

Årsrapport til Miljødirektoratet 2019 – Snorre A og Snorre B

AU-SN-00117

Tittel:		
Årsrapport til Miljødirektoratet 2019– Snorre A og Snorre B		
Dokumentnr.: AU-SN-00117	Kontrakt:	Prosjekt:
Gradering: Open	Distribusjon: Fritt for distribusjon	
Utløpsdato: 2030-03-15	Status: Final	
Utgivelsesdato: 2020-03-15	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
Forfatter(e)/Kilde(r): Marie Sømme Ellefsen		
Omhandler (fagområde/emneord): Utslipp til sjø og luft, kjemikalier, avfall og akutte utslipp		
Merknader:		
Trer i kraft: 2020-03-15	Oppdatering:	
Ansvarlig for utgivelse: DPN SSU SUS	Myndighet til å godkjenne fravik:	
Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECNS / Marie Sømme Ellefsen	Dato/Signatur: 10.3.20 Marie Sømme Ellefsen	
Ansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECNS / Marie Sømme Ellefsen	Dato/Signatur: 10.3.20 Marie Sømme Ellefsen	
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU OS / Marie K Aarsland DPN OS SN SNA / Anders Stensli DPN OS SN SNB / Nikolai Lyngø	Dato/Signatur: 10.3.2020 Marie Aarsland 10.05.2020 Anders Stensli 10.3.2020 Nikolai Lyngø	
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): DPN OS SN / Marianne M. Bjelland	Dato/Signatur: 10/3 20 Marianne Bjelland	

Innhold

Innledning	5
1 Status	6
1.1 Generelt.....	6
1.2 Utslippstillatelser 2019.....	8
1.3 Kommentarer fra Miljødirektoratet til årsrapport 2018.....	8
1.4 Overskridelser av utslippstillatelsen.....	9
1.5 Status forbruk.....	9
1.6 Status nullutslippsarbeidet.....	11
1.6.1 Olje i produsert vann.....	12
1.6.2 EIF.....	14
1.6.3 Farlig avfall.....	16
1.7 Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing.....	16
1.8 Energieffektivisering.....	20
2 Utslipp fra boring	21
2.1 Boring med vannbasert borevæske.....	21
2.2 Boring med oljebasert borevæske.....	23
2.3 Boring med syntetisk borevæske.....	24
2.4 Borekaks importert fra andre felt.....	24
2.5 Boreaktiviteter.....	24
3 Utslipp av oljeholdig vann	25
3.1 Utslipp av olje.....	25
3.1.1 Utslipp av olje med produsertvann.....	25
3.1.1.1 Renseanlegg på Snorre A og Vigdis	26
3.1.1.2 Renseanlegg på Snorre B	27
3.1.1.3 Analyse og prøvetaking av produsert vann	29
3.1.2 Drenasjevann.....	29
3.1.3 Sandspyling (Jetting).....	29
3.1.4 Usikkerhet i utslipp av oljeholdig vann.....	29
3.1.4.1 Usikkerhet i prøvetaking og antall prøver.....	29
3.1.4.2 Usikkerhet i vannmengdemåler.....	30
3.2 Utslipp av naturlige komponenter i produsert vann – Miljøanalyser.....	31
4 Bruk og utslipp av kjemikalier	36
4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.....	36
5 Evaluering av kjemikalier	40
5.1 Oppsummering av kjemikaliene.....	40
5.2 Substitusjon av kjemikalier.....	40
5.3 Usikkerhet i kjemikalierapportering.....	40

5.4	Sporstoff.....	40
5.5	Samlet forbruk og utslipp	40
6	Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff.....	43
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser.....	43
6.2	Forbindelser som står på Prioritetslisten, St.melding.nr 25 (2002-2003), som tilsetninger og forurensninger i produkter.....	43
7	Utslipp til luft.....	44
7.1	Generelt	44
7.2	Utslipp fra forbrenningsprosesser	46
7.3	Bruk av gassporstoffer	47
7.4	Utslipp ved lagring/ lasting av råolje	47
7.5	Diffuse utslipp og kaldventilering	48
8	Utsiktede utslipp	48
8.1	Utsiktede utslipp av oljer	48
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker	49
8.3	Utsiktede utslipp til luft.....	51
9	Avfall	52
9.1	Farlig avfall.....	53
9.2	Næringsavfall.....	55
10	Vedlegg.....	57

Innledning

Rapporten dekker utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall fra Snorre i år 2019, og er bygd opp i henhold til Miljødirektoratets retningslinjer for årsrapportering fra Petroleumsvirksomheten (Opplysningspliktforordningen). Utslipp fra Vigdis som skjer fra Snorre er også inkludert i rapporten.

Det er laget egen årsrapport til Miljødirektoratet for Vigdis, ref dokument nr AU-VIG-00019, som dekker utslipp i forbindelse med boreaktiviteter på feltet, samt utslipp av hydraulikkvæske. Denne tilsettes fra Snorre A-plattformen, men går til utslipp på bunnrammen ved operasjon av ventiler. Alle utslipp knyttet til prosessering av olje og gass fra Vigdis som finner sted på Snorre A inngår i rapporten for Snorre. Det er laget egen årsrapport til Miljødirektoratet for Tordis, ref dokument nr. AU-TORDIS-00021

Rapporten er utarbeidet av Ytre Miljø under enhet for Bærekraft og Klima i Utvikling og Produksjon Norge (DPN SSU SUS) og registrert i EEH til 15. mars.

Kontaktperson hos operatørselskapet:

Marie Sømme Ellefsen, telefon: 99391024, e-postadresse: masom@equinor.com.

1 Status

1.1 Generelt

Tampen-området, som ligger om lag 150 kilometer vest for Florø, er fra naturens side en av de rikeste olje- og gassprovinsene på norsk sokkel. I tillegg til Snorre-feltet hører også Gullfaks-, Statfjord- og Visund-feltene til Tampen-området. Selv om Tampen er et viktig produksjonsområde, byr feltene på store utfordringer. Snorre-reservoaret omtales eksempelvis som krevende og sammensatt. Sandsteinslagene ligger på 2300–2700 meters dyp og har oljebelter med varierende utvinningsgrad.

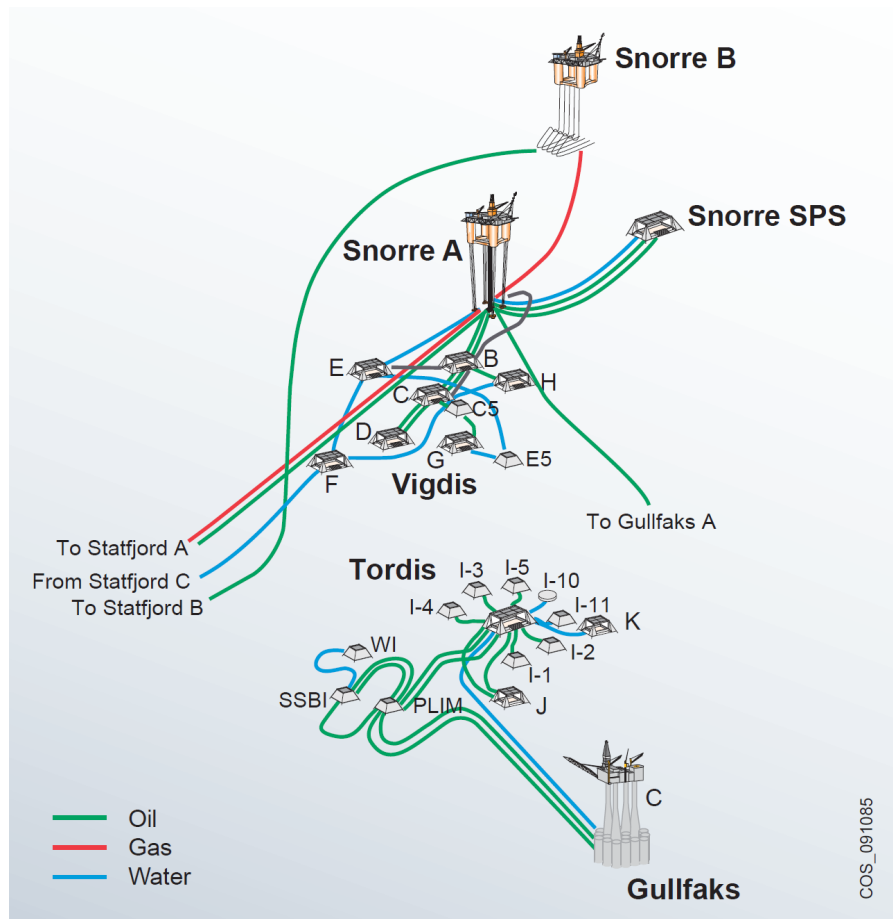
Snorre RE består av lisensene Snorre Unit og PL089. Feltet ble først bygget ut med strekkstagsplattformen Snorre A i 1992. Snorre B, en halvt nedsenkbar bore-, produksjons- og boligplattform, ble satt i produksjon i 2001. Tordis er bygget ut med alt utstyr på havbunnen knyttet til Gullfaks C, og har produsert siden 1994.

Snorre omfatter blokkene 34/4 og 34/7 og har produsert olje og gass siden august 1992. Snorrefeltet ble utviklet og operert av Saga Petroleum fram til Norsk Hydro overtok 1. januar 2000. Equinor overtok operatørskapet for Snorrefeltet fra 1. januar 2003. Feltene Tordis, Vigdis og Borg i PL089 hører inn under Snorre organisasjonsmessig i tillegg til Snorre A og Snorre B (Figur 1.1).

Reservoaret er krevende og sammensatt med mange store forkastninger. Sandsteinslagene, som ligger på 2.300–2.700 meters dyp, har oljebelter med varierende utvinningsgrad. For å opprettholde trykket i reservoaret nyttes både vann-, gass- og alternerende vann- og gassinjeksjon (VAG). I deler av reservoaret har det også vært nyttet skumassistert injeksjon (FAWAG).

Snorre A er utbygd med to prosessanlegg, ett for egenprosessering og ett som tar imot produksjonsstrømmen fra Vigdis. Et undervannsproduksjonsanlegg (UPA) er plassert på havbunnen rundt seks kilometer nordøst for plattformen (Snorre A UPA). Vanddyppet i området er 300-350 meter. Delvis stabilisert olje og gass fra Snorre A transporteres i rørledning til Gullfaks A-plattformen for endelig prosessering. Gassen fra Vigdis injiseres på Snorre A og brukes til drift av kompressorturbiner for Snorre A og Vigdis. Stabilisert olje fra Vigdis går til Gullfaks A for lasting og lagring. Oljen føres om bord i tankskip, mens gassen sendes videre til kontinentet via rørsystemet Statpipe.

Snorre B ligger rundt sju kilometer nord for A-plattformen. Stabilisert olje fra Snorre B sendes gjennom en 45 kilometer lang rørledning til Statfjord B for lagring og utskiping. Gassen injiseres i reservoaret for trykkstøtte, men kan også sendes i rørledning via Snorre A til Statpipe-systemet.



Figur 1.1: Snorre-feltets grensesnitt mot andre felt.

Nøkkeldata – Snorre A og Snorre B

Beliggenhet	Snorre A: Blokk 34/7 Snorre B: Blokk 34/4
Rettighetshavere	Petoro 30,00 % Equinor Petroleum AS 33,28 % Vår Energi AS 18,55 % Idemitsu Petroleum AS 9,60 % Wintershall DEA Norge AS 8,57 %
Produksjonsstart	Snorre A: 1992 Snorre B: 2001
Gjenværende res.	90,06 millioner Sm ³ olje (pr 31.12.2019, OD fakta) 0,00 milliarder Sm ³ gass 0,00 millioner tonn NGL

Se Tabell 1.1 for sentrale utslippstall for Snorre fra 2015 til 2019.

Tabell 1.1: Sentrale utslippstall for Snorre.

Utslippstype	2015	2016	2017	2018	2019
Produsert vann til sjø (1000 x m3)	15829	15 910	13 820	14523	9 893
Olje fra oljeholdig vann til sjø (tonn)	144,9	188,7	171,0	142,0	119,7
CO2 (inkl rigger) (1000 x tonn)	491	487	439	465	380
Akutte utslipp av olje, mengde (m3)	0,05	0	0	3,36	0,1

Det har vært revisjonsstans både på Snorre A og Snorre B i 2019.

1.2 Utslippstillatelser 2019

Gjeldende utslippstillatelser er gitt i Tabell 1.2. Utslippstillatelsen for Snorre-feltet inkluderer også Snorre Expansion og Vigdis-feltet samt bore- og brønnaktivitet på Tordis-feltet.

Snorre mottok 24.juni 2019 ny revidert rammetillatelse. Kommentere vesentlige endringer. Nytt for tillatelsen er at den nå inkluderer aktivitetene på Snorre Expansion prosjektet som startet boring høsten 2019. Det er også gjort nye tilpasninger til Miljødirektoratets nye mal for tillatelser.

Tabell 1.2: Gjeldende utslippstillatelser i 2019

Type tillatelse	Dato gitt	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for Snorrefeltet og pr 24.07.2019	24.07.2019	2019/460
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Snorre	20.02.2014	2014.0117.T

1.3 Kommentarer fra Miljødirektoratet til årsrapport 2018

Miljødirektoratet sendte kommentarer vedrørende årsrapport for 2018 til Equinor den 4.juni 2019. Feltspesifikk kommentar var som følger:

Substitusjonsplanene for Snorre har romslige tidsrammer for substitusjon av enkelte produkter, dato for utfasing er ofte satt til 2027. Miljødirektoratet ber om at Equinor gir tydelige begrunnelser for tidsrammene i fremtidige årsrapporter. Equinor oppgir at de i løpet av 2018 har blitt oppmerksomme på at andre sjøvannspumper enn de som tidligere er rapportert, også lekker barrierevæsker, og at omfanget i løpet av 2019 skal kartlegges. Miljødirektoratet ber Equinor søke om tillatelse til bruk og utslipp av kjemikalier for alle sjøvannspumper med utslipp til sjø.

Equinor har tatt kommentarer til etterretning.

1.4 Overskridelser av utslippstillatelsen

Det har vært en overskridelse av utslippstillatelsen i form av økte utslipp av kjemikalier som benyttes i vanninjeksjonsanlegget på Snorre A. Utslippsfaktoren som ligger til grunn per dags dato gjenspeiler ikke ytelsen til anlegget i dag. På Snorre har man et system som kalles «nulldumpssystemet» som har til hensikt og rute vannet fra dumpelinje tilbake til prosessen. Dette systemet har med tiden vist seg å ha lavere regularitet enn antatt. Man har derfor kommet frem til en høyere utslippsfaktor for skumdemper og scaleinhibitor tilsatt injeksjonsvann. Disse er for 2019 på henholdsvis 0,1558 og 0,25. Tilhørende utslippstall er justert for 2019 i henhold til de endrede faktorene. Det jobbes med en ny teknisk løsning for å erstatte nulldumpssystemet, og dette vil trolig være operativt innen Q3 2020.

1.5 Status forbruk

Tabell 1.4 og Tabell 1.5 oppsummerer forbruks- og produksjonsstatus for feltet for rapporteringsåret. Forbruks- og produksjonsdata er gitt av Oljedirektoratet (OD). Det gjøres oppmerksom på at oppdatering av data kan ha blitt utført etter innrapportering til OD, og at data i tabellene av den grunn ikke nødvendigvis er de offisielle forbruks- og produksjonstallene for feltet.

Tabell 1.4 omfatter ikke diesel brukt på flyttbare innretninger (dvs. ikke avgiftspliktig diesel). Dieselmengder i Kapittel 7 angir mengder lastet i 2019 som korrigeres for lagerbeholdning ved årets start og slutt. Avvik mellom dieselmengder i Kapittel 1 og 7 kan dermed forekomme. Den korrekte mengden er angitt i Kapittel 7 og i kvoterapporten.

I tabell 1.5 er data for Netto NGL for feltet ikke kommet med. Data i tabell 1.5 vil dermed gi feil datagrunnlag om det benyttes for beregning av utslipp per produsert mengde oljeekvivalenter. Det henvises til Diskos Public Portal – rapport «Saleable production» for korrekte data for NGL for feltet.

