190,79	411,08
31/3-S-24 AY1H	758,98	0,00	0,00	751,47	1 510,46
31/3-S-24 AY2H	601,88	0,00	0,00	564,96	1 166,84
31/3-S-24 Y1H	65,99	0,00	0,00	1 187,89	1 253,88
31/5-H-4 AY1H	990,57	0,00	34,50	372,68	1 397,75
31/5-H-4 AY2H	500,54	0,00	0,00	3 591,11	4 091,64
31/5-H-4 AY3H	308,49	0,00	0,00	2 584,37	2 892,86
31/5-H-4 AY4H	317,15	0,00	0,00	565,72	882,87
31/5-H-4 H	711,07	0,00	36,84	260,67	1 008,59
31/5-J-12 AY1H	25,92	217,19	0,00	263,09	506,20
31/5-J-12 BY1H	291,90	0,00	0,00	1 497,30	1 789,20
31/5-J-12 BY2H	408,66	0,00	0,00	4 042,43	4 451,09
SUM	22 007,15	850,75	219,63	57 838,99	80 916,52

Forbruk, injeksjon, avfalls- og utslippsmengde varierer etter bore- og brønnaktivitet, varighet og brønn. Totalt er forbruk vannbasert borevæske redusert fra 2016 (90861,28 tonn) til 2017 (80916,52 tonn), dvs. ca. 11 %. Utslipp av vannbasert borevæske er redusert ca. 21 %. Borevæske sendt til land som avfall er redusert ca. 21 % i forhold til fjoråret, men borevæske sendt til land som avfall 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. Injisert vannbasert borevæske er redusert fra 2220,84 tonn i 2016 til 850,75 tonn i 2017. Ca.1300 tonn gammel borevæske eldre enn 10 år ble sirkulert ut av brønnen ved P&A-operasjoner i 2017 versus 1010 tonn i 2016. Av disse 1300 tonnene ble ca. 350 tonn, ca. 27 %, sluppet til sjø. Totalt er ca. 230 tonn gammel borevæske eldre enn 10 år gjenbrukt som drepeslam. I 2017 var det ingen slop/ oljeholdig drenasjevann som ble gjenbrukt som drepevæske. Gjenbruk av slam som drepevæske har altså redusert forbruk av nye kjemikalier og behov for transport av boreavfall til land med nesten 1700 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 [m ³]	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-F-6 BY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-F-6 CY1H	4 853	289,94	846,79	846,79	0,00	0,00		0,00
31/2-F-6 CY2H	5 301	194,07	555,03	555,03	0,00	0,00		0,00
31/2-F-6 CY3H	175	6,39	18,27	18,27	0,00	0,00		0,00
31/2-G-4 CY2H	3 641	133,30	395,89	395,89	0,00	0,00		0,00
31/2-G-4 CY3H	5 942	217,53	646,08	646,08	0,00	0,00		0,00
31/2-K-12 CY3H	3 823	139,94	400,23	400,23	0,00	0,00		0,00
31/2-K-14 BY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-K-14 CH	6 154	225,30	644,35	644,35	0,00	0,00		0,00
31/2-L-13 AY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-L-23 AY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-L-23 Y1H	0	0,00	0,00	0,00	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-M-14 CY1H	10 277	502,08	1 491,19	1 491,19	0,00	0,00		0,00
31/2-M-14 CY2H	5 178	189,56	563,01	563,01	0,00	0,00		0,00
31/2-M-14 CY3H	4 380	160,35	476,24	476,24	0,00	0,00		0,00
31/2-M-22 H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-N-13 AY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00

31/2-N-13 BH	6 158	225,44	669,56	669,56	0,00	0,00	0,00
31/2-O-12 BH	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/2-O-24 Y1H	1 612	191,05	496,74	496,74	0,00	0,00	0,00
31/2-P-14 BY1H	8	0,29	0,87	0,87	0,00	0,00	0,00
31/2-P-14 CH	6 235	228,26	677,94	677,94	0,00	0,00	0,00
31/2-P-21 BY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/2-P-23 AY1H	7 509	377,46	1 087,00	1 087,00	0,00	0,00	0,00
31/2-P-23 AY2H	5 234	191,61	569,10	569,10	0,00	0,00	0,00
31/2-P-23 AY3H	5 245	192,02	570,29	570,29	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-14 BY1H	5 860	241,50	627,90	627,90	0,00	0,00	0,00
31/2-Q-14 BY2H	5 012	183,49	477,07	477,07	0,00	0,00	0,00
31/2-Q-14 BY3H	3 141	114,99	312,10	312,10	0,00	0,00	0,00
31/2-X-21 BY2H	10 474	383,45	1 138,84	1 138,84	0,00	0,00	0,00
31/2-X-22 AY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/2-X-22 BH	4 306	157,64	468,19	468,19	0,00	0,00	0,00
31/2-Y-21 AY1H	4 849	177,52	527,23	527,23	0,00	0,00	0,00
31/2-Y-21 AY2H	5 336	195,35	580,19	580,19	0,00	0,00	0,00
31/2-Y-21 AY3H	5 116	187,29	556,27	556,27	0,00	0,00	0,00
31/2-Y-21 Y1H	1 788	196,30	583,01	583,01	0,00	0,00	0,00
31/2-Y-22 AY4H	2 310	84,57	241,87	241,87	0,00	0,00	0,00
31/3-S-24 AY1H	6 388	278,92	828,38	828,38	0,00	0,00	0,00
31/3-S-24 AY2H	4 897	179,28	532,45	532,45	0,00	0,00	0,00
31/3-S-24 Y1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/5-H-4 AY1H	3 574	250,07	742,72	742,72	0,00	0,00	0,00
31/5-H-4 AY2H	4 610	168,77	501,25	501,25	0,00	0,00	0,00
31/5-H-4 AY3H	5 131	187,84	557,90	557,90	0,00	0,00	0,00
31/5-H-4 AY4H	3 346	122,50	363,81	363,81	0,00	0,00	0,00
31/5-H-4 H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/5-J-12 AY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/5-J-12 BY1H	5 526	202,30	525,99	525,99	0,00	0,00	0,00

31/5-J-12 BY2H	9 909	362,76	943,19	943,19	0,00	0,00	0,00
SUM	173 298	7 139,15	20 616,94	20 616,94	0,00	0,00	0,00

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

2.3 Bruk og utslipp av oljebasert borevæske

Til produksjonsboring på Troll benyttes kun vannbaserte væskesystem med unntak av én brønn, 31/2-O-24 Y1H, som ble boret av Songa Encourage og hvor de nedre seksjonene ble boret med oljebasert slam. **Tabell 2-3** viser total oversikt over forbruk og utslipp av oljebasert borevæske i forbindelse med produksjonsboring på Troll- feltet i 2017. 10.5-2-tabellen for Songa Encourage viser tilsvarende forbruk og utslipp av oljebasert borevæske.

Tabell 2-3 Bruk og utslipp av oljebasert borevæske på Troll

Tabell 2.3: Bruk og utslipp av borevæske ved boring med oljebasert borevæske					
Brønnb ane	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-O-24 Y1H	0,00	0,00	247,11	0,00	247,11
SUM	0,00	0,00	247,11	0,00	247,11

2.4 Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske

Til produksjonsboring på Troll benyttes kun vannbaserte væskesystem med unntak av én brønn, 31/2-O-24 Y1H, som ble boret av Songa Encourage og hvor de nedre seksjonene ble boret med oljebasert slam. **Tabell 2-4** viser total oversikt over disponering av kaks i forbindelse med produksjonsboring med oljebasert slam på Troll- feltet i 2017.

Tabell 2-4 Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske på Troll

Tabell 2.4: Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske										
Brøn nban e	Len gde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
31/2- O-24 Y1H	2 130	77,98	202,74	0,00	0,00	202,74		0,00	0,00	0,00
SUM	2 130	77,98	202,74	0,00	0,00	202,74		0,00	0,00	0,00

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 boreskaft 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 renseanlegg 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 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.

Det er ikke eget utslipp av drenasjevann. Drenasjevannet rutes til oljeeksport. Det pågår en dialog med landanlegg der en ser på best mulig håndtering av dette vannet på land.

Utslippsstrømmer mobile rigger Troll:

Alle de mobile riggene på Troll har et renseanlegg for oljeholdig drenasjevann.

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.

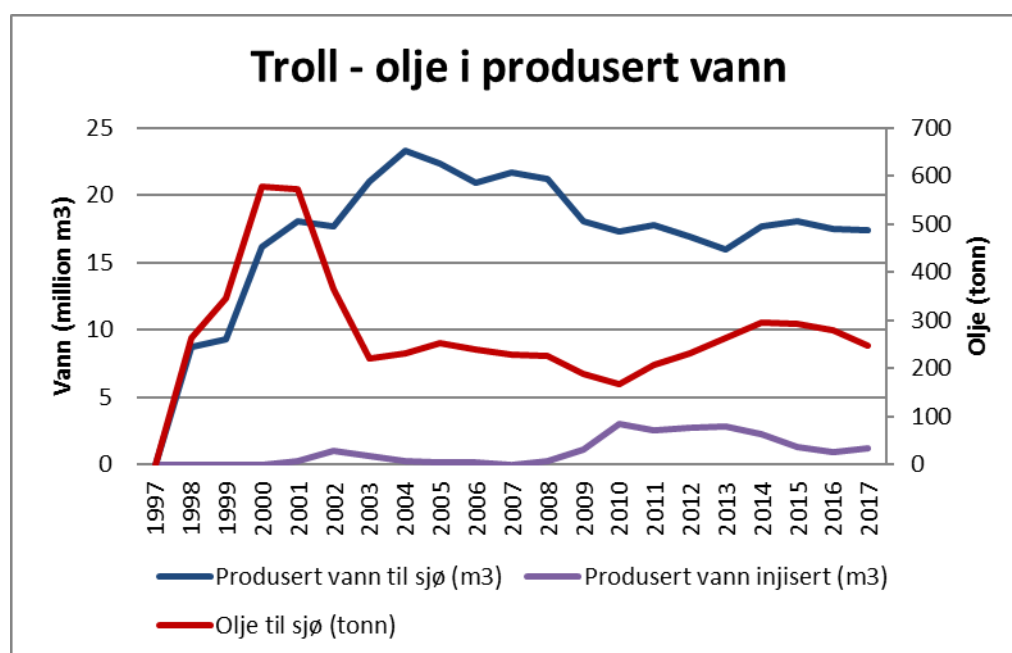
Tabell 3-1 Utslipp av olje og oljeholdig vann på Troll

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]	Importert prod vann [m3]
Produsert	18 751 013	14,25	247,69	1 197 002	17 378 894	175 117	
Fortrengning							
Drenasje	37 469	9,65	0,36		37 469		
Annet							
Sum	18 788 482	14,24	248,05	1 197 002	17 416 363	175 117	

Utslipp av olje i til sjø med produsert vann er redusert med ca. 10%. Dette skyldes gode tiltak på vannrensning på Troll B og Troll C siste halvdel av 2017. Andel produsert vann til injeksjon har økt med ca. 25 %.

Den totale mengden utslipp drenasjevann fra de mobile riggene på Troll er betraktelig høyere i 2017 sammenlignet med 2016; i snitt 25 %. 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.

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 %.



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. 2 % av total mengde produsert vann og har minimal innvirkning på kurven.

3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2017 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. **Tabell 3-2** oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2017.

