

Årsrapport Troll feltet 2022

Innhold

1	Feltets status	3
1.1	Innretninger, brønner, havbunnsanlegg og grenseflater mot andre felt og landanlegg	3
1.2	Aktiviteter i rapporteringsåret	5
1.3	Endringer knyttet til installasjonene i forhold til forrige årsrapport.....	5
1.4	Forventede større endringer kommende år	5
1.5	Opphold i produksjon i rapporteringsåret	5
1.6	Forbedringer og endringer av betydning for miljøet	6
1.7	Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven	6
2	Boring	7
2.1	Boreaktiviteter	7
2.2	Pluggeoperasjoner	7
3	Olje og oljeholdig vann	8
3.1	Oljeholdig vann	8
3.1.1	Risikovurdering	8
3.1.2	Utslippsmengder	9
3.1.3	Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder	10
3.1.4	Interne målsetninger for innhold av olje i vann	11
3.1.5	Verifikasjoner og ringtester	13
3.2	Komponenter i produsert vann.....	13
3.3	Olje på kaks, sand eller faste partikler	13
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	14
4.1	Substitusjon.....	14
5	Evaluering av kjemikalier	17
6	Forurensning i kjemikalier	19
7	Energi og utslipp til luft	19
7.1	Utslipp til luft.....	19
7.1.1	Forbrenning.....	19
7.1.2	Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	22
7.2	Brønntest.....	24
7.3	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	24
7.4	Energi og utslippsreducerende tiltak.....	25
8	Utsiktede utslipp og øvrige avvik	26
8.1	Utsiktede utslipp til sjø.....	26
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	29
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp.....	30
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	31
9	Avfall	32

1 Feltets status

1.1 Innretninger, brønner, havbunnsanlegg og grenseflater mot andre felt og landanlegg

Rapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets retningslinjer for årsrapportering for petroleumsvirksomheten. I tillegg er det tatt utgangspunkt i Offshore Norges «Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering» når det har vært behov for ytterligere avklaringer. Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft, samt håndtering av avfall fra Troll med tilknyttede felt i 2022.

Troll feltet strekker seg over et område på ca. 750 kvadratkilometer og består av Troll Øst og Troll Vest, Fram Øst og Fram Vest, Fram H-Nord og Byrding.

Fra Troll Øst utvinnes gass og kondensat og fra Troll Vest utvinnes olje og gass. 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. Vandypet i Troll-området er ca. 340 meter.

Fram er et oljefelt og består av Fram Vest og Fram Øst. Feltet ligger ca. 20 km nord for Trollfeltet og er utbygd med to havbunnsrammer hver. Utvinning av olje fra Fram støttes ved hjelp av gassinjeksjon. Brønnstrømmen fra feltet prosesseres på Troll C. Fram H-Nord er en havbunnsramme som er koblet til en av bunnrammene på Fram Vest. Det utvinnes olje som prosesseres på Troll C. Byrding er et oljefelt som ligger nord for Fram H-Nord. Oljen prosesseres på Troll C.

Boring på Troll feltet har i 2022 blitt utført fra flyttbare borerigger. I tillegg har LWI-fartøy utført kortvarige brønnoperasjoner på feltet. Produksjon på Troll feltet skjer via de faste installasjonene Troll A, Troll B og Troll C.

Kort oppsummering av milepæler /PUD:

Troll fase I:

- 1996: Troll A og gassreservene i Troll Øst
- 1996: Gass prosesseringen på land (Kollsnes)
- 2004: NGL anlegg på Kollsnes

Troll fase II:

- 1995: Troll B og utbygging av Troll Vest oljeprovin
- 1999: Troll C og videre utbygging av Troll Vest med havbunnsrammer
- 2003: Fram Vest modulen
- 2006: Fram Øst
- 2014: Fram H-Nord
- 2018: Byrding

Troll fase III:

- 2021: Utvinning av gassreservene i Troll Vest med produksjon fra Troll A.

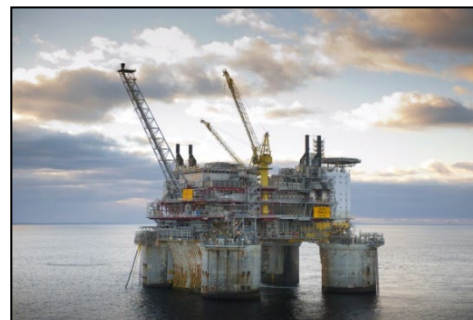
Troll A

Troll A produserer gass fra Troll Øst og 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. Troll fase III startet opp i 2021 og Troll A produserer nå i tillegg gass fra Troll Vest feltet.



Troll B

Troll B produserer olje og gass fra Troll Vest og er en flytende betonginnretning som produserer via 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 gasskappe 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. I forbindelse med økt gassproduksjon ble det i 2018 installert en ny gassmodul på Troll B. Troll Vest elektrifiseringsprosjekt med overgang til elektrisk kraft innebærer at Troll B planlegges å være delvis elektrifisert i løpet av 2024.



Troll C

Troll C produserer olje og gass fra Troll Vest og er en halvt nedsenkbar stålinnretning som produserer via 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, gasskappe, 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. I forbindelse med økt gassproduksjon ble det installert en ny gassmodul på Troll C i 2019. Troll Vest elektrifiseringsprosjekt med overgang til elektrisk kraft innebærer at Troll C planlegges å være elektrifisert i løpet av 2026.

Troll flyttbare innretninger

Følgende flyttbare innretninger har vært på Trollfeltet i 2022:

- Transocean Endurance - *Borerigg*
- Transocean Equinox - *Borerigg*
- Island Wellserver– *LWI fartøy*
- AKOFS Seafarer– *LWI fartøy*

1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret

Det har vært normal drift på Trollfeltet i rapporteringsåret..

Troll B fikk re-boret 3 produksjonsbrønner og Troll C fikk re-boret 3 produksjonsbrønner i 2022. På Fram har det ikke vært boring i 2022. Det har vært LWI operasjoner på Troll og Byrding.

1.3 Endringer knyttet til installasjonene i forhold til forrige årsrapport

Det har være redusert boreaktivitet med kun en borerigg på feltet i 2022.

En av caissonene på Troll B er midlertidig satt ut av drift og midlertidig løsning for drenasjevann er routing på utsiden av caisson. (ref. møte med informasjon til Miljødirektoratet om saken 30/9-22). Plan for skifte av caisson eller deler av den er tidligst mulig i 2024.

1.4 Forventede større endringer kommende år

Fra 2022 og noen år fremover på Troll feltet vil produksjon være på normalt nivå, men boreaktivitet vil avta.

I 2023 vil alle de tre faste installasjonene Troll A, B og C ha revisjonsstanser.

Frem mot ferdigstilling av Troll Vest elektrifiseringsprosjekt med overgang til elektrisk kraft vil mengder utslipp til luft være stabilt. Deelektrifisering av Troll B og Troll C i 2024 og fullelektrifisering av Troll C innen 2026, vil bidra til reduksjoner i utslipp av klimagasser.

1.5 Opphold i produksjon i rapporteringsåret

Troll C har hatt revisjonsstans i april 2021. I tillegg har det vært små stanser og dager uten produksjon for alle installasjonene i løpet av året.

1.6 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

Tabell 1.6.1 viser en oversikt over forbedringer og endringer av betydning for miljøet og eventuelle endringer i forhold til planer og tiltak for nullutslippsarbeidet. For forbedringsarbeid knyttet til EIF, kjemikaliesubstitusjon og utslipp til luft/energioptimalisering vises det til kap. 3, 4 og 7.

Tabell 1.6.1: Forbedringer og endringer av betydning for miljøet		
Område	Beskrivelse av forbedring	Miljøeffekt
Kjemikalier	Bytte av hydraulikkvæske til mer miljøvennlig variant for Troll B og Troll C er planlagt for i 2023	Redusert forbruk av stoff i miljøfareklasse svart
Kjemikalier	Optimalisert vedlikehold og mål om redusert påfylling av smøreolje i sjøvannspumper på Troll B	Redusert utslipp av stoff i miljøfareklasse svart
Olje til sjø	Bedre effekt i renseanlegg, optimalisert bruk av rensekjemikalier	Mindre olje til sjø fra produsert vann og samtidig begrense utslipp av miljøskadelige kjemikalier

1.7 Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven

Tabell 1.7.1 viser en oversikt over gjeldende tillatelser i rapporteringsåret.

Tabell 1.7.1: Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven			
Tillatelse	Dato	Tillatelsesnummer/ Endringsnummer	Årsak til endring
Tillatelse til boring, produksjon og drift på Troll	16.12.2022	2021.0974.T	Oppdaterte kjemikaliegrensener
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Troll	30.09.2022	2014.0133.T/11	

2 Boring

2.1 Boreaktiviteter

Tabell 2.1.1 gir en oversikt over boreaktiviteter på feltene i rapporteringsåret. Riggene Transocean Endurance og Transocean Equinox har gjennomført boreoperasjoner på Troll i 2022.

LWI-fartøyene Island Wellserver og AKOFS Seafarer har utført kortvarige brønnoperasjoner på feltet.