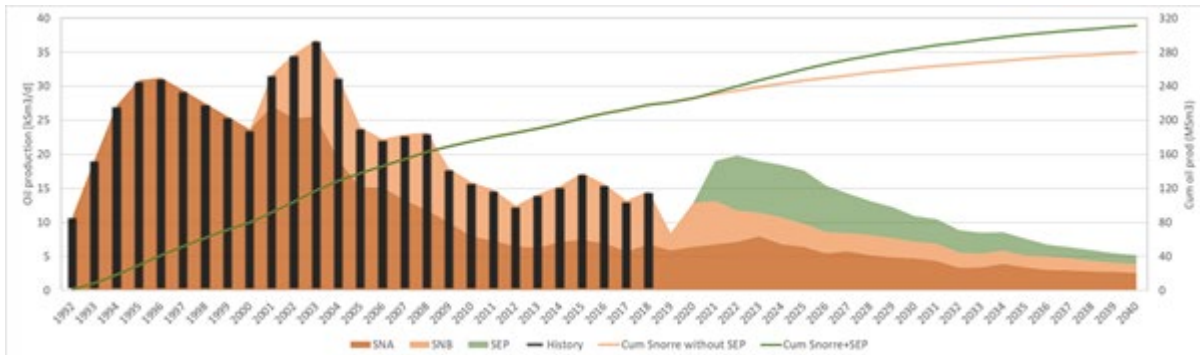
Figur 1.2 viser historiske data for produksjon av olje fra oppstart i 1992, samt prognoser ut feltets levetid. Prognosene er hentet fra innrapportering til revidert nasjonalbudsjett for 2020.

Tabell 1.3 Status forbruk.

Måned	Injisert gass [Sm ³]	Injisert vann [Sm ³]	Brutto faklet gass [Sm ³]	Brutto brenngass [Sm ³]	Diesel [l]
Januar	149 488 625	1 156 164	882 966	11 800 743	0
Februar	137 912 268	965 947	556 993	10 570 122	0
Mars	108 483 800	759 581	787 768	9 100 972	0
April	100 251 963	572 405	817 451	7 887 442	0
Mai	92 171 898	459 084	634 567	7 994 326	0
Juni	12 090 676	48 262	469 785	859 681	8 431 000
Juli	119 278 519	428 081	976 584	8 177 858	0
August	114 657 206	493 551	3 705 571	9 050 382	0
September	126 482 292	393 204	1 820 302	9 815 140	0
Oktober	118 978 023	665 252	558 266	10 230 510	0
November	103 900 980	577 882	770 005	9 657 600	0
Desember	106 230 791	665 957	546 784	9 762 307	7 032 000
Sum	1 289 927 041	7 185 370	12 527 042	104 907 083	15 463 000

Tabell 1.4 Status produksjon.

Måned	Brutto olje [Sm ³]	Netto olje [m ³]	Brutto kondensat [Sm ³]	Netto kondensat [Sm ³]	Brutto gass [Sm ³]	Netto gass [Sm ³]	Vann [m ³]	Netto NGL [Sm ³]
Januar	381 930	381 930			158 902 567	0	839 456	0
Februar	346 157	346 157			146 101 622	0	798 777	0
Mars	279 631	279 635			120 016 361	2 528 346	665 177	6 965
April	207 259	207 259			105 481 900	2 469 460	510 074	3 927
Mai	205 534	205 535			98 533 022	6 493 821	423 648	20 592
Juni	30 739	30 739			12 459 171	0	55 865	0
Juli	221 988	221 988			121 006 195	0	519 616	0
August	264 673	264 671			120 972 494	0	398 311	0
September	325 457	325 486			134 385 050	0	473 159	0
Oktober	316 583	316 583			124 555 163	0	335 526	0
November	234 240	232 800			109 466 138	0	318 386	0
Desember	225 618	225 618			109 690 238	0	340 978	0
Sum	3 039 809	3 038 401			1 361 569 921	11 491 627	5 678 973	



Figur 1.2 Historiske data for produksjon av olje fra oppstart i 1992, samt prognoser ut feltets levetid (iht RNB2020 med faktiske tall for 2019).

1.6 Status nullutslippsarbeidet

Tabell 1.6 viser de viktigste fokusområdene på Snorre med gjennomførte, pågående og identifiserte tiltak i 2019. For status risikovurdering for produsertvann og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabell 10.4. For tidligere gjennomførte tiltak vises det til tidligere årsrapporter.

Tabell 0.5: Status på nullutslippsarbeidet – oljeholdig vann, akutte utslipp og boreavfall.

Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2019	Forventet tidsplan for gjennomføring
Alle	Optimalisering av kjemikaliebruk og utskiftning av kjemikalier. Økt gjenbruk av borevæsker og redusert kjemikalieforbruk.	Pågår kontinuerlig. Ref kap 1.7 for substitusjon av kjemikalier	
SNA	Identifikasjon av tiltak for å redusere EIF - Rapport utarbeidet og sendt inn til myndighetene	Ferdig rapport oversendt til Miljødirektoratet 20.11.2019	
Snorre A/ Vigdis	Utslipp til luft/ energiforbruk		
	-Lukking av HP fakkell som gir omtrent 3000 tonn CO ₂ /år	Pågår	2021
	-Gjenvinning av gass fra degasserne	Pågår	2021
	-Omlegging av dekk-gass fra reclaimed oil sump. Dette tiltaket gir en betydelig reduksjon av uforbrent metan til luft (kaldvent), som tilsvarer 69600 tonn CO ₂ ekvivalenter/år i konkraft bidrag.	Pågår	2020
-Omlegging av vent fra glykol reboiler til LP fakkell (reduksjon av uforbrent metan) som gir 14000 t CO ₂ /år	Pågår	2021	

Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2019	Forventet tidsplan for gjennomføring
	<p>-Nye luftfiltre for generator turbiner på SNA og SNB som gir til sammen 6400 tonn CO2/år</p> <p>Hywind prosjektet har passert DG3 og vil gi en reduksjon på 140 tonn CO2/år.</p> <p>- Gjenvinning av lavtrykks- og høytrykks-fakkellgass.</p>	<p>Pågår</p> <p>Pågår</p> <p>Pågår</p>	<p>2022</p> <p>2024</p> <p>2024</p>
Snorre B	<p>Utslipp til luft/energiforbruk</p> <p>-Nye luftfiltre for generator turbiner på SNA og SNB som gir til sammen 6400 tonn CO2/år</p> <p>Robustgjøring av dampanlegg for å forlenge levetid. Dampanlegget gir besparelser på over 50 000 tonn CO2 årlig for feltet, og i tillegg en gevinst fra alternativ verdi av brenngassen som ikke trengs til kraftproduksjon pga dampanlegget.</p> <p>Strømkabel mellom SNA og SNB med en overføringsgrense på ca 22 MW. Denne utnyttes generelt mht optimal kjøring av turbiner på SNA og SNB.</p> <p>Ny 40 MW sjøkabel (må ses ift Hywind beslutning),2024</p>	<p>Pågår</p> <p>Pågår</p> <p>Identifisert</p> <p>Identifisert</p>	<p>2021</p> <p>2019 -</p> <p>2020</p> <p>2024</p>

1.6.1 Olje i produsert vann

Med prognosene for økt vannproduksjon de kommende årene, har Snorre fortsatt høy prioritet på arbeidet med å redusere oljeinnholdet i produsert vann (OIV). Produsertvannkvaliteten har bedret seg gjennom de siste årene ved optimalisert kjøring av anleggene samt optimalisert bruk av kjemikalier i tillegg til tekniske forbedringer.

Det blir avholdt daglige møter med faste møtetidspunkter for hver av plattformene på feltet, såkalte produksjons-optimaliseringsgruppemøter (POG-møter). Dette er et møtested for samhandling mellom land- og havpersonell. Erfaringen er svært god, og møtene har fortsatt daglig siden oppstart. Det er mulig å få direkte tilgang til plattformens kontrollroms nåtidsdata fra land og dette er en viktig forutsetning for forberedelse og oppfølging av saker fra POG-møtene. I møtene er det fokus på optimalisering av produksjon samt miljø. Utslipp til sjø og til luft blir diskutert og tiltak iverksatt for om mulig å redusere utslippene.

Forbedret erfaringsutveksling og bedre kommunikasjon mellom bore- og brønnmiljøet og drift har også vist seg nyttig. Aktiviteter som oppkjøring av nye brønner og noen typer brønnoperasjoner kan føre til separasjonsproblemer slik at noe av oljen følger med produsert vann til utslipp. Det arbeides kontinuerlig med samhandling og identifikasjon av tiltak for å redusere utslipp til sjø, og i forkant av operasjoner med potensielt forhøyet utslipp diskuteres tiltak.

Snorre A og Vigdis har hatt en betydelig reduksjon i olje-i-vann verdier de siste årene grunnet kontinuerlig fokus på, og arbeid med emulsjoner i separator. Det har vært et kontinuerlig arbeid med justering av produksjon og optimalisering av produksjonskemi for å redusere utfordringene omkring emulsjoner. Mye av dette kan tilskrives bruken av nytt kombinasjonsprodukt (H₂S scavanger og korrosjonsinhibitor) som har redusert akkumulering av jernsulfid og dermed også en reduksjon i emulsjonsdannelse. Det nye produktet injiseres subsea på Vigdis noe som resulterer i en lengre reaksjonstid. OiV tallene hadde en liten økning ifra 2018 til 2019, dette skyldes utfordrende driftsforhold av ulik karakter.

Tabell 1.7 viser utvikling av rapporterte mengder olje til sjø med tilhørende oljekonsentrasjoner fra Snorre i årene 2015 til og med 2019. Resultatet for 2019 er videre kommentert i kapittel 3.1. Se også kapittel 3.1.1.3 for analysemetode og prøvetaking av produsert vann.

Tabell 1.7: Utvikling av olje til sjø fra produsert vann fra Snorre A og Snorre B.

År	SNB Vann sjø [m ³ x100 0]	SNB Olje til sjø [tonn]	SNB Oljekons . [mg/l]	SNA & Vigdis Vann sjø [m ³ x1000]	SNA & Vigdis Olje til sjø [tonn]	SNA & Vigdis Oljekons. [mg/l]	SN RE Olje til sjø [tonn]	SN RE Oljekons. [mg/l]	Måltall
2015	4 118	21,1	5,1	11 712	124	10,6	144,9	9,2	9
2016	4 178	26,1	6,2	11 732	162	13,8	188,5	11,8	9
2017*	4 706	23,7	5,0	9 114	147	16,2	170,9	12,4	10
2018	4031	26,4	6,5	10492	115,3	11,0	142,0	9,8	9
2019	1056	7,85	7,4	8837	112	12,7	120	12,1	9

* Inkl utslipp av oljeholdig vann i forbindelse med utskifting av stigerør på SNA og Vigdis.

1.6.2 EIF

For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Snorre A og Snorre B installasjonene. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen for miljøskade ved utslipp av produsert vann. EIF-verdien beregnes ut fra sammensetning og mengde produsert vann som slippes ut. I tillegg til et kvantitativt tall på miljørisikoen får man en oversikt over hvilke og i hvilken grad komponenter bidrar til miljørisikoen, og som indikerer hvor man bør sette inn tiltak.

OSPAR utarbeidet nye retningslinjer gjeldende fra og med 2014 med en omforent liste over grenseverdier for giftighet (PNEC-verdier), og hvor det skal benyttes tidsintegrert EIF (i stedet for maksimum-verdi) samt fjernet vektning av enkeltkomponenter. Resultater fra 2014 viste at overgangen til nye PNEC-verdier ikke gav store utslag for det enkelte felt når vektning tas bort. Heller ikke forskjellen mellom vektet og ikke vektet EIF var særlig stor. Miljødirektoratet ser at tidsintegrert EIF gir et mer realistisk bilde av risikoen og det er denne endringen som utgjør den største forskjellen mellom ny og gammel metode. Det er denne metoden som benyttes videre. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF.

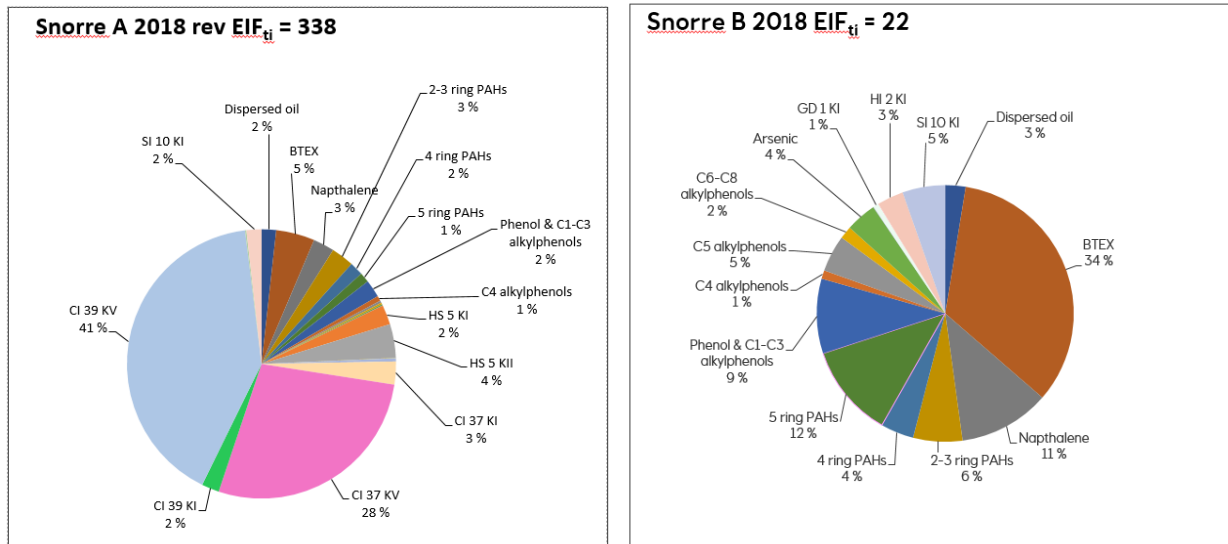
I forbindelse med en økende EIF fikk Snorre feltet pålegg om å utrede tiltak for reduksjon av miljørisikobidraget fra utslipp av produsert vann med hhv 15%, 25% og 75% sett opp mot 2016 tall. Utredningen ble sendt til Miljødirektoratet 20.november 2019.

Tabell 1.8a Utvikling av EIF-verdier på Snorre A.

	2014	2015	2016	2017	2018
EIF gammel metode, maks	145				
EIF ny metode, uten vektning, tidsintegrert	90	110	120	328	338

Tabell 1.8b Utvikling av EIF-verdier på Snorre B.

	2014	2015	2016	2017	2018
EIF, maksimum	33				
EIF, tidsintegrert	14	17	24	26	22



Figur 1.4 gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Snorre A og Snorre B basert på kjemikalieutslipp i 2018.

Forkortelser:

CI 39 KI/CI 39 KV	KI-38003
CI 37 KI/CI 37 KV	KI-3138
HS 5 KII	HR-2737
SI 10 KI	SI-4613
HI 2 KI	Methanol

Figur 1.4: Komponenter som bidrar til EIF_{ti} for Snorre A og Snorre B (basert på kjemikalieutslipp i 2018).

På Snorre A/ Vigdis har EIF_{ti} økt fra 328 til 338 og utslippsmengdene av produsertvann har økt med 13 %. Total mengde med utslipp av olje til sjø har også blitt redusert med ca 21,6 %. Samtidig ble OiV konsentrasjonen redusert fra 16,2 ppm til 11 ppm. Naturlige komponenter bidrar med ca 16% av EIF-tallet for Snorre A (54 av 338). Store deler av bidraget (68%) til EIF stammer fra bruken av korrosjonshemmer som en del av kombinasjonsproduktet KI-3138/38003 (231 av 338).

På Snorre B har EIF verdien gått ned fra fra 2017 til 2018 (fra 26 til 22). Utslipp av produsert vann har gått ned med ca 14% siden 2017. 84% av bidraget til EIF kommer fra naturlige komponenter. Resterende bidrag kommer fra kjemikalieforbruk i form av methanol, hydratinhibitor og scaleinhibitor. Hovedårsak til reduksjon i EIF er likevel reduserte utslippsmengder av produsert vann.