Tabell 3-2 Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2017

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2017				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorium
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-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, IC	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS

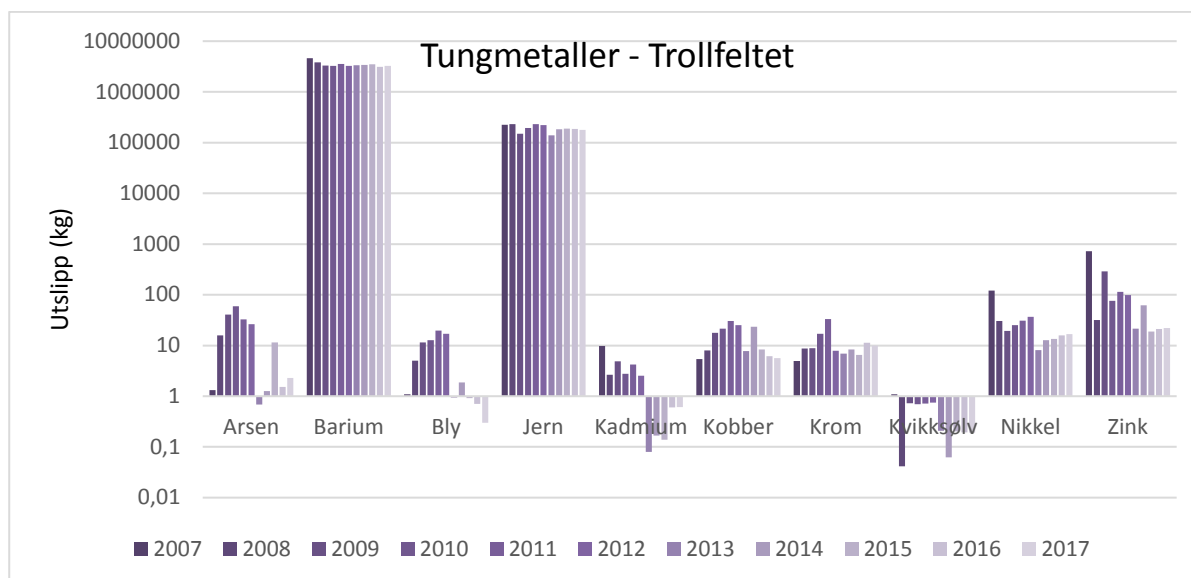
*Naftensyre i produsert vann er ikke analysert i 2017 grunnet usikkerhet rundt tidligere anvendt metodikk. Det er påstartet et arbeid med å identifisere og prøve ut ny metode i regi av Norsk olje og gass.

Tabell 3-3 viser innhold av tungmetaller i produsert vann i rapporteringsåret

Tabell 3-3 Utslipp av tungmetaller i rapporteringsåret

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00013	2,29838
Barium	187,10956	3 251 757,26440
Jern	10,23940	177 949,41812
Bly	0,00002	0,29717
Kadmium	0,00004	0,61322
Kobber	0,00033	5,67006
Krom	0,00058	10,00059
Kvikksølv	0,00001	0,19117
Nikkel	0,00096	16,75610
Zink	0,00127	22,15600
Sum	197,35230	3 429 764,66520

En historisk oversikt over utslipp av tungmetaller er gitt i **Figur 3.2.1**.



Figur 3.2.1 Utslipp av tungmetaller i årene 2007 – 2017 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 2017 er vist i **Tabell 3-4**, **Tabell 3-5**, **Tabell 3-6** og **Tabell 3-7**.

Tabell 3-4

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	1,79	31 129,21
Toluen	1,68	29 248,47
Etylbenzen	0,43	7 481,91
Xylen	1,82	31 688,60
Sum	5,73	99 548,19

Tabell 3-5

Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann					
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,36868	6 407,27	JA		JA
C1-naftalen	0,24545	4 265,69	JA		
C2-naftalen	0,15925	2 767,65	JA		
C3-naftalen	0,18428	3 202,64	JA		
Fenantren	0,01533	266,47	JA		JA
C1-Fenantren	0,02722	473,00	JA		
C2-Fenantren	0,05212	905,74	JA		
C3-Fenantren	0,02320	403,22	JA		
Dibenzotiofen	0,00175	30,48	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00486	84,38	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01138	197,84	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01010	175,50	JA		
Acenaftylen	0,00189	32,92		JA	JA
Acenaften	0,00253	43,94		JA	JA
Antrasen	0,00039	6,75		JA	JA
Fluoren	0,01347	234,16		JA	JA
Fluoranten	0,00086	15,00		JA	JA
Pyren	0,00062	10,77		JA	JA
Krysen	0,00139	24,19		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00025	4,29		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00008	1,37		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylen	0,00012	2,08		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00024	4,24		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00004	0,78		JA	JA
Indeno (1,2,3-c, d) pyren	0,00004	0,72		JA	JA
Dibenz (a, h) antrasen	0,00003	0,44		JA	JA
Sum	1,13	19 561,51	19 179,87	381,64	7 055,39

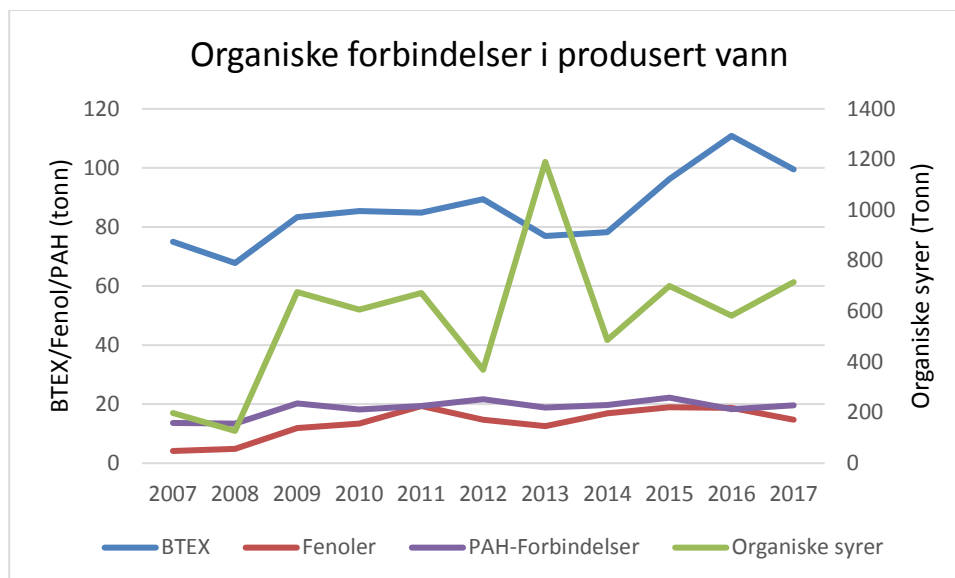
Tabell 3-6

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Fenol	0,40	7 001,48
C1-Alkylfenoler	0,17	2 975,28
C2-Alkylfenoler	0,17	2 932,22
C3-Alkylfenoler	0,06	1 061,37
C4-Alkylfenoler	0,03	458,34
C5-Alkylfenoler	0,02	331,50
C6-Alkylfenoler	0,00	10,17
C7-Alkylfenoler	0,00	6,29
C8-Alkylfenoler	0,00	1,55
C9-Alkylfenoler	0,00	0,43
Sum	0,85	14 778,63

Tabell 3-7

Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,34	23 287,25
Eddiksyre	36,12	627 732,36
Propionsyre	1,71	29 668,87
Butansyre	1,00	17 378,89
Pentansyre	1,00	17 378,89
Naftensyrer		
Sum	41,17	715 446,27

Historisk oversikt over utslipp av organiske komponenter er gitt i Figur 3.2.2



Figur 3.2.2 Utslipp av organiske forbindelser på Troll i årene 2007-2017. 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 2017.

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	21 674,76	5 429,56	183,27
B	Produksjonskjemikalier	383,48	210,79	19,89
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	193,76	38,10	1,37
F	Hjelpekjemikalier	2 283,19	2 115,59	37,70
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	152,89	0,00	0,00
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring	0,00	0,00	0,00
	SUM	24 688,08	7 794,04	242,23

Utslippene er dominert av kjemikalier fra bore- og brønnaktiviteter. På Troll er forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier tilnærmet uendret fra året, kun redusert med 6 %, men så er samlet boret lengde og mengde kaks generert noenlunde lik som fjoråret også (ref. kap. 2). Det er sterkt fokus på å redusere forbruk av kjemikalier, samt økt gjenbruk av kjemikalier. Tallene for 2017 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 bare en brøkdel av injiserte mengder i 2016. Dette avhenger av kvaliteten/tekniske egenskaper på slammet som sirkuleres ut av brønnen og hvorvidt det da vil være egnet for gjenbruk på brønnen.

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 intervallenes 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 ± 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 ± 3 %.

5 Evaluering av kjemikalier

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	9 711,0175	2 186,8586
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	12 192,8780	4 976,3242
REACH Annex IV	204	Grønn	107,5327	32,0296
REACH Annex V	205	Grønn	5,0259	1,6739
Mangler testdata	0	Svart	1,7556	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	7,2252	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	31,9117	0,1725
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	58,0564	4,7264
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	2 315,8269	515,0925
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	216,2727	43,9467
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	34,4848	28,7788
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	6,0948	4,4347
Sum			24 688,0823	7 794,0377

Mengden forbruk svarte kjemikalier er nærmest ingenting i 2017 i forhold til 2016, og skyldes at forbruk av svarte kjemikalier relaterer seg hovedsakelig til gjenbruk av slop som drepevæske og det ikke har vært noe slikt gjenbruk av slop i 2017. Det var ikke noen røde kjemikalier i de gamle borevæskene sluppet til sjø. På Troll bores det kun med vannbaserte borevæsker som kun inneholder gule og grønne miljøklassifiserte kjemikalier, med unntak av 31/2-O-24 Y1H som ble boret med oljebasert slam i de nedre seksjonene. Det oljebaserte slammet benyttet inneholder et par røde kjemikalier.

Forbruk og utslipp av rødt stoff på faste installasjoner er økt grunnet ny emulsjonsbryter. Forbruk av gult stoff er ikke betydelig endret, men utslipp av gult stoff er mer enn halvert. Dette skyldes ny beregningsmodell for utslipp av TEG.

Alle installasjoner er forespurt angående bruk og utslipp av oljer fra neddykkede sjøvannspumper. Dette er pumper designet med et overtrykk for å hindre inntrenging av sjøvann i det oljefylte pumpehuset. Slike sjøvannspumper forbruker omlag 20 ml isolerolje i timen der oljen følger med vannet som pumpes, utslipp foreligger finfordelt i vannet med konsentrasjoner omlag 0,01 ppm, dvs 0,01 mg/liter sjøvann. På Troll er det kun Troll B som eventuelt kan ha utslipp av olje fra sjøvannspumper, basert på tetningslekkasje. Olje som brukes er klassifisert som svart i henhold til HOCNF i NEMS. Eventuelt forbruk og utslipp av dette vil bli rapportert for 2018 og ny utslippssøknad til Miljødirektoratet vil bli vurdert. Det arbeides med både utslippsfrie pumper og gule erstatningsprodukter, men på kort sikt vil utslippene kunne utgjøre ca. 107 liter per år for Troll B. Troll A og Troll C har tørroppstilte pumper uten utslipp til sjø.

7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

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

- Turbiner (gass)
- Fakkell
- Dieselmotorer
- Dieselturbiner

Tabell 7-1 gir en oversikt over utslipp fra forbrenningsprosesser på faste innretninger i 2017 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.

På Troll C er det en lavNO_x-turbin i drift.

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 [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell		9 772 604	28 426	13,68	0,59	2,35	0,01				
Turbiner (DLE)				78,54							
Turbiner (SAC)	2 173	268 879 137	556 959	2 490,32	64,60	244,68	2,43				
Turbiner (WLE)											
Motorer	98		311	4,51	0,49		0,10				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	2 272	278 651 741	585 697	2 587,10	65,68	247,03	2,53				

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 2017.

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 2017.

