
Årsrapport Troll feltet 2021

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	11
3.1.4	Interne målsetninger for innhold av olje i vann	12
3.1.5	Verifikasjoner og ringtester	12
3.2	Komponenter i produsert vann.....	12
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	16
6	Forurensning i kjemikalier	17
7	Energi og utslipp til luft	18
7.1	Utslipp til luft.....	18
7.1.1	Forbrenning.....	18
7.1.2	Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	20
7.2	Brønntest.....	21
7.3	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	21
7.4	Energi og utslippsreducerende tiltak.....	22
8	Utsiktede utslipp og øvrige avvik	23
8.1	Utsiktede utslipp til sjø.....	23
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	24
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp.....	25
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	26
9	Avfall	27

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. Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft, samt håndtering av avfall fra Troll med tilknyttede felt i 2021.

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. Vanddypet 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 2021 blitt utført fra de flyttbare borerigger COSL Promoter, Transocean Endurance og Transocean Equinox. I tillegg har LWI-fartøyene Island Wellserver og AKOFS Seafarer utført kortvarige brønnoperasjoner på feltet.

Produksjon på Troll feltet skjer via 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 oljeprovins
- 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.



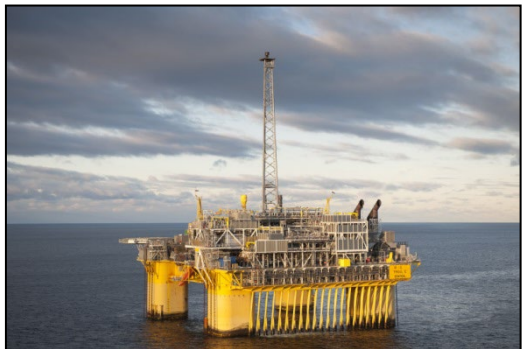
Troll B

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 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. I forbindelse med økt gassproduksjon ble det i 2018 installert en ny gassmodul på Troll B.



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, 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. I forbindelse med økt gassproduksjon ble det installert en ny gassmodul på Troll C i 2019.



Troll borerigger

Følgende mobile rigger har vært på Trollfeltet i 2021:

- COSL Promoter (til 01.04.2021)
- Transocean Endurance
- Transocean Equinox

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

1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret

Det har vært normal drift på Trollfeltet i rapporteringsåret, men aktivitetene har vært preget av den pågående Covid-19 pandemien. Den har gjort det nødvendig å innføre restriksjoner på utreise og begrensninger i bemanning om bord, og har medført at noen planlagte prosjekter og aktiviteter har blitt forsinket eller er satt midlertidig på hold.

Troll A fikk 8 nye brønner i 2021 (Troll fase 3). Troll B fikk re-boret 4 produksjonsbrønner og Troll C fikk re-boret 4 produksjonsbrønner i 2021. På Fram har det ikke vært boring i 2021.

Det er 3 produksjonsbrønner på Troll B og 6 på Troll C som det ikke produseres fra grunnet tekniske problem og 5 av produksjonsbrønnene på Troll B og 9 av produksjonsbrønnene på Troll C fylt med boremod, som det ikke ligger noen planer om å renske opp. I tillegg er det 1 av produksjonsbrønnene på TRB og 1 av produksjonsbrønnene på TRC som er plagget/under reboring.

1.3 Endringer knyttet til installasjonene i forhold til forrige årsrapport

Troll fase 3 startet opp med drift og produksjon fra Troll A Q3 2021. Dette har ikke påvirket det totale kjemikalieforbruket på feltet i særlig grad.

Troll B har installert ny klorpakke for sjøvannsklorering og dette har gitt større mengder utslipp til sjø av rødt stoff.

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

1.4 Forventede større endringer kommende år

Årene 2019 -2021 har vært preget av revisjonsstanser og har vært lavproduksjonsår blant annet på grunn av Covid -19 pandemien. Fra 2022 og årene fremover på Troll feltet vil produksjon være tilbake til normalen og dermed noe høyere enn årene før. Frem mot ferdig elektrifisering av Troll B og Troll C vil derfor utslipp til luft øke.

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 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	Utskiftning av svart smøreolje til mer miljøvennlig variant i miljøfareklasse gul er startet opp på Troll B	Redusert utslipp av stoff i miljøfareklasse svart
Fakling	Ny faklingstrategi med økt innsats på forbedringsarbeid for å redusere fakling	Redusert utslipp av CO ₂ og andre klimagasser

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	02.07.2021	2003.0235.T/28	Revisjon av tillatelse
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Troll	31.01.2022	2014.0133.T/10	Troll Vest og Troll sine tillatelser for kvotepliktige utslipp av klimagasser er slått sammen

2 Boring

2.1 Boreaktiviteter

Tabell 2.1.1 gir en oversikt over boreaktiviteter på feltene i rapporteringsåret. Riggene COSL Promoter, Transocean Endurance og Transocean Equinox har gjennomført boreoperasjoner på Troll i 2021.