1.6.3 Farlig avfall

Farlig avfall er et betydelig miljøaspekt på Snorre. På Snorre A prøvde man i 2007 et nytt kakstørkeanlegg for om mulig å redusere mengden farlig avfall. Etter en lang oppstartsfasen fungerte anlegget godt ved normale kaksmengder, men det viste seg at anlegget hadde flere svakheter. Oppsamling i tanker for frakt til land er derfor den primære løsningen per i dag.

Ut ifra miljøhensyn og stort potensial for kostnadsbesparelser anses injeksjon å være det beste alternativet, men dessverre viser simuleringer at Utsira-formasjonen under Snorre A er dårlig egnet. Utsira-formasjonen er bare rundt 15 meter tykk i området, og da det heller ikke er noen sandlag over denne formasjonen vil risikoen for kontakt til havbunn være betydelig. Heller ikke Hordaland-formasjonen har egenskaper som gjør at boring av en injeksjonsbrønn kan anbefales. Snorre B boret en egen brønn for injeksjon av kaks og slop i 2004, men på grunn av en havbunnslekkasje ble denne stengt ned i desember 2009 (viser til Dybdestudie Snorre B - Leakage from cuttings injector, AU-EPN OWE SN-00209). Følgelig blir all oljebasert kaks og slop fra Snorre A og Snorre B nå sendt til land for behandling, og dette anses som å være beste alternativ tatt i betraktning de begrensede mulighetene for injeksjon.

Det ses nå på muligheten for å kunne injisere kaks og slop fra Snorrefeltet, inkludert satellitter, til Statfjordfeltet som har gode muligheter for injeksjon. Dette vil kunne redusere miljøavtrykket i avfallskjeden fra Snorrefeltet betraktelig. I tillegg vil dette kunne redusere utslippene til luft betydelig ved reduksjon i logistikkjeden.

1.7 Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing

Tabell 1.9 viser hvilke kjemikalier som skal prioriteres for substitusjon i henhold til Miljødirektoratets krav. Det arbeides med å finne mer miljøvennlige substitutter - dette gjelder både flokkulant, skumdemper og emulsjonsbryter.

Vi viser til Miljødirektoratets kommentar til årsrapporten for 2018 der det stilles spørsmål ved «romslige» tidsfrister for substitusjon for enkelte kjemikalier. Kjemikalier som brukes i helt lukka systemer følger bransjestandard og blir ikke substituert. Dette er produkter som treffes av miljøkravene på anlegg der årlig forbruk er større enn 3000 kg. Eksempelvis motoroljer og turbinoljer blir valgt ut fra tekniske egenskaper. I årsrapportene vil frist for utfasing for slike bruksområder settes til dato for kontraktsutløp for leverandøren. For en del bruksområder med utslipp finnes etter hvert erstatningsprodukt, og da vil innfasing og substitusjon styres av kvalifiseringsprosesser. Miljøvennlige isoleroljer i neddykkede sjøvannsløftepumper er under utprøving, og frist for utfasing vil bli satt etter at produktet er kvalifisert. Dette vil være realistiske og forpliktende frister. For borekjemikalier og prosesskjemikalier er det en del røde og Y2 som benyttes. Disse vil være pliktige for substitusjon og det har de vært siden nullutslippsarbeidet startet for 20 år siden. I tilfeller der det ikke finnes miljøvennlige erstatninger, settes frist for bytte til kontraktsutløpet for leverandøren. Dette kan oppfattes som romslige frister, men er valgt så lenge det ikke eksisterer miljøvennlige erstatninger. Leverandørene utfordres i årlige substitusjonsmøter vedrørende utvikling av alternativ og miljøvennlig kjemi for spesifikke applikasjoner. Avleiringer (scale) skyldes kjemiske lover og kan ikke unngås, slik at tungt nedbrytbare avleiringshemmere må påregnes i feltenes levetid. Vi har valgt kontraktsutløp for kjemikalieleverandør som tidsfrist når alternativ kjemi ikke er tilgjengelig for å løse tekniske og operasjonelle utfordringer. I praksis betyr dette at vi ikke kan oppgi realistisk dato for substitusjon.

Tabell 1.9: Kjemikalier som prioriteres for substitusjon i 2019.

Substitusjonskjemikalier	Klassifisering	Vilkår stilt	Status utfasing	Nytt kjemikalie/ Kommentar
Produksjonskjemikalier				
WT-1378			2027	Produktet erstattet WT-1099 i 2014. ingen effektiv flokkulant med lavere ekotoks eller HMS klassifisering er tilgjengelig. Sammenlignes kontinuerlig med nye produkter og vil erstattes når bedre alternativer er utviklet.
DF-9020			2027	
EB-8331			2027	Effektiv emulsjonsbryter som reduserer OiV på Snorre A. De fleste produkter er designet for å følge oljefasen, noe som er med på å minimere miljøpåvirkningen av de aktive komponentene.
Oceanic HW 443 v2			2022	Lavt forbruk. Erstatning med Oceanic HW 443ND utsatt da det er ønskelig med fargestoff for å kunne identifisere eventuelle lekkasjer.
EB-8580			2027	Emulsjonsbryter benyttet på Snorre B. Sammenlignes kontinuerlig med andre produkter og vil erstattes når et bedre er utviklet.
SI-4470	Y2		2027	Brukes i begrensede volumer ved oppstart av vanninjektorer og ved behandling av TSW i scale inhibitor squeeze jobber.
EB-8518	Y2		2027	Emulsjonsbryter benyttet i begrensede mengder, vil erstattes når et nytt bedre produkt er på markedet.
Vanninjeksjonskjemikalier				
DF-550			2027	Produkt brukes i oksygenfjerningsanlegg for vanninjeksjon.
DF-9020			2027	Ingen produkter identifisert som kan erstatte DF-9020. Det jobbes kontinuerlig med å utvikle produkter som er bedre mht miljø.
MB-549			2027	Benyttes for behandling av sjøvann i små mengder.

Hjelpekjemikalier				
Solberg RF1			Ved behov for etterfylling, 2019/2020	RF1-AG (gult produkt). RF1-AG er en videreutvikling av RF1. Brannskummet er forbedret teknisk mht. viskositet, samt forbedret miljømessig ved at rød komponent er fjernet fra produktet. Etter siste vurderinger gjort i 2018 mener Equinor i samråd med leverandøren at risikoen for tekniske problemer ved blanding av gammelt og nytt produkt er lite. Vi velger derfor nå å anbefale etterfylling med gult produkt, RF1-AG, på skumsystemer som i dag inneholder RF1. I praksis vil derfor substitusjon til RF1-AG gjennomføres fra årsskiftet ved løpende behov for innkjøp og etterfylling.
Oceanic HW 443 v2 (SNB)			2025.	Lavt forbruk. Erstatning med Oceanic HW 443ND utsatt da det er ønskelig med fargestoff for å kunne identifisere eventuelle lekkasjer.
Oceanic HW 443 ND	102		2025	Oceanic HW443ND er en hydraulikkvæske som er miljøklassifisert som gul Y2. Per i dag er det ikke kartlagt noen substitusjonsprodukt med bedre miljøegenskaper.
RF1-AG 1%	102			RF1-AG er en videreutvikling av RF1. Brannskummet er forbedret teknisk mht. viskositet, samt forbedret miljømessig ved at rød komponent er fjernet fra produktet. Produktene er kompatible. Substitusjon vil gjennomføres ved etterfylling med RF1-AG for gradvis utfasing av RF1. RF1 inneholder kun en liten andel rødt stoff. Equinors avtale med leverandør er derfor at vi aksepterer leveranser fra restlager av RF1. I 2019 har derfor de fleste av Equinors anlegg mottatt både RF1 og RF1-AG og rapporterer derfor forbruk og utslipp av begge disse.
SI-4470	102		2027	Gul kategori, klassifisert som Y2. Utgjør liten miljøpåvirkning pga lavt volum. Benyttes i forbindelse med oppstart av vanninjektorer og ved behandling av sjøvann under scale squeeze operasjoner.
HydraWay HVXA 22	3		Hydraulikkolje brukt i lukket system med høyt forbruk. Ingen planlagt substitusjon.	Hydraway HVXA 22 er en hydraulikkolje som brukes i betydelige volum, men slippes ikke til sjø. Produktet består av baseoljer og additiver. Baseoljene er dels røde og dels svarte grunnet kombinasjon av lav nedbrytbarhet og høyt bioakkumuleringspotensiale. Additivene er svarte pr def siden de ikke har detaljerte miljødata. Bruks olje avhendes enten som avfall, eller spes inn i eksportolje og blir således resirkulert.

HydraWay HVXA 32	3		Hydraulikkolje brukt i lukket system med høyt forbruk. Ingen planlagt substitusjon.	Hydraway HVXA 32 er en hydraulikkolje som brukes i betydelige volum, men slippes ikke til sjø. Produktet består av baseoljer og additiver. Baseoljene er dels røde og dels svarte grunnet kombinasjon av lav nedbrytbarhet og høyt bioakkumuleringspotensiale. Additivene er svarte pr def siden de ikke har detaljerte miljødata. Bruks olje avhendes enten som avfall, eller spes inn i eksportolje og blir således resirkulert.
HydraWay HVXA 46 HP	3		Hydraulikkolje brukt i lukket system med høyt forbruk. Ingen planlagt substitusjon	Hydraway HVXA HP 46 er en hydraulikkolje som brukes i betydelige volum, men slippes ikke til sjø. Produktet består av baseoljer og additiver. Baseoljene er dels røde og dels svarte grunnet kombinasjon av lav nedbrytbarhet og høyt bioakkumuleringspotensiale. Additivene er svarte pr def siden de ikke har detaljerte miljødata. Bruks olje avhendes enten som avfall, eller spes inn i eksportolje og blir således resirkulert.
Shell Tellus S3 V 46	3		Hydraulikkolje brukt i lukket system med høyt forbruk. Ingen planlagt substitusjon	Shell Tellus S2 V 46 er en hydraulikkolje som brukes i betydelige volum, men slippes ikke til sjø. Produktet består av baseoljer og additiver. Baseoljene er dels røde og dels svarte grunnet kombinasjon av lav nedbrytbarhet og høyt bioakkumuleringspotensiale. Additivene er svarte pr def siden de ikke har detaljerte miljødata. Bruks olje avhendes enten som avfall, eller spes inn i eksportolje og blir således resirkulert.
Teresstic T 46	3		Det er ikke identifisert noe erstatningsprodukt per tid.	Smøreolje brukt i sjøvannspumper på SNA. Utformet for å ivareta maskineriets integritet, regularitet og holdbarhet. Kjemikalieleverandør er bedt om å vurdere nye formuleringer med miljøvennlige løsninger.
Castrol Brayco Micronic SV/B	3		2020	Det jobbes med å utvikle en teknisk kompatibel syntetisk subsea hydraulikkvæske som vil inneha bedre miljømessige kvalifikasjoner enn nåværende produkt.
Castrol Hyspin AWH-M 15			Det er ikke identifisert noe erstatningsprodukt per tid. Ingen planlagt substitusjon.	Hydraulikkolje i lukket system, ingen utslipp til sjø.
Castrol Hyspin AWH-M 32			Det er ikke identifisert noe erstatningsprodukt per tid. Ingen planlagt substitusjon.	Hydraulikkolje i lukket system, ingen utslipp til sjø.
Castrol Hyspin AWH-M 46			Det er ikke identifisert noe erstatningsprodukt per tid. Ingen planlagt substitusjon.	Hydraulikkolje i lukket system, ingen utslipp til sjø.

Brønnooperasjoner m.m.				
SI-4130	102		2027	Avleiringshemmer som benyttes på Snorre ifm periodiske squeeze behandlinger. Sammenlignes kontinuerlig med nye produkter og vil erstattes når bedre produkter er utviklet.
SI-4470	102		2027	Avleiringshemmer som benyttes med små volumer ved oppstart av vanninjektorer og ved behandling av sjøvann ifm scale inhibitor squeeze operasjoner.
Oljebasert borevæske				
Duratone E	102		2025	<p>Dette er et gult Y2-kjemikalie som brukes som Filtration Control Agent i OBM – ikke utslipp til sjø.</p> <p>Det er identifisert mulige substitusjonsprodukter, både i fast og flytende form. Kvalifikasjonstester både miljømessig og teknisk pågår.</p>
Geltone II			2025	Brukt som viskositetsendrende kjemikalie, men uten utslipp til sjø. Det foreligger så langt ikke alternative organoleirer med reelle miljøforbedringer sammenlignet med dagens produkter. Kjemikaliet brukes i oljebasert slam og slippes normalt ikke til sjø.
BaraFLC IE-513			2025	Benyttes for å forhindre tap av sirkulasjon. Foreslått erstatter BDF-610, men dette er ikke teknisk kvalifisert for alle typer applikasjoner.

1.8 Energieffektivisering

Equinor jobber kontinuerlig med å øke energieffektiviteten og redusere CO2 utslipp fra våre operasjoner på norsk sokkel. En oversikt over energieffektiviseringstiltak som er gjennomført på Snorre i løpet av rapporteringsåret er gitt i energihandlingsplanen til Snorre for 2019. Aktiviteter i handlingsplan følges opp iht Equinor styringssystem. Se også kapittel 7 utslipp til luft for ytterligere informasjon.

2 Utslipp fra boring

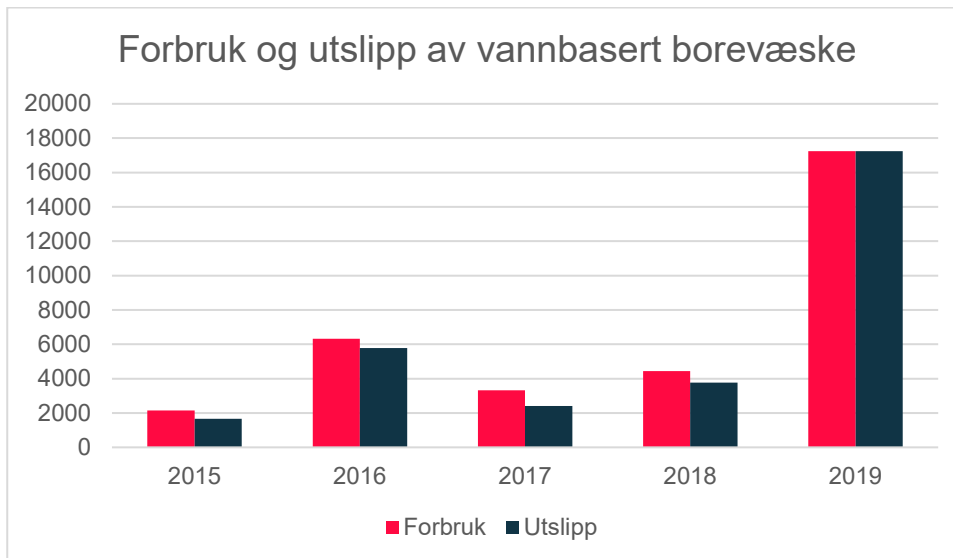
2.1 Boring med vannbasert borevæske

Tabell 2.1 nedenfor gir en oversikt over data relatert til forbruk og utslipp av vannbaserte borevæsker på feltet. Det har kun vært benyttet vannbasert borevæske i forbindelse med boring av topphull på Snorre Expansion. Ytterligere forbruk er relatert til P&A operasjoner på hhv Snorre A og Snorre B.

Tabell 2.1: Bruk og utslipp av vannbasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
34/4-M-1 H	238,95	0,00	0,00	0,00	238,95
34/4-M-2 H	1 759,05	0,00	0,00	0,00	1 759,05
34/4-M-3 H	1 734,75	0,00	0,00	0,00	1 734,75
34/4-M-4 H	2 323,35	0,00	0,00	0,00	2 323,35
34/4-W-1 H	168,75	0,00	0,00	0,00	168,75
34/4-W-2 H	193,05	0,00	0,00	0,00	193,05
34/4-W-3 H	166,05	0,00	0,00	0,00	166,05
34/4-W-4 H	1 715,85	0,00	0,00	0,00	1 715,85
34/7-V-1 H	209,25	0,00	0,00	0,00	209,25
34/7-V-2 H	1 752,30	0,00	0,00	0,00	1 752,30
34/7-V-3 H	207,90	0,00	0,00	0,00	207,90
34/7-V-4 H	211,95	0,00	0,00	0,00	211,95
34/7-X-1 H	2 444,85	0,00	0,00	0,00	2 444,85
34/7-X-2 H	2 025,00	0,00	0,00	0,00	2 025,00
34/7-X-3 H	191,70	0,00	0,00	0,00	191,70
34/7-X-4 H	1 907,55	0,00	0,00	0,00	1 907,55
SUM	17 250,30	0,00	0,00	0,00	17 250,30

Figur 2.1 på neste side gir en sammenligning av tidligere års forbruks- og utslippstall for vannbasert borevæske på Snorre.