Tabell 7-2 Utslippsfaktorer benyttet på faste innretninger i 2017

	Faktorer	CO2	NOx	NM VOC	CH4	SOx
TRA	HP-fakkel (kg/Sm3)	2,0960	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027
	LP-fakkel (kg/Sm3)	2,1300	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027
	Pilotflamme (tonn/Sm3)	0,003721	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027
	Diesel (motor) (tonn/tonn)	3,17	0,05	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
	HP Fakkel (kg/Sm3)	3,721	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027
	Atm. fakkel (kg/Sm3)	3,721	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027
	Pilotflamme (kg/Sm3)	2,078	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027
	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	2,003	NA	0,00024	0,00091	0,0000000027
TRC	LP Fakkel (kg/Sm3)	0,573	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027
	HP Fakkel (kg/Sm3)	1,8180	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027
	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	1,998	NA	0,00024	0,00091	0,0000000027

7.2 Utslipp fra forbrenningsprosesser på mobile innretninger

Tabell 7-3 gir oversikt over utslipp til luft fra de mobile riggene COSL Promotor, Songa Encourage, Songa Equinox og Songa Endurance og LWI-fartøyet Island Frontier som har utført bore- og brønn-operasjoner på Troll i 2017.

Dieselforbruket til forbrenning varierer med rigg-, bore- og brønnintervensjonsaktivitet på feltet. Fra 2016 til 2017 er dieselforbruket redusert med ca. 27 %. Dette skyldes trolig overgang fra fire til tre faste mobile rigger på Troll og til anker-assistert DP for enkelte av riggene og andre energioptimaliserende tiltak.

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 [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Motorer	33 364		105 692	1 834,71	166,82		33,33				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	33 364		105 692	1 834,71	166,82		33,33				

Det er benyttet følgende utslippsfaktorer:

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

* 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 (riggsesifikk)

7.3 Utslipp ved lagring og lasting av olje

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

7.4 Bruk og utslipp av gass-sporstoffer

Ikke aktuelt for rapporteringsåret 2017.

7.5 Diffuse utslipp/kaldventilering

Tabell 7-4 gir en oversikt over direkte utslipp av metan og nmVOC. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold Vedlegg B til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet. Statoil rapporterte for første gang med ny metodikk i 2016, og ser derfor på dette året som ny baseline for rapportering av direkte utslipp av metan og nmVOC. Med nytt format for innrapportering i 2017, samt korleksjon etter erfaring fra 2016 vil det kunne være noen endringer i beregning av utslipp fra 2016 til 2017.

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

Utslipp fra kilden bore- og brønnoperasjoner er rapportert pr ferdig boret og komplettert brønnbane i 2017. Rapportering skjer det året brønn ferdigstilles og overleveres drift.

Tabell 7-4 Diffuse utslipp og kaldventilering Troll

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
COSLPromoter	3,03	3,03
SONGA ENDURANCE	2,78	2,78
SONGA EQUINOX	2,53	2,53
TROLL A	4,70	10,80
TROLL B	75,79	24,41
TROLL C	101,33	273,39
SUM	190,15	316,93

8 Utviklede utslipp

Det var færre hendelser med utviklede utslipp på Trollfeltet totalt sett i 2017 enn i 2016, men totalvolumet er vesentlig mer. Dette skyldes at mens det var flere småutslipp i 2016, var det langt flere utslipp i den største utslippskategorien i 2017.

8.1 Utviklede utslipp av olje

Det var 1 hendelse med utviklede utslipp av olje i rapporteringsåret.

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

Tabell 8.1: Oversikt over utviklede 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
Råolje		1		1		0,2400		0,2400
Sum		1		1		0,2400		0,2400

Tabell 8-2 Kort beskrivelse av utviklede utslipp av olje i 2017

Synergi	Dato	Inn- retning	Type utslipp og mengde	Beskrivelse	Tiltak
1505705	29.04.2017	Troll B	240 liter råolje	Lekkasje funnet på satellittlinjen mellom brønn H2 og H-manifoldrammen	H2 brønn stengt Årsak til lekkasje utredet Rør byttet

8.2 Utviklede utslipp av kjemikalier

Det var 9 hendelser med utviklet utslipp av kjemikalier på Troll i 2017. Totalt volum til sjø som følge av utviklede utslipp er mer enn i 2016: Dette skyldes at mens det var flere småutslipp i 2016, var det langt flere utslipp i den største utslippskategorien i 2017.

Tabell 8-3 Oversikt over utviklet utslipp av kjemikalier og borevæske i løpet av rapporteringsåret

Tabell 8.2: Oversikt over utviklede 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	1	1	4	6	0,0020	0,5800	110,5000	111,0820	
Vannbasert borevæske			3	3			643,7000	643,7000	
Sum	1	1	7	9	0,0020	0,5800	754,2000	754,7820	

Tabell 8-4 Uttsiktet utslipp av kjemikalier og borevæsker fordelt etter deres miljøegenskaper på Troll

Tabell 8.3: Uttsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper			
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	93,6402
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	128,8146
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	0,0001
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart	
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,0016
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	20,7553
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	0,1991
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	0,0031
SUM			243,4141

Tabell 8-5 Kort beskrivelse av utilsiktede utslipp av kjemikalier og borevæske fra faste installasjoner i 2017

Synergi	Dato	Inn-retning	Type utslipp og mengde	Beskrivelse	Tiltak
1495344	07.01.2017	Troll B	580 liter korrosjonsinhibitor	I forbindelse med test/feilsøking på injeksjon av korrosjonshemmer (KI302C) i varmevæskesystemet ble operatør oppmerksom på at sikkerhetsventil nedstrøms pumpe hadde lettet og at KI kom ut i oppsamlingstrau under kjemikalie tankene, derfra rant det via rør ned i tank for åpent avløp	Stoppet pumpe Satt på flenser med manuelle ventiler på utløpene fra oppsamlingstrauet under kjemikalie tankene.
1498475	13.02.2017	Troll C	600 m3 Vannbasert borevæske	I forbindelse med boring fra boreriggen Songa Equinox på Y21 oppstod det tap av vannbasert mudd via nærliggende grenbrønner. Noe av volumet har kommet inn til Troll C. Estimert til sjø via produsertvannet på Troll C maksimalt volum totalt Perflow vannbasert mudd ca. 600m3, av dette er dette er det 96,1% grønne komponenter og 3,9% gule komponenter. Totalt utgjør de gule komponentene et volum som tilsvarer ca. 24m3 eller 12664kg.	Ved boring nær andre brønnbaner må en også se på konsekvensene av nærhet til grenbrønnbaner til brønner som er stengt, plagget, gjort P&A etc.
1511667	01.07.2017	Troll B	60m3 metanol	I forbindelse med planlagt kutting og fjerning av subsea strømningsrør på brønn H-2, ble det foretatt en operasjon for å sørge for gjennomspyling med sjøvann før kutting. Det aktuelle strømningsrøret var på forhånd fylt med metanol. Som følge av uoverensstemmelse mellom faktisk ventilposisjon på havbunnen og ventilposisjon vist på skjerm i kontrollrom, ble metanolen fortrent ut av den åpne rørenden på strømningsrøret. Operasjonen ble stoppet da trykktransmittere på linjene ikke viste forventede verdier.	I utarbeidelse av arbeidsprogram for subseaoperasjoner må det inngå krav til verifisering av posisjon på involverte subseaventiler
1513966	30.07.2017	Troll B	1900 liter metanol	Utilsiktet metanol utslipp i forbindelse med oppstart av brønn K14	Feilsøkt og utbedret lekkasje fra ventil

Tabell 8-6 Beskrivelse av utilsiktede utslipp til sjø av kjemikalier og borevæske mobile installasjoner Troll i 2017

RUH-nr.	Dato	Rigg/Fartøy	Type	Mengde (m3)	Beskrivelse
1498372	12.02.2017	COSL Promoter	Hydraulikkolje	0,002	Utslipp av hydraulikkolje, Castrol Hispin AWH-M46, til sjø ved slangebrudd på cellar deck.
1507506	19.05.2017	Songa Equinox	BOP-kjemikalier	43,2	Lekkasje av BOP-væske fra BOP-utstyr
1508111	24.05.2017	Songa Endurance	Vannbasert boreslam	3,7	Feil/lekkasje på telescoping joint packer
1518551	19.09.2017	Songa Equinox	BOP-kontrollvæsker	5,4	Lekkasje på BOP wellhead connector
1523702	08.11.2017	COSL Promotor	Vannbasert boreslam	40	På grunn av kommunikasjonssvikt mellom derrickman og assistant derrickman, ble det utilsiktet ledet ca. 40m3 perflow premix til sjø.

8.3 Utilsiktede utslipp av gasser

Tabell 8-7

Tabell 8.4: Oversikt over utilsiktede utslipp til luft		
Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
HC Gass	1	191
Haloner	1	11
Sum	2	202

Tabell 8-8 Kort beskrivelse av utilsiktede utslipp til luft i 2017

Synergi	Dato	Inn-retning	Type utslipp og mengde	Beskrivelse	Tiltak
1512285	05.07.2017	Troll B	191 kg HC gass	Lekkasje funnet på produksjonslinjen fra D-template	D-linjen stengt ned og rør skal byttes
1530431	31.12.2017	Troll A	11 kg kjølemedium (R509)	I forbindelse med arbeid på utstyr på kjøkken; flexislanger til kjøledisk ble det oppdaget at det var tomt for kjølemedium på systemet. 11 kg R509 er etterfylt på systemet. Tilsvarende mengde R509 må derfor ha lekket ut over tid.	Systemet stengt og skaden utbedret

9 Beredskapsøvelser

Troll har gjennomført følgende beredskapsøvelser knyttet til ytre miljø i 2017:

Troll A:

- DFU1 Olje-/gasslekkasje

Troll B:

- DFU1 Olje-/gasslekkasje
- DFU2 Akutt oljeutslipp

Troll C:

- DFU1 Olje-/gasslekkasje

I tillegg har alle tre plattformene hatt øvelser på DFU3 Brann eller eksplosjon, DFU12 Fare for kollisjon og DFU13 Helikopterulykke, som potensielt kan føre til konsekvenser for ytre miljø

10 Avfall

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

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

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

Statoil arbeider kontinuerlig med å forbedre 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 hovedsakelig er knyttet til feildeklarerer av avfall. I samarbeid med avfallskontraktørene vil det i 2018 bli iverksatt tiltak for å heve kvaliteten på deklarerer. Hver installasjon vil bli månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik mht. feildeklarerer. Vi forventer dette tiltaket vil gi nødvendig forbedring.

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

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

Siden 01.04.2016 har Statoil benyttet en automatisert tankvaskeløsning for rengjøring av innvendige tanker på forsyningsfartøy. Teknologien baserer seg på gjenbruk av vaskevann og har bidratt til å redusere avfallsvolumer med mer enn 50 %. Tankvaskavfall har tidligere vært en av det største enkeltkategoriene av farlig avfall generert fra oppstrøms petroleumsaktivitet. I tillegg til å redusere avfallsvolumer har innføringen av en automatisert løsning bidratt til å redusere HMS potensielle knyttet til tankvaskoperasjoner betraktelig.

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

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

10.1 Oversikt over avfallsmengder

Avfallsmengder for farlig avfall og kildesortert næringsavfall på Troll er vist i henholdsvis **Tabell 10-1** og **Tabell 10-2**. Innretningspesifikke data er gitt i vedlegg.