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-K-14 DY1H	WATER	741
31/2-S-11 BY1H	WATER	702
31/2-K-14 DY2H	WATER	653
31/3-S-23 CY3H	WATER	0
31/2-L-24 EY1H	WATER	808
31/2-L-21 CY2H	WATER	562
31/5-I-12 BY3H	WATER	729
31/3-S-23 CY1H	WATER	793
31/2-M-13 BY3H	WATER	798
31/2-L-21 CY3H	WATER	683
31/2-L-24 EY2H	WATER	761
31/3-S-23 CY2H	WATER	831
31/2-L-21 CY1H	WATER	1 148
31/2-P-14 DY1H	WATER	866
31/2-L-24 EY3H	WATER	754
31/2-Y-14 CY1H	WATER	613
31/2-Y-14 CY2H	WATER	678
31/2-K-14 DY3H	WATER	682
31/2-S-11 BY2H	WATER	744
31/2-Y-14 CY3H	WATER	657
31/2-S-11 BY3H	WATER	466

Gjenbruksprosenten ved bruk av vannbasert borevæske har på COSL Promoter vært 26,8%, på Transocean Endurance 32,4% og på Transocean Equinox på 27,8%.

2.2 Pluggeoperasjoner

Det er gjennomført Plug&Abandon operasjoner på 9 brønner på Troll feltet i 2021. 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 2021-analyser av produsertvannet på Troll.

I samsvar med kravene fra Norske Myndigheter blir EIF-simuleringer gjennomført ved bruk av OSPAR PNEC-verdier for naturlig forekommende komponenter. Resultatene rapporteres som tidsgjennomsnitt EIF (EIF_{ta}).

'Computational Guidelines for Environmental Impact Factor (EIF)' (NOROG 088) er oppdatert med anbefalt bruk av forbedrede input-data. Den nye metoden bruker en ny database med oppdaterte data for fysiske og kjemiske egenskaper for en utvidet liste for naturlig forekommende komponenter i produsert vann, gitt i OSPAR Guidelines for risikovurderinger av produsert vann. I tillegg har biologiske nedbrytningsdata for disse komponentene blitt oppdatert basert på tilgjengelig litteraturinformasjon, samt resultater fra standard nedbrytningstester (BOD-28d) utført for et utvalg av komponenter. Ny metode for EIF-simuleringer utføres også med mer høyoppløselige (2,4 km) havstrømdata (NorShelf, Røhr, 2018) og med oppdaterte vind data (30 km oppløsning) (Copernicus, 2020) for norsk sokkel for mai måned.

For å etablere en ny basislinje for den oppdaterte versjonen av 'Computational Guidelines for Environmental Impact Factor (EIF)', er EIF-simuleringer for 2021 gjennomført med bruk av både «gammel» og ny metode.

Ny metode synes generelt å gi et større bidrag til EIF fra naturlige forekomne komponenter, og spesielt fra BTEX og andre volatile forbindelser.

EIF for Troll B har i 2021 økt betydelig hovedsakelig som følge av ny metode. Gammel metode gir en EIF i 2021 på 36, som allikevel er en økning sammenlignet med 2020 som ga Troll B en EIF på 23. Økningen skyldes at utslipp av produsert vann for 2021 er noe høyere enn for 2020. Troll B får sitt bidrag på EIF fra totalmengden produsertvann og naturligforekommende komponenter i vannet, der BTEX er den største bidragsyteren.

EIF 2021 for Troll C har økt noe hovedsakelig som følge av ny metode. Gammel metode gir en EIF i 2021 på 12, som er lavere enn i 2020. Utslipp av produsert vann for 2021 er noe redusert sammenlignet med 2020. Troll C får sitt bidrag på EIF fra totalmengden produsertvann og naturligforekommende komponenter i vannet, der Naphtalene er den største bidragsyteren.

Tabell 3.1.1: Risikovurderinger av produsert vann				
År	Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF	Tiltak implementert
2021	TROLL B	Naturlig forekommende komponenter (BTEX)	54*	Optimal rensing av olje i produsertvann
2021	TROLL C	Naturlig forekommende komponenter (Naphtalene)	22*	Optimal rensing av olje i produsertvann

