

## Informasjon om søknaden

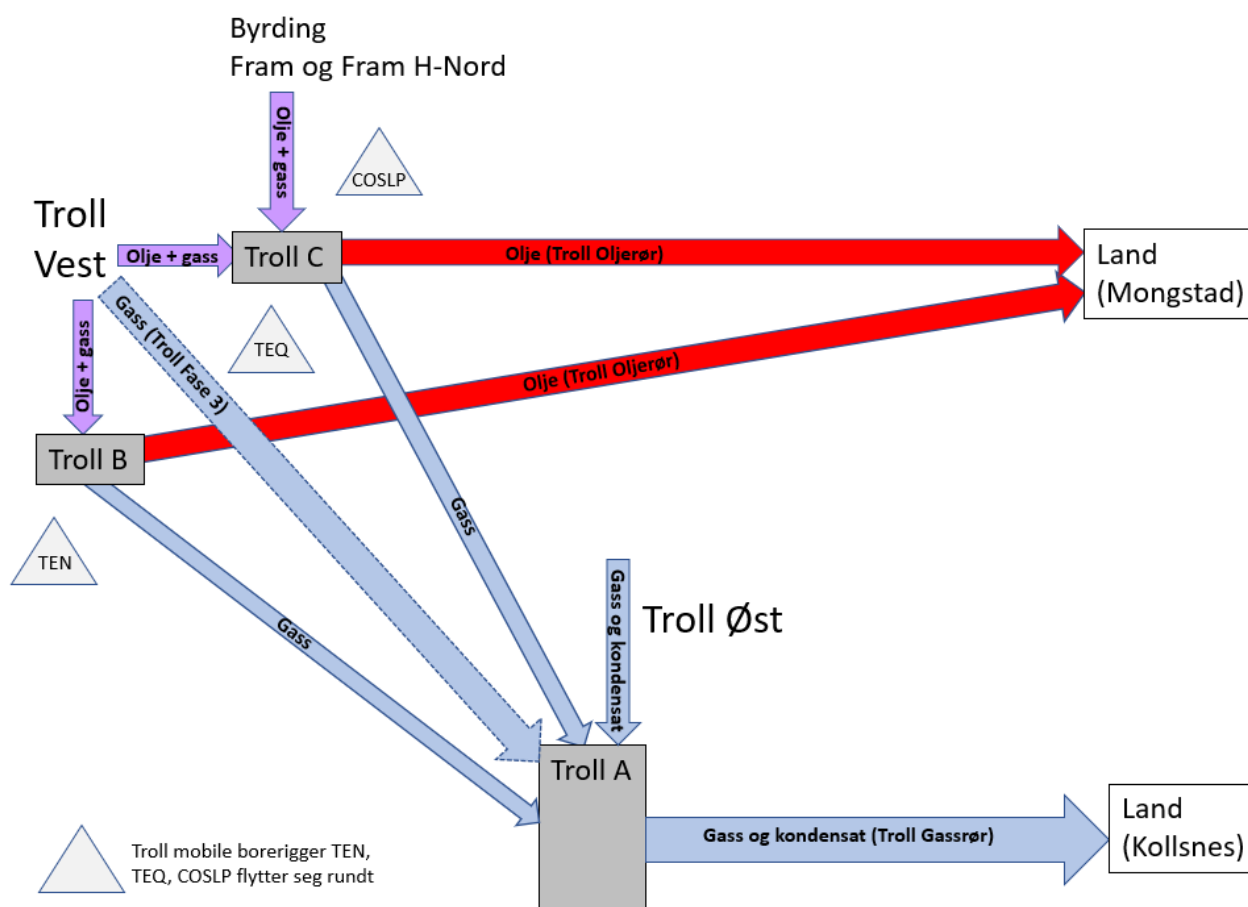
Viser til *Tillatelse til boring, produksjon og drift på Troll* av 24. oktober 2019 /1/ og *Tillatelse etter forurensingsloven for produksjon på Troll A* av 31. oktober 2017 /2/.

Vi har gjort en gjennomgang av de to gjeldende tillatelsene for Troll Vest og Troll A. Vi har sett på relevans og eventuelle endringer i forhold til aktiviteter på feltet fremover innen boring, produksjon, drift og vedlikehold. Vi har blant annet sett på årlig kjemikalieforbruk og utslipp, oljeholdig vann, energiforbruk, utslipp til luft og avfall. Vi har oppdatert status på kjemikalieforbruk og utslipp for å imøtekomme de nye kravene i veiledningen fra Miljødirektoratet med hensyn til klassifisering i forhold til blant annet bruksområde, funksjonsgrupper og inndeling av gule undergrupper.

## Sammenslåing av tillatelse for Troll A og Troll Vest

I forbindelse med oppstart av Troll fase 3 vil Troll A produsere gass fra Troll Vest og hele Troll feltet vil henge sammen på en ny måte. Dette er forsøkt skissert under.