Tabell 2.1.1: Boreaktiviteter		
Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
31/2-P-23 BY1H	WATER	652
31/5-H-3 DY3H	WATER	391
31/5-H-3 DY2H	WATER	524
31/5-H-3 DY1H	WATER	348
31/2-D-1 CY3H	WATER	802
31/2-D-1 CY2H	WATER	769
31/2-D-1 CY1H	WATER	855
31/5-I-21 DY2H	WATER	684
31/2-P-14 DY2H	WATER	1 648
31/5-I-21 DY1H	WATER	846
31/2-M-14 DY3H	WATER	466
31/2-M-14 DY2H	WATER	582
31/2-M-14 DY1H	WATER	633
31/5-I-21 DY3H	WATER	695
31/2-P-23 BY2H	WATER	534
31/2-P-23 BY3H	WATER	573

Gjenbruksprosenten ved bruk av vannbasert borevæske har på Transocean Endurance 34% og på Transocean Equinox på 32,3%.

2.2 Pluggeoperasjoner

Det er gjennomført Plug&Abandon operasjoner på 7 brønner på Troll feltet i 2022. Utsirkulert gammel borevæske har blitt miljøklassifisert og håndtert etter beste miljømessige løsning for hver operasjon. Utslipp er håndtert ihht tillatelsen. Det har ikke vært utslipp av gamle borevæsker i miljøfareklasse rød og svart.

3 Olje og oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann

3.1.1 Risikovurdering

Status for nullutslippsarbeidet

Tabell 3.1.1 gir en oversikt over risikovurdering av produsert vann. For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsertvann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, er det gjennomført beregning av Environmental Impact Factor (EIF) basert på 2022-analyser av produsertvannet på Troll (se Tabell 3.1.1).

EIF-simuleringer blir gjennomført etter metode beskrevet i Offshore Norge 084 «Recommended Guideline for standard EIF calculations for Produced Water Discharges». Denne ble revidert i 2022 med bl.a. forbedrede input-verdier for nedbrytbarhet for naturlige løste organiske stoff, samt anbefalt bruk av ny høyoppløselig strømmmodell.

For 2021 ble EIF-simuleringene gjennomført både i hht «gammel» og «ny» metode for å vise effekt av endringene og for å etablere et nytt relativt sammenligningsgrunnlag (baseline) for kommende år. Generelt viste EIF-simuleringene for 2021 et signifikant økt EIF for enkelte felt som følge av større bidrag fra spesielt «lette» organiske naturlige komponenter (BTEX og C0-C3 Alkylfenoler). For 2022 og for kommende år rapporteres EIF kun for simulering med «ny» metode.

EIF på Troll B er i 2022 økt til 119 mot 52 i 2021. Troll B får sitt bidrag på EIF fra totalmengden produsertvann og naturligforekommende komponenter i vannet, der BTEX er den største bidragsyteren. Det er tatt to prøver av produsertvannet. Prøven tatt februar 2022 (vår 2022) viser atskillig høyere konsentrasjon av BTEX'ene Benzen og Toulen enn prøven tatt juli 2022 (høst 2022), og vi ser at prøven fra februar skiller seg ut fra alle andre prøver tatt på Troll B de siste 13 årene. Vi ser også at oljekonsentrasjonen var høyere enn normalt i februar prøven. Vi antar derfor at denne prøven er blitt påvirket av driftsforstyrrelser (blant annet brønnopprenskninger og dårlig vær) i perioden. Prøven fra juli viser normale nivåer av BTEX og understøtter et mer normalt bilde av produsertvannet på Troll B. Troll vil følge opp miljøanalysene for i inneværende år og de nye EIF beregninger som vil gjennomføres for 2023.

EIF i 2022 på Troll C er 32 som er litt fra 2021 da EIF var 20. Troll C får sitt bidrag på EIF fra totalmengden produsertvann og naturligforekommende komponenter i vannet, der Naphtalene og PAH'er er de største bidragsyterne.

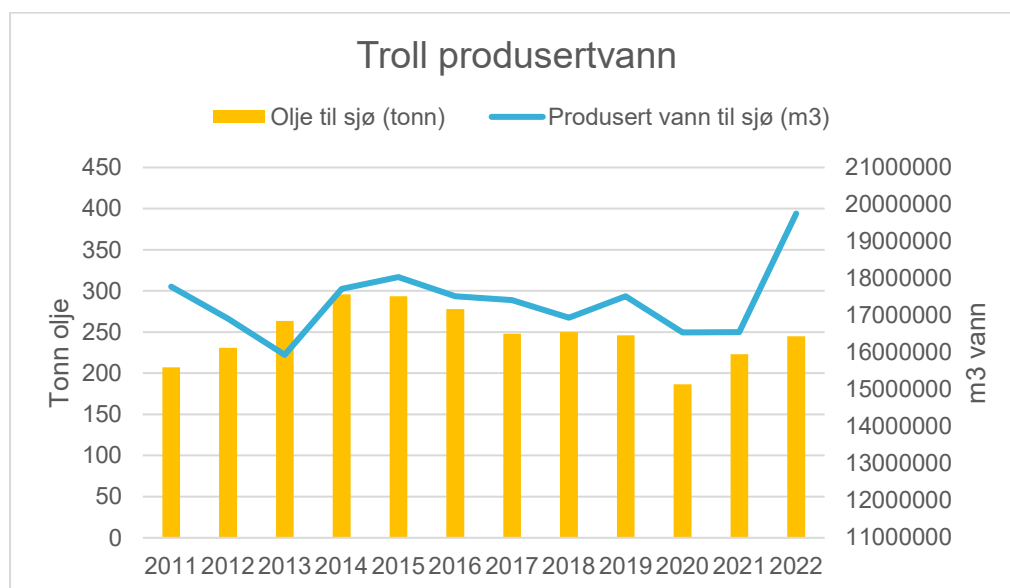
Tabell 3.1.1: Risikovurderinger av produsert vann				
År	Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF	Tiltak implementert
2022	TROLL B	Naturlig forekommende komponenter (BTEX)	119	Optimal rensing av olje i produsertvann uten bruk av giftige kjemikalier
2022	TROLL C	Naturlig forekommende komponenter (Naphtalene)	32	Optimal rensing av olje i produsertvann uten bruk av giftige kjemikalier

3.1.2 Utslippsmengder

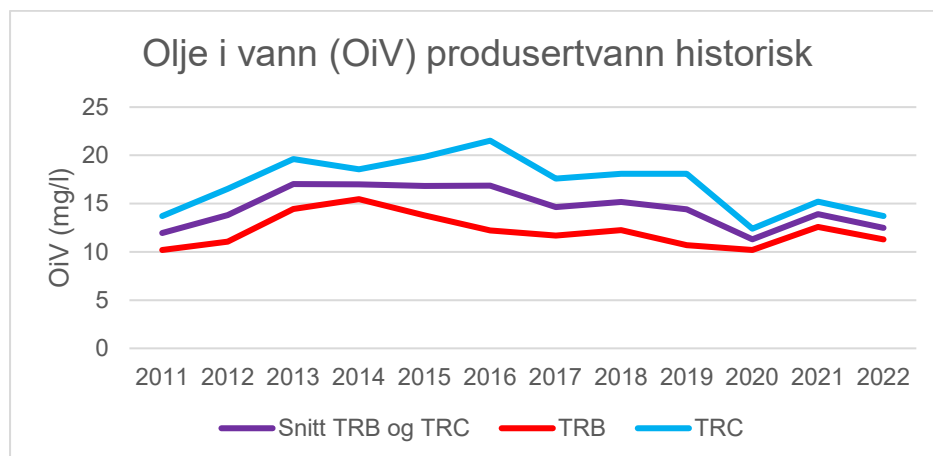
Tabell 3.1.2 visert oljeholdig vann sluppet ut i rapporteringsåret. Totalt vannvolum er høyere i 2022 enn i 2021. Oljekonsentrasjonen har gått ned både på Troll B og Troll C, men total mengde olje til sjø har likevel økt grunnet de økte vannmengdene. Troll C har hatt økt vannproduksjon i 2022 på grunn av økt vanngjennomtrening i en del av brønnene tilhørende Troll C. Det har vært mindre vanninjeksjon til Fram, som også påvirker noe på total mengde produsertvann og dermed olje til sjø fra Troll C. På Troll B har det vært færre brønnoppstarter og brønnopprensninger i 2022 og derfor har man hatt bedre rensesresultat av produsertvannet.

Tabell 3.1.2: Oljeholdig vann					
Vanntype	Totalt vannvolum (m ³)	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	20 130 701	12,39	244,59	298 813	19 734 023
Drenasje	21 720	8,95	0,19		21 720
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
Sum	20 152 420	12,39	244,78	298 813	19 755 742

Figur 3.1 og 3.2 gir en historisk oversikt over olje til sjø fra produsertvann og Olje i vann konsentrasjonen i produsertvannet på Troll B og C.



Figur 3.1 Historisk oversikt over olje til sjø fra produsertvann



Figur 3.2 Historisk oversikt over Olje i vann konsentrasjonen i produsertvannet på Troll B og C.

3.1.3 Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder

Tabell 3.1.3 viser en oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn for Installasjoner og rigger på feltet.

Det er ikke import/eksport av vann fra andre innretninger på feltet. Det er ikke gjort endringer i renseprosessene på noen av Troll installasjonene løpet av rapporteringsåret.