Tabell 10-1 Farlig avfall fra Troll

Tabell 9.1: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,40
Annet	Pressurized containers not	16 05 05	7261	0,16
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	117 000,00
Annet avfall	Avfall med bromerte flammehemmere, som cellegummi, PE skummatter og isolasjonsplater av EPS	17 06 03	7155	0,65
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	5,85
Annet avfall	Oksiderende stoffer (eks. hydrogenperoksid)	16 09 04	7122	0,25
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	1,38
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	9,02
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,30
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,61
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	1,07
Borerelatert avfall	Baseolje	13 08 99	7142	6,50
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	1 022,05
Borerelatert avfall	Kaks med vannbasert borevæske som er forurenset med farlige stoffer	16 50 73	7145	13,30
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	3 337,63
Borerelatert avfall	Slurrifisert kaks	16 50 73	7143	0,94

Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkludert forurenset brine	16 50 73	7144	3,50
Kjemikalier	Basisk avfall, organisk (eks. blanding av basisk organisk avfall)	16 05 08	7135	0,16
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk	16 05 07	7132	1,39
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	0,85
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	0,30
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	2,42
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	1,55
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	11,04
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	31,97
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorganiske syrer)	16 05 07	7131	0,44
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	3,14
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	7,04
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	12,69
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	6,22
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	19,32
Maling, alle typer	Herdere og fugeskum med isocyanater	08 05 01	7121	0,35
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	67,39
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	640,81
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	6,59
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	2,70
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	208,05
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra rensenhet o.l.	15 02 02	7022	49,11
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	1,08
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,83
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	59,60
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	0,35
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	4,39
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	5,00
Sement	Ubrukte sementprodukter som er klassifisert som farlig avfall	16 05 07	7096	0,20
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	1,16
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	50,70

Tankvask-avfall	Avfall rengj. tanker som er forurenset med råolje/kondensat	16 07 08	7025	20,56
Tankvask-avfall	Slopvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	67,58
Tankvask-avfall	Vaskevann fra tankvask WBM	16 07 09	7144	7,37
Sum				122 695,88

Reduksjon i mengden farlig avfall skyldes hovedsakelig reduksjon i fraksjon 161001-7165 fra 197 318 til 117000 tonn. Dette er vann fra brønnoppstarter på Troll. Dette vannet kan ikke i sin helhet håndteres på plattformene på grunn av de store volumene og partikler som gir utfordringer i vannrensesystemene. Vannet sendes derfor inn i eksportlinjen til Mongstad for behandling på land. Reduksjon av mengdene i 2017 skyldes tre faktorer:

- Det vært færre brønnoppstarter både på Troll B og Troll C i 2017 enn i 2016.
- På Troll C har man injisert noe av prosessvannet fra brønnoppstarter tilbake i reservoaret som trykkstøtte til andre brønner.
- På Troll B har man funnet mulighet for omruting av en delstrøm med vann fra prosessanlegget under brønnoppstarter, slik at denne går via produsertvann renseanlegg.

Med hensyn til borerelatert avfall er den største avfallsfraksjonen oljeholdige emulsjoner fra boredekk, som er mer enn halvert fra året før. Dette skyldes hovedsakelig økt sloprising offshore.

Det er deklart mer avfall som kaks med oljebasert borevæske og oljebasert slam som skyldes boring av de nedre seksjonene av 31/2-O-24 Y1H med oljebasert slam, mens man tidligere år kun har boret med vannbasert slam.

Tabell 10-2 Kildesortert vanlig avfall Troll

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	187,88
Våtorganisk avfall	1,97
Papir	60,99
Papp (brunt papir)	1,71
Treverk	135,99
Glass	4,89
Plast	45,91
EE-avfall	39,07
Restavfall	175,75
Metall	552,53
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	79,19
Sum	1 285,88

Mengde næringsavfall er på samme nivå som i 2016.

11 Vedlegg

Vedleggene er delt inn etter installasjon i Appendiks A til D. 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 D.

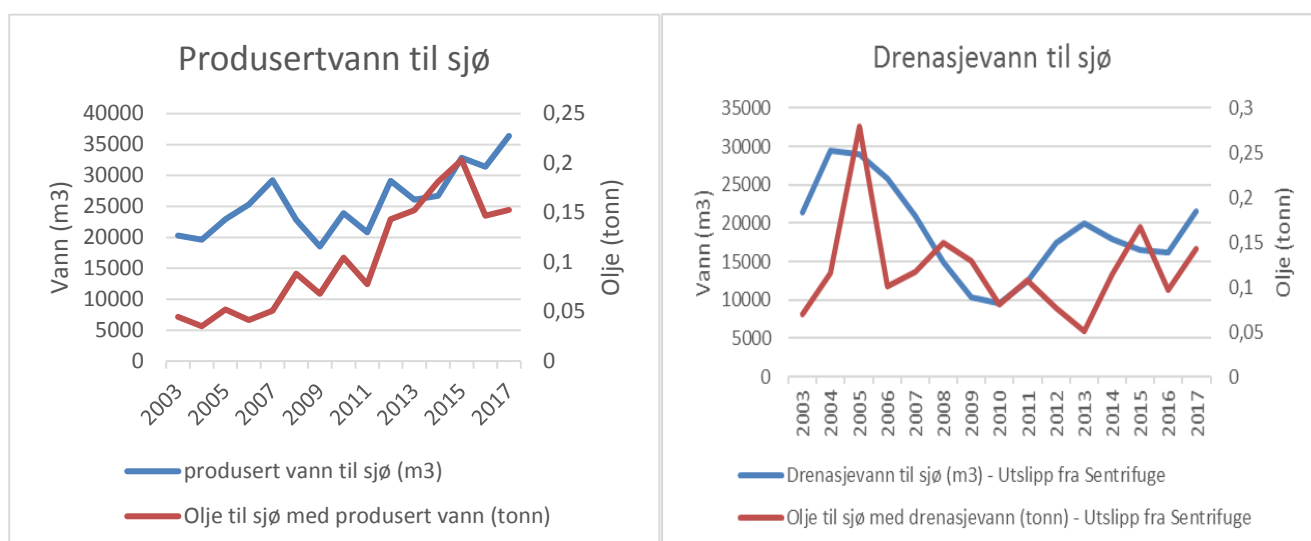
Tabell A 1 Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann - Troll A

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	3 341,56	0,00	3 341,56	4,41	0,01
Februar	3 038,49	0,00	3 038,49	4,86	0,01
Mars	3 369,91	0,00	3 369,91	6,59	0,02
April	3 190,36	0,00	3 190,36	3,40	0,01
Mai	2 132,65	0,00	2 132,65	4,71	0,01
Juni	2 374,12	0,00	2 374,12	10,79	0,03
Juli	3 155,02	0,00	3 155,02	3,00	0,01
August	3 144,13	0,00	3 144,13	2,82	0,01
September	2 572,07	0,00	2 572,07	2,60	0,01
Oktober	3 278,41	0,00	3 278,41	3,09	0,01
November	3 430,76	0,00	3 430,76	3,36	0,01
Desember	3 360,52	0,00	3 360,52	2,32	0,01
Sum	36 388,01	0,00	36 388,01	4,19	0,153

Tabell A 2 Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann Troll A

Tabell 10.1f: TROLL A / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.				
Måned	Mengde vann [m ³]	Mengde vann sluppet til sjø [m ³]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	3 766,80	3 766,80	3,02	0,011
Februar	1 535,15	1 535,15	3,34	0,005
Mars	1 363,85	1 363,85	3,67	0,005
April	1 169,88	1 169,88	6,50	0,008
Mai	1 366,96	1 366,96	1,37	0,002
Juni	1 165,88	1 165,88	5,52	0,006
Juli	1 078,53	1 078,53	1,80	0,002
August	1 809,27	1 809,27	14,63	0,026
September	1 894,75	1 894,75	11,05	0,021
Oktober	2 095,67	2 095,67	15,85	0,033
November	1 862,27	1 862,27	7,01	0,013
Desember	2 479,31	2 479,31	4,12	0,010
Sum	21 588,32	21 588,32	6,64	0,143

Rapportert mengde drenasjevann til sjø har økt med 32%. Dette skyldes økt spyling i forbindelse med overflate kampanjer av dekkflater. Usikkerhet i rapporterte tall antas å være 25 %.


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.

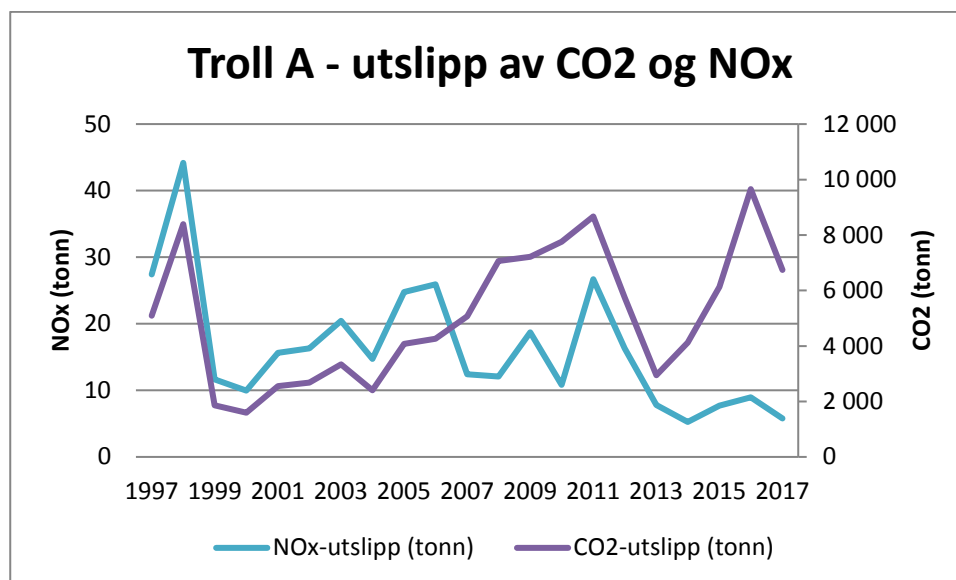
Tabell A 3 Massebalanse for hjelpekjemikalier for Troll A

Tabell 10.2q: TROLL A / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG 90%	Nei	07 - Hydrathemmer	0,06	0,06	0,00	Grønn
RF1	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,71	0,71	0,00	Rød
HydraWay HVXA 15	Nei	37 - Andre	4,36	0,00	0,00	Svart
Sum			5,13	0,77	0,00	

Forbruk av RF1 skyldes delugetest.

Økt forbruk av MEG skyldes MEG som ble brukt ifm. flushing av piggelinje.

A.3 Utslipp til luft fra Troll A



Figur A-2 Historisk oversikt over utslipp av CO₂ og NO_x fra Troll A

Det har vært en nedgang i utslipp av CO₂ og NO_x på Troll A i 2017. Dette skyldes at det i 2016 var unormalt mange trykkavlastninger som resulterte i økt fakling, blant annet revisjonstans.