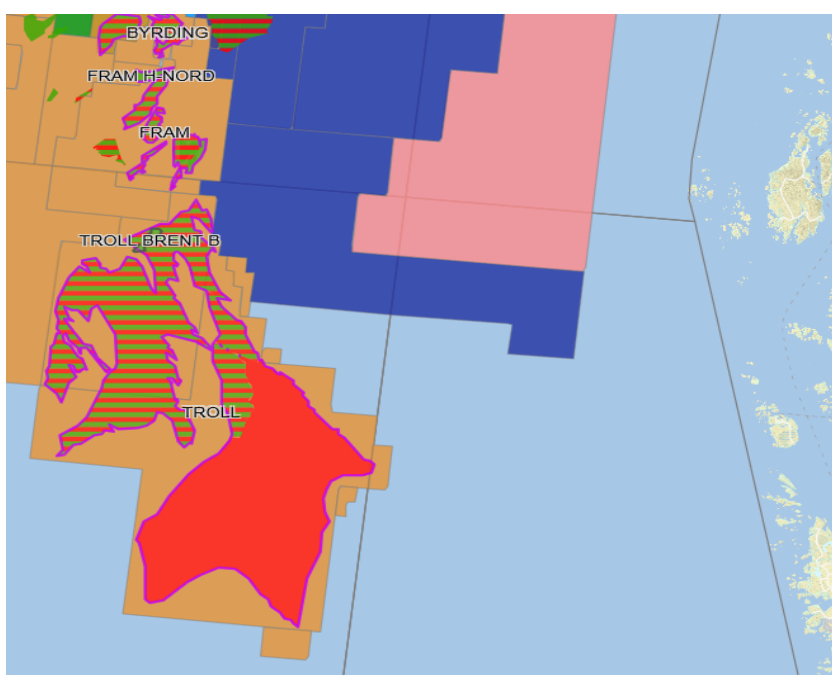
- Troll A produserer gass og kondensat fra Troll Øst og gass fra Troll Vest
- Troll B produserer olje og gass fra Troll Vest
- Troll C produserer olje og gass fra Troll Vest, Fram, Fram H-Nord, og Byrding
- All gass som taes ut av prosessen på Troll B og Troll C sendes i rør til Troll A



Med bakgrunn i dette mener vi at det kan være en god ide at de to tillatelsene på Troll feltet slås sammen til en felles gjeldende tillatelse for hele feltet og søker herved om dette.

## Feltinformasjon og aktiviteter på Troll Feltet

Troll feltet består av Troll Øst og Troll Vest, Fram, Fram H-Nord og Byrding. Fra Troll Øst utvinnes gass og kondensat og fra Troll Vest utvinnes olje og gass. Vanndypet i Troll-området er ca. 340 meter. Boring på Troll feltet skjer fra flyttbare borerigger, og produksjon skjer via de faste installasjonene Troll A, Troll B og Troll C. Troll A produserer gass og kondensat som sendes i rør til gassanlegget på Kollsnes. Troll B og Troll C produserer olje som sendes i rør til Mongstad. Gass som er separert ut fra oljeproduksjonen på Troll B og Troll C sendes i rør til Troll A.



Aktiviteter på Troll feltet som kan føre til forurensning eller fare for forurensning er:

- Normal drift og vedlikehold, inkludert vedlikeholds stanser, modifikasjoner og operasjoner ved midlertidige driftsproblemer
- Produksjon fra feltets produserende reservoarer på Trollfeltet herav Troll Vest, Troll Øst, Fram, Fram H.Nord og Byrding, brønnene er knyttet opp mot Troll A, Troll B, Troll C,
- Boring og boreoperasjoner på 34 nye brønner (derav 8 på Troll fase 3) i løpet av de tre neste årene 2020, 2021, 2022
- Bruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med boring på feltet
- Bruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med produksjon på feltet
- Injeksjon av produsertvann fra Troll C til trykkstøtte på Fram Øst
- Energiproduksjon på de faste installasjonene Troll A, Troll B og Troll C
- Energiproduksjon på flyttbare innretninger på feltet
- Lette brønnintervensjoner med LWI-fartøy
- Plugging av gamle brønner

Aktiviteten medfører følgende utslipp:

- Utslipp til luft fra motorer, energiproduksjon, fakling og diffuse utslipp
- Utslipp til sjø av oljeholdig vann (produsert vann og drenasjevann)
- Utslipp til sjø av kjemikalier

## Innhold

|          |                                                                    |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Kjemikalier</b>                                                 | <b>4</b>  |
| 1.1      | Beredskapskjemikalier                                              | 4         |
| 1.2      | Kjemikalier i lukkede systemer                                     | 4         |
| 1.3      | Kjemikalier for klorering av sjøvann- og drikkevannsystemer        | 4         |
| 1.4      | Valg og håndtering av borevæske                                    | 4         |
| 1.5      | Utslipp i forbindelse med pluggeoperasjon                          | 4         |
| 1.6      | Sportstoffer                                                       | 5         |
| 1.7      | Miljøfareklasse svart                                              | 5         |
| 1.7.1    | Subsea hydraulikkvæske                                             | 6         |
| 1.7.2    | Smøreolje i sjøvannspumper på Troll B                              | 6         |
| 1.8      | Miljøfareklasse rød                                                | 7         |
| 1.8.1    | Emulsjonsbryter og flokkulant Troll B og Troll C                   | 7         |
| 1.9      | Miljøfareklasse gul                                                | 8         |
| <b>2</b> | <b>Oljeholdig vann</b>                                             | <b>10</b> |
| <b>3</b> | <b>Utslipp til luft</b>                                            | <b>11</b> |
| <b>4</b> | <b>Avfallshåndtering</b>                                           | <b>13</b> |
| <b>5</b> | <b>Miljørisikoanalyse og havbunnsundersøkelser på Troll feltet</b> | <b>13</b> |
| <b>6</b> | <b>Referanser</b>                                                  | <b>14</b> |

## 1 Kjemikalier

Det vises til vedlegg med oversikt over årlig forbruk og utslipp av alle kjemikalier på troll feltet med handelsnavn. Kjemikaliene er inndelt etter installasjon, bruksområde, funksjonsgruppe og miljøfareklasse.