Figur 2.1: Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske i perioden 2015 – 2019.

Den markante økningen i forbruk og utslipp av vannbasert borevæske skyldes den høye aktiviteten på Snorre Expansion.

Tabell 2.2 nedenfor gir en oversikt over mengde kaks generert i forbindelse med boring med vannbasert borevæske. Det er kun ved boring av brønner på Snorre Expansion at det er generelt kaks. Resterende forbruk av vannbasert er relatert til P&A operasjoner.

Tabell 2.2 Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]
34/4-M-1 H	57	37,43	97,80	97,80	0,00	0,00	0,00	0,00
34/4-M-2 H	943	340,92	890,80	890,80	0,00	0,00	0,00	0,00
34/4-M-3 H	943	340,92	890,80	890,80	0,00	0,00	0,00	0,00
34/4-M-4 H	928	335,78	877,38	877,38	0,00	0,00	0,00	0,00
34/4-W-1 H	57	37,43	97,80	97,80	0,00	0,00	0,00	0,00
34/4-W-2 H	57	37,43	97,80	97,80	0,00	0,00	0,00	0,00
34/4-W-3 H	57	37,43	97,80	97,80	0,00	0,00	0,00	0,00
34/4-W-4 H	915	331,33	865,75	865,75	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-V-1 H	57	37,43	97,80	97,80	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-V-2 H	925	334,75	874,70	874,70	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-V-3 H	57	37,43	97,80	97,80	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-V-4 H	57	37,43	97,80	97,80	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-X-1 H	935	338,18	883,65	883,65	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-X-2 H	918	332,35	868,43	868,43	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-X-3 H	57	37,43	97,80	97,80	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-X-4 H	916	331,67	866,64	866,64	0,00	0,00	0,00	0,00
SUM	7 879	2 985,34	7 800,54	7 800,54	0,00	0,00	0,00	0,00

Gjenbruksprosent WBM:

Installasjon	Gjenbruksprosent av oljebasert borevæske
Snorre A	97,9 %
Snorre B	56,6 %
Transocean Spitsbergen	60,1 %

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Oljebasert borevæske ble i rapporteringsåret benyttet under boring av følgende brønner på Snorre A og Snorre B:

Tabell 2.3: Boring med oljebasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
34/4-C-6 BH			246,09	111,87	357,96
34/7-P-32 B			614,94	331,94	946,88
34/7-X-4 H			168,00	12,60	180,60
SUM			1 029,03	456,41	1 485,44

Tabell 2.4: Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske.

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
34/4-C-6 BH	2 187	80,07	218,58	0,00		218,58				
34/7-P-32 B	4 794	376,57	1 028,04	0,00		1 028,04				
34/7-X-4 H	690	89,50	233,88			233,88				
SUM	7 671	546,14	1 480,50	0,00		1 480,50				

All kaks med oljebasert vedheng generert ble sendt til land for sluthåndtering i 2019. Det har ikke vært injeksjon av kaks på Snorre siden 2009, da det ble oppdaget lekkasje av kaks til havbunnen og kaksinjektoren på Snorre B ble umiddelbart nedstengt. En dybdestudie ble i 2010 utført for å kartlegge årsakene til lekkasjen, og denne er også oversendt til myndighetene (ref. AU-EPN OWE SN-00209 "Dybdestudie Snorre B - Leakage from cuttings injector").

Halliburton, som er borevæskekontraktør på Snorre-feltet, har fokus på gjenbruk av borevæske for hver brønn som bores. En oversikt over gjenbruk av oljebasert borevæske på Snorre er vist i tabell 2.4a.

Tabell 2.4a: Gjenbruksprosent for oljebasert borevæske på Snorre i 2019.

Installasjon	Gjenbruksprosent av oljebasert borevæske
Snorre A	44,8%
Snorre B	69,5%
Transocean Spitsbergen	Ikke brukt OBM

Gjenbruksfaktorer påvirkes av brønndesign. Lange «intermediate sections», typisk 17 ½" og 12 ¼", har ofte høyere gjenbruksfaktor enn reservoarseksjoner iom at operasjonsvindu tillater det, samt at reservoar ikke stiller ekstra krav til mud-egenskaper.

2.3 Boring med syntetisk borevæske

Det ble ikke benyttet syntetisk borevæske på Snorre-feltet i 2019 – tabell er derfor utelatt.

2.4 Borekaks importert fra andre felt

Det ble ikke importert borekaks fra andre felt i 2019 – tabell er derfor utelatt.

2.5 Boreaktiviteter

Tabell 2.5 viser en oversikt over boreaktivitetene på Snorre A og B, samt Snorre Expansion Project (SEP) i 2019. Operasjoner på SEP er blitt utført av den mobile riggen, Transocean Spitsbergen. Det har blitt boret topphull på 16 ulike brønner på SEP, fordelt på 4 brønnrammer.

Tabell 2.5: Oversikt over bore- og brønnaktiviteter i 2019.

Installasjon	Brønn	Type	Vannbasert	Oljebasert
Snorre A	34/7-P-32 AT3	Boring	PP&A	
	34/7-P-32 B	Boring		16", 12 1/4", 8 1/2"
Snorre B	34/4-K-1 HT2	Boring	PP&A	
	34/4-C-6 BHT2	Boring		8 ½»
Snorre Expansion	34/4-M-1 H/M-2H/M-3H/M-4 H	Boring	36x26", 26"	
	34/4-W-1 H/W-2 H/W-3 H/W-4 H	Boring	36x26", 26"	
	34/7-V-1 H/V-2 H/V-3 H/V-4 H	Boring	36x26", 26"	
	34/7-X-1/X-2 H/X-3 H/X-4 H	Boring	36x26", 26"	16"

I tillegg har det blitt utført flere lette brønnintervensjoner med Island Frontier og Island Wellserver på samtlige av satellittene (Tordis, Vigdis og Snorre UPA). Kjemikalieforbruk i forbindelse med denne operasjonen er gitt i vedlegg 10, tabell 10.2 a.

Det har blitt plugget totalt 3 brønner på Snorre A og B i 2019. Dette inkluderer følgende brønner:

- 34/7-P-15 A
- 34/7-P-32 AT3
- 34/4-K-1 HT2

3 Utslipp av oljeholdig vann

3.1 Utslipp av olje

Det har blitt utarbeidet beste praksis for håndtering av produsert vann for Snorre A og Snorre B. Dokumentene beskriver hvordan produsertvannsanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang. I tillegg er det etablert en erfaringslogg.

Oljeholdig vann fra produksjonsplattformene kommer fra følgende hovedkilder:

- Produsert vann (formasjonsvann og tilbakeprodusert injeksjonsvann (sjøvann))
- Drenert vann (oljeholdig avfallsvann)
- Oljeforurenset vann i forbindelse med sandspyling (jetting)

Tabell 3.1 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra feltet i 2019.

Tabell 3.1: Utslipp av olje og oljeholdig vann.

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	9 893 205	12,11	119,77		9 893 205		
Fortrengning							
Drenasje	32 956	24,62	0,81		32 956		
Annet							
Sum	9 926 161	12,15	120,58		9 926 161		

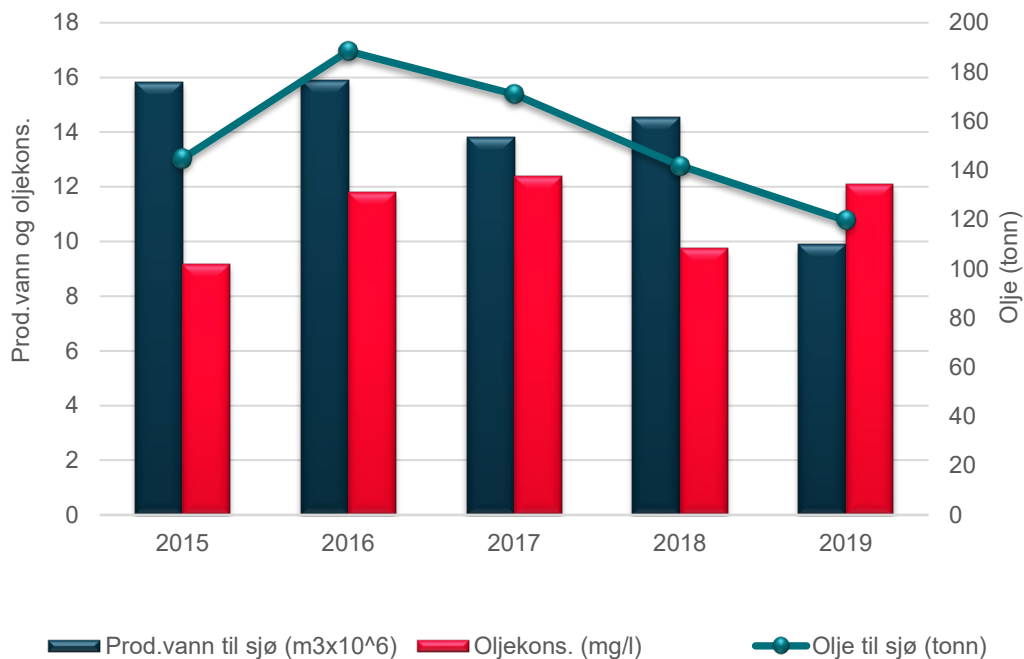
3.1.1 Utslipp av olje med produsertvann

Den største andelen av all olje til sjø fra oljeholdig vann kommer fra produsertvannet, og utgjorde 99,7% i 2019. Høye olje i vann-verdier oppstår oftest i forbindelse med oppstart etter produksjonsstanser, ustabile forhold i prosessanlegget, forhold rundt kjemikaliedosering og ustabilitet ved oppkjøring av nye brønner og etter brønnoperasjoner.

Historiske utslipp av olje fra produsert vann sammen med tilhørende vannmengder og oljekonsentrasjoner er vist i Figur 3.2

Konsentrasjonen av olje i vann sluppet til sjø for Snorre A og Vigdis har vært økende fra 2015 til 2017. I 2018 hadde man derimot en betydelig reduksjon i OIV konsentrasjon til sjø. Olje- i vann konsentrasjonen har igjen økt på feltet siden i fjor. Dette skyldes ulike driftsforstyrrelser og blant annet en lengre nedstengning i produksjonen på Snorre B og små produsertvanns mengder som gjør renseprosessen vanskeligere. Se detaljert beskrivelse i kapittel 1.6.

Utslipp av olje fra produsert vann



Figur 3.1: Utslipp av olje fra produsert vann fra Snorre

3.1.1.1 Renseanlegg på Snorre A og Vigdis

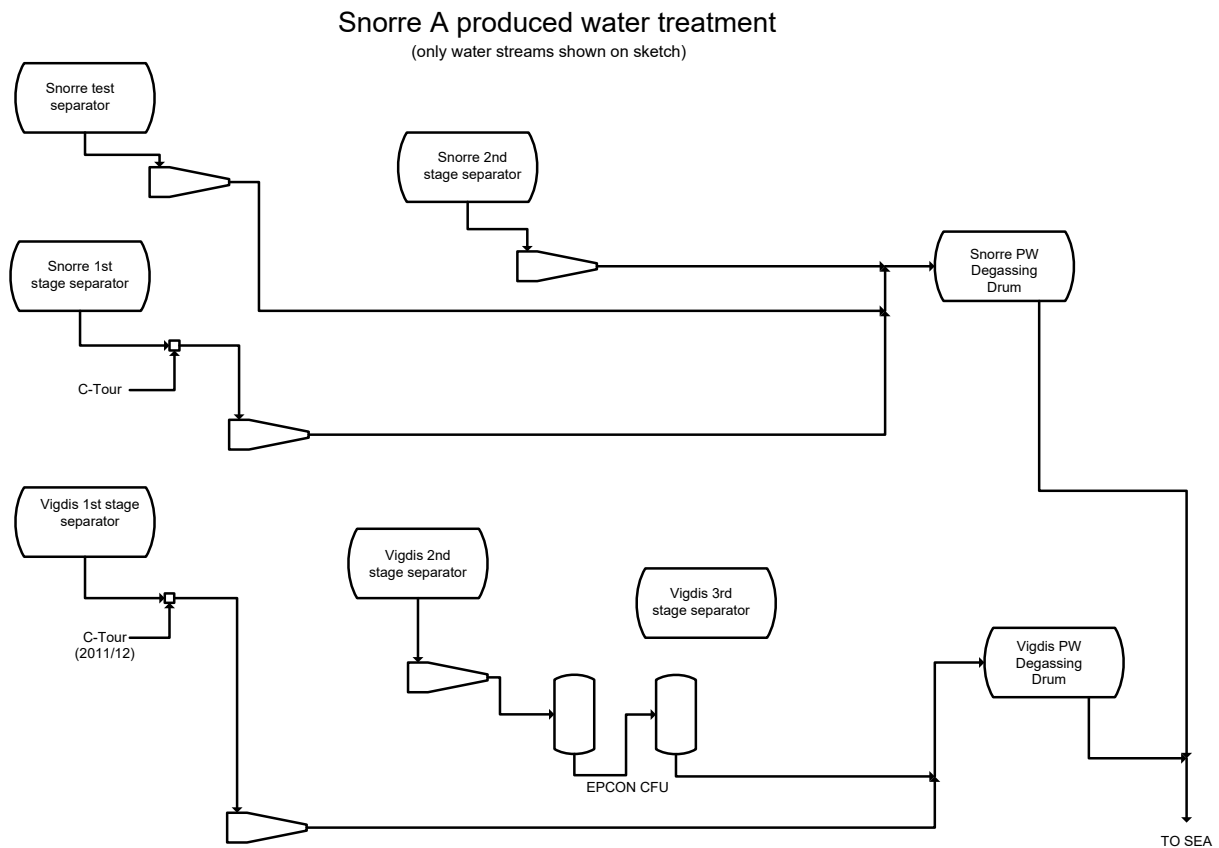
Andelen av vann fra Vigdis som slippes ut med produsertvannet fra Snorre A-plattformen utgjorde 47,8% i 2019. Det er separate renseanlegg for Snorre A og Vigdis. Se Figur 3.3.

Rensesystemet for produsert vann fra Snorre A består av hydrosyklonanlegg nedstrøms 1. trinn-, 2. trinn- og testseparator. Fra hydrosyklonanlegget går produsertvannet videre til en avgassingstank, for så å bli sluppet ut til sjø. C-Tour benyttes for tiden ikke på Snorre A pga for lite kondensat til å kjøre både på Snorre A- og Vigdis-reseanlegg.

Rensesystemet for Vigdis-feltet inkluderer et hydrosyklonanlegg nedstrøms 1.- og 2. trinnseparator og en avgassingstank. Vannet fra 2. trinnseparator renses ytterligere ved hjelp av Epcon CFU-reseanlegg. C-Tour benyttes på 1. trinnseparator.

Snorre A og Vigdis har fått til en mye bedre sandkontroll etter installering av sanddetektorer på alle brønner. Det er etablert sandstrategier for både Snorre A og Vigdis som gir kriterier for akseptabel sandrate i produksjonen.

Det er OiV online-målere installert på Snorre A og Vigdis, og ved kontinuerlig informasjon bidrar disse til en ytterligere bedring av produsertvannkvaliteten.