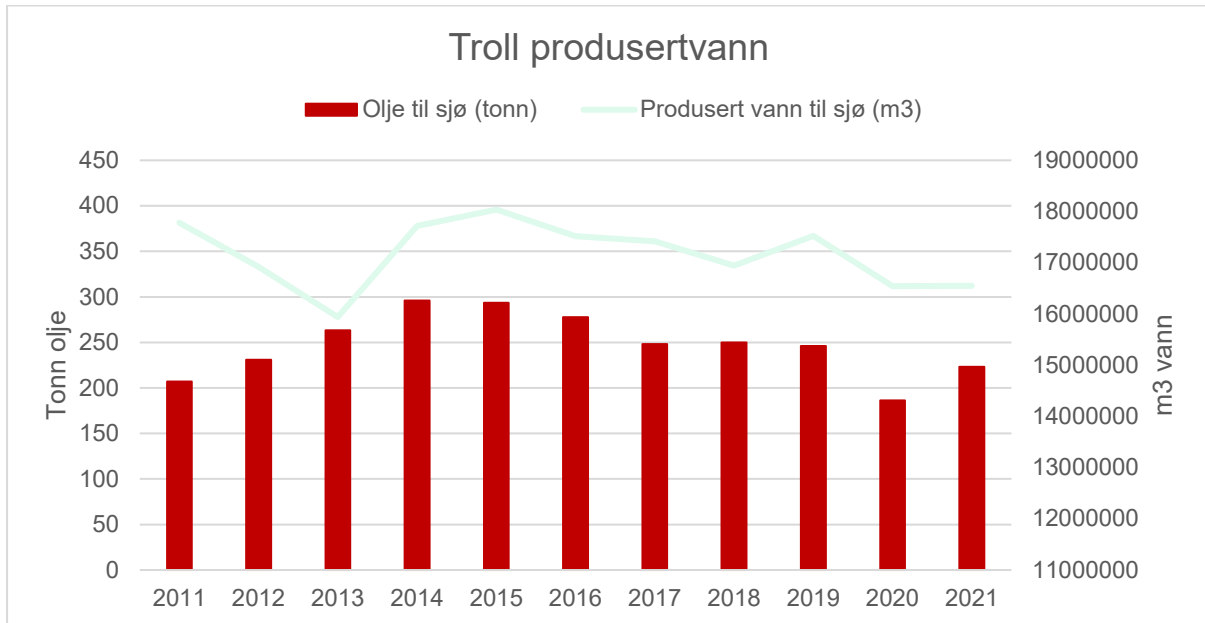
*ny metode

3.1.2 Utslippsmengder

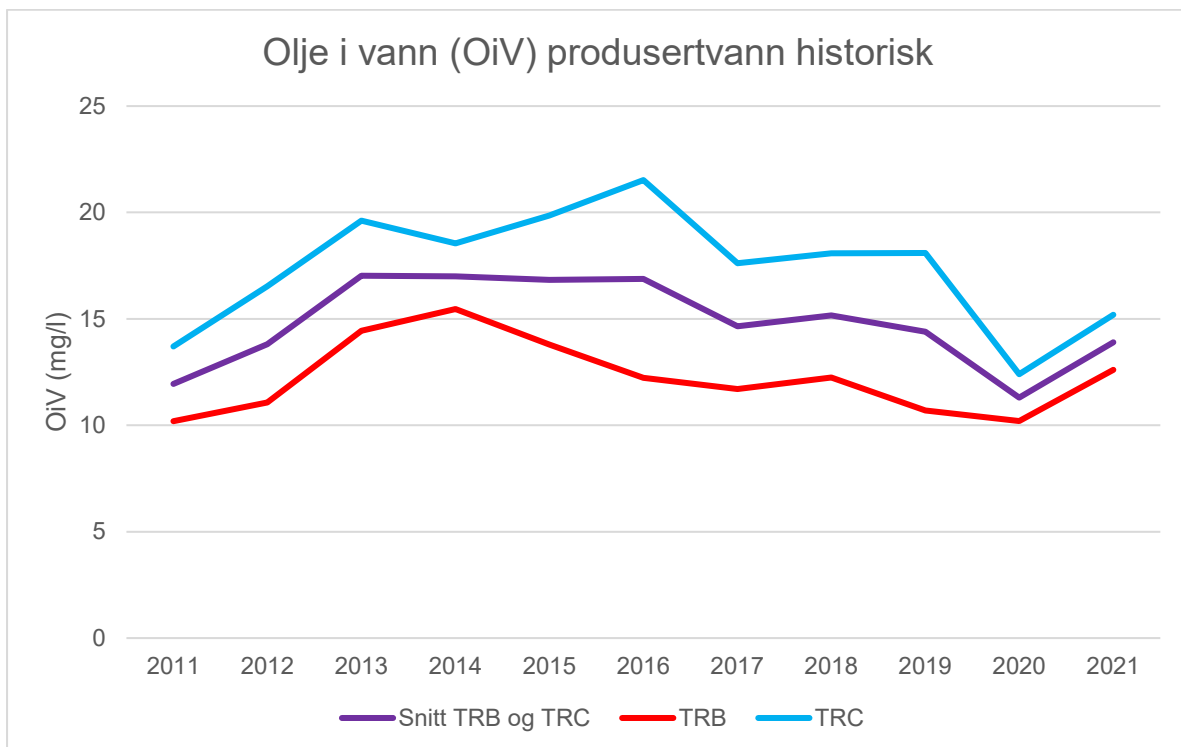
Tabell 3.1.2 visert oljeholdig vann sluppet ut i rapporteringsåret. Totalt vannvolum er litt lavere enn i 2020. Mengde injisert vann er redusert og oljekonsentrasjonen har gått noe opp som betyr at total mengde olje til sjø er noe økt.

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	16 941 430	13,48	223,10	267 397	16 552 335
Drenasje	23 118	9,18	0,21		23 070
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
Sum	16 964 548	13,47	223,31	267 397	16 575 405

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 skilles ut fra 1. og 2. trinns separatorene	Separatorer – hydroykloner – avgassing og skimming i produsertvanntank – epcon rensesanlegg
Troll C	Produsert vann	Produsert vann skilles ut fra 1. trinns separatoren	Separator – hydroykloner – avgassing og skimming i produsertvanntank – epcon rensesanlegg
	Produsert vann	Produsert vann skilles ut fra 2. trinns separatoren	Separator – elektrostatisk væskeutskiller – avgassing og skimming i produsertvanntank – epcon rensesanlegg
Transocean Endurance	Drenasjevann	Oljeholdig drenasjevann/slop	Sloprensesanlegg
Transocean Equinox	Drenasjevann	Oljeholdig drenasjevann/slop	Sloprensesanlegg
COSL Promoter	Drenasjevann	Oljeholdig drenasjevann/slop	Sloprensesanlegg

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 være +/- 25 %.