### 1.1 Beredskapskjemikalier

Beredskapskjemikalier er ikke tatt med i søknaden.

### 1.2 Kjemikalier i lukkede systemer

Totalt årlig forbruk av hydraulikkoljer i lukkede systemer (med forbruk over 3000 kg per år) vil variere, og av dette utgjør svart stoff vesentligste andel. Mengder rapporteres i årsrapport og det vil også fortløpende bli fulgt opp at gjeldende produkter innehar nødvendig HOCNF-dokumentasjon. Disse kjemikaliene er ikke tatt med i denne søknaden.

### 1.3 Kjemikalier for klorering av sjøvann- og drikkevannsystemer

For å imøtekomme presisering i Aktivitetsforskriften §62-63 om rapportering av kjemikalier for klorering av sjøvann- og drikkevannsystemer holder installasjonene på Troll feltet nå å kartlegge forbruk og utslipp av kjemikalier for bruk i sjøvannsystemer og drikkevannsystemer. Dette gjelder klor for bruk i drikkevannsystemer og egenprodusert hypokloritt for bruk i sjøvannsystemer.

Målte og beregnede mengder av egenprodusert hypokloritt i sjøvannsystemer vil bli rapportert forbindelse med års rapportering til Miljødirektoratet for 2020. Når årlig mengde forbruk og utslipp er kjent vil vi søke Miljødirektoratet om å få inkludert dette som egne rammer i tillatelsen. Inntil videre er derfor ikke dette klarlagt enda og ikke tatt med i denne søknaden.

Når det gjelder drikkevannskjemikalier gjennomfører Equinor en koordinert tilnærming med mål om å snarest være i henhold til nye krav for drikkevannskjemikalier på alle felt og innretninger som beskrevet i veiledning til Aktivitetsforskriften §66.

Vi er nå i sluttfasen av å kartlegge hvilke drikkevannskjemikalier som er i bruk for ulike formål på alle innretninger, inkludert kontraktøpererte flyterigger. Kartleggingen viser at det sannsynligvis vil være mulig å substituere fra kjemikalier uten HOCNF til kjemikalier for samme formål med HOCNF. Vurderinger og konklusjon på dette vil skje koordinert i løpet av høsten 2020. Equinor's plan er at alle felt og installasjoner skal være i henhold til krav med HOCNF på plass innen 01.01.2021, samt starte løpende rapportering internt av drikkevannskjemikalier fra 01.01.2021. Ved eventuelt behov for utvidet utslippsramme som følge av at drikkevannskjemikalier inkluderes i miljøregnskapet, vil dette bli omsøkt for relevante felt rundt årsskiftet.

Rapportering av forbruk og utslipp av klor for bruk i drikkevannsystemer er derfor ikke på plass enda og ikke inkludert i denne søknaden.

---

#### 1.4 Valg og håndtering av borevæske

Det er ingen endring i bruk av borevæske på Trollfeltet. Det bores kun med vannbasert borevæske på Troll feltet. Det foregår ikke boring på Fram de tre neste årene

#### 1.5 Utslipp i forbindelse med pluggeoperasjon

I operasjoner som innebærer plugging av brønner, taes det ut volum som står i brønn eller bak gammel casing. Hva som gjøres videre med dette væske volumet avgjøres ut ifra en vurdering av beste miljømessige løsning, operasjonsmessige begrensninger, vær og andre forhold. Er det mulig å gjenbruke volumet som drepevæske (killfluid) i en annen brønn blir dette vurdert dersom annen brønn er klar for plugging. Dagens ramme i gjeldende tillatelse for Troll /1/ om å gjenbruke inntil 3500 m3 gammel borevæske eller slop er fortsatt relevant og det søkes om å videreføre denne rammen. Dersom gjenbruk av gammel borevæske ikke er mulig, vil landsendelse alltid være foretrukken løsning, men ved operasjonelle og værmessige begrensninger må det også gjøres en miljøvurdering av innholdet i den gamle borevæsken for å vurdere om utslipp til sjø eventuelt er mulig. I noen tilfeller er det snakk om veldig gamle væsker (typisk datert før 1990) hvor man må håndtere kjemikalier med utdatert eller manglende miljødokumentasjon (HOCNF). I disse tilfellene vil vi alltid vurdere væsken som ukjent og svart og den vil da alltid bli sendt i land. Er det snakk om små volumer av identifiserte røde kjemikalier, vil utslipp til sjø bli vurdert dersom dette er beste miljømessige løsning ut ifra operasjonsvindu, vær og andre forhold. Rammer for anslåtte mengder av utslipp av gamle borevæsker i miljøfareklasse rød er gitt i vedlegg.

#### 1.6 Sportstoffer

I noen av brønnene på Troll er det injisert små mengder sportstoffer som står innelukket i brønn for bruk som lekkasjesporing ved eventuell lekkasje mellom brønnbaner. Dette er sportstoffene RGTO-003, 004, 005, 008, 009, 013, 014, 01-01, 04-01 og 10-01. Disse er oljeløselige og i miljøfareklasse svart. Ved en eventuell lekkasje mellom brønnbaner vil disse sportstoffene følge oljefasen i produksjonsstrømmen tilbake til plattformen og ikke komme i kontakt med det ytre miljøet.