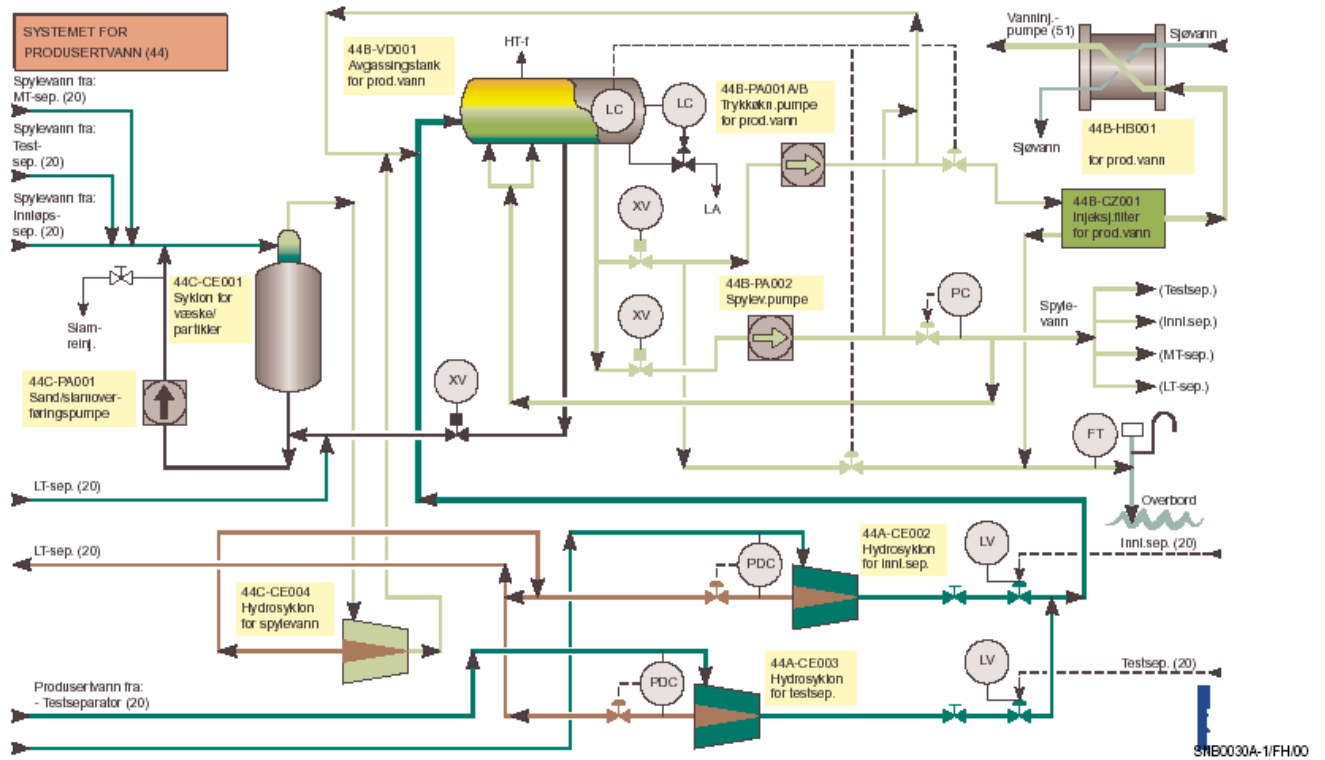
Figur 3.2: Renseanlegg for Snorre A og Vigdis.

3.1.1.2 Renseanlegg på Snorre B

Rensesystemet på Snorre B består av hydrosyklonanlegg nedstrøms 1. trinn- og test-separator, se Figur 3.4. Frem til 1. april 2006 gikk produsertvannet videre til avgassingstanken for så primært å bli reinjisert sammen med injeksjonsvannet (avsluttet på grunn av forsuring av reservoar og korrosjon i strømningsrør for brønn).

Snorre B har sett at OiV konsentrasjonen for 2019 har økt. Dette skyldes unormale driftsbetingelser som følge av risikerproblematikk. Produksjonen har vært redusert, hvilket har medført dårligere effektivitet på vannrenseanlegget. Førstetrinn separator ble bygget om i RS2019. Ombyggingen er ikke forventet å ha noen påvirkning på produsertvannskvaliteten.

Som jettevann på Snorre B brukes produsert vann fra avgassingstank som resirkuleres. Jettevannet går etter jetting gjennom en sandsyklon (med oppsamling) og deretter gjennom en væskesyklon før det ledes til avgassingstanken. Renset vann går til sjø, oljeholdig vann ledes inn i prosessen og sanden vaskes før den går til sjø.



Figur 3.3: Renseanlegg for Snorre B.

3.1.1.3 Analyse og prøvetaking av produsert vann

Prøve for olje i vann analyser samles opp 3 ganger i døgnet på Snorre A og 4 ganger i døgnet på Snorre B til en døgnprøve. Analyser av prøven utføres av laboratorietekniker på plattformlaboratoriet og benyttes til beregning av oljemengde til sjø på døgnbasis. På Snorre benyttes IR flatcelle (Infracal) som deretter korreleres mot GC (iht. OSPAR 2005-15, C7-C40) for å bestemme oljekonsentrasjon.

3.1.2 Drenasjevann

Total oljemengde som går til sjø fra drenasje fremkommer i Tabell 3.1. Det tas ukentlige målinger av drenasjevannet på Snorre A som brukes som daglige verdier. Prøvene analyseres og registreres i Snorres miljørapporteringsystem.

På Snorre B blir drenasjevann fra lukket og åpent avløp rutet til spilloljetanken, videre oppstrøms til 3. trinnseparator. Vannfasen går videre til renseanlegget for produsert vann. Drenasjevann er trendet over en periode og estimert til å utgjøre ca. 0,2 % av produsertvannsvolumet som anses som representativt for 2019.

3.1.3 Sandspyling (Jetting)

Total oljemengde som går til sjø ved jetting fremkommer i Tabell 3.1, og omfatter både olje som er dispergert i vannet og olje som vedheng på sand.

På Snorre A blir det estimert totale oljeutslipp ved jetting av enkelttanker basert på en serie målinger, som jevnlig oppdateres. Mens på Snorre B blir oljeinnhold fra produsert vann analysert ved hver jetting, og oljemengde til sjø beregnes ut fra oljekonsentrasjon og vannmengde.

Ved Snorre tas det normalt årlige prøver for analyse av oljevedheng på sand, som sendes til Intertek West lab for olje i sand analyse (ikke akkreditert analyse). Det er derfor ikke oppgitt oljevedheng på sand per måned i Tabell 10.4.5. For 2019 er det gjennomført prøvetaking og analyse av oljevedheng på sand for Snorre A og Snorre B, hvor resultatet er innenfor kravet på én vektprosent.

Historisk har både Snorre A og Snorre B ligget innenfor én vektprosent, grunnet godt fungerende sandvasker. Det kan dermed antas med stor sikkerhet at oljevedheng på sand ligger innenfor Aktivitetsforskriftens § 68.

3.1.4 Usikkerhet i utslipp av oljeholdig vann

3.1.4.1 Usikkerhet i prøvetaking og antall prøver

Hovedelementene som kan bidra til usikkerhet ved prøvetaking av oljeholdig vann er ivaretatt på Snorre ved følgende:

- Skriftlig prøvetakingsprosedyre er iht OLF 085 Anbefalte retningslinjer for Prøvetaking og analyse av produsert vann. Skriftlig prosedyre tilfredsstillt krav. Snorre etterlever skriftlig prosedyre og usikkerhet ifm prøvetakings-prosedyre vil være neglisjerbart.

- Prøvetakingskompetansen heves og vedlikeholdes ved at det arrangeres eksterne kurs for personell som tar prøver, og at prosedyren har blitt gjennomgått i detalj på labteknikerseminar. Labteknikerseminar arrangeres årlig.

Gitt at prosedyre og standard for prøvetaking følges, så vurderer Equinor at usikkerhet knyttet til prøvetaking er neglisjerbar. Det antas derfor at prøvene som tas ut på Snorre er representative og at konsentrasjon i prøven er tilnærmet lik konsentrasjonen i røret.

Dispergert olje måles daglig i produsertvann. Ved måling av oljekonsentrasjon i vann tas det ut henholdsvis 3 og 4 spotprøver pr dag for Snorre A/ Vigdis og Snorre B, som til sammen utgjør en døgnprøve. Fordi det tas så mange prøver pr år er usikkerhet knyttet til antall prøver marginal.

3.1.4.2 Usikkerhet i vannmengdemåler

Produsertvannsmengder måles kontinuerlig. Nøyaktighet på mengdemålere framgår av måleinstrumentets datablad, men usikkerhet i måling vil være høyere enn nøyaktighet i mengdemålere grunnet scaling og partikler/ olje/ kjemikalier i vannet. Basert på erfaringstall fra tilsvarende målere og innretninger og opplysninger fra produsenten av målesystemene som benyttes i Equinor, er det fastsatt en standard usikkerhet på 2% for vannmengdemåling på Snorre-feltet. Oppgitt usikkerhet i datablad for vannmengdemålere er gitt i Tabell 3.2.

Tabell 3.2: Usikkerhet i vannmengdemålere.

Utslipp	Type	Usikkerhet oppgitt i datablad
Produsertvann SNA – Til sjø	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,2 %
Produsertvann Vigdis – Til sjø	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,2 %
Jettevann SNA og Vigdis – Til sjø	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,5 %
Drenasjevann SNA – Til sjø	Magnetic - Inductive flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 2 %
Produsert vann SNB – Til sjø	Ultralydmåler (Danfoss Ultrasonic)	Usikkerhet: +/- 0,5 %
Produsert vann SNB* – Til sjø	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,2 %

* Elektromagnetisk måler er hovedmåler for Snorre B

3.2 Utslipp av naturlige komponenter i produsert vann – Miljøanalyser

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøve-punkt som var i drift i 2019 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.3 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2019.

Tabell 3.3: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019.

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS-MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef - MoLab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS-GC/MS	ISO 11423-1	Sintef - MoLab AS
Organiske syrer (C1-C6)	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, IC	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS

I samarbeid med akkrediterte analyselaboratorier har Norsk olje og gass gjennom 2018 og deler av 2019 jobbet med å kvalifisere alternativ metodikk for rutineanalyser av naftensyrer i produsert vann. Dette arbeidet har vist seg å være mer utfordrende enn opprinnelig antatt og ved utgangen av 2019 foreligger det fremdeles ikke en metodikk for naftensyreanalyser som en kan benytte for rutineanalyser. Miljødirektoratet holdes orientert via Norsk olje og gass om status på arbeidet og en ser for seg at arbeidet vil fortsette i 2020.

Tabell 3.4: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	5,91	58 429,04
Toluen	4,61	45 583,77
Etylbenzen	0,36	3 597,95
Xylen	1,76	17 426,27
Sum	12,64	125 037,04

Tabell 3.5 Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,34	3 393,10	JA		JA
C1-naftalen	0,19	1 878,72	JA		
C2-naftalen	0,08	799,89	JA		
C3-naftalen	0,08	781,88	JA		
Fenantren	0,01	112,30	JA		JA
C1-Fenantren	0,02	161,60	JA		
C2-Fenantren	0,02	213,56	JA		
C3-Fenantren	0,01	61,43	JA		
Dibenzotiofen	0,00	36,32	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00	30,77	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	63,87	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	66,92	JA		
Acenaftalen	0,00	7,48		JA	JA
Acenaften	0,00	4,76		JA	JA
Antrasen	0,00	4,24		JA	JA
Fluoren	0,01	60,59		JA	JA
Fluoranten	0,00	1,00		JA	JA
Pyren	0,00	1,30		JA	JA
Krysen	0,00	5,16		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,62		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,10		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,19		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,59		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,10		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,05		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,05		JA	JA
Sum	0,78	7 686,59	7 600,36	86,23	3 591,63

Tabell 3.6: Utslipp av fenoler i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	1,09	10 775,66
C1-Alkylfenoler	0,80	7 914,44
C2-Alkylfenoler	0,27	2 631,93
C3-Alkylfenoler	0,13	1 322,60
C4-Alkylfenoler	0,05	514,08
C5-Alkylfenoler	0,02	169,94
C6-Alkylfenoler	0,00	1,63
C7-Alkylfenoler	0,00	1,79
C8-Alkylfenoler	0,00	1,48

C9-Alkylfenoler	0,00	0,83
Sum	2,36	23 334,39

Tabell 3.7: Utslipp av organiske syrer i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	39,63	392 065,37
Eddiksyre	202,60	2 004 360,86
Propionsyre	20,96	207 402,53
Butansyre	2,26	22 355,09
Pentansyre	1,00	9 893,21
Naftensyrer		
Sum	266,45	2 636 077,06

Tabell 3.8: Utslipp av tungmetaller med produsertvann.

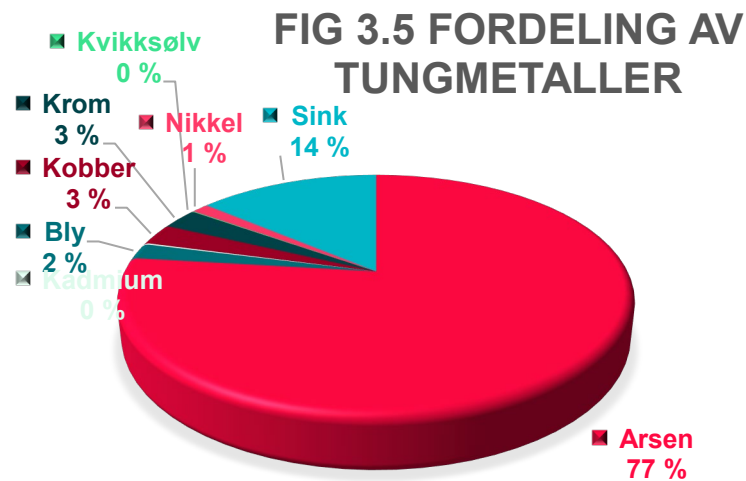
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,02	174,89
Barium	4,50	44 563,27
Jern	1,88	18 586,51
Bly	0,00	4,77
Kadmium	0,00	0,42
Kobber	0,00	6,48
Krom	0,00	6,31
Kvikksølv	0,00	0,23
Nikkel	0,00	2,95
Zink	0,00	31,41
Sum	6,41	63 377,23

Figur 3.4-3.8 gir en oversikt over utslipp av oljekomponenter, metaller og radioaktivitet med produsert vann. Utslipp av olje i vann er basert på oljeinnhold målt i de halvårlige miljøanalysene og avviker derfor fra utslipp i gitt tabell i 3.1 som er utslipp basert på daglige målinger.

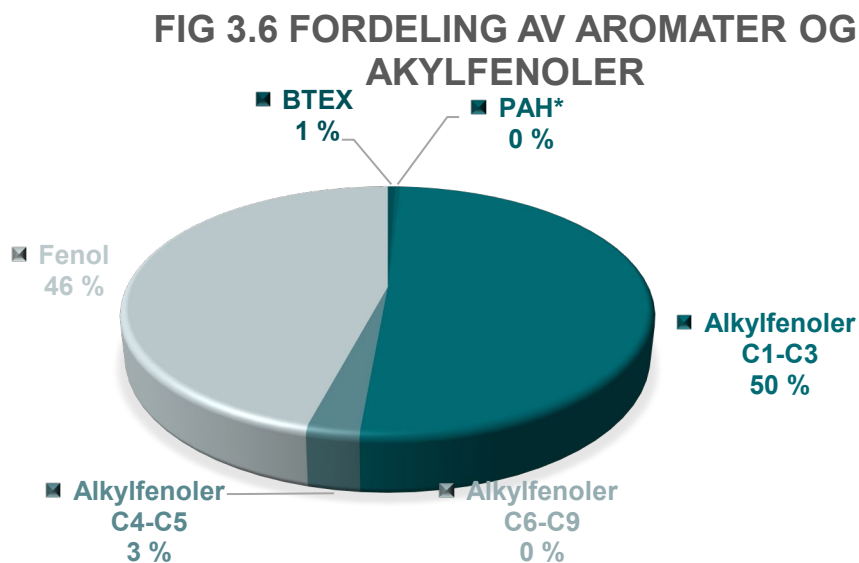
Flere forhold knyttet til produksjon og alder av felt medvirker til variasjoner i innhold av tungmetaller. Ved første vanngjennombrudd i nye brønner vil produsertvannet kunne bestå av tilnærmet rent formasjonsvann. Ved injeksjon av sjøvann som trykkstøtte vil man i tillegg til formasjonsvann få gjennombrudd av sjøvann og innholdet av tungmetaller i produsert vannet avtar. Andelen sjøvann vil etter hvert bli dominerende og overta helt.

I tillegg til at mengden vann fra de ulike innretningene varierer i de samlede utslippene av løste komponenter fra feltet, så vil også andelen vann fra de ulike brønnene samt vann fra de ulike sonene i brønnen variere. Nye brønner med høyere konsentrasjoner vil komme til igjen etter hvert, samtidig som gamle brønner med høyt vannkutt stenges inne. Innhold av tungmetaller vil dermed være ulikt i vannstrømmen fra de ulike prøvepunkt, innretninger og felter fra år til år (reinjeksjon av produsert vann gir ikke de samme fortyningseffektene som ved bruk av sjøvann.)