Tabell 3.1.3: Oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn			
Installasjon	Utslippsstrøm	Opprinnelse	Rensetrinn
Troll A	Produsert vann	Produsertvann fra innløpsseparatorene	Separator - avgassingstank - sentrifuge
	Drenasjevann	Vann fra åpne systemer samles i sumptanker	Sumpstanker - sentrifuge
Troll B	Produsert vann	Produsert vann skiller ut fra 1. og 2. trinns separatorene	Separatorer – elektrostatisk væskeutskiller- hydroykloner – avgassing og skimming i produsertvannstank – epcon renseanlegg
	Drenasjevann	Regnvann og spill fra prosessområdet	2. trinns separator/vannrenseanlegg
Troll C	Produsert vann	Produsert vann skiller ut fra 1. trinns separatoren og 2. trinns separator	Separator – hydroykloner/elektrostatisk væskeutskiller – avgassing og skimming i produsertvannstank – epcon renseanlegg
	Drenasjevann	Regnvann og spill fra prosessområdet	2. trinns separator/vannrenseanlegg
Transocean Endurance	Drenasjevann	Oljeholdig drenasjevann/slop	Sloprenseanlegg
Transocean Equinox	Drenasjevann	Oljeholdig drenasjevann/slop	Sloprenseanlegg

Analysemetode

På Troll A, B og C benyttes GC for analyse av innhold av oljeholdig vann (referansemetode OSPAR 2005-15). Vannprøver på Troll B og C analyseres i egen lab, mens vannprøver fra Troll A sendes til Troll B for analyse. For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. Usikkerheten til målt konsentrasjon av OIW vil for Troll A og Troll B være +/- 25 %. For Troll C bidrar måleusikkerheten knyttet til vannmengdemålingen noe til usikkerheten i beregnet mengde olje til sjø. Den totale usikkerheten i oljemengdene vil dermed være opp mot 50 % for Troll C.

3.1.4 Interne målsetninger for innhold av olje i vann

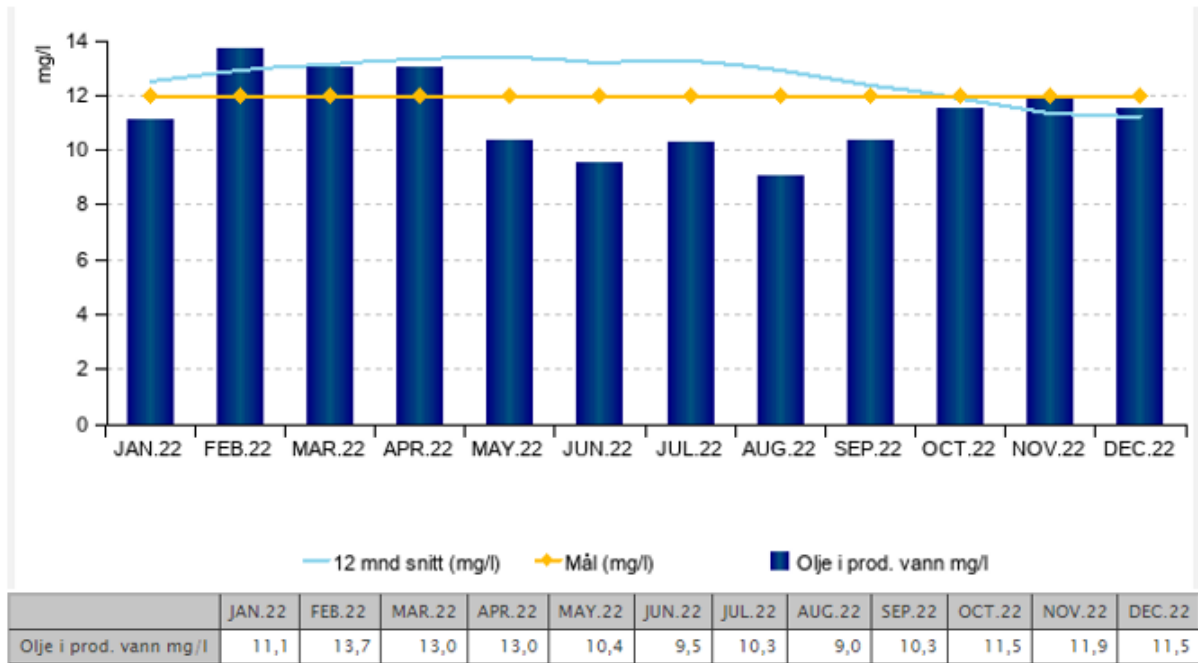
Tabell 3.1.4 gir en oversikt over interne målsetninger og grad av måloppnåelse for oljeinnhold i utslippsvann for 2022.

Tabell 3.1.4: Oversikt over måloppnåelse for oljeinnhold i vann			
Innretning	Utslipsstrøm	Internt mål	Måloppnåelse/avviksforklaring
Troll A	Produsert vann	30 mg/l	Alle månedssnitt under myndighetskrav
Troll A	Drenasjevann	30 mg/l	Alle månedssnitt under myndighetskrav
Troll B	Produsert vann	12 mg/l	Års snitt 2022 11,3 mg/l
Troll C	Produsert vann	17 mg/l	Års snitt 2021 13,7 mg/l
Transocean Endurance	Drenasjevann	15 mg/l	Alle månedssnitt under myndighetskrav
Transocean Equinox	Drenasjevann	15 mg/l	Alle månedssnitt under myndighetskrav

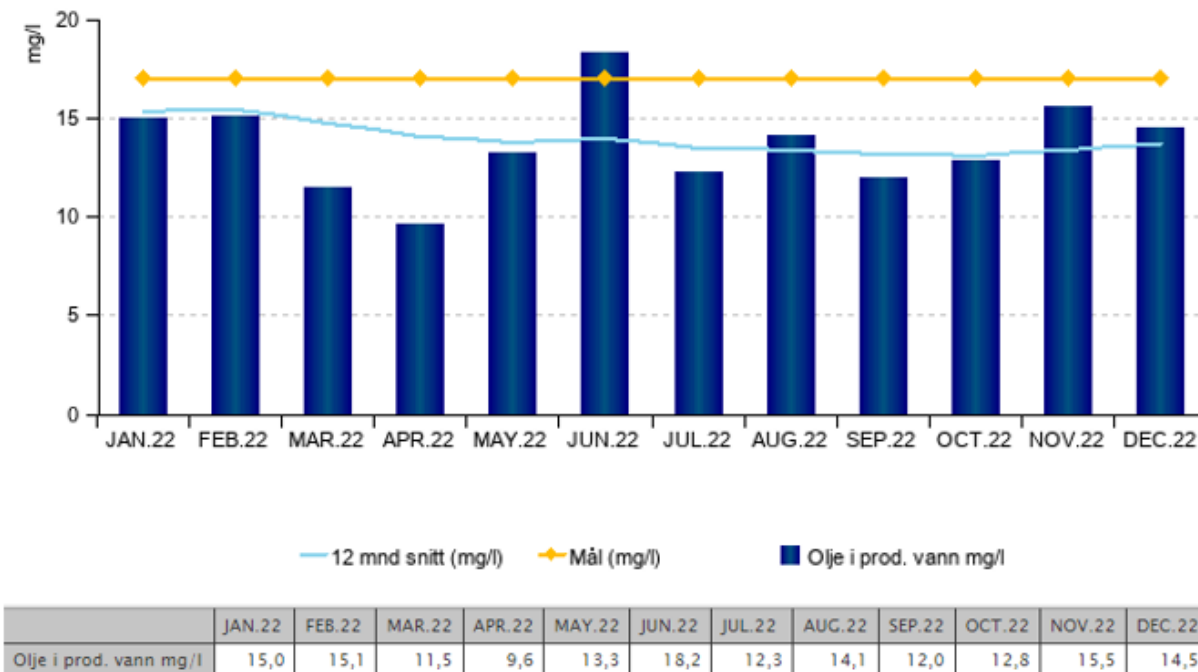
Vannkvaliteten og renseeffekt av produsertvannet på Troll B og C har forbedret seg i 2022 fra årsnitt på 12,6mg/l til 11,3mg/l på Troll B og fra 15,2mg/l til 13,7mg/l på Troll C.

Figur 3.3 og 3.4 viser månedlig oljekonsentrasjon for produsertvann på Troll B og Troll C for 2022.

På figuren ser vi at fire av månedene i 2022 har Troll C vært over 15 mg/l mens Troll B har vært under 15mg/l alle månedene.



Figur 3.3 Månedlig oljekonsentrasjon for produsertvann på Troll B for 2022



Figur 3.4 Månedlig oljekonsentrasjon for produsertvann på Troll C for 2022

Troll vurderer kontinuerlig optimalisert bruk av produksjonskjemikalier opp mot tilstrekkelig renseeffekt av produsertvannet. Det vil i 2023 vurderes om det er muligheter for noe redusert bruk av produksjonskjemikalier, uten å redusere renseeffekt betydelig. Så selv om vannkvalitet og rensing har forbedret seg vesentlig i 2022 er måltall for OiV på Troll B og Troll C i 2023 satt lik som i 2022, hhv. 12mg/l og 17mg/l.

3.1.5 Verifikasjoner og ringtester

Det gjennomført intern revisjon olje i vann på Troll B i november 2022 og på Troll C i mai 2022 uten avvik. Det ble i 2022 også gjennomført 3-parts revisjon av den intern auditen vedrørende olje i vann analyse fra Troll B og Troll C uten avvik.

Det er gjennomført ringtest av GC på Troll C. Troll B bruker infracal som kalibreres med feltspesifikk olje og der er det ingen ringtest.