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	Utslippsstrøm	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 2021 12,6 mg/l
Troll C	Produsert vann	18 mg/l	Års snitt 2021 15,2 mg/l
Transocean Endurance	Drenasjevann	30 mg/l	Alle månedssnitt under myndighetskrav
Transocean Equinox	Drenasjevann	30 mg/l	Alle månedssnitt under myndighetskrav
COSL Promoter	Drenasjevann	30 mg/l	Alle månedssnitt under myndighetskrav

Det er ingen endringer i renseprosessene i løpet av året, vannkvaliteten på Troll B og C er omtrent på samme nivå som i 2020. Måltall for OiV i 2022 er for Troll B og C satt til hhv. 12mg/l og 17mg/l.

3.1.5 Verifikasjoner og ringtester

Det ble gjennomført intern revisjon olje i vann på Troll B i september 2021 og på Troll C i oktober 2021. 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 2021 etter avtale med Miljødirektoratet. Prøvene er tatt under normale driftsbetingelser og resultatene anses derfor å være representative for de faktiske utslippene.

Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen.

Det lave antall prøver kan bidra til usikkerhet i forhold til rapporterte utslipp. Hvor stor denne usikkerheten er, vil avhenge av hvilken metode som benyttes for beregning. Usikkerhet knyttet til antall vil være høyere jo lavere konsentrasjonen er. I tillegg kommer usikkerhet knyttet til selve analysene som vil variere fra 30 til 70 %.

Av prøvene tatt på Troll i 2021 kan vi se at konsentrasjonen av BETEX er økt for Troll B, mens for Troll C er bidraget fra PAHer redusert og bidraget fra Naphtalen økt. Øvrige komponenter er uendret.

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.

Noen av sjøvannsløftepumpene på Troll B slipper ut isolerolje i svart miljøklasse. Et gult alternativ er tilgjengelig, og innfasing er startet. Utbytting av isolerolje har tatt lengre tid enn forventet grunnet usikkerhet knyttet til om den nye olje har vært årsak til havari på noen av pumpene. Utbyttingen er en prioritet og er planlagt å fortsette i 2022.

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.

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/B	Svart	2025	Leverandør har et program gående der de vurderes en alternativ hydraulikkolje for bruk på subsea systemene som er syntetisk og mer miljøvennlig. Leverandør har antydnet at mulig ny kandidat i miljøfareklasse gul kan være klar i slutten av 2022 og klar til bruk på Troll i 2025
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 egnede emulsjonsbryter for Troll C. Mer oljeløselig og effektive emulsjonsbrytere for bedre Olje i vann separasjon vurderes kontinuerlig
FL-67LE	Gul underkategori 2	2025	En mulig substitusjonskandidat (Ultra 7 LN). Kan muligens redusere bruk av FL-67 LE ved å bruke FL-59 L
Houghto-SafeNL1	Rød	2027	Hydraulikkvæske som benyttes i lukket system
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	Brukes på Troll Vest brønner etter oppstart av Troll fase 3. Dette ble kvalifisert som det mest miljøvennlige alternativet for Troll fase 3 brønnene. Alternativene til denne er i miljøfareklasse rød.
Oceanic HW 443 ND	Gul underkategori 2	2027	Pelagic 100 kan være en mulig substitusjonskandidat og må i så fall vurderes for de enkelte felt, men Pelagic 100 har ikke de samme gode tekniske egenskapene og er foreløpig ikke godkjent av utstyrsløseleverandør
PI-7192	Rød	2027	Voksinhibitor brukes på Troll C i sjeldne tilfeller ved behov. PI-7192 er en vokshemmer som benyttes til med ujevne mellomrom når fare for voksfelling er til stede. Produktet er helt oljeløselig og holder seg innblandet i oljefasen der tilnærmet intet følger produsertvann til sjø. Virkestoffet til PI-

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

Handelsnavn	Farge kategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
			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 regelverkstilpassninger 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 regelverkstilpassninger i stedet for reel produktutvikling. Trolig er det ikke mulig å forhindre voksutfelling med miljøvennlige produkter.
RE-HEALING(™) RF1-AG, 1% FOAM CONCENTRATE	Gul underkategori 2	2027	RF1-AG er gul på miljø og det mest miljøvennlige alternativet på markedet. Det er intet substitusjonsbehov ved bruk av RF1-AG.
Renolin Unisyn CLP 46	Svart	2023	Utskiftning til gul smøreolje ble startet i 2021 og pågår. Det er for øvrig stoppet opp pga havari på flere pumper som har tatt i bruk den nye smøreoljen.
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.
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
Ultra 7 LN	Gul underkategori 2	2025	Benyttes kun i spesielle tilfeller
Vaptreat	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
WT-1099	Rød	2027	Blir sammenlignet med nye produkter og vil bli byttet ut når nye produkter utvikles
WT-1432	Rød	2027	Blir sammenlignet med nye produkter og vil bli byttet ut når nye produkter utvikles