Andre sportstoffer i bruk på Troll er Tracerco TM i 900 serien. Disse er i miljøfareklasse rød. Disse er i bruk forbindelse med Troll fase 3 på tracere til bruk i brønnene for deteksjon av et eventuelt vanngjennombrudd. Sportstoffene her er innkapslet i rør og vil ikke komme i kontakt med brønn eller produksjon.

Rammer for forbruk av sportstoffer er gitt i vedlegg.

## 1.7 Miljøfareklasse svart

Tabell 1 og 2 viser forbruk og utslipp i miljøfareklasse svart på Troll sine installasjoner

Tabell 1 oppsummering av totale mengder fordelt på funksjonsgruppe Troll B

| Bruksområde       | Funksjonsgruppe    | Forbruk (kg/år) | Utslipp (kg/år) |
|-------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Hjelpekjemikalier | 10 Hydraulikkvæske | 250             | 200             |
| Hjelpekjemikalier | 24 Smøremidler     | 614             | 492             |

Tabell 2 oppsummering av totale mengder fordelt på funksjonsgruppe Troll C

| Bruksområde                      | Funksjonsgruppe       | Forbruk (kg/år) | Utslipp (kg/år) |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Hjelpekjemikalier                | 10 Hydraulikkvæske    | 370             | 296             |
| Kjemikalier til reservoarstyring | 37 Andre (sportstoff) | 5               |                 |

### 1.7.1 Subsea hydraulikkvæske

Brayco Micronic SV/B brukes på Troll feltet til å operere subseaventiler sikkerhetskritiske brønnventiler. Systemet gir en viktig barriere for brønnkontroll. Systemet er bygget som et lukket hydraulikksystem, der man i utgangspunktet bare har et begrenset forbruk av hydraulikkvæske ved kjøring av ventiler og ved utskiftning av forurenset hydraulikkvæske. Det må allikevel forventes å være en viss mengde som unnslipper det lukkede hydraulikksystemet og strømmer tilbake i produksjonsstrømmen og noe vil bløse av til sjø dersom returlinjer går tett og hydraulikktrykk som følge av dette må bløse av til sjø.

Brayco Micronic SV/B er klassifisert i miljøfareklasse svart på grunn av at en av additivene som utgjør 3 % av komponentene er klassifisert som svart. Klassifisering til svart kommer av at testing har vist at additivet kan gi fosterskader hos pattedyr. Fosterskade hos pattedyr er ikke overførbart til marine økotoksikologiske prinsipper. Fosterskaden oppstod etter oralt inntak av høye doser på forsøksdyr, mens eksponeringen i havet vil være på svært lave nivå etter hurtig fortynning i vannmassene. Additivet er bionedbrytbart slik at langtidsvirkninger er utelukket. Stoffet har høyt bioakkumuleringspotensiale og er giftig for marine organismer, men så lenge kjemikalie er lett biologisk nedbrytbart i sjøvann vil det regnes som miljømessig forsvarlig siden det vil brytes ned av mikrober over tid.

De øvrige komponentene i SV/B er i miljøfareklasse gul og lite giftig, og er lett bionedbrytbar. Utslippene av Brayco Micronic SV/B skjer som pulser fra havbunnsutstyret der mindre porsjoner med hydraulikkolje slippes til sjø og blandes inn i vannmassene.

Forbruk og utslipp av Brayco Micronic SV/B følges tett opp på Troll og vi ser at dette har gått ned i 2020 i forhold til i 2019. Vi forventer ikke økning i forbruket fremover. Utbedringer av tette returlinjer og stenging av kjente lekkasje punkter har gitt oss en bedre håndtering av forbruk og utslipp av et kjemikalie i miljøfareklasse svart som vi har ønsket å redusere bruken av så langt det sikkerhetsmessig lar seg gjøre. Det foregår også kvalifisering av mer miljøvennlig hydraulikkvæske som er kompatible i subsea hydraulikklinjene på Troll feltet. Vi venter enda på resultatet av dette fra leverandør.

## 1.7.2 Smøreolje i sjøvannspumper på Troll B

Troll B bruker sjøvannspumper til å forsyne plattformen med sjøvann til kjøling av utstyr og systemer om bord, til brannvann og til ballast og de-ballastering av den flytende plattformen. Pumpene er utstyrt med elektromotorer med tilførsel av olje for smøring, kjøling og for å hindre inntrengning av sjøvann. Pumpene bruker smøreolje Renolin Unisyn CLP 46 NFR som er klassifisert i miljøfareklasse svart. Oljen inneholder 90,8 % komponenter med miljøfareklasse svart i henhold til OSPAR og er en miks av polyalfaolefin og ester. Den har lav evne til nedbrytning, høyt bioakkumuleringspotensiale, men er ikke målbar giftig. Troll B har logget påfylling av Renolin oljen i hele 2020 for å få et riktig bilde av mengde forbruk og anslått utslipp av denne oljen. Loggingen så langt i 2020 viser som forventet, og som informert til Miljødirektoratet i Troll årsrapport for 2019 /4/, et høyere forbruk enn tidligere estimert. Troll søker derfor om et forbruk og utslipp av denne olje for Troll B i henhold til tabell 1. Troll B er i gang med arbeidet å substituere smøreoljen til et mer miljøvennlig alternativ for de aktuelle pumpene.