3.2 Komponenter i produsert vann

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 2022 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Prøvene skal være tatt under normale driftsbetingelser og resultatene skal derfor anses å være representative for de faktiske utslippene. På Troll B ser vi for øvrig at prøven tatt februar 2022 (vår 2022) viser atskillig høyere konsentrasjon av BETEX'ene Benzen og Toulen enn prøven tatt juli 2022 (høst 2022) og at prøven fra februar skiller seg ut fra alle andre prøver tatt på Troll B de siste 13 årene. Vi ser også at oljekonsentrasjonen var høyere enn normalt i februar prøven. Vi antar derfor at denne prøven er blitt påvirket av driftsforstyrrelser (blant annet brønnopprensninger og dårlig vær) i perioden. Prøven fra juli viser normale nivåer av BTEX og understøtter et mer normalt bilde av produsertvannet på Troll B. Troll vil følge opp miljøanalysene for i inneværende år.

Prøvene tatt av produsertvannet på Troll C viser svak økning forhold på nivå av naturlige komponenter sammenlignet med 2021.

For utslippskomponenter som slippes til sjø via vannstrømmer er det normalt usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer den totale usikkerheten i rapporterte data. Usikkerhet knyttet til prøvetaking og vannmengdemåling, gitt at prosedyre og bransjestandarder følges, er vurdert å være liten/neglisjerbar sammenlignet med analyseusikkerhet.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Kaks er kun sluppet ut i forbindelse med vannbasert boring der man antar mindre enn 1% olje. Jetting er ikke relevant for Troll feltet.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Tabeller i FOOTPRINT gir oversikt over forbruk og utslipp av rapporteringspliktige kjemikalier på produktnivå.

Kjemikalier for drift og rengjøring av anlegg for ferskvannsproduksjon, jf. presisering gitt i veiledning til Aktivitetsforskriftens §66, er etter avtale med Miljødirektoratet rapportert første gang i 2021.

Hydraulikkoljer i lukkede system med forbruk over 3000 kg er inkludert.

Enkelte sjøvannsløftepumper slipper ut isolerolje i svart miljøklasse. Et gult alternativ er tilgjengelig og er fasett inn etter lokale planer. Etter flere pumpehavari med ny olje er videre substitusjon satt på vent, Miljødirektoratet orientert og feilsøking satt i gang. Undersøkelsene har vist at havariene er tilfeldige, men kan ikke utelukke at gul olje kan ha medvirket på eldre pumpetyper. For nybygg blir gul olje tatt i bruk, men for eldre modeller beholdes i noen tilfeller svart olje. Når pumpene tas ut for vedlikehold, vil de modifiseres der det installeres tetninger som eliminerer utslippet og sjøvannspumpene kan betraktes som lukka system. Se mer detaljer om dette som gjelder Troll B i kapittel 5.

Usikkerhet i kjemikaliemengder

Usikkerhet i rapporterte kjemikaliemengder som overføres mellom base og båt, båt og offhoreinstallasjoner, samt usikkerhet på faste lagertanker utgjør normalt inntil $\pm 3\%$.

4.1 Substitusjon

Tabell 4.1.1. viser en oversikt over status for kjemikalier som i henhold til Aktivitetsforskriftens § 65 skal prioriteres for substitusjon.

Farlige kjemikalier fases ut i takt med strengere krav, ny kunnskap og ny teknologi. Isoleroilje, brannskum og gjengefett er eksempler på det. Andre kjemikalier har vist seg vanskelige å fase ut til tross for årtier med substitusjonsfokus. For syntetiske polymerer og andre komplekse kjemiske strukturer brukt i både boring og produksjon, har det så langt ikke vist seg mulig å erstatte med bionedbrytbare kjemikalier. Derfor preges flere produktgrupper av substitusjonskandidater i miljøklasse rød eller gul-kategori 2. Avdeling for kjemikaliestyling er involvert i vurdering av nye kjemikalier der man også stopper forslag med uheldig miljøprofil. Eksempler på dette er fiber i sement, mikroplast i flytforbedrer, giftige hydrathemmere og PFAS i brønn. Her stoppes farlige kjemikalier før de tas i bruk. Årlig møtes operatør og leverandører for å se på muligheter for bytte til mer miljøvennlige kjemikalier. I tilfeller der det ikke finnes miljøvennlige løsninger og der krav til sikker produksjon krever bruk, vil det bli brukt kjemikalier på substitusjonslisten. Alle substitusjonskandidater vurderes jevnlig, men i mangel på konkret tidsfrist vil man i slike tilfeller føre opp utløpsdato for kjemikalikontrakter. For hydraulikk i lukka system er det en omstendelig og lite formålstjenlig prosess å bytte oljer og installasjonens levetid føres opp.

Tabell 4.1.1: Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon

Handelsnavn	Farge kategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
Alpacon Altreat 400	Rød	2026	Det finnes pr. i dag ingen rene gule alternativer for dette formålet. Alle tilgjengelige funksjonelle produkter er enten i miljøfareklasse rød eller gul – underkat-2 og de to klassene er likestilte
Brayco Micronic SV/4	Rød	2027	Nytt produkt som erstatter Brayco Micronic SV/B
Brayco Micronic SV/B	Svart	2023	Brayco Micronic SV/B vil bli faset ut og erstattet av SV/4 forhåpentligvis i løpet av 2023
EB-8316	Rød	2027	Den beste emulsjonsbryteren for redusert olje i vann og vann i olje på Troll B. Mer oljeløselige kjemikalier med forbedret olje i vann separasjon vurderes kontinuerlig.
EB-8399	Rød	2027	Testet ut som best egnet emulsjonsbryter for Troll C. Mer oljeløselig og effektive emulsjonsbrytere for bedre Olje i vann separasjon vurderes kontinuerlig
FL-67LE	Gul underkategori 2	2025	Brukes av og til på Troll riggene. En mulig substitusjonskandidat er FL-59L men har begrensninger ift at de krever høye konsentrasjoner.
JET-LUBE® HTHP thread compound	Gul underkategori 2	2023	Det er per dags dato det mest miljøvennlige produktet på markedet for dette bruksområdet
Oceanic HW 443 ND	Gul underkategori 2	2027	Oceanic ECF kan være et alternativ, men dette er ikke kvalifisert enda og teknisk funksjon er uvisst.
Oceanic HW 443 ND	Gul underkategori 2	2027	Produktet ble kvalifisert som det mest miljøvennlige alternativet for Troll fase 3. Oceanic ECF er teoretisk et alternativ til Oceanic HW 443 ND men teknisk funksjon er uvisst og utskiftning risikabelt.
PI-7192	Rød	2027	Voksinhibitor brukes på Troll C i sjeldne tilfeller ved behov når fare for voksutfelling er til stede. Produktet er helt oljeløselig og holder seg innblandet i oljefasen der tilnærmet intet følger produsertvann til sjø. Virkestoffet til PI-7192 er en polymer som blokkerer vokskrystallene og dermed hindrer voksavleiringer. Denne polymeren er i rød miljøfareklasse og dermed på substitusjonslisten. Alle tilgjengelige vokshemmere fra våre fire rammeleverandører er basert på polymerer løst i aromatiske løsemidler av white-spirit-typen. Det finnes produkter som er klassifisert som gule, men disse er enten rene løsemidler eller så er de tilpasset regelverket. Noen produkter er testet for bionedbrytbarhet der polymer og løsemiddel er blandet og testet sammen. Da vil det nedbrytbare løsemiddelet overskygge den persistente polymeren og produktet fremstår som miljøakseptabelt (gult). Så lenge produktene er polymerbaserte, ser Equinor ingen grunn til å premiere regelverkstilpasninger og derfor blir PI-7192 ansett som likeverdig miljømessig som tilsvarende produkter med gul klassifisering. Vi har til og med insistert på at polymerholdige vokshemmere klassifiseres som røde i stedet for gule for å være transparente og for å ikke stimulere til regelverkstilpasninger i stedet for reel produktutvikling. Trollig er det ikke mulig å forhindre voksutfelling med miljøvennlige produkter.
PI-7220	Rød	2027	Brukt på Troll C en gang i 2022 for vasking av tank, ble vurdert som beste alternativ funksjon- og miljømessig for formålet.
Renolin Unisyn CLP 46	Svart	2025	Utskiftning til gul smøreolje på Troll B ble startet i 2021 men stanset grunnet havari på pumper. Videre vurdering av utskiftingsmuligheter pågår, men det er per nå ikke satt noe tidsplan dette. I mellomtiden jobber Troll B med å få redusert bruk av Renolin i pumpene.
SI-4470	Gul underkategori 2	2027	Det har det siste året vist seg å fortsatt være et behov for bruk av avleiringshemmer på Troll. Equinor samarbeidet tett med alle leverandører av avleiringshemmer og selv om substitusjon av SI-produktene har pågått i over 20 år så er det lite nytt på markedet. Vi vet fortsatt ikke om effektive produkter som også er bionedbrytbare, derfor blir disse alle produktene klassifisert som Y2 eller rød. Det er stor sprik i kvalitet på HOCNF for disse produktene og noen leverandører sier at de har produkter som er gul Y1 men som i praksis er helt like med andre som er klassifisert som Y2 eller rød. Det er de samme komponentene som inngår i produktet.
SI-4471	Gul underkategori 2	2027	Det har det siste året vist seg å fortsatt være et behov for bruk av avleiringshemmer på Troll. Equinor samarbeidet tett med alle leverandører av avleiringshemmer og selv om substitusjon av SI-produktene har pågått i over 20 år så er det lite nytt på markedet. Vi vet fortsatt ikke om effektive produkter som også er bionedbrytbare, derfor blir disse alle produktene klassifisert som Y2 eller rød. Det er stor sprik i kvalitet på HOCNF for disse produktene og noen leverandører sier at de har produkter som er gul Y1 men som i praksis er helt like med andre som er klassifisert som Y2 eller rød. Det er de samme komponentene som inngår i produktet.