App B Troll B-spesifikk informasjon

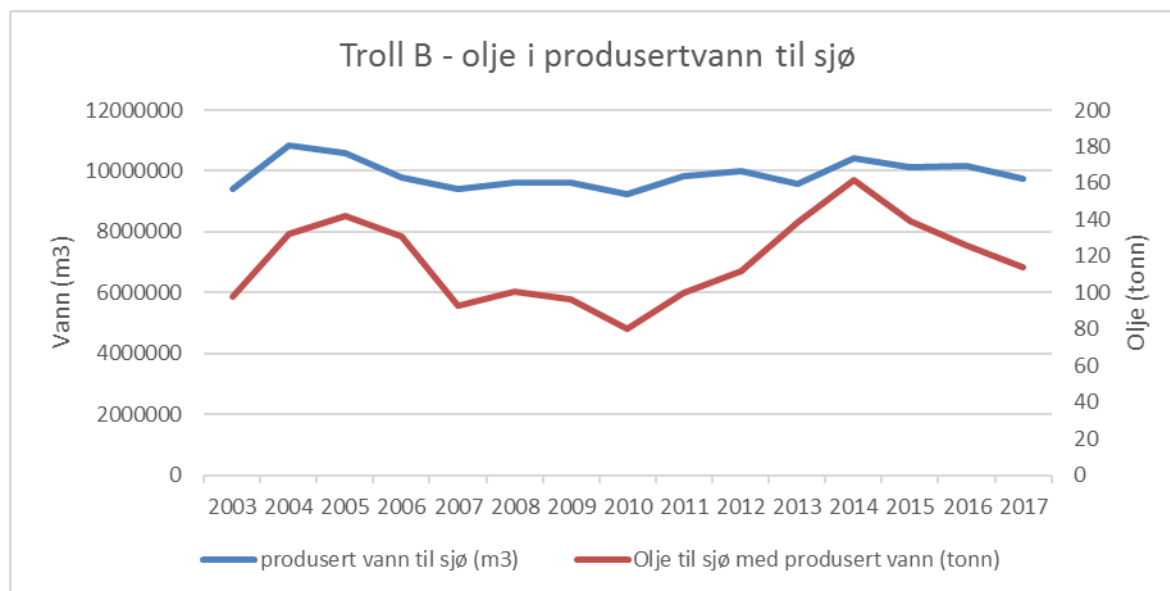
B.1 Oljeholdig vann fra Troll B

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

Tabell B 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	921 542,00	916 916,00	10,05	9,21
Februar	816 501,00	804 079,00	10,92	8,78
Mars	940 834,00	932 039,00	12,15	11,32
April	945 466,00	937 980,00	11,23	10,53
Mai	841 564,00	835 828,00	12,01	10,04
Juni	789 472,00	775 705,00	8,20	6,36
Juli	782 488,00	770 464,00	13,69	10,55
August	717 899,00	711 705,00	16,61	11,82
September	693 730,00	686 279,00	9,92	6,81
Oktober	784 470,00	772 643,00	12,36	9,55
November	780 772,00	774 714,00	11,51	8,92
Desember	840 135,00	834 055,00	11,75	9,80
Sum	9 854 873,00	9 752 407,00	11,66	113,69

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



Figur B-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 2 Massebalanse for produksjonskjemikalier på Troll B

Tabell 10.2h: 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	71,42	70,69	0,00	Gul
WT-1432	Nei	06 - Flokkulant	15,07	14,22	0,00	Rød
EB-8075	Nei	15 - Emulsjonsbryter	2,14	0,22	0,00	Rød
EB-8316	Nei	15 - Emulsjonsbryter	61,99	7,89	0,00	Rød
EPT-3272	Nei	15 - Emulsjonsbryter	12,37	1,13	0,01	Rød
Sum			162,99	94,16	0,01	

Total forbruk av produksjonskjemikalier er på samme nivå som i 2016. Forbruk og utslipp av Emulsjonsbrytere har økt i 2017 grunnet optimalisering av vannrensing og fokus på reduksjon av OIV nivå.

Tabell B 3 Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier på Troll B

Tabell 10.2j: TROLL B / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	27,41	5,37	0,00	Gul
Sum			27,41	5,37	0,00	

Mengde utslippet TEG er redusert i forhold til 2016 grunnet endret modell for beregning av utslipp.

Tabell B 4 Massebalanse for hjelpekjemikalier på Troll B

Tabell 10.2r: 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	1,28	0,00	0,00	Gul
Metanol	Nei	07 - Hydrathemmer	1 090,87	1 079,01	0,00	Grønn
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	9,77	9,28	0,00	Gul
R-MC G-21	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,20	0,20	0,00	Gul
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,64	0,64	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukke-kjemikalier(AFFF)	1,40	1,40	0,00	Rød
Sum			1 104,16	1 090,53	0,00	

Utslipp av hjelpekjemikalier er redusert grunnet endret modell for beregning av utslipp.

Metanolforbruket har økt. Forbruk av Metanol varierer med brønnaktivitet.

Forbruk av RF1 skyldes delugetest. Det har vært mindre forbruk av RFI i 2017 enn i 2016.

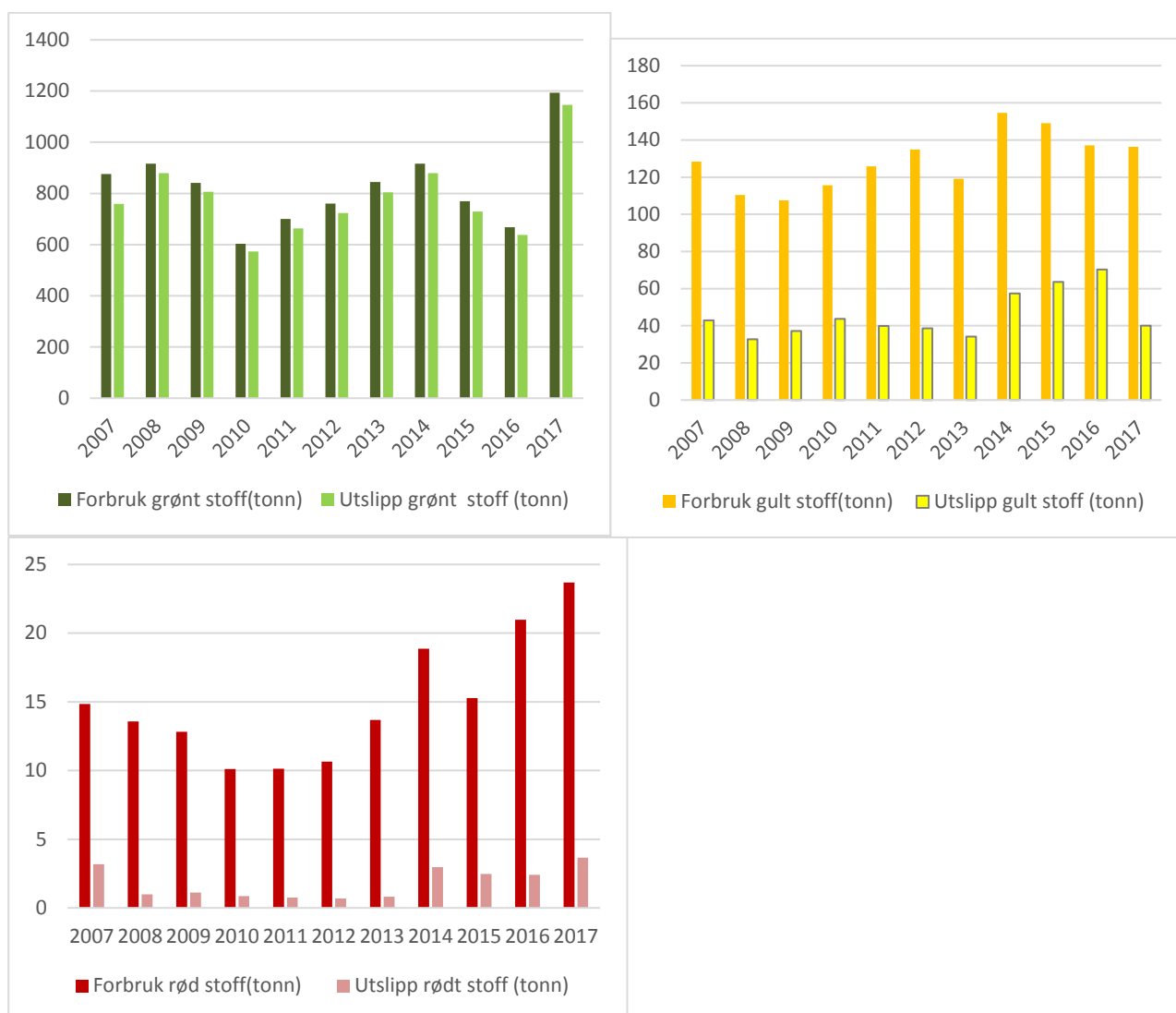
Forbruk av vaske- og rensemidler vil naturlig variere fra år til år avhengig av blant annet tilstand og drift på turbinene.

Tabell B 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
NH 758A	02 - Korrosjonshemmer	58,18	0,00	0,00	Gul
Sum		58,18	0,00	0,00	

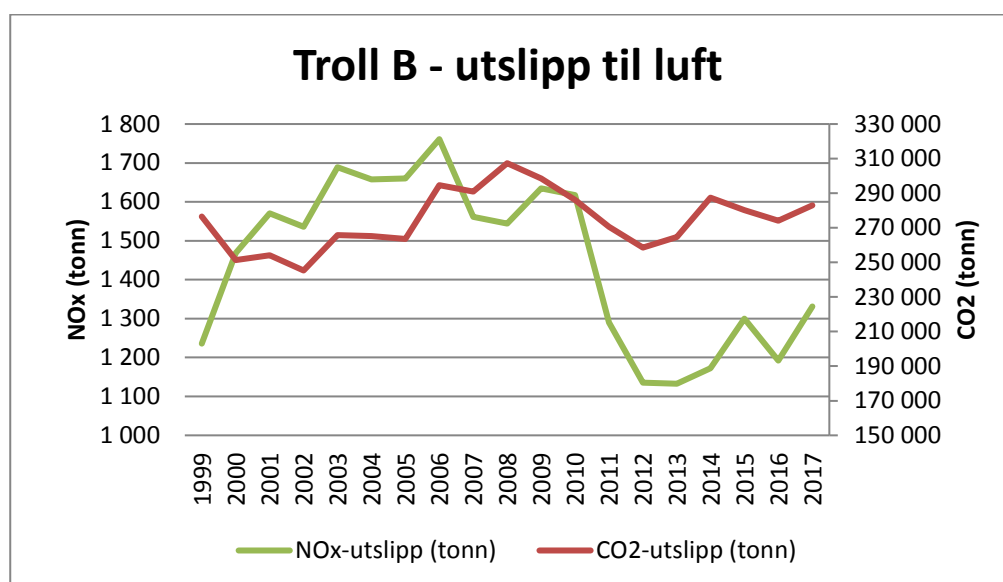
Forbruket er på samme nivå som året før.

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



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

Oppgang i NOx utslipp fra 2016 til 2017 skyldes at det i en periode i 2017 ble det utført konservative beregninger med bruk av standard utslippsfaktorer da PEMS ikke fungerte grunnet ustabil brenngassmåler på Troll B.

Det har også vært noe økt i fakling på Troll B i 2017 grunnet tilfeller av havari på en lavtrykkskompressor.

App C Troll C-spesifikk informasjon

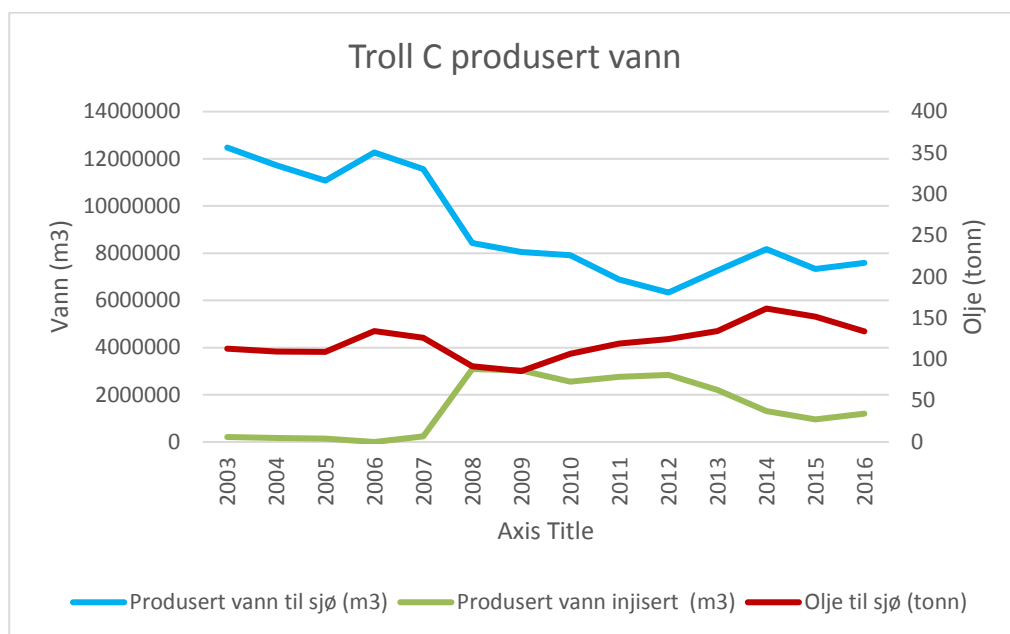
C.1 Oljeholdig vann fra Troll C

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 D.