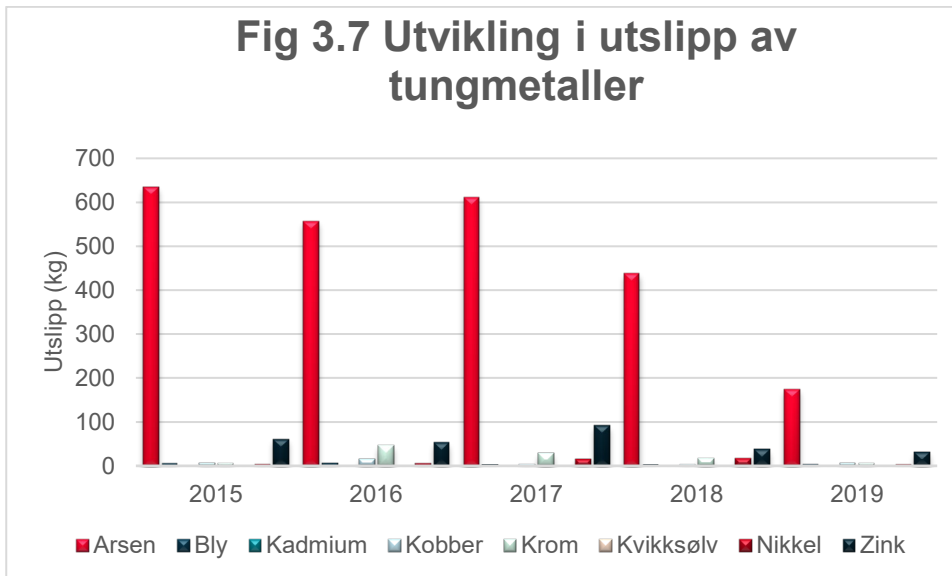
For øvrig varierer stort sett utslippsmengder av aromater og alkylfenoler fra Snorre-feltet i forhold til mengde produsert vann til sjø. I tillegg har man at innhold av løste komponenter avtar som en effekt av forbedret produsertvann kvalitet. Equinor har dokumentert denne sammenhengen.



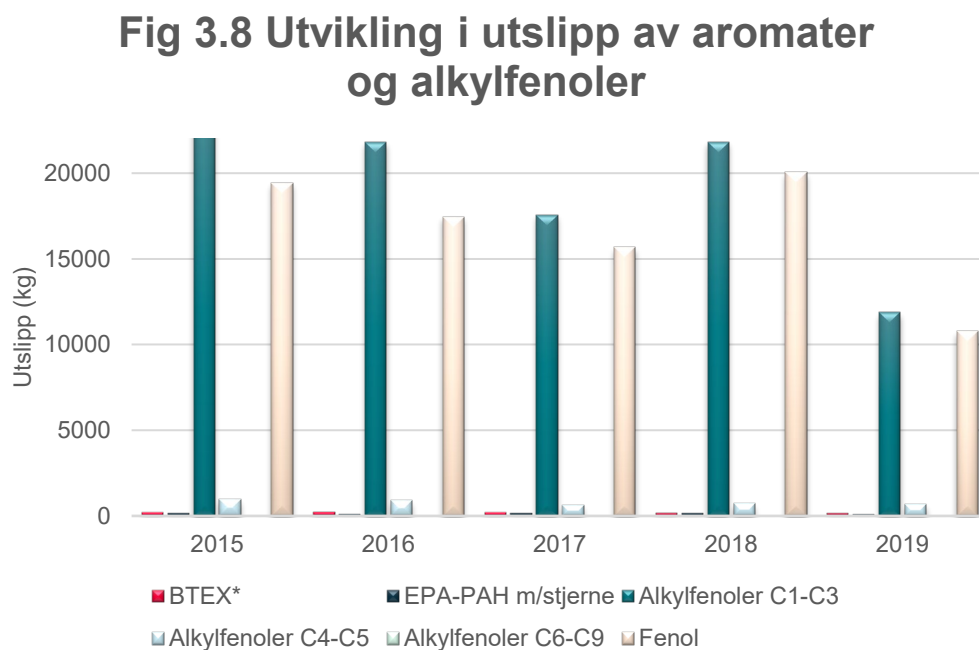
Figur 3.4: Fordeling av tungmetaller i produsert vann til sjø.



Figur 3.5: Fordeling av aromater og alkylfenoler i produsert vann til sjø.



Figur 3.6: Utvikling i utslipp av tungmetaller fra Snorre-feltet.



*BTEX er gitt i tonn, mens de andre stoffene er gitt i kg.

Figur 3.7: Utvikling i utslipp av aromater og alkylfenoler fra Snorre-feltet.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Bruk og utslipp av kjemikalier som rapporteres i dette kapitlet stammer fra bore- og brønnoperasjoner, samt produksjon på Snorre hovedfelt (Snorre A og Snorre B). I tillegg inngår brønnbehandlingskjemikalier og kjemikalier som tilsettes i forbindelse med produksjonen fra Vigdis som produseres inn til Snorre A-plattformen.

Hydraulikkvæske som tilsettes fra plattform, slippes ut på bunnramme ved operasjon av ventiler, og utslipp av denne inngår i årsrapporten for Vigdis. Forbruk av eksportstrømkjemikalier rapporteres på Snorre plattformene, mens utslippene inngår i henholdsvis Statfjord og Gullfaks sine årsrapporter. Utslippene fra Vigdis eksport inngår i Gullfaks sin årsrapport.

Forbruk og utslipp av bore- og sementkjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver boret seksjon eller sementjobb. Utslipp av kjemikalier er beregnet på bakgrunn av massebalanser av borevæske og mengde kaks som er sluppet ut. Kjemikalier som benyttes ved komplettering er også basert på rapportert forbruk for hver enkelt jobb.

Kjemikalier som pumpes mot brønnrammene under disse operasjonene tilbakestrømmes og slippes ut via separasjonsanlegget på Snorre A. Utslipp til sjø fra disse operasjonene registreres derfor under Snorre A, og er inkludert i denne årsrapporten.

Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområder er registrert i UPNs miljøregnskapssystem, TEAMS SR. I Vedlegg 10 (tabellene 10.2a-10.2r) er det vist massebalanse for kjemikaliene innen hvert bruksområde, etter funksjonsgruppe med hovedkomponent.

4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

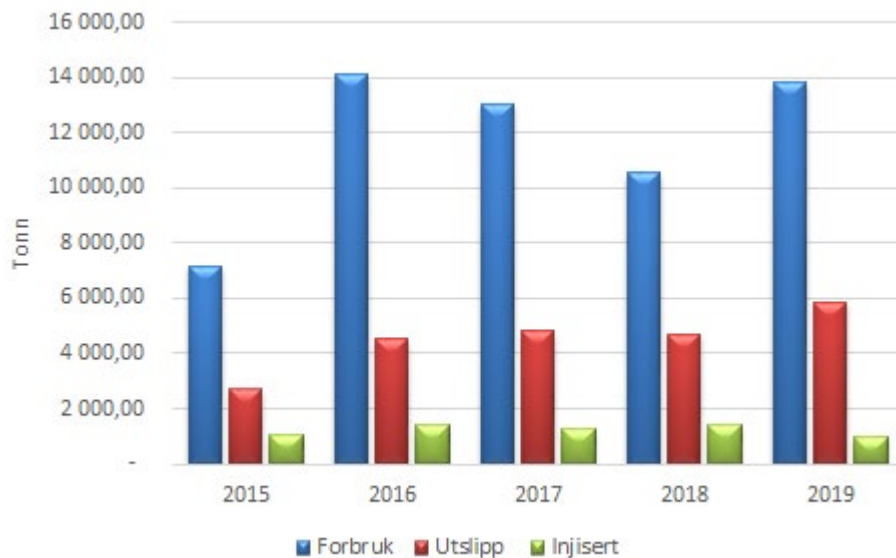
Tabell 4.1 gir en oversikt over samlet forbruk og utslipp av kjemikalier fra Snorre-feltet i 2019, og Figur 4.1 viser den historiske utviklingen i perioden 2015-2019. Forbruk og utslippsmengder er oppgitt med vann.

Kjemikalier i bruksområde C - injeksjonskjemikalier rapporteres med utslippsfaktor basert på injeksjonsanleggets funksjonalitet. Dette gir en balanse mellom mengde til sjø og injisert.

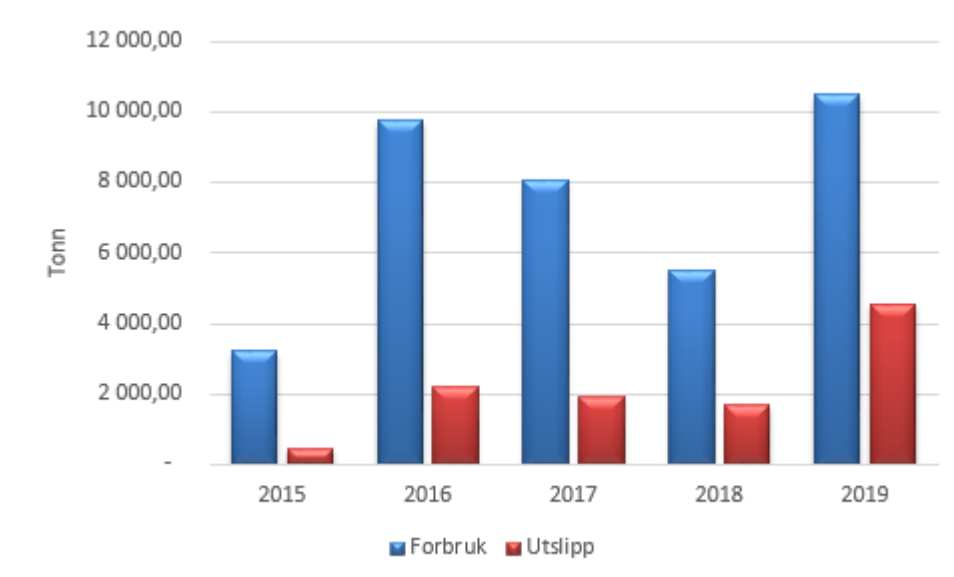
Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	10 513,89	4 555,27	0,00
B	Produksjonskjemikalier	1 661,30	1 231,66	7,04
C	Injeksjonsvannkjemikalier	988,07	15,94	972,13
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	392,78	31,27	
F	Hjelpekjemikalier	137,61	24,87	
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	111,10		
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	13 804,75	5 859,01	979,17

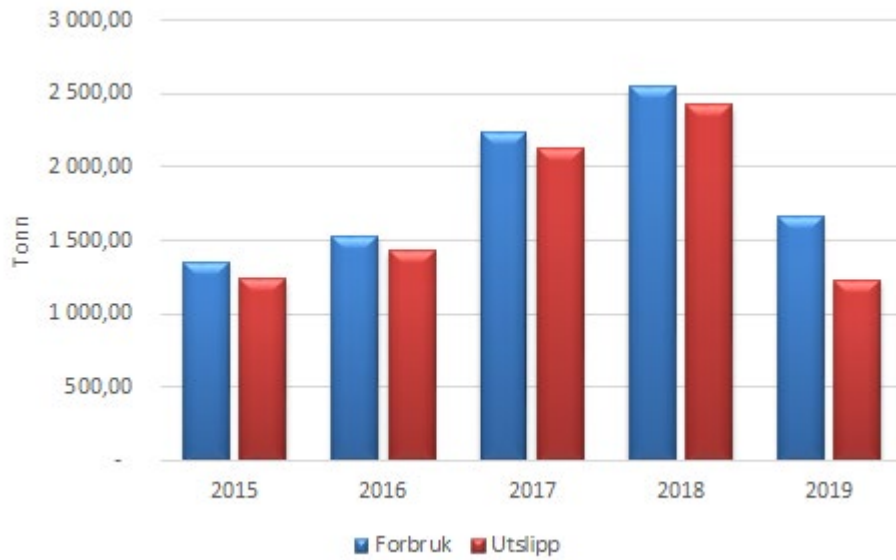
Samlet forbruk av kjemikalier i 2019 har gått opp, sammenlignet med 2018. Dette skyldes i all hovedsak en økning (nær dobling) i forbruk bore- og brønnkjemikalier, som igjen er en følge av en økning i aktiviteten (Snorre Expansion). Samlet utslipp av kjemikalier har også økt for 2019 sammenlignet med 2018.



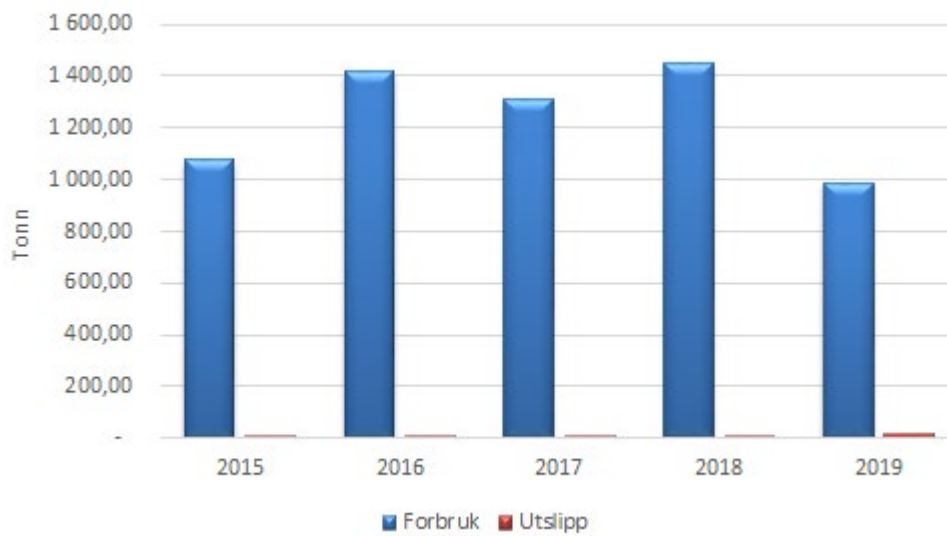
Figur 4.1: Samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier.



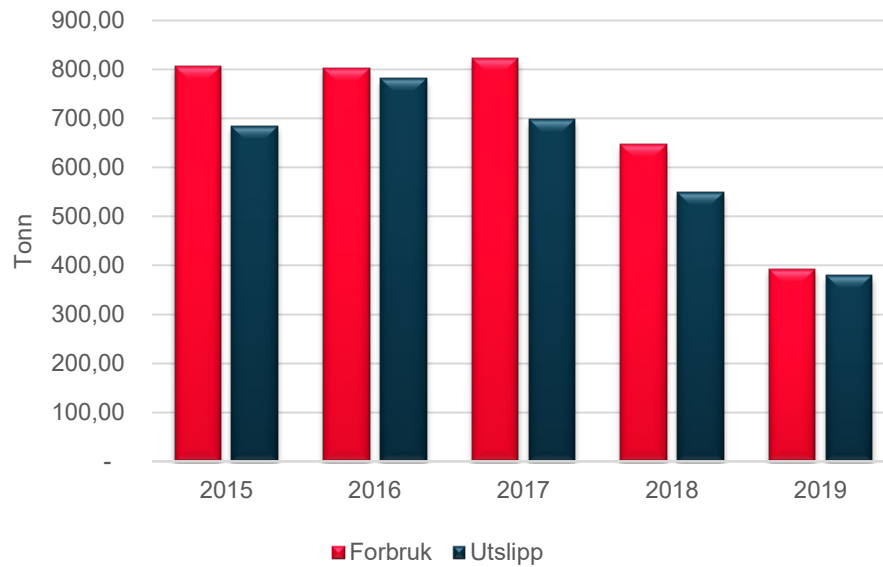
Figur 4.2: Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier.