Tabell 4.1.1: Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon

Handelsnavn	Farge kategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
Shell Tellus S VX 32	Svart	2027	Hydraulikkvæske som benyttes i lukket system
Shell Tellus S2 VX 46	Svart	2027	Hydraulikkvæske som benyttes i lukket system
WT-1099	Rød	2027	Ny flokkulant i miljøfareklasse gul er identifisert hos leverandør og vurderes for uttesting, men kan være det ikke vil være effektivt på Troll C grunnet for kort oppholds tid i flokkuleringstank. Redusert bruk av Flokkulant kan bli vurdert først.
WT-1432	Rød	2027	Ny flokkulant i miljøfareklasse gul er identifisert hos leverandør og vurderes for uttesting, men kan være det ikke vil være effektivt på Troll B grunnet for kort oppholds tid i flokkuleringstank. Redusert bruk av Flokkulant kan bli vurdert først.

5 Evaluering av kjemikalier

Feltets totale kjemikalieforbruk og utslipp på stoffnivå er gitt i tabell 5.1.1 til 5.1.3. Stoffmengder fra (evt) overskridelser av tillatelser er inkludert i tabellene, mens stoffmengder fra utilsiktede utslipp rapporteres i kap. 8 i Footprint.

Usikkerhet i stoffmengder

Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF vurderes å være inntil 10 %. Årsaken til den høye usikkerheten er at komponentinnholdet oppgis i intervaller, og rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt.

Tabell 5.1.1: Bruk og utslipp av stoff i svart kategori						
Handelsnavn	Bruks-område	Funksjons-gruppe	Bruk som krever tilatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Slop	A	37	224 400,00	0	0	0
Shell Tellus S4 VX 32	F	10	0	73,52	0	0
Castrol Brayco Micronic SV/B	F	10	324,31	0	258,49	0
PLANTOSYN SE 46 HP (HydraWay SE 46 HP)	F	10	0	148,93	0	0
Shell Tellus S2 VX 46	F	10	0	970,47	0	0
Renolin Unisyn CLP 46 NFR	F	24	2 021,40	0	1 257,96	0
Totalt svart kategori			226 745,71	1 192,91	1 516,45	0

Totalt bruk av stoff i svart kategori har gått ned i 2022 på grunn av redusert mengder slop fra de flyttbare innretningene. Utslipp av svarte stoffer har gått opp i 2022 på grunn økt bruk av smøreolje på Troll B.

Troll B har hatt brudd på forbruk og utslippsrammer for sort stoff i smøreoljen Renolin Unisyn CLP 46 NFR, ref. tabell 8.3. Overskridelsen er beskrevet i Equinor sitt avvikssystem og tiltak for forbedring er under gjennomføring. Troll har i 2022 hatt dialog med Miljødirektoratet om utfordringer med høyt forbruk av smøreolje i sjøvannspumpene. Det vil i 2023 jobbes videre med å identifisere hvilke pumper som har høyt forbruk og optimaliser vedlikehold av disse. Substitusjon av smøreolje til med miljøvennlig variant er fortsatt under vurdering, men grunnet havari på pumper med den nye smøreolje er utskiftning midlertidig stanset. Det jobbes videre med å finne løsning for å ta i bruk den nye oljen.

Tabell 5.1.2: Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruksområde	Funksjons- gruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
B	6	3 411	0	705	0
B	13	0	0	0	0
B	15	35 444	0	3 488	0
F	3	219	0	219	0
F	10	1 243	25 842	991	0
F	24	205	0	127	0
F	27	17 000	0	0	0
F	28	0	3	0	3
F	40	127 622	0	38 687	0
Totalt rød kategori		185 145	25 845	44 219	3

Utslipp av røde stoffer er i 2022 på relativt samme nivå som i 2021. Utslipp av flokkulant har gått noe ned mens klor utslipp er høyere i 2022. Troll C hatt brudd på tillatelse på grunn av en feil beregning av mengder klor til bruk på plattformen, ref. tabell 8.3. Overskridelsen er beskrevet i Equinor sitt avvikssystem og tiltak for forbedring er gjennomført.

En gul komponent i Castrol Brayco Micronic SV/B er i 2022 av leverandør blitt reklassifisert til rød i 2022 og det er derfor i 2022 rapportert forbruk og utslipp av rødt stoff i funksjonsgruppe 10 - Hydraulikkvæsker selv om dette ikke var inkludert i tillatelsen før februar 2023. Det ble i møte med Miljødirektoratet 7. oktober 2022 avklart at denne uoverensstemmelsen ikke er å anse som brudd på tillatelsen.

Tabell 5.1.3 a) og b) viser forbruk og utslipp for Troll og Byrding.

Tabell 5.1.3 a): Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori for Troll				
Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	1 350 628	5 417	199 037	5 285
Underkategori 1 (NEMS 1)	117 342	3 104	32 052	1 621
Underkategori 2 (NEMS 2)	15 770	0	12 892	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	1 483 741	8 521	243 981	6 906
Grønn kategori	7 298 652	12 194	2 421 813	9 338

Tabell 5.1.3 b): Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori for Byrding				
Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	1 259	0	387	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	32	0	32	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	137	0	137	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	1 428	0	555	0
Grønn kategori	44 591	0	44 591	0

Forbruk og utslipp av gule og grønne stoffer er lavere i 2022 enn det var i 2021. Det har ikke vært overskridelser av rammen for gule stoffer i rapporteringsåret.

6 Forurensning i kjemikalier

Forurensning i kjemikalier er rapportert i FOOTPRINT.

7 Energi og utslipp til luft

7.1 Utslipp til luft

Kapittelet gir en oversikt over utslipp til luft fra olje- og gassproduksjon på Troll i rapporteringsåret. En oversikt over utslippsfaktorene som benyttes for å beregne utslipp er gitt i tabell 7.1.1c) og 7.1.1d).

7.1.1 Forbrenning

Tabell 7.1.1a) viser utslipp til luft fra forbrenning på de faste installasjonene på Troll i rapporteringsåret. Mengder utslipp til luft er relativt stabilt på Troll faste installasjoner. På grunn av redusert boreaktivitet med færre rigger på feltet har utslipp fra flyttbare innretninger gått ned i 2022.

For rapporteringsåret 2022 er faktorer for utslipp av metan og nmVOC fra turbiner og fakler endret i samsvar med retningslinje 044 fra Offshore Norge. Faktorer for turbiner er turbinspesifikke, mens det for fakler er nye standardfaktorer.

Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell		7 554 157	21 971	10,58	0,01	17,82	15,31
Turbiner (SAC)	1 891	304 820 983	618 097	2 759,79	2,19	82,30	12,25
Turbiner (DLE)							
Turbiner (WLE)							
Motorer	78		246	3,53	0,08		0,39
Fyrte kjeler							
Urea scrubbing							
Andre kilder			13 312			0,00	
Sum alle kilder	1 969	312 375 140	653 625	2 773,89	2,27	100,12	27,95

Tabell 7.1.1.b) gir utslipp til luft fra forbrenning fra mobile enheter som har vært på Troll i rapporteringsåret.

Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger på Troll							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	13 913		44 076	614,91	13,90		69,57
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønn-opprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea Scrubbing			3				
Sum alle kilder	13 913		44 079	614,91	13,90		69,57

Tabell 7.1.1.c) gir utslipp til luft fra forbrenning fra mobile enheter som har vært på Byrding i rapporteringsåret.

Tabell 7.1.1c): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger å Byrding							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	166		525	4,85	0,17		0,83
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønn-opprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea Scrubbing			1				
Sum alle kilder	166		527	4,85	0,17		0,83

Tabell 7.1.1.d) og 7.1.1.e) viser feltspesifikke faktorer som er brukt for å beregne utslipp til luft i 2022 fra hhv faste og flytende innretninger på feltet. For utslipp fra Troll A Pilot-, Troll B HP- og LP- og ATM-fakkel, samt diesel motorer, er det benyttet nasjonal standardfaktor.