Tabell C 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	765 298,00	162 143,00	601 217,00	16,21	9,75
Februar	734 729,00	105 204,00	627 356,00	16,38	10,28
Mars	776 961,00	86 584,00	682 055,00	17,62	12,02
April	776 575,00	62 950,00	712 295,00	18,44	13,13
Mai	756 090,00	103 189,00	629 704,00	17,55	11,05
Juni	724 759,00	154 732,00	567 181,00	24,46	13,88
Juli	820 730,00	119 092,00	693 430,00	23,02	15,96
August	772 774,00	112 809,00	649 977,00	17,17	11,16
September	668 905,00	119 984,00	543 237,00	16,42	8,92
Oktober	676 718,00	40 027,00	633 033,00	19,18	12,14
November	671 995,00	54 958,00	613 977,00	11,72	7,19
Desember	714 218,00	75 330,00	636 637,00	13,14	8,36
Sum	8 859 752,00	1 197 002,00	7 590 099,00	17,63	133,84

Volum injisert vann er økt med ca. 25% i forhold til 2016. Oljekonsentrasjonen i produsertvannet er redusert med 15% og utslipp av olje er derav redusert med ca. 12%. Dette skyldes injeksjon av nitrogen i renseanlegget for produsertvann høsten 2017. Usikkerheten i rapporterte tall er estimert til 25%.


Figur C-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 2 Massebalanse for produksjonskjemikalier på Troll C

Tabell 10.2i: 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	0,00	0,00	0,00	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	73,95	62,78	11,16	Gul
DF-9076	Nei	04 - Skumdemper	0,20	0,10	0,01	Gul
WT-1099	Nei	06 - Flokkulant	58,64	49,21	7,96	Rød
PI-7192	Nei	13 - Voksinhibitor	4,13	0,08	0,01	Rød
EB-8399	Nei	15 - Emulsjonsbryter	83,57	4,45	0,73	Rød
Sum			220,48	116,63	19,88	

Forbruket i 2017 er på samme nivå som i 2016. Økt forbruk av voksinhibitor i 2017 skyldes lave ankomsttemperaturer Fram Vest produksjonslinjer i 2017

Tabell C 3 Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier på Troll C

Tabell 10.2k: TROLL C / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	166,35	32,73	1,37	Gul
Sum			166,35	32,73	1,37	

Reduksjon i utslipp av TEG skyldes endring i beregning i utslipp.

Tabell C 4 Massebalanse for hjelpekjemikalier på Troll C

Tabell 10.2s: 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		0,07	0,07	0,00	Gul
Hypersperse MDC150	Nei	03 - Avleiringshemmer		0,68	0,68	0,00	Rød
Metanol	Nei	07 - Hydrathemmer		1 029,61	983,09	0,00	Grønn
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)		19,85	18,86	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)		0,44	0,44	0,00	Rød
OR-15	Nei	35 - Klorfjerner		1,40	1,40	0,00	Grønn
Propylene glycol	Nei	37 - Andre		2,39	0,00	1,67	Gul
Shell Morlina S2 BL 5	Nei	37 - Andre		0,12	0,00	0,12	Svart
Sum				1 054,56	1 004,53	1,80	

Forbruk av RF1 skyldes delugetest.

Restriksjoner i hydraulikkretur fra Fram Øst har forårsaket i økt forbruk og utslipp av Hydraulikkolje Castrol Brayco Micronic SV/B.

Tabell C 5 Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen på Troll C

Tabell 10.2u: TROLL C / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
NH 758A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	94,71	0,00	0,00	Gul
Sum			94,71	0,00	0,00	

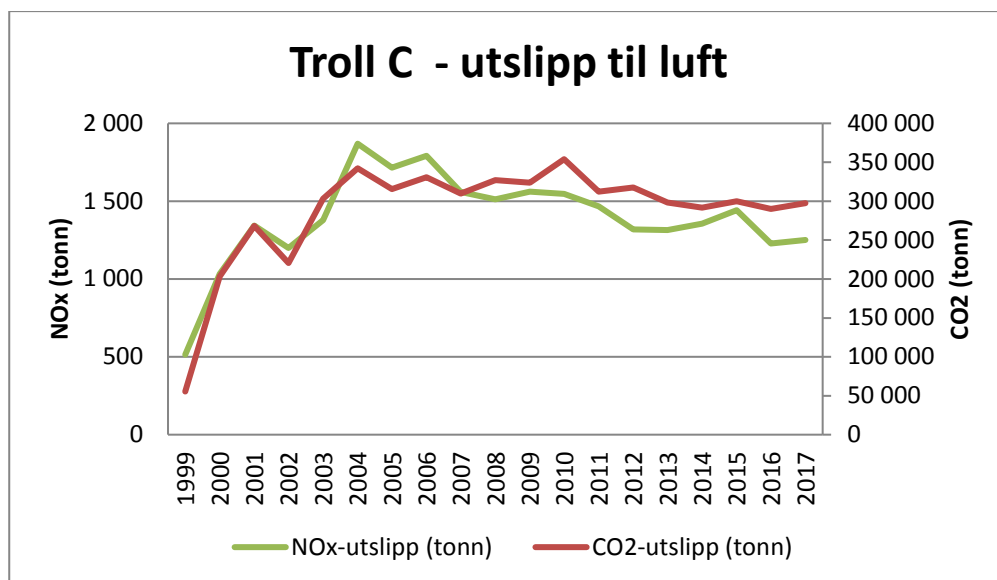
Forbruk av korrosjonshemmer har økt noe siden 2016. Dette skyldes økt olje produksjon.

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



Figur C-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 fra Troll C



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

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	118,00	0,00	118,00	2,17	0,00
Februar	152,90	0,00	152,90	6,10	0,00
Mars	133,30	0,00	133,30	11,89	0,00
April	74,10	0,00	74,10	6,01	0,00
Mai	61,20	0,00	61,20	11,88	0,00
Juni	78,00	0,00	78,00	15,00	0,00
Juli	133,90	0,00	133,90	9,04	0,00
August	121,70	0,00	121,70	7,82	0,00
September	256,40	0,00	256,40	6,51	0,00
Oktober	146,50	0,00	146,50	6,29	0,00
November	157,00	0,00	157,00	3,59	0,00
Desember	186,20	0,00	186,20	6,61	0,00
Sum	1 619,20	0,00	1 619,20	7,20	0,01

Tabell 10.1b: SONGA ENCOURAGE / 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]
Mai	363,00	0,00	363,00	13,04	0,00
Sum	363,00	0,00	363,00	13,04	0,00

Tabell 10.1c: 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	642,80	0,00	642,80	15,00	0,01
Februar	449,00	0,00	449,00	15,00	0,01
Mars	548,87	0,00	548,87	15,00	0,01
April	184,68	0,00	184,68	13,65	0,00
Mai	106,70	0,00	106,70	5,16	0,00
Juni	707,00	0,00	707,00	15,00	0,01
Juli	632,00	0,00	632,00	15,00	0,01
August	383,10	0,00	383,10	15,00	0,01
September	783,07	0,00	783,07	13,76	0,01
Oktober	651,68	0,00	651,68	14,00	0,01
November	508,63	0,00	508,63	13,57	0,01

Troll feltet årsrapport 2017 til Miljødirektoratet

 Dok. nr.
 AU-TRO-00146
 Trer i kraft
 2018-03-15

Rev. nr.

Desember	1 063,00	0,00	1 063,00	14,38	0,02
Sum	6 660,53	0,00	6 660,53	14,35	0,10

Tabell 10.1d: 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	845,74	0,00	845,74	15,00	0,01
Februar	221,00	0,00	221,00	15,00	0,00
Mars	554,00	0,00	554,00	15,00	0,01
April	673,00	0,00	673,00	15,00	0,01
Mai	491,00	0,00	491,00	15,00	0,01
Juni	368,00	0,00	368,00	15,00	0,01
Juli	293,00	0,00	293,00	15,00	0,00
August	0,00	0,00	0,00		0,00
September	234,00	0,00	234,00	12,86	0,00
Oktober	727,26	0,00	727,26	13,79	0,01
November	781,19	0,00	781,19	13,86	0,01
Desember	2 050,04	0,00	2 050,04	15,00	0,03
Sum	7 238,23	0,00	7 238,23	14,69	0,11

D.2 Bruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 10.2a: COSLPromoter / 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 - Biocid	96,36	19,82	3,34	Gul
CHEK-TROLċ	Nei	03 - Avleiringshemmer	26,42	0,00	0,00	Gul
FP-16LG	Nei	04 - Skumdemper	15,53	3,85	0,45	Gul
LD-8e	Nei	04 - Skumdemper	7,25	0,76	0,27	Gul
IRONITE SPONGE	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,10	0,00	0,02	Grønn
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	17,43	17,43	0,00	Grønn
ERIFON CLS 40	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,86	0,00	0,00	Gul
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	15,93	15,93	0,00	Gul
CITRIC ACID, W-323	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,85	1,16	0,05	Grønn
LIME	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	14,12	3,90	0,39	Grønn
Magnesium Oxide	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	53,64	2,94	1,42	Grønn
SODA ASH	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	35,63	8,73	1,50	Grønn
DFE-643	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	166,58	32,37	3,22	Gul
BARITE / MILBAR	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	225,84	181,73	0,00	Grønn
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	994,28	221,89	51,10	Grønn
D31 - BARITE D31	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	24,22	10,55	0,00	Grønn
MIL-CARBċ	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	2,70	1,15	0,01	Grønn
CHEK-TROLċ	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	365,43	90,49	15,28	Gul
D168 - UNIFLAC* L D168	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,79	0,29	0,00	Gul
FORDACAL (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	23,13	6,73	0,08	Grønn
LC-LUBEċ	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	7,22	5,24	0,00	Grønn
PERMA-LOSEċ HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	6,21	5,22	0,00	Grønn
MIL-PACċ (ALL GRADES)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	9,14	7,58	0,00	Grønn
XAN-PLEXċ T	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	66,39	12,61	2,18	Grønn
AQUA-COLċ D	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	36,26	30,21	0,00	Gul
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	118,12	0,00	0,00	Grønn
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	757,31	462,12	0,00	Grønn
W-313	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	566,24	96,17	21,15	Grønn
JET-LUBE® HPHTċ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,34	0,03	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,47	0,05	0,00	Gul
JET-LUBE® SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,35	0,04	0,00	Gul
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,61	0,26	0,00	Grønn