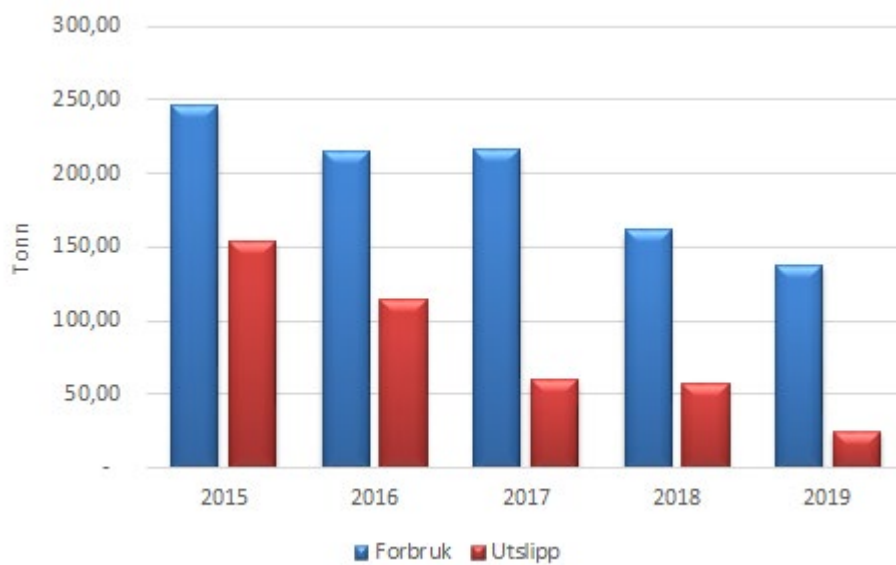
Figur 4.3: Forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier.



Figur 4.4: Forbruk og utslipp av injeksjonskjemikalier.



Figur 4.5: Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier.



Figur 4.6: Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier.

5 Evaluering av kjemikalier

5.1 Oppsummering av kjemikaliene

5.2 Substitusjon av kjemikalier

Klassifiseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort med grunnlag i HOCNF-datablad og i henhold til gjeldende forskrifter. Klassifisering og HOCNF er dokumentert i datasystemet NEMS Chemicals (heretter kalt NEMS). Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer og som har svart, rød, gul Y3 og/eller Y2 miljøfare skal identifiseres og vurderes for substitusjon. Substitusjonsstatus er rapportert i tabell 1.9 i denne rapporten. Bruk av slike produkter kan forsvares i tilfeller der utslipp til sjø er lite, produktet er kritisk for drift eller integritet til et anlegg og/ eller det ut fra en helhetlig vurdering av et anlegg ser at det er en netto miljøgevinst i å ta i bruk disse kjemikaliene. Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Equinor og leverandører/ kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Equinor vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø.

Tabell 5.1 viser oversikt over Snorre-feltets totale kjemikalieutslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper.

5.3 Usikkerhet i kjemikalierapportering

Basert på undersøkelser er det fremkommet at usikkerhet i kjemikalierapportering hovedsakelig kan knyttes til to faktorer – usikkerhet i produktsammensetning og volum-usikkerhet.

Størst usikkerhet i kjemikalierapporteringen er knyttet til HOCNF hvor to forhold er identifisert. Kjemiske produkter rapporteres på komponentnivå og HOCNF er kilden til disse data der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten i intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen, og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk. Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF anslås til $\pm 10\%$.

Volumusikkerhet relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjon, samt målenøyaktighet på transport- og lagertanker er normalt i størrelsesorden $\pm 3\%$.

5.4 Sporstoff

Det er ikke benyttet sporstoff på Snorrefeltet i 2019.

5.5 Samlet forbruk og utslipp

Tabell 5.1 gir en oversikt over Snorre-feltets totale kjemikalieforbruk og -utslipp i 2019 fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper.

Tabell 5.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
200	Grønn	2 462,4336	919,0928
201	Grønn	9 199,0266	4 541,6362
204	Grønn	0,0609	0,0609
205	Grønn	1,8840	
0	Svart	0,0962	
0.1	Svart	1,0376	0,0010
1.1	Svart	0,2657	
2	Svart		
2.1	Svart		
3	Svart	7,7005	
4	Svart	0,0001	0,0000
6	Rød	15,3454	0,0814
7	Rød	0,0360	
8	Rød	24,2507	0,6369
9	Rød		
100	Gul	1 823,5845	271,6482
101	Gul	217,3001	99,2749
102	Gul	50,1598	26,2682
103	Gul		
104	Gul	1,5682	0,3083
		13 804,7499	5 859,0087

Det er rapportert et mindre utslipp av stoff i sort kategori. Dette er et utslipp som strammer fra forbruk av smøreolje på nedsenkede sjøvannspumper på Snorre A. I tillegg er det et lite utslipp av svart stoff i forbindelse med forbruk av skumdemper i injeksjonsvann. Skumdemperen er tilsatt en forsvinnende liten andel svart biosid.

Det var et samlet forbruk på 39,63 tonn rødt stoff i 2019, en reduksjon på 12,64 tonn fra 2018. Forbruk av røde bore- og brønnekjemikalier stammer fra bruken av Geltone II i oljebasert borevæske på flere brønner på både Snorre A og Snorre Expansion. I tillegg har det vært et forbruk av BaraFLC IE-513 på Snorre A og Snorre B. Det er ingen utslipp av rødt stoff i forbindelse med boring med oljebasert borevæske.

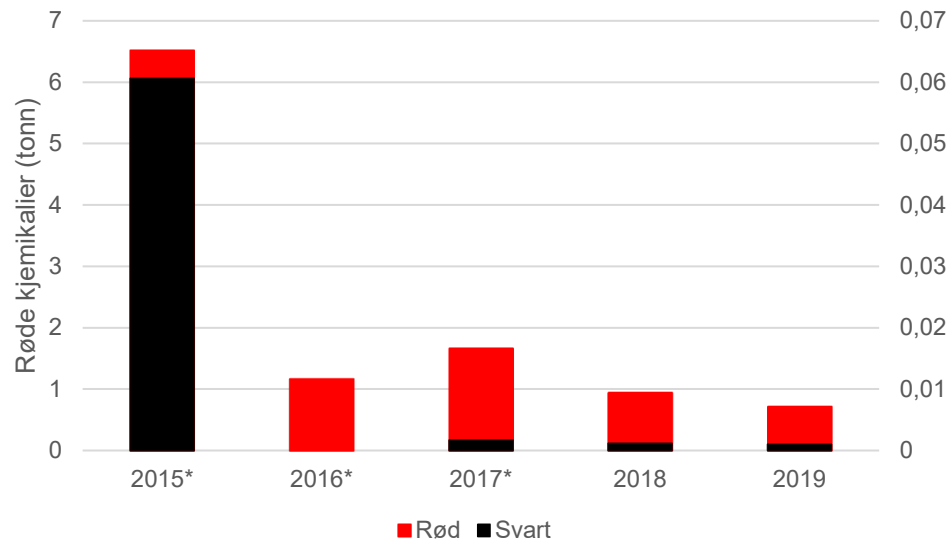
Det er også rapportert et forbruk av flokkulant, emulsjonsbryter og skumdemper på Snorre A hvor alle har rødt stoff i seg. På Snorre B er det rapportert et forbruk av rød biosid benyttet i forbindelse med injeksjon.

Sammenlignet med 2018 har totalt utslipp av rødt stoff gått ned fra 0,9441 tonn til 0,7183 tonn i 2019.

Utslipp av rødt stoff i 2019 på Snorrefeltet stammer fra bruken av flokkulant, emulsjonsbryter, skumdemper, biocid og hydraulikkvæske.

Viser til Kapittel 1.7 for status på utfasing av disse kjemikaliene.

Figur 5.1 viser den historiske utviklingen i perioden 2015-2019 for utslipp av kjemikalier som kommer i kategori 0-4 (svart) og 5-8 (rød).



*Fra og med 2014 inkluderes brannslukkekjemikalier i hjelpekjemikalier, og svart og rød komponent blir dermed inkludert i samlet forbruk og utslipp.

Figur 5.1: Utslipp av rødt og svart stoff i tonn i perioden 2015-2019.

6 Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser

Dette kapitlet gir en samlet oversikt over bruk og utslipp av alle kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser i henhold til kategori 1-8 i tabell 5.1. Datagrunnlaget er etablert i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå. Siden informasjonen er unndratt offentlighet er tabell 6.1 ikke vedlagt rapporten.

6.2 Forbindelser som står på Prioritetslisten, St.melding.nr 25 (2002-2003), som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det har ikke vært tilsetning av miljøfarlige stoff i produkter i rapporteringsåret. Tabell 6.2 er ikke aktuell.

Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter er listet i tabell 6.3. Mengdene i tabell 6.3 er basert på element-analyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her stammer fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnkjemikalier.

Tabell 6.3: Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter [kg].

Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	23,9141									23,9141
Bly (Pb)	166,4121									166,4121
Kadmium (Cd)	3,2950									3,2950
Krom (Cr)	40,3466									40,3466
Kvikksølv (Hg)	0,9741									0,9741
Sum	234,9418									234,9418

Mengde tungmetaller som framkommer i Tabell 6.3 skriver seg i hovedsak fra forurensning av tungmetaller i vektmaterialer benyttet i forbindelse med boring på feltet. Det var totalt 32,1342 kg miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter for Snorre i 2019. dette er en betydelig reduksjon fra 2018. Økningen skyldes først og fremst et høyere forbruk av det grønne vektstoffet barite, som igjen skyldes boring av topphull på brønner på SEP.

7 Utslipp til luft

7.1 Generelt

Utslipp til luft fra Snorre-feltet er i all hovedsak knyttet til kraftproduksjon. Utslippene gjelder som følge av prosessering av egne olje- og gassmengder, samt prosessering av olje fra Vigdis. Kilder for utslipp til luft på Snorre er turbiner, fakkell og dieselmotorer. De mest energikrevende operasjonene på feltet er vanninjeksjon for å opprettholde produksjon samt gasskompresjon (turbin 4, Snorre A). Ekstra avbrenning av gass skjer kun under unormale omstendigheter og retningslinjer er gitt i styrende dokumentasjon, med en egen faklingsstrategi for Snorre. Det er slukket fakkell på Snorre B og normal forbrenning på Snorre A. Det er et pågående prosjekt for å lukke fakkell på Snorre A. Snorre A har åpen høytrykksfakkell og lavtrykksfakkell. Den store kilden til fakkell på Snorre A er avgassing av produsert vann før dumping til sjø. Identifikasjon av oksygenkilder i LP fakkell har medført noen utfordringer i konseptet som nå er under vurdering. Det har vært aktivitet med boreriggen Transocean Spitsbergen på SEP. Riggen har boret topphull i forbindelse med utbygging av det nye feltet som skal knyttes opp mot Snorre A.

Miljø stod i sentrum under planlegging av Snorre B, som har installert kombinert kraftgenereringsanlegg (dampgenerering fra eksosgassen til turbinene), lukket fakkell (fakkellgass-gjenvinning), turtallsregulering på pumper og kompressorer, samt elektrisk overføringskabel (20 MW) mellom Snorre B og Snorre A. Med tilførsel av opptil 20 MW fra Snorre B, dekkes energibehovet på Snorre A ved bruk av 2 av de 3 turbinene på Snorre A plattformen. Turbinene på Snorre A og Snorre B kjøres på denne måten med optimal virkningsgrad. Kraftsamkjøring gir også en viss positiv effekt på utslipp i form av bedret pålitelighet og redusert kjøring på diesel.

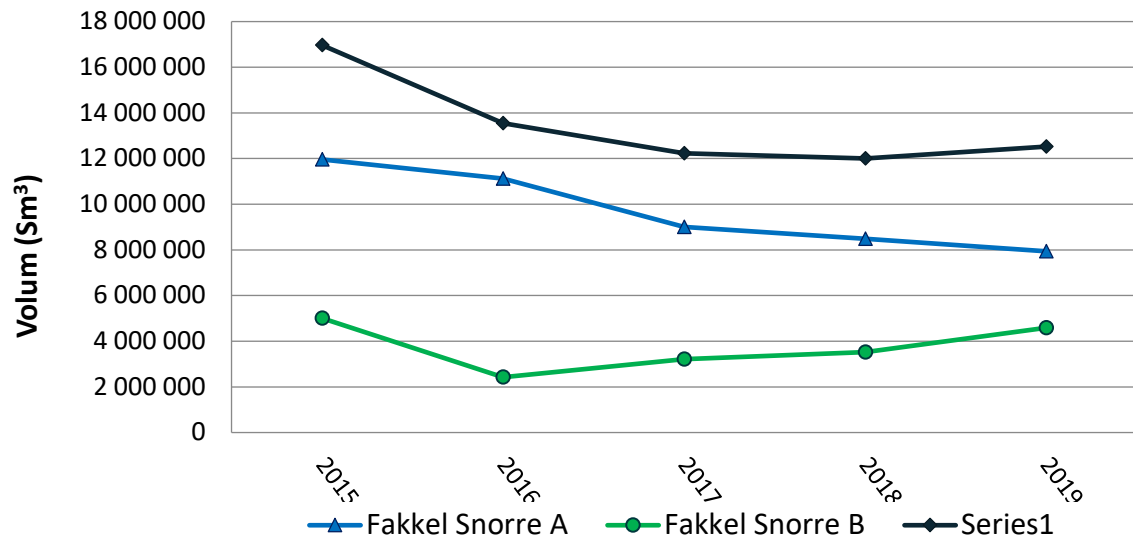
Totalt forbruk av gass til avbrenning i fakkell og gass til brensel var i 2019:

- 12,5 millioner Sm³ gass til fakkell
- 106 millioner Sm³ gass til brensel

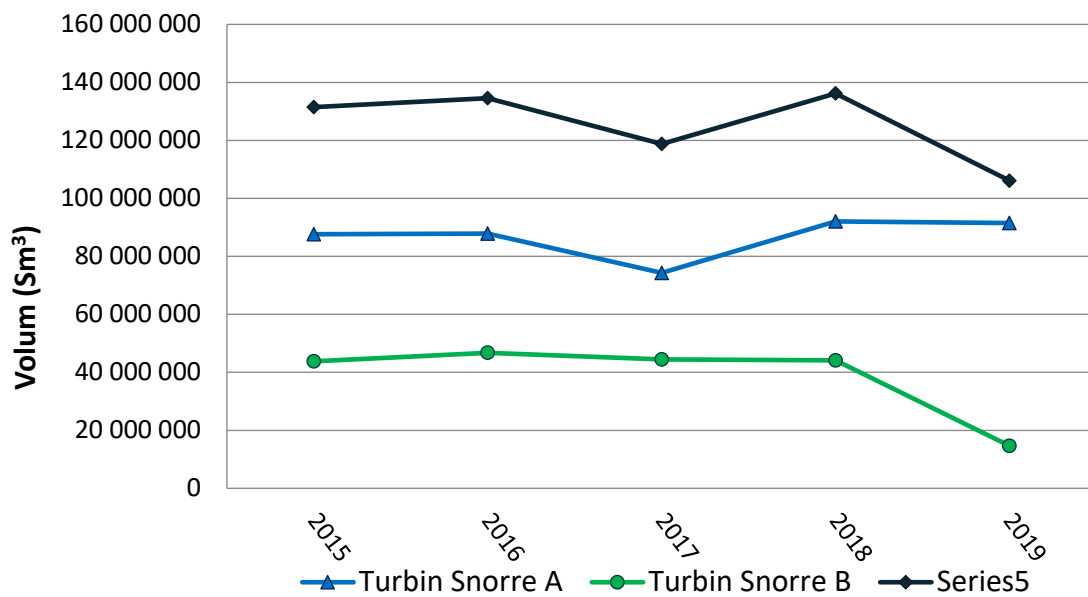
Snorre hadde i rapporteringsåret 2019 et betydelig lavere energiforbruk enn foregående år. Dette skyldes i all hovedsak at Snorre B har vært nedstengt store deler av året grunnet riserproblematikk. I tillegg har det vært revisjonsstans på Snorre A og Snorre B. Dette i seg selv bidrar med rundt 10% reduksjon sammenlignet med år uten RS.

Fakling på Snorre feltet økte litt i 2109 sammenlignet med året før. Årsaken til dette er periode med fakling på Snorre Better oppstart i august 19. I tillegg hadde både Snorre A og B RS i 19, noe som medfører fakling under ned -og oppkjøring.

Historiske brenngassforbruk er gitt i Figur 7.1 og 7.2 fra 2015 til 2019.