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

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	418 178,00	0	0	0
Renolin Unisyn CLP 46 NFR	F	10	1 408,36	0	677,64	0
Shell Tellus S2 VX 46	F	10	0	1 168,44	0	0
Shell Tellus S2 VX 32	F	10	50,25	223,37	0	0
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	A	37	1,20	0	0	0
Castrol Brayco Micronic SV/B	F	10	350,47	0	280,37	0
Totalt svart kategori			419 987,08	1 391,81	958,01	0

Forbruk og utslipp av svarte stoffer har gått opp sammenlignet med foregående år. Troll B har overskredet forbruksrammen for sort stoff i smøreoljen Renolin Unisyn CLP 46 NFR med 794 kg, og utslippsrammen med 186kg, ref. tabell 8.3. Overskridelsen er beskrevet i Equinor sitt avvikssystem og tiltak for forbedring er identifisert. Troll vil i 2022 forsterke rutiner og metode for logging av påfylling av smøreolje og dermed ha en mer presis kontroll på forbruk og utslipp av smøreolje. Smøreoljen er under utskifting til mer miljøvennlig gul variant- Når dette arbeidet nærmer seg ferdigstillelse, vil vi vurdere faktisk mengde forbruk av den svarte utfasede varianten i 2022 og søke om oppdaterte og korrekte forbruk- og utslippsgrenser for sort stoff.

Tabell 5.1.2: Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruksområde	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)
B	6	2 750	0	955	0
B	13	0	0	0	0
B	15	38 846	0	3 455	0
F	1	1	0	1	0
F	3	327	0	327	0
F	10	1 818	22 993	69	0
F	40	159 533	0	32 143	0
Totalt rød kategori		203 273	22 993	36 949	0

Forbruk og utslipp av røde stoffer er på samme nivå som foregående år, med unntak av produksjonskjemikalier som har gått ned og hjelpekjemikalier som har gått opp grunnet endring i mengder egenprodusert hypokloritt ved installasjon av ny klorpakke på Troll B. Troll A og B har hatt overskridelse forbruk og utslipp av rødt stoff i funksjonsgruppe egenprodusert hypokloritt, ref. tabell 8.3. Overskridelsen er beskrevet i Equinor sitt avvikssystem og tiltak for forbedring er identifisert. Troll vil i 2022 oppdatere og forbedre metoden for å beregne mengder klor som produseres og slippes til sjø slik at rapporterte mengder stemmer med tillatte forbruks og utslippsgrenser.

Tabell 5.1.3: Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk som krever tilatelse 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)	1 788 036	4 705	356 408	4 556
Underkategori 1 (NEMS 1)	212 217	1 403	49 578	1 401
Underkategori 2 (NEMS 2)	32 928	0	29 414	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	2 033 182	6 108	435 400	5 957
Grønn kategori	10 342 400	11 224	3 794 612	8 012

Tabell 5.1.3 viser forbruk og utslipp for både Troll og Fram

Forbruk og utslipp av gule stoffer er på samme nivå som foregående år. 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 petroleumsvirksomheten 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) gir utslipp til luft fra forbrenning på de faste installasjonene på Troll i rapporteringsåret. Troll C har i juni 2021 avviklet "Wet Low NOx" for gass turbin CT-80-0001A. Dette er en konvensjonell (SAC) turbin der behandlet vann er blitt injisert for å holde NOx utslipp under 25 ppm under normal operasjon.

Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	SOx [tonn]	CH4 [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel		8 204 942	24 203	11,49	0,01	1,97	0,49
Turbiner (SAC)	4 610	278 248 518	573 423	2 536,46	4,86	253,21	66,92
Turbiner (DLE)							
Turbiner (WLE)							
Motorer	142		451	6,28	0,14		0,71
Fyrte kjeler							
Andre kilder			11 484				
Sum alle kilder	4 753	286 453 460	609 562	2 554,23	5,01	255,18	68,12

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

Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	SOx [tonn]	CH4 [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel							
Motorer	21 484		68 057	973,08	21,46		107,42
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønn-opprensning							
Avblødning over brennerbom							
Sum alle kilder	21 484		68 057	973,08	21,46		107,42

Tabell 7.1.1c) og 7.1.1d) viser feltspesifikke faktorer som er brukt for å beregne utslipp til luft i 2021 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 7.1.1c): Feltspesifikke utslippsfaktorer					
Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin (brenngass) (tonn/Sm ³) Troll B	0.001996833** [t/Sm ³]	Konvensjonell: 12,00 g/Sm ³ ****	0,00000024	0,00000091	5,4 * 10 ⁻¹⁰ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen (t/Sm ³)
Turbin (brenngass) (tonn/Sm ³) Troll C	0.002021556** [t/Sm ³]	Lav-NOx: 1,0 g/Sm ³ Konvensjonell: 10,7 g/Sm ³ ****	0,00000024	0,00000091	1,35* 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen (t/Sm ³)
Turbin (diesel) (tonn/tonn)	3,16785*	0,016	0,00003		0,000999 [t/t]
HP fakkel (tonn/Sm ³) Troll A	0.002199 *** [t/Sm ³]	0,0000014 [t/Sm ³]	0,00000006 [t/Sm ³]	0,00000024 [t/Sm ³]	5,4 * 10 ⁻¹⁰ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
LP fakkel (tonn/Sm ³) Troll A	0.0023***	0,0000014 [t/Sm ³]	0,00000006 [t/Sm ³]	0,00000024 [t/Sm ³]	5,4 * 10 ⁻¹⁰ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
Pilotflamme (tonn/Sm ³) Troll B	0,00202323** [t/Sm ³]	0,0000014 [t/Sm ³]	0,00000006 [t/Sm ³]	0,00000024 [t/Sm ³]	5,4 * 10 ⁻¹⁰ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
HP fakkel (tonn/Sm ³) Troll C	0,001884*** [t/Sm ³]	0,0000014 [t/Sm ³]	0,00000006 [t/Sm ³]	0,00000024 [t/Sm ³]	1,35 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S- innhold i gassen
LP fakkel (tonn/Sm ³) Troll C	0,001096***	0,0000014 [t/Sm ³]	0,00000006 [t/Sm ³]	0,00000024 [t/Sm ³]	1,35 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S- innhold i gassen
Motor (tonn/tonn) Troll A	3,16785*	0,05 [t/t]	0,005 [t/t]		0,000999 [t/t]
Motor (tonn/tonn) Troll B	3,16785*	0,044 [t/t]	0,005 [t/t]		0,000999 [t/t]
Motor (tonn/tonn) Troll C	3,16785*	0,044 [t/t]	0,005 [t/t]		0,000999 [t/t]