B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,22	0,10	0,00	Grønn
B18 - Antisedimentation Agent B18	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,90	0,75	0,00	Grønn
B213 Dispersant	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,46	0,16	0,00	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,13	0,02	0,00	Gul
D81 - Liquid Retarder D81	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,43	0,21	0,00	Grønn
D907 - Cement Class G D907	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	82,40	7,80	0,00	Grønn
Potassium chloride	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	7,56	6,51	0,00	Grønn
BAKER CLEAN 5	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	7,90	2,91	0,15	Gul
Lime	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	5,88	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	0,11	0,11	0,00	Gul
BASE OIL - ESCAID 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	88,37	0,49	0,71	Gul
LUBE 622	Nei	37 - Andre	105,20	24,85	0,60	Gul
Sodium Bicarbonate	Nei	37 - Andre	1,27	0,99	0,00	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	37 - Andre	3 239,16	149,12	67,65	Grønn
ULTRASAL 20E	Nei	37 - Andre	99,41	6,79	0,73	Grønn
Sum			7 305,26	1 440,19	170,31	

Tabell 10.2b: ISLAND FRONTIER / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biocid	0,24	0,24	0,00	Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,11	0,11	0,00	Grønn
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,11	0,11	0,00	Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,11	0,03	0,00	Gul
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	23,97	23,97	0,00	Grønn
Sum			24,53	24,46	0,00	

Tabell 10.2c: SONGA ENCOURAGE / 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	0,56	0,01	0,00	Gul
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,42	0,03	0,00	Gul
LD-8e	Nei	04 - Skumdemper	0,20	0,00	0,00	Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0,01	0,01	0,00	Gul
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,11	0,03	0,00	Gul
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	1,11	1,11	0,00	Grønn
Barabuf	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,47	0,02	0,00	Grønn
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,37	0,33	0,00	Grønn
CITRIC ACID, W-323	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,25	0,01	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,40	0,09	0,00	Grønn

Magnesium Oxide	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,26	0,01	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,55	0,51	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,13	0,00	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	158,20	92,16	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1,06	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride/Calcium Bromide Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	30,33	0,00	0,00	Grønn
KCl brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	346,35	266,53	0,00	Grønn
KCl Potassium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1,68	1,59	0,00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	2,49	0,00	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	29,14	7,24	0,00	Grønn
Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3,16	2,88	0,00	Grønn
Halad-300L N	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,76	0,00	0,00	Gul
PAC LE/RE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3,78	3,44	0,00	Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,74	1,67	0,00	Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,46	1,01	0,00	Grønn
BDF-513	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,99	0,00	0,00	Rød
BDF-568	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,44	0,00	0,00	Gul
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,37	0,00	0,00	Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,93	0,00	0,00	Rød
N-DRIL HT PLUS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,54	0,20	0,00	Grønn
TAU-MOD	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,29	0,00	0,00	Grønn
XAN-PLEX ξ T	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,52	0,04	0,00	Grønn
GEM GP	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	19,07	13,37	0,00	Gul
W-313	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	15,15	0,36	0,00	Grønn
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	6,48	0,00	0,00	Gul
PERFOR MUL	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	1,50	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE $\text{\textcircled{R}}$ HPHT ξ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE $\text{\textcircled{R}}$ NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,08	0,01	0,00	Gul
Baro-Lube NS	Nei	24 - Smøremidler	1,11	1,11	0,00	Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	85,30	0,00	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,94	0,00	0,00	Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,46	0,00	0,00	Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,11	0,00	0,00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,82	0,00	0,00	Grønn
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,27	0,00	0,00	Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,16	0,00	0,00	Grønn
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,03	0,00	0,00	Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,57	0,00	0,00	Grønn

SODIUM BICARBONATE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	0,41	0,38	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	2,00	0,00	0,00	Gul
XP-07 Base Fluid	Nei	29 - Oljebasert basevæske	80,80	0,00	0,00	Gul
Calcium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	51,07	0,00	0,00	Grønn
LUBE 622	Nei	37 - Andre	1,29	0,03	0,00	Gul
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	37 - Andre	177,17	4,21	0,00	Grønn
ULTRASAL 20E	Nei	37 - Andre	4,15	0,10	0,00	Grønn
Sum			1 057,03	398,46	0,00	

Tabell 10.2d: 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	90,03	14,31	0,00	Gul
KD-40ç	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,00	0,00	Gul
CHEK-TROLç	Nei	03 - Avleiringshemmer	30,20	0,58	0,00	Gul
FP-16LG	Nei	04 - Skumdemper	43,91	7,81	0,00	Gul
LD-8e	Nei	04 - Skumdemper	10,75	1,21	0,00	Gul
Nofoam	Nei	04 - Skumdemper	0,00	0,00	0,00	Rød
W-333N	Nei	04 - Skumdemper	1,66	0,00	0,00	Gul
IRONITE SPONGE	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,40	0,15	0,00	Grønn
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	13,32	13,32	0,00	Grønn
ERIFON CLS 40	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,14	0,00	0,00	Gul
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	8,60	8,60	0,00	Gul
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,38	0,04	0,00	Grønn
CITRIC ACID, W-323	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	6,32	2,73	0,00	Grønn
LIME	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	71,01	9,66	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,16	0,03	0,00	Grønn
Magnesium Oxide	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,69	0,17	0,00	Grønn
SODA ASH	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	39,38	7,73	0,00	Grønn
Sodium Bicarbonate	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,07	0,06	0,00	Grønn
DFE-643	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	81,86	12,56	0,00	Gul
Ancobar	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1,27	1,03	0,00	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	29,56	23,99	0,00	Grønn
BARITE / MILBAR	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	268,89	213,27	0,00	Grønn
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	670,76	169,79	0,00	Grønn
D31 - BARITE D31	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	23,70	4,70	0,00	Grønn
Fordacal (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	7,98	0,37	0,00	Grønn
MIL-PACç (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1,26	1,02	0,00	Grønn
Potassium Carbonate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,00	0,00	0,00	Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	121,01	98,20	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1,32	0,09	0,00	Grønn

B298 - Fluid Loss Control Additive B298	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,20	0,00	0,00	Grønn
Calcium Carbonate (All grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	40,69	3,66	0,00	Grønn
CHEK-TROL \checkmark	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	465,68	81,13	0,00	Gul
D168 - UNIFLAC* L D168	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,94	0,13	0,00	Gul
FORDACAL (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	44,88	6,87	0,00	Grønn
LC-LUBE \checkmark	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	5,67	3,40	0,00	Grønn
PERMA-LOSE \checkmark HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,65	3,60	0,00	Grønn
W-313	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	16,69	1,61	0,00	Grønn
CMC POLYMER (All Grades)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,00	0,00	0,00	Grønn
MIL-PAC \checkmark (ALL GRADES)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	12,83	9,91	0,00	Grønn
Rhodopol 23P	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,04	0,03	0,00	Grønn
XAN-PLEX \checkmark T	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	75,44	14,38	0,00	Grønn
XANTHAN GUM	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	5,39	0,89	0,00	Grønn
Xanvis L	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,65	0,53	0,00	Gul
XC POLYMER	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,17	1,21	0,00	Grønn
Anco 208	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,23	0,19	0,00	Gul
AQUA-COL \checkmark D	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	61,66	47,99	0,00	Gul
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	65,62	1,60	0,00	Grønn
CHEK-TROL \checkmark	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	10,36	0,49	0,00	Gul
Potassium Chloride	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,31	0,25	0,00	Grønn
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	1 270,97	950,73	0,00	Grønn
W-313	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	664,23	91,92	0,00	Grønn
JET-LUBE $\text{\textcircled{R}}$ HPHT \checkmark THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,28	0,03	0,00	Gul
JET-LUBE $\text{\textcircled{R}}$ NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,98	0,10	0,00	Gul
Multi Dope Yellow	Nei	23 - Gjengefett	0,14	0,14	0,00	Gul
LUBE 622	Nei	24 - Smøremidler	0,58	0,03	0,00	Gul
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,03	0,23	0,00	Grønn
B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,31	0,10	0,00	Grønn
B18 - Antisedimentation Agent B18	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	6,51	0,46	0,00	Grønn
B213 Dispersant	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,04	0,06	0,00	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,32	0,07	0,00	Gul
D095 Cement Additive	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,05	0,00	0,00	Grønn
D81 - Liquid Retarder D81	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,09	0,02	0,00	Grønn
D907 - Cement Class G D907	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	136,60	2,40	0,00	Grønn
Potassium chloride	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	11,69	9,48	0,00	Grønn

BAKER CLEANċ 5	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,95	0,31	0,00	Gul
BASE OIL - ESCAID 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	133,61	0,00	0,00	Gul
Ironite Sponge	Nei	33 - H2S-fjerner	0,04	0,03	0,00	Grønn
Celpol (All Grades)	Nei	37 - Andre	0,07	0,05	0,00	Grønn
LUBE 622	Nei	37 - Andre	105,79	19,63	0,00	Gul
Sodium Bicarbonate	Nei	37 - Andre	1,87	1,76	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	69,91	12,10	0,00	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	37 - Andre	2 205,47	34,38	0,00	Grønn
ULTRASAL 20E	Nei	37 - Andre	62,01	2,49	0,00	Grønn
Sum			7 022,28	1 895,77	0,00	

Tabell 10.2e: 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 - Biocid	74,96	19,87	0,03	Gul
CHEK-TROLċ	Nei	03 - Avleiringshemmer	19,44	1,54	0,00	Gul
FP-16LG	Nei	04 - Skumdemper	31,97	10,24	0,00	Gul
LD-8e	Nei	04 - Skumdemper	11,61	2,02	0,01	Gul
IRONITE SPONGE	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,39	0,09	0,00	Grønn
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	13,32	13,32	0,00	Grønn
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	6,55	6,55	0,00	Gul
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,01	0,01	0,00	Grønn
CITRIC ACID, W-323	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	4,77	0,82	0,01	Grønn
LIME	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	14,28	4,82	0,01	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,03	0,03	0,00	Grønn
Magnesium Oxide	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	5,00	0,49	0,02	Grønn
SODA ASH	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	28,94	7,53	0,00	Grønn
Sodium Bicarbonate	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,04	0,04	0,00	Grønn
DFE-643	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	167,91	46,45	0,23	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	4,62	4,62	0,00	Grønn
BARITE / MILBAR	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	304,21	186,32	0,00	Grønn
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	543,95	133,40	0,00	Grønn
D31 - BARITE D31	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	154,60	74,75	0,00	Grønn
Fordacal (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,03	0,03	0,00	Grønn
M-I Bar (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	6,82	6,82	0,00	Grønn
MIL-CARBċ	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	6,11	2,03	0,00	Grønn
MIL-PACċ (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,16	0,16	0,00	Grønn
Potassium Carbonate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,09	0,09	0,00	Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	59,64	59,64	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,14	0,14	0,00	Grønn

Sodium Chloride	Nei	16 - Vekststoffer og uorganiske kjemikalier	0,02	0,02	0,00	Grønn
Calcium Carbonate (All grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,40	2,40	0,00	Grønn
CHEK-TROL $\dot{\text{c}}$	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	322,47	103,96	0,00	Gul
D168 - UNIFLAC* L D168	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	5,27	0,52	0,00	Gul
FORDACAL (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	34,80	5,09	0,00	Grønn
LC-LUBE $\dot{\text{c}}$	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	7,50	4,19	0,00	Grønn
PERMA-LOSE $\dot{\text{c}}$ HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	8,51	4,83	0,00	Grønn
W-313	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,77	0,77	0,00	Grønn
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,26	0,26	0,00	Grønn
MIL-PAC $\dot{\text{c}}$ (ALL GRADES)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	12,14	7,31	0,00	Grønn
Polypac R/UL/ELV	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,89	0,89	0,00	Grønn
XAN-PLEX $\dot{\text{c}}$ T	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	71,27	17,18	0,10	Grønn
XANTHAN GUM	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,20	0,20	0,00	Grønn
AQUA-COL $\dot{\text{c}}$ D	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	56,04	34,49	0,00	Gul
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	54,18	6,10	0,00	Grønn
CHEK-TROL $\dot{\text{c}}$	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,52	0,52	0,00	Gul
Potassium Chloride	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	3,46	3,46	0,00	Grønn
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	1 256,66	669,33	0,00	Grønn
W-313	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	551,25	114,63	0,82	Grønn
JET-LUBE $\text{\textcircled{R}}$ HPHT $\dot{\text{c}}$ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,24	0,02	0,00	Gul
JET-LUBE $\text{\textcircled{R}}$ NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,64	0,06	0,00	Gul
Multi Dope Yellow	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,02	0,00	Gul
G-SEAL	Nei	24 - Smøremidler	0,08	0,08	0,00	Grønn
LUBE 622	Nei	24 - Smøremidler	0,43	0,43	0,00	Gul
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,96	0,08	0,00	Grønn
B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,46	0,14	0,00	Grønn
B18 - Antisedimentation Agent B18	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	6,55	0,19	0,00	Grønn
B213 Dispersant	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,76	0,04	0,03	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,34	0,05	0,00	Gul
D095 Cement Additive	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,30	0,00	0,00	Grønn
D174 - Expanding Cement Additive D174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,08	0,01	0,00	Grønn
D81 - Liquid Retarder D81	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,08	0,01	0,00	Grønn
D907 - Cement Class G D907	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	145,65	3,55	0,00	Grønn
Potassium chloride	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	1,53	1,15	0,00	Grønn
BAKER CLEAN $\dot{\text{c}}$ 5	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	6,40	2,42	0,00	Gul