## 1.8 Miljøfareklasse rød

Tabell 3, 4 og 5 viser forbruk og utslipp i miljøfareklasse rød på Troll sine installasjoner

Tabell 3 oppsummering av totale mengder fordelt på funksjonsgruppe Troll B

| Bruksområde            | Funksjonsgruppe    | Forbruk (kg/år) | Utslipp (kg/år) |
|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Produksjonskjemikalier | 6 Flokkulant       | 1205            | 391             |
| Produksjonskjemikalier | 15 Emulsjonsbryter | 26 405          | 5134            |
| Hjelpekjemikalier      | 24 Smøremidler     | 62              | 50              |

Tabell 4 oppsummering av totale mengder fordelt på funksjonsgruppe Troll C

| Bruksområde            | Funksjonsgruppe    | Forbruk (kg/år) | Utslipp (kg/år) |
|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Produksjonskjemikalier | 6 Flokkulant       | 3109            | 872             |
| Produksjonskjemikalier | 15 Emulsjonsbryter | 25 011          | 518             |
| Hjelpekjemikalier      | 3 Avleiringshemmer | 476             | 476             |
| Hjelpekjemikalier      | 13 Voksinhibitor   | 4               | 0,04            |

Tabell 5 oppsummering av totale mengder fordelt på funksjonsgruppe Troll MDU

| Bruksområde                          | Funksjonsgruppe                                                     | Forbruk (kg/år) | Utslipp (kg/år) |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Bore- og brønnbehandlingskjemikalier | 23 Gjengefett                                                       | 221             | 22              |
| Bore- og brønnbehandlingskjemikalier | 37 Andre (Gamle borevæsker, utsirkulering av gamle brønner ifm P&A) |                 | 80              |
| Kjemikalier til reservoarstyring     | 37 Andre (sporstoff)                                                | 80              | 0               |

### 1.8.1 Emulsjonsbryter og flokkulant Troll B og Troll C

På Troll B og Troll C benyttes det i renseprosessen av produsert vannet emulsjonsbryter EB-8316 og EB-8399 og flokkulant WT-1432 og WT-1099. Disse fire kjemikaliene er alle i miljøfareklasse rød grunnet lav bionedbrytbarhet. De inneholder ikke giftige komponenter. På Troll jobbes det i samarbeid med kjemikalieleverandører, kontinuerlig med å optimalisere funksjon og dosering av produksjonskjemikalier. Vi har sett at riktig dosering med riktig funksjonalitet gir signifikant effekt på stabil separasjon og rensing av vannet for å redusere oljeutslippene fra Troll B og C. Det har vært vurdert, og vurderes videre, erstatningskomponenter som vil gi mindre rødt utslipp, men så langt har man ikke funnet mer nedbrytbare alternativer som gir tilstrekkelig funksjonalitet for bruk på Troll. Det forventes derfor fortsatt røde utslipp på Troll i samme størrelse orden i årene fremover som vi har sett i foregående år. Troll vurderer kontinuerlig miljøeffekten av kjemikalieutslipp opp mot utslipp av oljeholdig vann, og vil fortsette å optimalisere produksjon opp mot minst mulig miljøavtrykk i havet.

### 1.9 Miljøfareklasse gul

Tabell 6, 7, 8 og 9 viser utslipp i miljøfareklasse gul på Troll sine installasjoner

Tabell 6 oppsummering av totale utslippsmengder fordelt på underkategori i miljøfareklasse gul på Troll A

| Miljøfareklasse gul underkategori            | Anslått mengde utslipp av stoffer i gul kategori (tonn/år) |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Uten underkategori (Gul 100 og 104)          | 50                                                         |
| Underkategori 1 (Gul 101)                    | 300                                                        |
| Underkategori 2 (Gul102)                     | 2000                                                       |
| Underkategori 3 (Gul 103)                    |                                                            |
| <b>Sum</b> – utslipp av stoff i gul kategori | 2350                                                       |

Tabell 7 oppsummering av totale utslippsmengder fordelt på underkategori i miljøfareklasse gul på Troll B

| Miljøfareklasse gul underkategori            | Anslått mengde utslipp av stoffer i gul kategori (tonn/år) |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Uten underkategori (Gul 100 og 104)          | 23 473                                                     |
| Underkategori 1 (Gul 101)                    | 33                                                         |
| Underkategori 2 (Gul102)                     | 18 030                                                     |
| Underkategori 3 (Gul 103)                    |                                                            |
| <b>Sum</b> – utslipp av stoff i gul kategori | 41 536                                                     |

Tabell 8 oppsummering av totale utslippsmengder fordelt på underkategori i miljøfareklasse gul på Troll C

| Miljøfareklasse gul underkategori            | Anslått mengde utslipp av stoffer i gul kategori (tonn/år) |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Uten underkategori (Gul 100 og 104)          | 38 385                                                     |
| Underkategori 1 (Gul 101)                    | 54                                                         |
| Underkategori 2 (Gul102)                     | 6567                                                       |
| Underkategori 3 (Gul 103)                    |                                                            |
| <b>Sum</b> – utslipp av stoff i gul kategori | 45 006                                                     |

Tabell 9 oppsummering av totale utslippsmengder fordelt på underkategori i miljøfareklasse gul på Troll Borerigger

| Miljøfareklasse gul underkategori            | Anslått mengde utslipp av stoffer i gul kategori (tonn/år) |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Uten underkategori (Gul 100 og 104)          | 431 884                                                    |
| Underkategori 1 (Gul 101)                    | 196 080                                                    |
| Underkategori 2 (Gul102)                     | 2737                                                       |
| Underkategori 3 (Gul 103)                    |                                                            |
| <b>Sum</b> – utslipp av stoff i gul kategori | 630 700                                                    |

---

## 2 Oljeholdig vann

Det er to utslippsstrømmer av oljeholdig vann på Troll A;

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

Det er en utslippsstrøm av oljeholdig vann på Troll B;

- Produsert vann på Troll B skilles ut i 1. og 2. trinn av separasjonsprosessen og føres via hydrosykloner til produsertvannstank for avgassing og skimming av olje. Etter avgassingstanken går vannet til Epcon renseanlegg før det slippes til sjø.