Tabell 7.1.1.d): Feltspesifikke utslippsfaktorer					
Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin (brenngass) Troll B	0.001995175953** [t/Sm ³]	Konvensjonell: 8,5 og 12,00 g/Sm ³ ****	0,04 [g/Sm ³]	0,27 [g/Sm ³]	5,4 * 10 ⁻¹⁰ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen [t/Sm ³]
Turbin (brenngass) Troll C	0.002018963944** [t/Sm ³]	Konvensjonell: 7,7 og 11 g/Sm ³ ****	0,04 [g/Sm ³]	0,27 [g/Sm ³]	1,35* 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen [t/Sm ³]
Turbin (diesel)	3,16785*[t/t]	0,016[t/t]	0,00003[t/t]		0,000999 [t/t]
HP fakkel Troll A	0.001903 *** [t/Sm ³]	0,0000014 [t/Sm ³]	0,0029 [t/Sm ³]	0,0033 [t/Sm ³]	5,4 * 10 ⁻¹⁰ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
LP fakkel Troll A	0.001434 *** [t/Sm ³]	0,0000014 [t/Sm ³]	0,0029 [t/Sm ³]	0,0033 [t/Sm ³]	5,4 * 10 ⁻¹⁰ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
Pilotflamme Troll B	0,0019935958** [t/Sm ³]	0,0000014 [t/Sm ³]	0,0029 [t/Sm ³]	0,0033 [t/Sm ³]	5,4 * 10 ⁻¹⁰ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
HP fakkel Troll C	0,001955*** [t/Sm ³]	0,0000014 [t/Sm ³]	0,0029 [t/Sm ³]	0,0033 [t/Sm ³]	1,35 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
LP fakkel Troll C	0,000375*** [t/Sm ³]	0,0000014 [t/Sm ³]	0,0029 [t/Sm ³]	0,0033 [t/Sm ³]	1,35 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
Motor Troll A	3,16785* [t/t]	0,05 [t/t]	0,005 [t/t]		0,000999 [t/t]
Motor Troll B	3,16785* [t/t]	0,044 [t/t]	0,005 [t/t]		0,000999 [t/t]
Motor Troll C	3,16785* [t/t]	0,044 [t/t]	0,005 [t/t]		0,000999 [t/t]

*1 kvoterapporten benyttes det energibasert faktor

** Fastsettes på grunnlag av veid snitt (ut fra ukentlige brenngassanalyser TRB og TRC)

*** Fastsettes på grunnlag av fiskal måling ihht. «CO₂ emission factor in flare systems» - beregningsmodell

**** NO_x-utslipp beregnes med PEMS, faktorer ligger som fall-backverdier dersom PEMS faller ut

Tabell 7.1.1.e): Utslippsfaktorer for flyttbare installasjoner								
Kilde	CO ₂ (tonn/tonn)	NO _x (tonn/ tonn)	nmVOC (tonn/tonn)	CH ₄ (tonn/tonn)	SO _x * (tonn/tonn)	PCB	PAH	Dioksiner
Motor Transocean Endurance	3,16785	0,044359253924	0,005		0,000999			
Motor Transocean Equinox	3,16785	0,044826193439	0,005		0,000999			
Motor Island Wellserver	3,16785	0,04358	0,005		0,000999			
Motor AKOFS Seafarer	3,16785	0,00544	0,005		0,000999			

*Den spesifikke SO_x faktoren er beregnet ihht Norsk olje og gass veileder 0,44 kap 7.3.4: 2,7*10⁻⁹ tonn/Sm³ *2,5ppm = 6,75*10⁻⁹ tonn SO_x/Sm³ brenngass

Usikkerhet

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkalgass og diesel, vises det til overvåkingsplan og tillatelse til kvotepliktig utslipp, samt kvoterapport for Troll for rapporteringsåret.

Ved beregning av NO_x utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NO_xTool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %.

7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen

Tabell 7.1.2 viser utslipp til luft av komponenter for hele Troll feltet i rapporteringsåret. Det har ikke vært overskridelser av utslipp til luft for komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen.

For rapportering av NO_x-konsentrasjon fra DLE-turbiner er det lagt til grunn garantiverdi på 25 ppm, tilsvarende 51,4 mg/Nm³. Marginalt høyere konsentrasjon enn tillatelsens grense på 50mg/Nm³ skyldes konvertering fra ppm til mg/Nm³ og er ikke et resultat av forhøyede utslipp som sådan.

Tabell 7.1.2: Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	LavNO _x turbiner	mg/Nm ³	
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	Tonn	3 378,22
SO _x	Energianlegg	Tonn	16,16
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	419,45
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	432,98
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabellene 7.1.2 for Troll A, Troll B, Troll C og Troll flyttbare innretninger gir en oversikt over utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdi for i tillatelsen.

Tabell 7.1.2: Troll A - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	LavNO _x turbiner	mg/Nm ³	
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	Tonn	1,09
SO _x	Energianlegg	Tonn	0,02
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	8,57
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	11,94
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabell 7.1.2: Troll B - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen TROLL B			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm3	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm3	
NOx	Energianlegg	Tonn	1 307,16
SOx	Energianlegg	Tonn	1,14
CH4	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	78,17
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	23,63
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm3	

På Troll B er det rapportert mindre utslipp av CH4 og nmVOC på grunn av ny beregning for M30 primærtetningsgass. M30 primærtetningsgass føres til ATM fakkel.

Tabell 7.1.2: TROLL C - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm3	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm3	
NOx	Energianlegg	Tonn	1 455,07
SOx	Energianlegg	Tonn	1,10
CH4	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	328,45
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	393,15
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm3	

Tabell 7.1.2: Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen flyttbare innretninger på Troll inkl Byrding			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm3	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm3	
NOx	Energianlegg	Tonn	619,76
SOx	Energianlegg	Tonn	14,07
CH4	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	4,25
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	4,25
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm3	

7.2 Brønntest

Det har ikke vært utslipp fra brennerbom på feltet i rapporteringsåret.

7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Tabell 7.3.1 og 7.3.2 gir en oversikt over produksjon og utnyttelse av mekanisk og elektrisk energi for feltet. Det er ikke installert nye turbiner eller endret driftsmønster for eksisterende turbiner i rapporteringsåret.

Produksjon av elektrisk energi er i hovedsak produksjon av elektrisitet fra generatorturbiner. I tillegg er diesel til motorer definert som produksjon av elektrisk energi. Rapportert egenprodusert mekanisk energi er kun tilknyttet kompressorturbiner.

For generatorturbiner benyttes informasjon om effekt produsert for å beregne elektrisitetsproduksjon. For energi produsert fra motorer og kompressorturbiner beregnes energi produsert basert på virkningsgrad og innfyrt effekt.

Det importeres elektrisitet fra land til Troll A, mengde er gitt i tabell 7.3.2.

Tabell 7.3.1: Produksjon av mekanisk/elektrisk energi	
Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	602,61
Elektrisk energi som eksporteres til annet felt	0

Tabell 7.3.2: Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	
Utnyttelse	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi som brukes på feltet	602,61
Importert elektrisk energi fra land	1 151,58
Importert elektrisk energi fra havvind	0
Importert elektrisk energi fra annet felt	0
Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet	1 754,19

7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.2 og 7.4.2 vier en oversikt over gjennomførte og besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak. Det er ikke gjennomført beregninger på reduksjon av energi og andre utslippskomponenter enn CO₂, dette utelukker ikke at tiltakene har hatt effekt ut over CO₂-reduksjon.

Tabell 7.4.1: Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak						
Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	NMVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
6. Kompressorer	Redusert min turtall rekompresor	998,64	0	0	998,64	0
3. Maskin (Kraftgenerering)	Drifte Troll C på en generator	2 226,50	0	0	2 226,50	0
3. Maskin (Kraftgenerering)	M30 alene mot Z injeksjon og øke 0,2 MSm ³ /d	259,28	0	0	259,28	0
3. Maskin (Kraftgenerering)	Øke tid med mulighet for drift av en generator - Dynamisk Pmax	2 555,00	0	0	2 555,00	0
5. Pumper	Kjøre med en eksportoljepumpe	4 993,19	0	0	4 993,19	0
6. Kompressorer	Redusert min turtall rekompresor	998,64	0	0	998,64	0
3. Maskin (Kraftgenerering)	Drifte Troll C på en generator	2 226,50	0	0	2 226,50	0

Tabell 7.4.2: Besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak							
Type tiltak	Tiltaks-beskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	NMVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)	Tidsplan
10. Elektrifisering	Kraft fra land (full elektrifisering Troll C, del elektrifisering av Troll B)	453 000,00	0	0	453 000,00	0	2026

8 Utviktede utslipp og øvrige avvik

Kapittelet gir en oversikt over utviktede utslipp og annen ulovlig forurensning på feltet i rapporteringsåret.

8.1 Utviktede utslipp til sjø

Tabell 8.1.1 gir en oversikt over utviktede utslipp til sjø i rapporteringsåret.

Tabell 8.1.1: Utviktede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslippets type	Kategori	Volum [m ³]	Årsak	Iverksette tiltak
2022-01-10	Kjemikalie	Vannbasert borevæske	0,03	Transocean Equinox Perflow Lekkasje av vannbasert borevæske mellom mud-slange og mudslangetrommel under overføring av slam fra rigg til båt.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stoppet overførsel umiddelbart. 2. Rutet over til en annen slange for å kunne fortsette med overførselen fra riggen. 3. Gjorde nærmere undersøkelser og fant ut at lekkasjen skyldte et dårlig pakningselement
2022-01-22	Kjemikalie	Kjemikalier	0,697	Troll C Brannskum RF-1 AG Under flushing av Delugestasjon, SW-71-0012, til sjø, fikk vi skum på sjø. Den spesifikke delugestasjon har annet design enn de andre skid på TRC, og har en ventil som skal åpnes og ikke stenges. Skid har retur og turlinje og skulle vært åpnet på returlinje, iom at denne ikke har stengemulighet på supply. Denne ventilen er merket, men har en ugunstig plassering. Det ble åpnet på returlinje så snart det ble detektert skum på sjø. Personell ble ikke eksponert for kjemikaliet	<ol style="list-style-type: none"> 1) Merke ventil tydeligere med skilt, lett synlig for operatører. 2) Oppdatere mal med beskrivelse for flushing av SW-71-0012 skid
2022-02-25	Olje	Andre oljer	0,160	Transocean Endurance Drill water to sea Possible cause of hose breakage is contact with boat propellers	<ol style="list-style-type: none"> 1) Aborted operation. Boat sailed to shore base to investigate propellers 2) N Ferking to report back the Immediate causes and underlying causes and also recommendations to avoid this type of incident in the future 3) Transocean Endurance sørger for at det er nok oppdriftselementer i ny slange som bestilles inn for å erstatte slangen som ble ødelagt. Ref. kommentar fra Normand Ferking i tiltak #2. Samtidig må ødelagt/operative/nye slanger kontrolleres om de er ihht. spek ift. oppdriftselementer. Dersom en oppdager avvik, sjekkes tilsvarende på samtlige transocean rigger på kontrakt for Equinor