*I kvoterapporten benyttes det energibasert faktor

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

*** Fastsettes på grunnlag av fiskal måling/CMR-metodikk

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

Tabell 7.1.1d): 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 COSL Promoter	3,16785	0,0496233542	0,005		0,000999			
Motor Transocean Endurance	3,16785	0,04435925392	0,005		0,000999			
Motor Transocean Equinox	3,16785	0,0448261934	0,005		0,000999			
Motor Island Wellserver	3,16785	0,04358	0,005		0,000999			
Motor AKOFS Seafarer	3,16785	0,04358	0,005		0,000999			

*Den spesifikke SO_x faktoren er beregnet ihht Norog 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.

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	3 515,82
SO _x	Energianlegg	Tonn	26,47
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	586,73
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	412,32
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabellene 7.1.2 a) og 7.1.2 d) gir en oversikt over utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdi for i tillatelsen.

Tabell 7.1.2 a): Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen TROLL B (tabell 7.1.2 b) i footprint)			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	LavNO _x turbiner	mg/Nm ³	
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	Tonn	1 376,04
SO _x	Energianlegg	Tonn	0,47
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	288,56
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	53,63
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Troll B har overskredet rammen for utslipp av NO_x i 2021. Se kap 8.3.

Tabell 7.1.2 b): Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen TROLL C (tabell 7.1.2 e) i footprint)			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm ³	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NOx	Energianlegg	Tonn	1 165,16
SOx	Energianlegg	Tonn	4,47
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	283,14
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	342,12
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

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	961,97
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	961,97
Importert elektrisk energi fra land	1 351,87
Importert elektrisk energi fra havvind	0
Importert elektrisk energi fra annet felt	0
Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet	2 313,64

7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.2 og 7.4.2 vier en oversikt over hhv 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	Troll C: HTA på Troll rebundet, og driftes nå med lavere energibehov	10 001,00	0	0	10 001,00	0
7. Fakling	Troll C: Oppdatert fakkelstrategi, med spesiell fokus på rekompresor	450,00	0	0	450,00	0
3. Maskin (Kraftgenerering)	Troll B: Drift av Troll B, med mere drift på kun en hovedkraft.	1 941,00	0	0	1 941,00	0
99. Annet	Troll B: IOC: Optimalisere mellomkjøling i gasstogene	998,00	0	0	998,00	0
99. Annet	Troll B: Senke temperatur setpunkt på M30 toget, både første og andre trinn. Det vil gi lavere CO2 utslipp og mer tørr gass.	271,00	0	0	271,00	0
3. Maskin (Kraftgenerering)	Transocean Endurance: Oppdatert AGS software, for forbedret generator styring. Dermed kan man kjøre færre dieselmotorer i parallell noe som gir bedre virkningsgrad.	916,00	0	0	916,00	0
99. Annet	COSL Promoter: Besparelser i fuel pga fuel incentive ordning innført med reder. Sparer ca 1200 m3/år.	3 252,00	0	0	3 252,00	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 og del elektrifisering Troll B)	466 000,00	0	0	466 000,00	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 av olje og kjemikalier til sjø					
Dato for hendelse	Utslippstype (olje eller kjemikalie)	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksette tiltak
2021-02-06	Kjemikalie	Kjemikalier	0,050	Troll A Utslippet start av brannkanon nr.2 med skum RF-1	1) Brannkanon med skum ble stoppet så raskt som mulig 2) Grundigere gjennomgang med utførende om funksjonene inne i brannskidd, for å hindre gjentakelse 3) HLO som områdeteknikker må gjennomføre en bedre Før-jobb-Samtale i forkant av jobber som startes, og forklare utførende hvordan utstyr virker og faren for å kunne utløse brannkanon. 4) Legge inn melding til Ptil som vedlegg.
2021-02-27	Olje	Andre oljer	0,002	Seven Viking IMR Oil spill from cleaning tool hot stab	1) Bring ROV to deck to minimise oil leakage 2) Perform TOFS with ROV crew to emphasise the importance of knowledge of hotstabs and receptacles 3) Two people to confirm that the hot stab is correct installed in the receptacle 4) Følge opp Synergi 24851437 inntil lukket
2021-03-11	Kjemikalie	Kjemikalier	0,200	COSL Promoter Lekkasje på Casing shear close, under funksjonstesting etter reconnect LMRP	Funksjonen blir testet i ukentlig, oppfulgt. Ventil blir ikke brukt
2021-03-18	Olje	Andre oljer	0,020	Troll C Lekkasje av tetningsolje: På tetningsoljetank tilhørende Fram Metanol Pumpe B så "datt" det ut det ene seglasset under kjøring av pumpen. Først var det en mindre lekkasje i seglasset, prøvde å etterstramme med håndmakt, men like etterpå så datt glasset fysisk ut av tanken	- Reparere glass - Sjekke ut tilsvarende seglass
2021-03-29	Olje	Andre oljer	0,007	North Sea Giant IMR Hydraulic oil leakage on ROV, IMR 21-172	1) Call All Stop, Turn off Hydraulic power unit and Recover vehicle to TMS. Return to deck for investigation 2) Investigate the issue and repair accordingly 3) Investigate, if 90o coupling can be changed out to a direct quick fitting coupling. This will eliminate loose coupling in the future