BAKER CLEANċ6	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,02	0,01	0,00	Grønn
BASE OIL - ESCAID 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	49,61	0,00	1,64	Gul
Celpol (All Grades)	Nei	37 - Andre	0,16	0,16	0,00	Grønn
LUBE 622	Nei	37 - Andre	34,22	5,30	0,00	Gul
Sodium Bicarbonate	Nei	37 - Andre	2,03	0,64	0,00	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	37 - Andre	2 098,27	95,82	9,76	Grønn
ULTRASAL 20E	Nei	37 - Andre	65,64	2,54	0,29	Grønn
Sum			6 265,66	1 670,69	12,96	

Tabell 10.2j: 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)	0,52	0,00	0,00	Gul
HOUGHTO-SAFE NL1	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,20	0,00	0,00	Rød
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,54	0,13	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	14,59	14,59	0,00	Gul
RE-HEALINGċ RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AF FF)	3,28	0,00	0,00	Rød
Castrol Hyspin AWH-M 46	Nei	37 - Andre	7,85	0,00	0,00	Svart
Sum			30,97	14,72	0,00	

Tabell 10.2k: ISLAND FRONTIER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,34	0,48	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,49	0,49	0,00	Gul
Sum			1,83	0,97	0,00	

Tabell 10.2l: SONGA ENCOURAGE / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Nature PH+	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,03	0,03	0,00	Gul
Nature PH-	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,09	0,00	0,00	Gul
Nature PMP	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,14	0,07	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,00	1,00	0,00	Gul
Sum			1,26	1,11	0,00	

Tabell 10.2m: SONGA ENDURANCE / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Nature NSC	Nei	06 - Flokkulant	0,13	0,00	0,00	Grønn
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,95	0,00	0,00	Gul

Houghto-Safe 273CTF	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,30	0,00	0,00	Rød
HOUGHTO-SAFE NL1	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,80	0,00	0,00	Rød
HydraWay SE 46 HP	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,69	0,00	0,00	Svart
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,60	0,00	0,00	Gul
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,45	0,45	0,00	Grønn
Nature PH+	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,38	0,00	0,00	Gul
Sulfuric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,18	0,00	0,00	Gul
Nature PMP	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,12	0,00	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	13,50	0,00	0,00	Gul
RE-HEALING ² RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AF FF)	0,31	0,00	0,00	Rød
HR-2510	Nei	33 - H2S-fjerner	0,72	0,19	0,00	Gul
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	5,19	0,00	0,00	Svart
Sum			35,32	0,64	0,00	

Tabell 10.2n: 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	1,46	0,00	0,00	Grønn
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,38	0,00	0,00	Gul
Houghto-Safe 273CTF	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,30	0,00	0,00	Rød
HOUGHTO-SAFE NL1	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,30	0,00	0,00	Rød
HydraWay SE 46 HP	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,95	0,00	0,00	Svart
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	5,78	2,25	0,00	Gul
Nature PH+	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,49	0,00	0,00	Gul
Nature PH-	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00	0,00	Gul
Nature PMP	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,00	0,00	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	12,50	0,00	0,00	Gul
RE-HEALING ² RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AF FF)	0,47	0,00	0,00	Rød
HR-2510	Nei	33 - H2S-fjerner	0,33	0,08	0,00	Gul
HydraWay HVXA 32 HP	Nei	37 - Andre	10,59	0,00	0,00	Svart
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	3,41	0,00	0,00	Svart
Sum			49,96	2,33	0,00	

Tabell 10.2t: SONGA ENDURANCE / 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
RGTW-001	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Rød
Sum			0,00	0,00	0,00	

App E Miljøanalyser – Resultat per innretning

Tabellene i appendix E 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	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	0,2483	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9,04
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,4433	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	16,13
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,7000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	61,86
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	2,0650	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	75,14

Tabell 10.3b: TROLL B / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	1,4500	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	14 140,99
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,4050	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	3 949,72
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,8167	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	17 716,87
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,8533	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	18 074,46

Tabell 10.3c: TROLL C / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	2,2370	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	16 979,18
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,4632	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	3 516,06
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,5111	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	11 469,74
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,7838	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	13 538,99

På Troll A har det vært 21% økning i Benzen innhold i forhold til utslipp i 2016.

På Troll C har det vært 26% nedgang i Benzen innhold i forhold til utslipp i 2016. Dette kan skyldes variasjoner i endret brønnsammensetning i forbindelse med oppstart av nye brønner i 2017.

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/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00011	0,25000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9,0970
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,16500	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	6,0040
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,04767	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,7345
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,02900	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,0553
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,00885	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,3220
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00001	0,00027	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,0097
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,00016	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,0058
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,00003	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,0009
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,00003	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,0009
Fenol	M-038	GC/MS	0,00340	0,45333	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	16,4959

Tabell 10.3e: TROLL B / Fenoler. 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 laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00011	0,00285	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	27,82687
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,09667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	942,73268
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,03833	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	373,84227
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,01700	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	165,79092
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,00967	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	94,27327
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00001	0,00039	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	3,81969
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,00018	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,70667
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,00006	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,53638
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,00003	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,24381
Fenol	M-038	GC/MS	0,00340	0,00550	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	53,63824

Tabell 10.3f: TROLL C / Fenoler. 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 laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00011	0,38713	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2 938,36
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,26132	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 983,48
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,09035	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	685,79
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,03840	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	291,49
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,03121	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	236,90
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00001	0,00084	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	6,34
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,00060	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	4,57
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,00013	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,01
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,00003	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,19
Fenol	M-038	GC/MS	0,00340	0,91321	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	6 931,35

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/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	5,0833	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	184,97

Tabell 10.3h: TROLL B / Olje i vann. 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 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	14,3000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	139 459,42

Tabell 10.3i: TROLL C / Olje i vann. 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 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	32,0468	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	243 238,54

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/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratoriu m	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	36,39
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	29,5000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 073,45
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	36,39
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	36,39
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	3,8500	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	140,09

Tabell 10.3k: TROLL B / Organiske syrer. 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]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9 752,41
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	14,6833	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	143 197,84
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9 752,41
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9 752,41
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9 752,41

Tabell 10.3l: TROLL C / Organiske syrer. 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]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	7 590,10
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	63,6963	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	483 461,07
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,00	1,7784	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	13 498,46
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	7 590,10
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	2,6055	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	19 776,36

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/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratoriu m	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,000010	0,001817	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,066105
Acenaftylene	M-036	GC/MS	0,000010	0,000308	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,011220
Antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000028	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,001031
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000182
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000182
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000182
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000182
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000182
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000275	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,010007
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000083	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,003032
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,143333	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	5,215615
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000173	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,006307
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000057	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,002062
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,057667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,098375
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000038	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,001395
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000016	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000576
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,030333	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,103770
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000182
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000073	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,002668
Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000713	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,025957
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000182
Fluoren	M-036	GC/MS	0,000010	0,001967	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,071563
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000182
Krysen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000182
Naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,235000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	8,551183
Pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000182

Tabell 10.3n: TROLL B / 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 laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,000010	0,002217	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	21,617836
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,000010	0,001317	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	12,840669
Antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000258	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,519372
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000140	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,365337
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000042	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,406350
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000132	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,284067
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,000010	0,000057	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,552636
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000030	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,292572
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,016000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	156,038512
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,003133	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	30,557542
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,230000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2 243,053610
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,030167	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	294,197611
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,007350	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	71,680191
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,131667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 284,066922
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,013500	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	131,657495
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,006950	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	67,779229
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,150000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 462,861050
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,048762
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,001267	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	12,353049
Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,010033	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	97,849150
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000520	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	5,071252
Fluoren	M-036	GC/MS	0,000010	0,009283	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	90,534845
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000021	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,203175
Krysen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000780	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	7,606877
Naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,333333	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	3 250,802333
Pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000383	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	3,738423

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	0,002932	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	22,251824
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,000010	0,002645	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	20,073029
Antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000557	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	4,226704
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000386	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,927847
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000126	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,959509
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000390	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,956466
Benzo(g,h,i) perylen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000201	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,525549
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000064	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,482761
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,041759	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	316,951427
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,007090	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	53,814568
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,265797	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2 017,423285
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,080570	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	611,533452
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,016621	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	126,154968
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,195186	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 481,484086
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,035778	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	271,556371
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,014193	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	107,724472
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,229071	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 738,671440
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000051	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,386883
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,002388	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	18,124265
Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,022212	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	168,592483
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,001309	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9,932113
Fluoren	M-036	GC/MS	0,000010	0,018913	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	143,554932
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000068	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,516736
Krysen	M-036	GC/MS	0,000010	0,002185	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	16,581382
Naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,414740	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	3 147,920239
Pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000927	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	7,034889

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							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000173	0,000087	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,003148
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,037800	0,018900	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,687733
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000029	0,000210	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,007641
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,047000	1,383333	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	50,336750
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000015	0,000025	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000910
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000100	0,000298	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,010856
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000184	0,001383	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,050337
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,000022	0,000011	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,000400
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000411	0,001583	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,057614
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000856	0,000981	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,035691

Tabell 10.3q: TROLL B / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000173	0,000087	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,843583
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,037800	181,666667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 771 687,271667
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000029	0,000015	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,141410
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,047000	11,666667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	113 778,081667
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000015	0,000020	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,195048
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000100	0,000253	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,470610
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000184	0,000462	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	4,502361
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,000022	0,000011	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,107276
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000411	0,001007	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9,817423
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000856	0,001202	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	11,719142

Tabell 10.3r: TROLL C / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00017	0,00019	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,45165
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,03780	195,00000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 480 069,30500
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00003	0,00002	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,14811
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,04700	8,44798	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	64 120,99970
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00002	0,00005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,41726
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00010	0,00042	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	3,18860
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00018	0,00072	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	5,44789
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,00002	0,00001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,08349
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00041	0,00091	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	6,88107
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00086	0,00137	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	10,40116

App F Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Innretning	Hovedprodukt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risiko-vurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologivurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
TROLL A	Gass	JA	NEI	NEI	JA	NA	NEI	0	NEI		EIF-beregning basert på 2013-data
TROLL B	Olje	JA	JA	JA	JA	PAH	JA	34	JA	Kjemikalie-optimalisering i vannrenseanlegget	EIF-beregning basert på 2016-data
TROLL C	Olje	JA	JA	JA	JA	PAH	JA	58	JA	Injeksjon av Nitrogen i vannrenseanlegget	EIF-beregning basert på 2016-data