Tabell 8.1.1: Utsiktede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslipps type	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
2022-03-04	Kjemikalie	Kjemikalier	0,01	Seven Viking <i>Hyspin AWH-32</i> IMR 21-665 Seven Viking lekkasje fra hydraulisk slange på TTS-kran.	1) Kran stoppet, maskinrom kontaktet. Lekkasje stoppet og oljesøl absorbert med kluter, oil spill pads og absorberende granulater. 2) Skiftet hydraulikkslange.
2022-03-23	Kjemikalie	Kjemikalier	0,006	Seven Viking <i>Shell Tellus S2 V22</i> IMR 20-678 Hydraulisk lekkasje fra HP-jet	None
2022-04-02	Olje	Spillolje	0,001	Troll B Luft inntrengning i HAZ tank (Open drain) og videre til atmosfærisk vent. Nivå på tanken holdes på høy nivå. Konsekvens er ukontrollerbart utslipp: det som kommer inn i tanken fører til ukontrollert utslipp via overløpet til neddykket røret i caisson og til sjø.	1) Etabler rutine for å holde tanknivå over lekkasje punktet for å unngå luftinntrengning. 2) Utarbeid operasjonelle tiltak for å monitorere og drift hazardous tank videre. 3) Planlegge for reparasjon og inspeksjon ref not 47010425 4) Vurder oppdatering av TIMP PS8 & PS5
2022-05-08	Kjemikalie	Kjemikalier	0,017	Seven Viking <i>Shell Tellus S2 V22</i> Oil leak from ROV Auxiliary System	ROV brought to dead to deck to prevent further spill
2022-06-07	Olje	Andre oljer	2,714	Troll C Forhøyet innhold av olje i produsertvann til sjø. Som følge av arbeid på nivåtransmittere til 1.trinns separator og Fram separator, fikk man et forhøyet nivå av emulsjoner i ES. Grunnet defekt analysator på ES, og defekt nivåtransmitter på flokkuleringstank. Så kunne dette emulsjonslaget gå igjennom skitten side av produsertvanns anlegget og ut igjennom Epcon, før det ble oppdaget.	1) Stenge vannløp fra ES. Slik at emulsjoner sendes med oljestrøm til Mongstad 2) Utbedre feil på QI måler. Robustgjøre og ha reservedeler tilgjengelig
2022-08-01	Kjemikalie	Kjemikalier	0,004	Normand Ocean <i>Shell Tellus S3 M22</i> IMR-22-167 Troll-B, feil på manipulator, 3-4 liter hydraulikkolje til sjø. Hydraulikkolje type Shell Tellus S3 M 22.TEKNISKE FEIL ELLER SVIKT PÅ KOMPONENT/SYSTEM/ANLEGG - SVIKT/FEIL I TEKNISK SYSTEM/UTSTYR	1) Kontakte DeepOcean og sjekke om reperatur er utført.
2022-08-07	Kjemikalie	Kjemikalier	0,975	Troll C <i>Brannskum RF-1 AG</i> Under forebyggende vedlikehold med flushing av Delugestasjon, SW-71-0012, til sjø, ble det utsikket sluppet skum på sjø. Den spesifikke delugestasjon har et annet design enn de andre skiddene på TRC, og har en ventil som skal åpnes og ikke stenges. Skiddene har retur og turlinje og skulle vært åpnet på returlinje siden denne ikke har stengemulighet på	1) Stoppet lekkasjen -det ble åpnet på returlinje så snart det ble detektert skum på sjø 2) Gjennomføre A standard i arbeidslaget på alle skift for FV på testing av delugestasjoner skal utføres for å redusere faren for at feiloperering skal skje 3) Sørg for at FV mal inneholder riktig beskrivelse av operasjonen 4) Ta ut læring på alle skift gjennom velkommen ombord 5) Sørg for at SO dokumentasjon

Tabell 8.1.1: Utviklede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslipps type	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
				supply. Denne ventilen er merket, men har en ugunstig plassering.	er oppdatert med riktig beskrivelse av arbeidsoperasjonen
2022-12-03	Kjemikalie	Kjemikalier	0,680	Troll B Brannskum RF-1 AG Lekkasje av Brannskum/RF1 på G40	1) Drensrør til sjø fra skapet er plagget, lekk. stoppet. 2) Behandle IP som fikk kjemikalie på seg 3) Vurdere å sette på Cap på drenering på skap som har RF1. Cap må fjernes mellom hver gang man skal gjøre spylinger. 4) Se på hvordan rutinene for overvåking av nivå på skummtanker kan gjøres på en bedre måte automatisk 5) Vurdere intervall på FV maler på sjekk av ventilposisjon på RF1 og brannvansring.
2022-12-11	Olje	Andre oljer	0,025	Troll C Under skimming av skipper ifb steaming og rengjøring av ES har det blitt skimmet oljeholdig vann til det som ble antatt åpent avløp, det vil si avløp til tank. Dette viste seg til å være avløp til sjø. Operasjonen ble stoppet umiddelbart da forholdet ble avdekket. Det ble tatt tre prøver av væsken fra to skipper som ble levert til labben som viste et snitt på 2500 ppm olje. Den totale mengden væske til sjø var ca 10 000 liter. Den total mengden olje til sjø er beregnet til 25 liter.	1) Stoppet operasjonen umiddelbart 2) Vurdere å etablere ICC for drenering av væske fra tankvask 3) Endre skilting av rør for å sikre rett forståelse av at rørføringen leder rett til sjø

Antall utviklede utslipp til sjø har gått opp fra 8 til 12 sammenliknet med fjoråret. 6 av utslippene har skjedd på de faste installasjonene, og to har skjedd på de mobile riggene på feltet. 4 av utslippene har skjedd på IMR (Inspection Maintenance and Repair) fartøy som har vært på feltet.

Alle utslippene blir fulgt opp i Equinor sitt rapporteringssystem for utviklede utslipp. Alle hendelsene har tiltak for å forhindre gjentagelse og forslag til forbedringer. Equinor vil i 2023 jobbe videre med å identifisere hvorfor utslippene skjer og identifisere operasjonelle initiativ for å redusere antall uhellsutslipp.

8.2 Utviklede utslipp til luft

Tabell 8.2.1 gir en oversikt over utviklede utslipp til luft i rapporteringsåret.

Tabell 8.2.1: Utviklede utslipp til luft					
Dato for hendelse	Hendelsestype	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksette tiltak
2022-01-21	Lekkasje av kuldemedie R507 til ytre miljø.	Annet til Luft	6,00	Troll A Lekkasje av kuldemedie til ytre miljø. Kjøleanlegg proviant har blitt konvertert til frå R 507 til R 448A. Anlegget består av 2 separate kompressorkretser, hver med kuldemediefylling 15 kg. Ved avtapping mangler det 1,9 kg på kjø 1 og 3,4 kg på kjø 2. Totalt har det lekket 5,3 kg R 507	Reparert lekkasjepunkt
2022-02-20	Utslipp av HFC kuldemedium til atmosfære	Annet til Luft	18,00	Troll A I forbindelse med arbeid på fryseanlegg system 02 er det verifisert at det er lekket HFC kuldemedium til atmosfære. Ved avtapping av resterende kuldemedium er det funnet at det er lekket 18,4 kg med R-507 til atmosfære	1) Resterende kuldemedium på anlegg er pumpet over på beholder. Lekkasjepunkt på anlegget er reparert. Anlegg er/blir tetthetskontrollert med N2, og vakuumbest, før påfylling av nytt kuldemedium
2022-02-28	Utslipp av HFC kuldemedium til atmosfære	Annet til Luft	4,00	Troll A I forbindelse med arbeid på fryseanlegg system 01 er det verifisert at det er lekket HFC kuldemedium til atmosfære. Ved avtapping av resterende kuldemedium er det funnet at det er lekket 3,6 kg med R-507 til atmosfære	1) Resterende kuldemedium på anlegg er pumpet over på beholder. Lekkasjepunkt på anlegget er reparert. Anlegg er/blir tetthetskontrollert med N2, og vakuumbest, før påfylling av nytt kuldemedium
2022-03-26	Utslipp av HFC kuldemedium til atmosfære	Annet til Luft	11,00	Troll A I forbindelse med arbeid på kjøleanlegg system 03 er det verifisert at det er lekket HFC kuldemedium til atmosfære. Ved avtapping av resterende kuldemedium er det funnet at det er lekket 11,0 kg med R-507 til atmosfære. GWP for R-507 er 3985. Omregnet til CO2 ekvivalenter tilsvarer dette 43,8 tonn	1) Resterende kuldemedium på anlegg er pumpet over på beholder. 2) Lekkasjepunkt på anlegget er/blir reparert. 3) Anlegg er/blir tetthetskontrollert med N2, og vakuumbest,et før påfylling av nytt kuldemedium
2022-12-10	Lekkasje av Kuldemedium R-407C	F Gass	22,00	Troll A Under 12 mnd FV av kjøleanlegget	1) Det er opprettet en M2: Not. 47330546.

Det har vært 5 utviklede utslipp til luft på Troll i 2022. Lekkasjer er verifisert ifm. oppgradering av det kuldetekniske anlegget på Troll A. Lekkasjepunkter er reparert og tetthets kontrollert. Kuldetekniske anlegg følger fast oppsatt vedlikeholdsprogram.