Tabell 8.1.1: Utviktede utslipp av olje og kjemikalier til sjø					
Dato for hendelse	Utslippstype (olje eller kjemikalie)	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
2021-06-26	Olje	Råolje	0,001	Troll B Forhøyet olje i vann til sjø fra 1 Testseparator ein kort periode. (10 minutter)	1) LZT-20-0604 måler blir byttet som planlagt 26.06.21. 2) Opprette info AT når ein kjører uten nødvendige sikkerhetsfunksjoner inntakt. 3) Stenge ned Testseparator når ein har svekkelse i tekniske barrierer for å forhindre tilsvarende uhell. 4) Gjennomgang av hendelsen på skift 5 og 6 for læring. 5) Gjennomgang av hendelsen på skift 1 og 2 for læring. 6) Gjennomgang av hendelsen på skift 3 og 4 for læring.
2021-08-02	Olje	Andre oljer	0,001	Seven Viking IMR Valve block leaking hydraulic oil	1) Prevent further spill 2) Onboard repair 3) Følge opp tiltak i synergi 24859242 inntil lukket.
2021-12-10	Olje	Råolje	0,150	Troll B Problem med olje/vann separasjon ifm LWI operasjon.	1) Info på alle skift da dette skjedd en gang tidligere som vi ikke kjente til 2) LWI program er ikke like oversiktlige som de vanlige IMR program så vi må få opp kvaliteten på disse.

Antall utviktede utslipp til sjø har gått ned sammenliknet med fjoråret. 4 av utslippene har skjedd på de faste installasjonene, og en har skjedd på mobil rigg. Det er i årets rapport også tatt med de 3 utviktede utslippene som har skjedd på IMR fartøy som har vært på feltet i rapporteringsåret.

8.2 Utviktede utslipp til luft

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

Tabell 8.2.1: Utviktede utslipp til luft					
Dato for hendelse	Hendelsestype	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksatte tiltak
2021-07-10	Troll B Lekkasje på bunkringslange for metanol G10	Annet til Luft	7,00	Lekkasje på bunkringslange for metanol G10	- stoppe lekkasje - bytte slange

Det har kun vært et utviktede utslipp til luft på Troll i 2021. Dette er en reduksjon fra 2020. De registrerte utviktede utslippene til luft i 2020 i forbindelse med utfordringene på det kuldetekniske anlegget på Troll C i 2020 er nå utbedret.

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 A	Permit	Synergi 1873605: Overskridelse av tillatelse for forbruk av Egenprodusert hypokloritt	1) Informere Miljødirektoratet om overskridelsen i årsrapport for 2021 2) Få på plass automatisk registrering av vannmengder og klorkonsentrasjon og utregning av månedlig forbruk og utslipp av klor på Troll A 3) Holde oversikt hver måned over mengder klor slik at vi overholder tillatelsen og informerer Mdir fortløpende dersom vi står i fare for å overskride rammer. 4) Søke om utvidede forbruks og utslippsrammer for egenprodusert klor med ny klor pakke tatt i bruk på Troll A
TROLL B	Permit	Synergi 1873564: Overskridelse av tillatelse for forbruk og utslipp av Egenprodusert hypokloritt	1) Informere Miljødirektoratet om overskridelsen i årsrapport for 2021 2) Få på plass automatisk registrering av vannmengder og klorkonsentrasjon og utregning av månedlig forbruk og utslipp av klor på Troll B 3) Holde oversikt hver måned over mengder klor slik at vi overholder tillatelsen og informerer Mdir fortløpende dersom vi står i fare for å overskride rammer. 4) Søke om utvidede forbruks og utslippsrammer for egenprodusert klor med ny klor pakke tatt i bruk på Troll B
TROLL B	Permit	Synergi 1864344: Overskridelse av tillatelse for forbruk og utslipp av smøreolje i miljøfareklasse svart	1) Informere Miljødirektoratet om overskridelsen i årsrapport for 2021 2) Fortsette å logge påfyllinger i 2022 og vurdere videre om det er behov for å søke om økt ramme for forbruk av sort stoff fra smøreoljen samtidig som den skiftes til ny olje i miljøfareklasse gul.
TROLL B	Permit	Synergi 1873605: Overskridelse av tillatelse for Utslipp av NOx	1) Informere Mdir om overskridelser av langtidsgrense i Årsrapport 2) Opprette eget agenda punkt i månedligemøter med drift. Med presentasjon av foreløpige tall gjennom året. 3) Sende søknad om endret langtidsgrense til Mdir for NOx 4) Følge opp NOx gjennom året. Opprettholde dialog og kommunikasjon med Mdir ved behov.
AKOFS SEAFARER (LWI fartøy)	Permit	Synergi 1896148: brudd på Troll inkl Fram feltet sin virksomhetstillatelse	1) Informere Miljødirektoratet om brudd på tillatelsen 2) Team som planlegger og følger opp LWI operasjonene bør ta en mere aktiv rolle knyttet til kontroll mot virksomhetstillatelsen av kjemikalier brukt i brønnarbeid