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

Det er to utslippsstrømmer av produsert vann på Troll C;

- Produsert vann skilt ut i 1. trinn av separasjonsprosessen føres til hydrosykloner for rensing og videre derfra til avgassingstank for avgassing og skimming av olje. Produsert vann skilt ut fra 2. trinn i separasjonsprosessen og elektrostatisk væskeutskiller går til skittensiden på avgassingstanken og deretter gjennom et Epcon rensetrinn. Etter rensing samles strømmene og slippes til sjø fra felles utløp.

Det er ikke eget utslipp av drenasjevann. Drenasjevannet rutes til oljeeksport. Dette er ikke i henhold til Aktivitetsforskriften og Troll C har fått midlertidig unntak for denne praksisen mens det jobbes med å modifisere anlegget til å tilbakeføre drenasjevannet tilbake til prosessen slik at det kan renses sammen med produsert vann, lik løsning som for Troll B.

På Troll C injiseres det ca. 1 million m<sup>3</sup> produsertvann som trykkstøtte på Fram Øst.

Injeksjon som trykkstøtte til Fram øst skjer med rensert produsertvann og vurderes opp mot beste løsning sett i lys av trykkstøttebehov, reservoarforhold, produksjonsoptimalisering og miljøvurdering med hensyn til produsertvannets forurensningsgrad. Dersom injeksjon ikke er mulig vil produsertvannet gå til sjø slik som resten av produsertvannet som ikke injiseres.

Utslippsstrømmer mobile rigger Troll:

Alle de mobile riggene på Troll har et renseanlegg for oljeholdig drenasjevann/ slop. I tillegg har hver av riggene en IMO-enhet som renses oljeholdig vann fra motorrom og lignende (bilge).

### 3 Utslipp til luft

Troll har energienheter gitt i tabell under. Troll A har i tillegg elektrisitetskabel fra land.

I 2018 fikk Troll B installert en ny gassmodul tilknyttet gassturbinene, dette har gitt en del mer kraftbehov for Troll B enn tidligere. På Troll C ble det installert en tilsvarende gassmodul i 2019 som krever tilsvarende mer kraftbehov fra gassturbinene på Troll C. Både Troll B og Troll C er i et løp der delvis elektrifisering av Troll B og hel elektrifisering av Troll C står på agendaen, noe som vil få ned behov for kraft fra gassturbiner på Troll B og Troll C markant. Dette er i en tidlig fase og eventuelt ikke klart for å start på før tidligst i årene 2022- 2024.

Tabell 10

| Installasjon        |                       | Enhet        | Merknad                          |
|---------------------|-----------------------|--------------|----------------------------------|
| Troll A             | Essential EGT typhoon | Dieselturbin | Kraftgenerator                   |
| Troll A             | Motor                 | Dieselmotor  | Nødgenerator                     |
| Troll A             | Motor                 | Dieselmotor  | Brannvannspumpe                  |
| Troll A             | Motor                 | Dieselmotor  | Brannvannspumpe                  |
| Troll B             | HTA                   | Gassturbin   | Direkte mekanisk kompressordrift |
| Troll B             | HTB                   | Gassturbin   | Direkte mekanisk kompressordrift |
| Troll B             | HGA                   | Gassturbin   | Generatordrift                   |
| Troll B             | HGB                   | Gassturbin   | Generatordrift                   |
| Troll C             | HTA                   | Gassturbin   | Direkte mekanisk kompressordrift |
| Troll C             | HTB                   | Gassturbin   | Direkte mekanisk kompressordrift |
| Troll C             | HGA                   | Gassturbin   | Generatordrift                   |
| Troll C             | HGB                   | Gassturbin   | Generatordrift                   |
| Troll mobile rigger | Motor/kjel            | Dieselmotor  | Dieselmotor                      |