8.3 Avvik som ikke er definert som utilsiktede utslipp

Tabell 8.3.1 gir en oversikt over avvik som ikke er definert som utilsiktede utslipp.

Tabell 8.3.1: Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift (gjelder ikke utilsiktede utslipp)			
Installasjon	Avvik fra tillatelse eller forskrift	Beskrivelse	Tiltak
TROLL B	Permit	Synergi 2139796: Brudd på virksomhetstillatelse Troll - overskridelse av forbruk og utslippsramme for smøreolje i sjøvannspumper	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vurdere muligheter for å redusere driftstimer på ballastpumper OCUer 2) Samhandle med roterende for å få bedre forståelse for forbruk på pumpene 3) Avholde møte for å informere Miljødirektoratet om situasjonen og utfordringene rundt smøreolje 4) Søknad om utvidede rammer for rødt og svart stoff for forbruk og utslipp av Renolin Unisyn CLP 46 NFR
TROLL C	Permit	Synergi 2139817: Brudd på virksomhetstillatelse Troll - overskridelse av forbruk og utslippsramme for hypokloritt Troll C	<ol style="list-style-type: none"> 1) Oppdatere regneark med riktig beregningsfaktor for månedlig forbruk og utslipp av hypokloritt/klor Troll C 2) Søknad om utvidede rammer for forbruk og utslipp rødt stoff - hypokloritt Troll C

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning (DFU 01 og 02) gjennomført i rapporteringsåret er oppsummert i tabell 8.4.1.

I 2022 har Equinor deltatt på en fellesøvelse for operatørene; Øvelse Kinn. Øvelse Kinn var en oljevernøvelse der Equinor var operatør i en langvarig oljevernaksjon. Equinor ledet planlegging av øvelsen, i samarbeid med Kystverket og NOFO. I tillegg deltok en rekke andre operatører i selve øvelsen.

Tabell 8.4.1 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning					
Innretning	Dato	Målsetting	Organisasjon	Erfaringer	Oppfølging og tiltak
Troll A	07.08.22	<u>DFU1 Olje-/gass lekkasje</u>	Troll A drift	NA	NA
	22.08.22 04.09.22	Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av olje og gasslekkasje med påfølgende oljelekkasje til sjø			
Troll B	09.10.22	<u>DFU1 Olje-/gass lekkasje</u>	Troll B drift	NA	NA
	27.10.22	Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av olje og gasslekkasje med påfølgende oljelekkasje til sjø			
	08.01.22	<u>DFU2 Akutt oljeutslipp</u>	Troll B drift	NA	NA
	24.01.22	Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av akutt oljeutslipp			
Troll C	09.01.22	<u>DFU1 Olje-/gass lekkasje</u>	Troll C drift	NA	NA
	30.01.22	Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av olje og gasslekkasje med påfølgende oljelekkasje til sjø			
	27.02.22				
	24.09.22				
	24.04.22	<u>DFU2 Akutt oljeutslipp</u>			
	08.05.22	Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av akutt oljeutslipp			
22.05.22					
26.04.22	<u>DFU4 Tap av brønnkontroll</u>				
17.07.22					
31.07.22					
14.08.22					
Transocean Equinox	28.01.22	<u>DFU 1 Well control:</u> Transferred mud into active to simulate influx	Drillcrew	Good detection and reaction of driller and asst driller.	Remember to inform bridge in any well control situation
	07.02.22	<u>DFU 1 Well control:</u> Retracted mud from active system to simulate loss	Drillcrew	Good detection and reaction. Held debrief	
	02.03.22	<u>DFU 1 Well control:</u> Kjemikalie olje søl på stbd side	All crew	AAR – No comments	
	05.05.22	<u>DFU 1 Well control:</u> Tabletop pit drill when drilling with severe losses	Drillcrew	Not easy to detect influx with severe losses	Good drill
	08.05.22	<u>DFU 1 Well control:</u> Simulated influx while tripping out of hole	Drillcrew	Installed FOSV	
	25.05.22	<u>DFU 1 Well control:</u> Loss of well control. Unignited blowout.	All crew	Bårelag trener mer på rutiner etter øvelse	Bårelag trener mer på rutiner etter øvelse
	27.07.22	<u>DFU 1 Well control:</u> 1 gas sensor on drill floor detect gas	All crew	AAR – No comments	
	30.10.22	<u>DFU 1 Well control</u>	All crew	AAR – No comments	Rig alongside and down manned
	04.12.22	<u>DFU 1 Well control</u>	All crew	AAR – No comments	Rig alongside and down manned
	09.10.22	<u>DFU 2 Acute Pollution:</u> Acute pollution (incl. Pipeline leaks)	All crew	AAR – No comments	Rig alongside – Tabletop
	18.12.22	<u>DFU 2 Acute Pollution</u>	All crew	AAR – No comments	Rig alongside and down manned
Transocean Endurance	18.12.22	<u>DFU 2 Acute Pollution:</u> Begrense intern oljelekkasje	Egne innsatslag	AAR utført, vel gjennomført	Ingen
	04.12.22	<u>DFU 1 Well control</u> Kick drill	Egne innsatslag	AAR utført, vel gjennomført	Ingen
	30.12.22	<u>DFU 1 Well control</u> Slamtap	Egne innsatslag	AAR utført, vel gjennomført	Ingen
	25.09.22	<u>DFU 1 Well control</u> Innstrømming	Egne innsatslag	AAR utført, vel gjennomført	Ingen

9 Avfall

Avfall kildesorteres offshore, håndteres og rapporteres i henhold til Norsas Veileder og Norsk olje og gass' anbefalte retningslinjer.

Equinor har kontrakt med avfallskontraktører for å sikre optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet. Kontraktørenes nedstrøms løsninger skal godkjennes av Equinor. I tillegg benyttes avfallskontraktørene som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene blir avvikshåndtert og ettersortert på land.

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2022 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.

Året 2022 har vært preget av driftsstanser på to sentrale avfallsanlegg;

- Håndtering av ilandført boreavfall ved Franzefoss Eide
- Destruksjon av ordinært oljeholdig avfall ved Returkrafts anlegg i Kristiansand

Driftsstansene medførte betydelige kapasitetsutfordringene og har i noen grad medført en omlegging av avfallslogistikken for boreavfall. Nye nedstrøms behandlingsalternativer for oljeholdig avfallsfraksjoner har blitt vurdert og tatt i bruk i nært samarbeid med våre avfallskontraktører SAR og Wergeland Halsvik.

Tabell 9.1 og 9.2 gir oversikt over henholdsvis kildesortert vanlig avfall og farlig avfall generert på Troll i 2022. Mengder avfall har gått ned sammenlignet med foregående år, fordi det har vært redusert boreaktivitet på feltet.

Tabell 9.1 a): Kildesortert vanlig avfall Troll	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	147,75
Våtorganisk avfall	15,56
Papir	37,78
Papp (brunt papir)	7,41
Treverk	96,77
Glass	8,03
Plast	18,59
EE-avfall	44,78
Restavfall	33,20
Metall	285,57
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	76,71
Sum	772,16

Tabell 9.1 b): Kildesortert vanlig avfall Byrding	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	
Våtorganisk avfall	
Papir	0,56
Papp (brunt papir)	
Treverk	1,00
Glass	
Plast	
EE-avfall	
Restavfall	1,60
Metall	0,78
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	
Sum	3,94

Tabell 9.2 a): Farlig avfall Troll				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Andre organiske løsemidler, vaskevæsker og morluter	07 01 04	7152	2,20
Annet	Back-flushing activa. Carbon	16 10 01	7152	0,09
Annet	Brukt aktivt kull	06 13 02	7152	0,01
Annet	Film and waste-paper	16 05 08	7220	0,13
Annet	KFK (Freon)	16 05 04	7240	0,25
Annet	Kassert sterkt reaktivt stoff	16 05 07	7122	0,28
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,26
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	1,00
Annet	Tankslam	13 05 02	7022	4,30
Annet	Used Amin	16 10 01	7135	1,40
Annet avfall	Fiberfrax waste	17 06 03	7091	0,19
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	0,52
Annet avfall	Organisk avfall u/halogen	17 06 03	7155	1,61
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	2,54
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	15,52
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,15
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	1,13
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	3,96
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	4,93
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	103,30

Tabell 9.2 a): Farlig avfall Troll				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 02	7025	20,00
Kjemikalier	Basisk avfall, organisk (eks. blanding av basisk organisk avfall)	16 05 08	7135	0,16
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk (eks. blanding av uorg.baser)	16 05 07	7132	1,68
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	1,48
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	0,36
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	1,06
Kjemikalier	Laboratoriekjemikalier og blandinger herfra (med halogen)	16 05 06	7151	0,91
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	0,27
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	12,99
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	19,01
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	0,05
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	1,96
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	3,15
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	10,91
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	6,25
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	16,49
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	7,58
Maling, alle typer	Herdere og fugeskum med isocyanater	08 05 01	7121	0,07
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	0,19
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	406,49
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	7,15
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	2,56
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	32,85
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	13,92
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	0,57
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,75
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	47,68
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	0,87
Sement	Ubrukte sementprodukter som er klassifisert som farlig avfall	16 05 07	7096	0,11
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,70
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	334,92
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	73,37
Sum				1 170,25

Tabell 9.2 b): Farlig avfall Byrding				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	0,09
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	0,87
Sum				0,96