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.

Tabell 8.4.1 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning					
Innretning	Dato	Målsetting	Organisasjon	Erfaringer	Oppfølging og tiltak
Troll A	04.03.2021 21.11.2021 05.12.2021 19.12.2021	<u>DFU1 Olje-/gass lekkasje</u> Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av olje og gasslekkasje med påfølgende oljelekkasje til sjø	Troll A drift	NA	NA
Troll B	03.01.2021 04.10.2021 17.10.2021 31.10.2021	<u>DFU1 Olje-/gass lekkasje</u> Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av olje og gasslekkasje med påfølgende oljelekkasje til sjø	Troll B drift	NA	NA
Troll B	17.01.2021 27.12.2021	<u>DFU2 Akutt oljeutslipp</u> Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av akutt oljeutslipp	Troll B drift	NA	NA
Troll C	18.04.2021 02.05.2021 16.05.2021 18.12.2021	<u>DFU1 Olje-/gass lekkasje</u> Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av olje og gasslekkasje med påfølgende oljelekkasje til sjø	Troll C drift	NA	NA

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 2021 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.

Tabell 9.1 og 9.2 gir oversikt over henholdsvis kildesortert vanlig avfall og farlig avfall generert på Troll i 2021.

Mengder avfall har gått med foregående år, fordi det har vært redusert aktivitet på feltet.

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	178,63
Våtorganisk avfall	13,20
Papir	53,20
Papp (brunt papir)	0,59
Treverk	123,07
Glass	9,69
Plast	28,32
EE-avfall	37,61
Restavfall	15,28
Metall	400,03
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	79,67
Sum	939,29

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall- stoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Andre organiske løsemidler, vaskevæsker og morluter	07 01 04	7152	2,02
Annet	Andre organiske løsemidler, vaskevæsker og morluter	07 01 04	7165	0,44
Annet	OIL FROM SEPARATOR ONSH	13 05 06	7021	0,05
Annet	OILCONT SLUDGE	05 01 03	7022	0,23
Annet	Oljeforur. masse- slam f. avløpsvann	05 01 09	7022	0,32
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,30
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	0,60
Annet	Used Amin	16 10 01	7135	1,60
Annet avfall	Avfall med ftalater, som mykgjørere i plast, PVC, tak- og gulvbelegg	17 02 04	7156	0,09
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	1,17
Annet avfall	Organisk avfall u/halogen	17 06 03	7155	0,62
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	1,47
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	4,52
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,19
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,69
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	12,41
Borerelatert avfall	Drillcuttings w/millingswarf.	13 08 99	7143	0
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	21,73
Borerelatert avfall	Kaks med vannbasert borevæske som er forurenset med farlige stoffer	16 50 73	7145	7,90
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	184,15
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	4,80
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprensning, stimulering) som ikke er forurenset med råolje/kondensat	16 50 73	7031	0
Kjemikalier	Basisk avfall, organisk (eks. blanding av basisk organisk avfall)	16 05 08	7135	1,80
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk (eks. blanding av uorg.baser)	16 05 07	7132	3,76
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	4,13
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	1,17
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	0,82
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	6,06

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	14,72
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	2,98
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0,79
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	2,03
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	0,35
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	13,09
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	23,65
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	8,85
Maling, alle typer	Herdere og fugeskum med isocyanater	08 05 01	7121	0,32
Maling, alle typer	Organic peroxide	16 09 03	7123	0,01
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	2,07
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	326,26
Oljeholdig avfall	Brukt smøreolje som tilfredstiller gitte kvalitetskrav og opprinnelseskrav	13 02 05	7011	0,98
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	4,38
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	2,24
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	45,84
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	20,46
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	0,56
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,74
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	46,47
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	18,29

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall-stoffnr.	Tatt til land [tonn]
Prosessrelatert avfall	Oljeforurensset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	2,70
Prosessrelatert avfall	Oljeforurensset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	20,50
Prosessrelatert avfall	Radioaktive utfeldte sedimenter fra descalingsaktiviteter, >10 Bq/g	19 02 11	3091-1	0,01
Sement	Ubrukte sementprodukter som er klassifisert som farlig avfall	16 05 07	7096	0,12
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	1,16
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	0
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	128,46
Tankvask-avfall	Waste from cleaning tanks prev cont water-based drill fluids and brine	16 07 09	7144	0,80
Sum				951,86