Tabell 11. Utslippsfaktorer benyttet på Troll innretningene

|     | Faktorer                        | CO2     | NOx    | NMVOC   | CH4     | SOx          |
|-----|---------------------------------|---------|--------|---------|---------|--------------|
| TRA | HP-fakkel (kg/Sm3) *            | 2,011   | 0,0014 | 0,00006 | 0,00024 | 0,0000027    |
|     | LP-fakkel (kg/Sm3) *            | 2,3     | 0,0014 | 0,00006 | 0,00024 | 0,0000027    |
|     | Pilotflamme (tonn/Sm3)          | 0,00377 | 0,0014 | 0,00006 | 0,00024 | 0,0000027    |
|     | Diesel (motor) (tonn/tonn)      | 3,17    | 0,05   | 0,005   | NA      | 0,000999     |
|     | Diesel (turbin) (tonn/tonn)     | 3,17    | 0,025  | 0,00003 | NA      | 0,000999     |
| TRB | LP Fakkel (kg/Sm3)              | 3,721   | 0,0014 | 0,00006 | 0,00024 | 0,0000027    |
|     | HP Fakkel (kg/Sm3)              | 3,721   | 0,0014 | 0,00006 | 0,00024 | 0,0000027    |
|     | Atm. fakkel (kg/Sm3)            | 3,721   | 0,0014 | 0,00006 | 0,00024 | 0,0000027    |
|     | Pilotflamme (tonn/TJ) **        | 56,3193 | 0,0014 | 0,00006 | 0,00024 | 0,0000000027 |
|     | Diesel (motor)(tonn/tonn)       | 3,17    | 0,044  | 0,005   | NA      | 0,000999     |
|     | Diesel (turbin) tonn/tonn       | 3,17    | 0,016  | 0,00003 | NA      | 0,000999     |
|     | Brenngass (turbin) (tonn/TJ) ** | 56,21   | NA     | 0,00024 | 0,00091 | 0,0000000027 |
| TRC | HP Fakkel (kg/Sm3) *            | 2,01    | 0,0014 | 0,00006 | 0,00024 | 0,0000027    |
|     | LP Fakkel (kg/Sm3) *            | 0,804   | 0,0014 | 0,00006 | 0,00024 | 0,0000027    |
|     | Diesel (motor) (tonn/tonn)      | 3,17    | 0,044  | 0,005   | NA      | 0,000999     |
|     | Diesel (turbin) tonn/tonn       | 3,17    | 0,016  | 0,00003 | NA      | 0,000999     |
|     | Brenngass (turbin) (tonn/TJ) ** | 56,86   | NA     | 0,00024 | 0,00091 | 0,0000000027 |

|                              | Faktorer          | CO2     | NOx   | NMVOC | CH4  | SOx      |
|------------------------------|-------------------|---------|-------|-------|------|----------|
| Troll flyttbare innretninger | Motor (tonn/tonn) | 3,16785 |       | 0,005 | N.A. | 0,000999 |
|                              | Kjel (tonn/tonn)  | 3,16785 | 0,036 | 0,005 | N.A. | 0,000999 |

\*Beregnes årlig ut fra brenngassprøver og simulering

\*\*Beregnes årlig ut fra brenngassprøver

Tabell 12. Estimert mengder utslipp til luft per kilde fra Troll innretningene i løpet av et år.

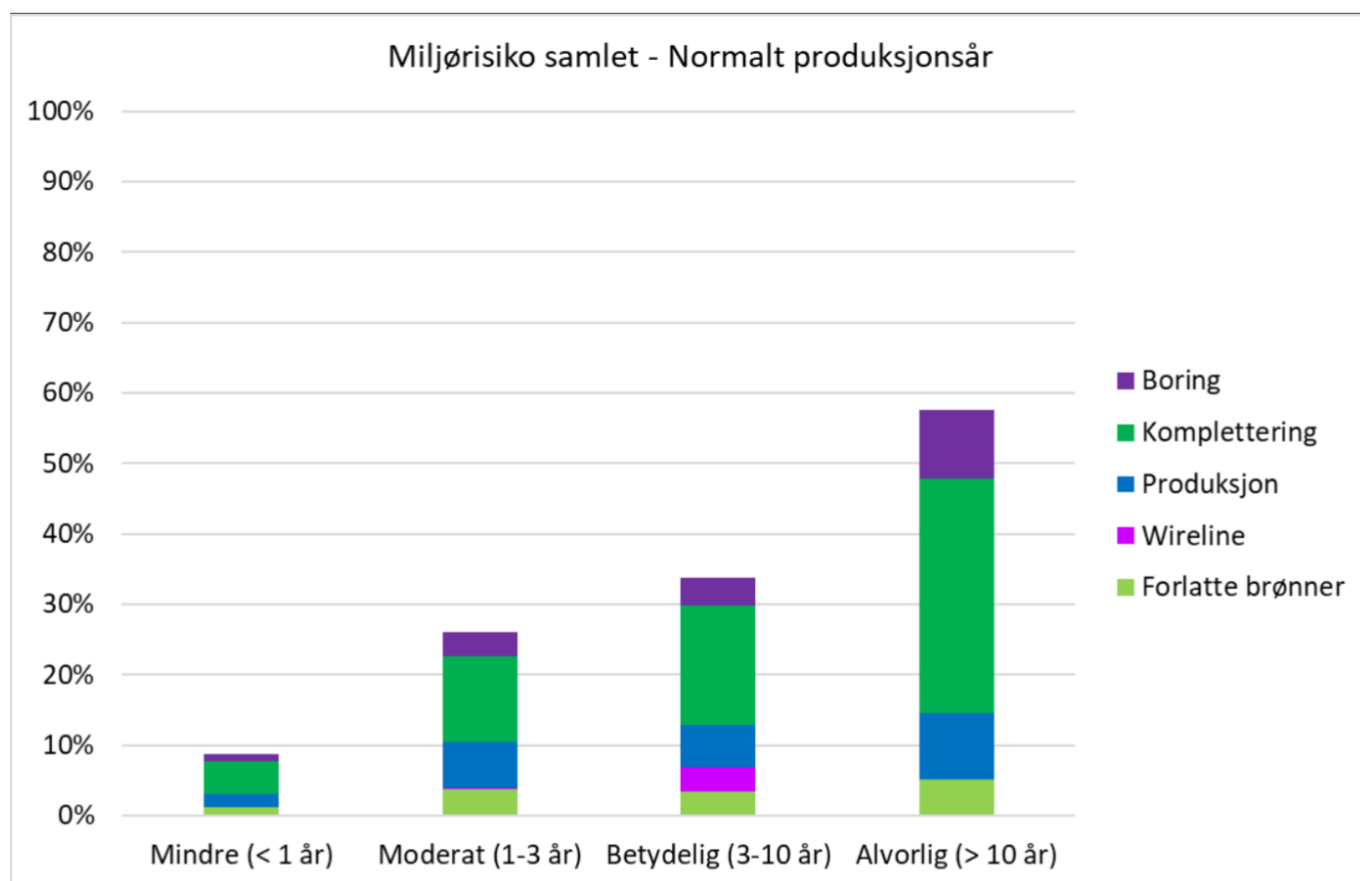
|                              | Utslippskilde                   | CO2<br>[tonn] | NOx<br>[tonn] | NMVOC<br>[tonn] | CH4<br>[tonn] | SOx<br>[tonn] |
|------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|
| TRA                          | Fakling                         | 6251          | 3,8           | 0,16            | 0,64          | 0,0014        |
|                              | Diesel motor                    | 185           | 2,92          | 0,32            |               | 0,058         |
|                              | Diesel turbin                   | 62            | 0,48          | 0,00058         |               | 0,019         |
|                              | Diffuse utslipp/Kaldventilering |               |               | 13,05           | 10,42         |               |
| TRB                          | Fakling                         | 14 963        | 5,77          | 0,25            | 0,99          | 0,00223       |
|                              | Gassturbiner                    | 295 868       | 1325          | 36              | 135           | 0,08          |
|                              | Diesel motor                    | 57            | 0,8           | 0,09            |               | 0,018         |
|                              | Diesel turbin                   | 1840          | 9,3           | 0,018           |               | 0,6           |
|                              | Diffuse utslipp                 |               |               | 21              | 69            |               |
| TRC                          | Fakling                         | 4686          | 2,9           | 0,164           | 0,66          | 0,004         |
|                              | Gassturbiner                    | 327 304       | 1332          | 40              | 147           | 0,21          |
|                              | Diesel motor                    | 136           | 1,89          | 0,22            |               | 0,043         |
|                              | Diesel turbin                   | 4398          | 23            | 0,042           |               | 1,39          |
|                              | Diffuse utslipp                 |               |               | 286             | 121           |               |
| Troll flyttbare innretninger | Motor                           | 98864         | 1447          | 165             |               | 32            |
|                              | Diffuse utslipp                 |               |               | 8               | 8             |               |

## 4 Avfallshåndtering

Avfall fra Troll feltet håndteres og kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier. Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i håndtert av avfallskontraktøren SAR. Boreavfall håndteres av Wergeland Halsvik. Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Equinor.

## 5 Miljørisikoanalyse og havbunnsundersøkelser på Troll feltet

Troll sin miljørisikoanalyse ble oppdatert i 2020. Fordelingen i skadekategori etter restitusjonstid, der skadekategori *alvorlig* er mer enn 10 år restitusjonstid, er vist i figur 1. Figuren viser at det som bidrar mest til den totale miljørisikoen er komplettering av produksjonsbrønner og brønner i produksjon. Resultatene i analysen viser at miljørisikoen for alle modellerte scenarioer på Troll feltet ligger innenfor Equinors feltspesifikke akseptkriterier for det normale produksjonsåret. Det konkluderes dermed med at den planlagt aktiviteten på Troll feltet er akseptable sette i forhold til Equinor sine akseptkriterier for feltspesifikk miljørisiko.



Figur 1 Årlig miljørisiko vist med bidrag for alle aktiviteter som forventes på trollfeltet i et normalt produksjonsår, vist som andel av Equinor feltspesifikke akseptkriterier.

---

Det er i 2019 utført havbunnsobservasjon av sedimenter på Troll Vest og Fram feltet /3/. Undersøkelsene viser noe forhøyning i verdier av barium (Ba) og hydrokarboner (THC) på Fram H-Nord. Det er ikke gjort undersøkelser av diversitet og fauna på Fram H-Nord. For de andre områdene som er målt, Troll Vest, Troll B, Troll C og Fram Øst er det ikke vist forhøyning i verdier av hydrokarboner (THC), men en av målestasjonen på Troll Vest viser noe forhøyet verdi av Barium. Der det er målt undersøkelser av diversitet og fauna viser målingene uforstyrret fauna og god diversitet. Resultatene viser også en forbedring i fauna sammenlignet med målinger gjort i 2016. Neste måling blir i 2022, og man vil da følge opp videre utvikling av diversitet og fauna.

## 6 Referanser

- /1/ Tillatelse til boring, produksjon og drift på Troll, tillatelsesnummer 2003.0235.T siste revidert 24. oktober 2019
- /2/ Tillatelse etter forurensingsloven for produksjon på Troll A, tillatelsesnummer 2015.0179.T av 31. oktober 2017
- /3/ Offshore Miljøovervåking region 3 2019, DNV GL
- /4/ Troll feltet årsrapport 2019 til Miljødirektoratet
- /5/ DNV GL 2019 - Miljørisikoanalyse (MRA) for Troll feltet i Nordsjøen, Rapportnr.:2019-0476, Rev. 00