Figur 7.1: Brenselgass til fakkell for Snorre A og Snorre B



Figur 7.2: Brenselgass for bruk i turbin for Snorre A og Snorre B

7.2 Utslipp fra forbrenningsprosesser

Tabell 7.1 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser. Tabell 7.2 viser andel utslipp til luft på flyttbare innretninger fra forbrenning fra lav-NO_x turbiner på feltet i rapporteringsåret. Tabell 7.3 gir en oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra feltet. Se for øvrig rapport av kvotepliktige utslipp, som leveres til Miljødirektoratet 31. mars.

Tabell 7.1 omfatter ikke konservative påslag som er inkludert i rapportering for kvotepliktig utslipp. Det vil dermed være avvik mellom tabell 7.1 og rapport for kvotepliktig utslipp.

Tabell 7.1: **Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger.**

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell		12 527 042	36 453	17,54	0,75	3,01	0,06				
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)	13 221	106 112 542	336 189	1 714,57	25,86	96,56	13,70				
Turbiner (WLE)											
Motorer	9		27	0,38	0,04		0,01				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	13 229	118 639 584	372 669	1 732,50	26,66	99,57	13,77				

Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger stammer fra aktiviteten med den mobile riggen Transocean Spitsbergen. Rigger har hatt aktivitet på SEP i forbindelse med boring av topphull på feltet. I tillegg har LWI fartøyet Island Frontier utført aktivitet på 3 brønner på Snorre UPA.

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	3 323		10 525	144,08	16,61		3,32				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnprensning											

Avblødning over brennerbom										
Andre kilder										
Sum alle kilder	3 323		10 525	144,08	16,61		3,32			

Tabell 7.3: Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft.

Kilde	CO ₂ utslippsfaktor	NO _x utslippsfaktor	nmVOC utslippsfaktor	CH ₄ utslippsfaktor	SO _x utslippsfaktor
SNA brenngass	2,7405 tonn/tonn	0,000011 tonn /Sm ³	0,00000024 tonn/Sm ³	0,00000091 tonn/Sm ³	0,000000027 tonn/ppm H ₂ S/Sm ³
SNA HP- fakkel	0,003100 tonn/Sm ³	0,0000014 tonn/Sm ³	0,00000006 tonn/Sm ³	0,00000024 tonn/Sm ³	0,000000027 tonn/ppm H ₂ S/Sm ³
SNA LP- fakkel	0,002834 tonn/Sm ³	0,0000014 tonn/Sm ³	0,00000006 tonn/Sm ³	0,00000024 tonn/Sm ³	0,000000054 tonn/ppm H ₂ S/Sm ³
SNB brenngass	2,971 tonn/tonn	0,000032 tonn /Sm ³	0,00000024 tonn/tonn	0,00000091 tonn/Sm ³	0,000000027 tonn/ppm H ₂ S/Sm ³
SNB fakkel	0,003076 tonn/Sm ³	0,0000014 tonn/Sm ³	0,00000006 tonn/Sm ³	0,00000024 tonn/Sm ³	0,000000027 tonn/ppm H ₂ S/Sm ³
Diesel turbin	3,17 tonn/tonn	0,025 tonn/tonn	0,00003 tonn/tonn		0,000999 tonn/tonn
Diesel motor	3,17 tonn/tonn	0,045 tonn/tonn	0,005 tonn/tonn		0,000999 tonn/tonn

Usikkerheten i beregninger for utslipp til luft ved bruk av standard-/ gjennomsnittsfaktorer kan være stor, og er i de fleste tilfeller ikke kvantifiserbar.

For usikkerhet i beregning av utslipp av CO₂ fra forbrenningsprosesser vises det til rapport av kvotepliktige utslipp.

Ved beregning av NO_x utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NO_xTool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %. Under oppstart/ nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO_x-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO_x utslippene. For lavNO_x turbiner benyttes ikke NoxTool fordi disse har et garantert utslipp fra leverandøren under normale driftsforhold. PEMS vil derfor ikke gi et mer nøyaktigere utslippsestimat.

7.3 Bruk av gassporstoffer

Det har ikke blitt benyttet gassporstoff på Snorrefeltet i 2019. Tabell 7.3 utgår derfor.

7.4 Utslipp ved lagring/ lastning av råolje

Lagring/ lastning av råolje skjer ikke fra feltet.

7.5 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.5 gir en oversikt over direkte utslipp av metan og nmVOC. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold Vedlegg B til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet.

Utslipet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/ no leak»-metoden. For lekkasjer detektert under inspeksjon som ikke faller inn under kategorien pumper, ventil eller konnektor, er det benyttet faktor for pumper.

Utslipp fra kilden bore- og brønnoperasjoner er rapportert pr ferdig boret og komplettert brønnbane i 2019. Rapportering skjer det året brønn ferdigstilles og overleveres drift. Det har blitt komplettert 3 brønn på Snorre A og 1 brønn på Snorre B ila rapporteringsåret.

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering.

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH4 Utslipp (tonn)
SNORRE A	689,69	665,77
SNORRE B	22,38	8,24
Sum	712,07	674,01

8 Utilsiktede utslipp

Alle situasjoner som har medført akutt forurensning av olje og/ eller kjemikalier til sjø er rapportert, jf definisjonen av akutt forurensning gitt i [forurensningsloven §38](#). Kriterier for mengder som skal defineres som varslingspliktige akutte utslipp, er gitt i interne styrende dokumenter. Alle utilsiktede utslipp rapporteres internt i Synergi, og behandles som "uønsket hendelse". Hendelsene følges opp og korrektive tiltak iverksettes.

Rapporteringen inneholder og omtaler:

- dato for hendelsene
- årsak
- utslippskategori
- volum
- iverksatte tiltak, herunder tiltak for å redusere sannsynlighet for gjentakelse og tiltak for å sikre erfaringsoverføring

8.1 Utilsiktede utslipp av oljer

Det har vært ett utilsiktet utslipp av olje ved feltet i rapporteringsåret. Utilsiktede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp under Kapittel 8.2.

Tabell 8.1: Oversikt over utilsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Råolje		1		1		0,1000		0,1000
Sum		1		1		0,1000		0,1000

Tabell 8.2 Oversikt over akutte utslipp av olje med kort beskrivelse

Dato og nr.	Plattform/ Innretning	Hendelsesforløp og årsak	Kategori	Volum [liter]	Varslet/ meldt	Tiltak
13.11.2019 1599551	Snorre B	Lekkasje av produsert olje til sjø fra brønn C7	Råolje	100 liter	Ja	Se synergi for detaljer omkring identifiserte og gjennomførte tiltak

8.2 Utilsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker

Utilsiktede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp iht. endret regelverk gjeldende fra og med 1.1.2014.

Det ble registrert ett utilsiktet utslipp av kjemikalier og borevæsker fra Snorre-plattformene i 2019. Tabell 8.3 gir en oversikt over utilsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker som ikke regnes som operasjonelle utslipp, mens Tabell 8.5 gir en kort beskrivelse av hendelsene. Tabell 8.4 viser utslippene fordelt etter miljøegenskaper på stoffnivå.

Tabell 8.3: Oversikt over akutt forurensning av kjemikalier og borevæske i løpet av rapporteringsåret.

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Kjemikalier			1	1	0,0022			0,0022
Sum			1	1	0,0022			0,0022

Tabell 8.4: Akutt forurensning av kjemikalier og borevæsker fordelt etter deres miljøegenskaper.

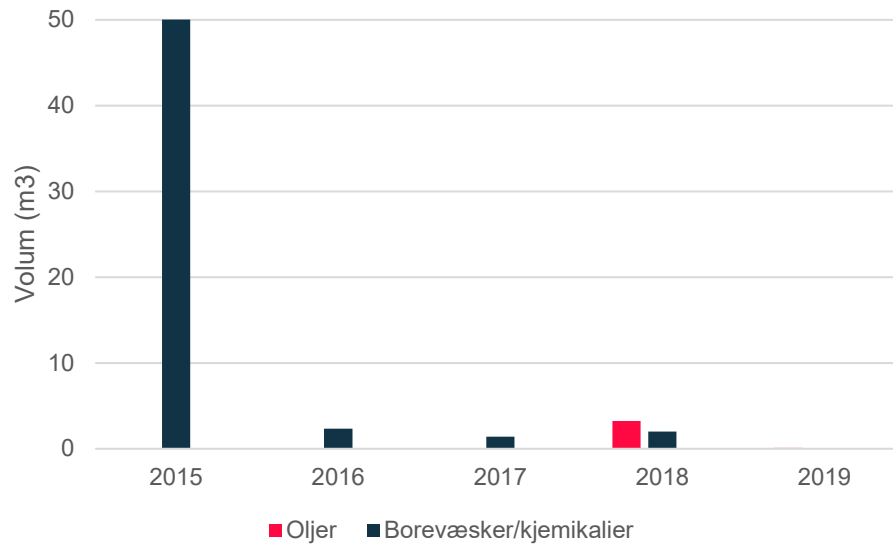
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,0000
Stoff som er antatt å være eller arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart	

Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart	0,0015
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,0004
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av krav til kategorisering	103	Gul	
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	
SUM			0,0019

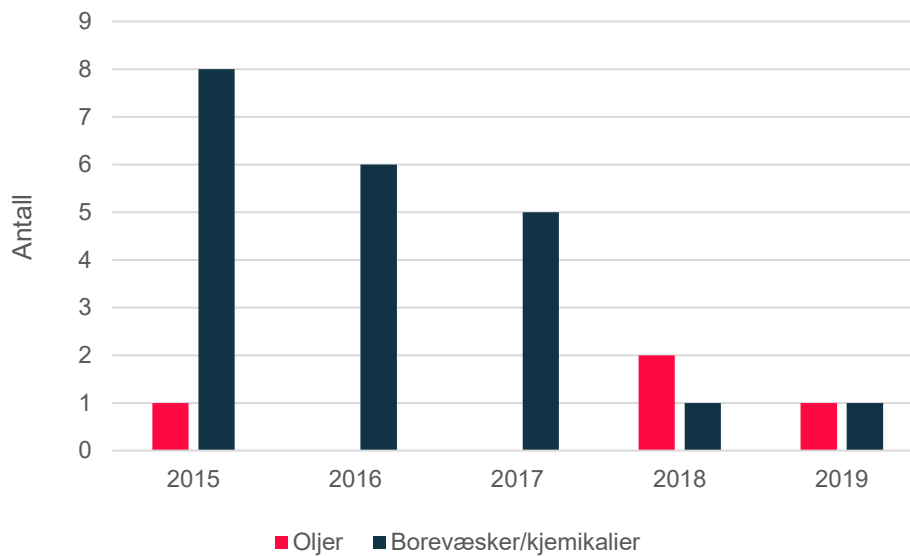
Tabell 8.5: Oversikt over akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker med kort beskrivelse.

Dato og nr.	Plattform/ Innretning	Hendelsesforløp og årsak	Kategori	Volum [liter]	Varslet/ meldt	Tiltak
15.10.2019 1596388	Snorre A	Lekkasje av hydraulikkolje fra ROV	Kjemikalie – hydraulikkolje	2,2 liter	Nei	Se synergi for detaljer omkring identifiserte og gjennomførte tiltak

Figur 8.1 og figur 8.2 gir en oversikt over utvikling i henholdsvis *totalt volum* og i *antall* utilsiktede utslipp i perioden 2015 til 2019.



Figur 8.1: Utsiktede utslipp (2015-2019) – Volum.



Figur 8.2: Utsiktede utslipp (201-2019) – Antall

8.3 Utsiktede utslipp til luft

Det har ikke vært utsiktede utslipp til luft i 2019.

9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2019 håndtert av avfallskontraktøren SAR. Kaks, brukt og kassert oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Wergeland Halsvik for avfall som kommer inn til Mongstad Base og av SAR for avfall som kommer inn til alle andre baser.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Equinor. I 2018 har Equinor, i samarbeid med SAR, hatt en gjennomgang av nedstrømsløsninger og vurdert kritikalitet til SAR sine underleverandører.

Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrøms-løsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være å sikre en miljømessig sikker håndtering og høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier.

Equinor arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarerer av avfall som foretas offshore. Erfaringer fra tilsyn i 2018 viser at det er enkelte utfordringer knyttet til kvaliteten på avfallsdeklarerer. I samarbeid med avfallskontraktørene ble det i 2018 iverksatt tiltak for å heve kvaliteten på deklarerer. Hver installasjon blir månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik mht. feildeklarerer.

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

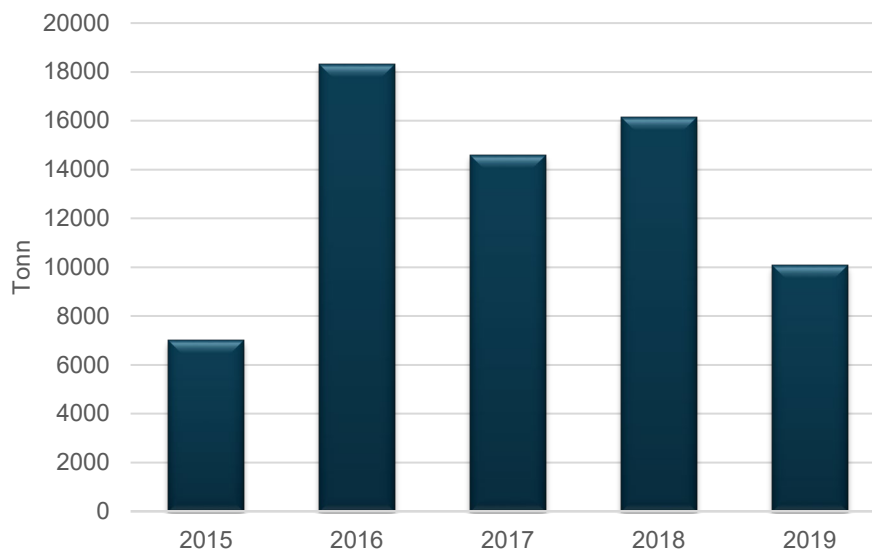
Det gjøres oppmerksom på at det ikke nødvendigvis er overensstemmelse mellom generert mengde boreavfall i kapittel 2 og kapittel 9, selv om avfallet stammer fra identiske boreoperasjoner. Det er fire grunner til dette:

- * Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall et år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år.
- * Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdene på faktisk innveiling.
- * Avfallet fraktes til land. Den faktiske mengden avfall kan endres noe som følge av avrenning og fuktinnhold (regn, sjøsprøyt), ettersom mye av avfallet lagres ute.
- * Borevæskene rapportert i kap 2 Tabell 2.3 fordeler seg på flere avfallskategorier når de registreres i avfallsdeklarerer.no og hos avfallskontraktør. For eksempel kan avfallsfraksjonen «Kaks med oljebasert borevæske» bestå av vesentlige mengder borevæsker.

9.1 Farlig avfall

Tabell 9.1 gir en oversikt over totalt farlig avfall fra Snorre A og Snorre B i 2019, og er sortert på EAL-kode og avfallstoffnummer. Den desidert største bidragsyteren til farlig avfall sendt til land var oljebasert boreslam (5987 tonn), som stammer fra boreaktiviteten på feltet. Totalt står EAL kode 165071, 165072 og 165073 for 9124 tonn, som tilsvarer 90,6 % av det farlige avfallet sendt til land fra Snorre. Disse EAL-kodene omfatter boreavfall med oljebasert boreslam, slop og oljeholdig kaks som de viktigste bidragsyterne.

Den historiske utviklingen i avfallsmengden fra 2015 til 2019 er vist i Figur 9.1.



Figur 9.1: Historisk utvikling i total mengde farlig avfall for Snorre-feltet.

Tabell 9.1: Farlig avfall.

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	OILCONT SLUDGE	05 01 03	7022	1,25
Annet	Oljeforur. masse- slam f. avløpsvann	05 01 09	7022	4,10
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,10
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	0,20
Annet	Tank clean waste, oil cont	16 07 08	7021	11,76
Annet	Tungmetallholdig avfall	06 04 05	7091	0,05
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	4,02
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,23
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	2,01
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,08
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,28
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	33,61
Borerelatert avfall	Drillcuttings w/millingswarf.	13 08 99	7143	16,50
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	1 566,40
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	5 987,17
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	70,75
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	1 571,25
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	4,53
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	3,36
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	3,43
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	0,23
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	1,05
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	5,50
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,50
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	9,48
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	73,46
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	0,13
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	4,43
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	7,72
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	9,62
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	1,98
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	5,42
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	16,37

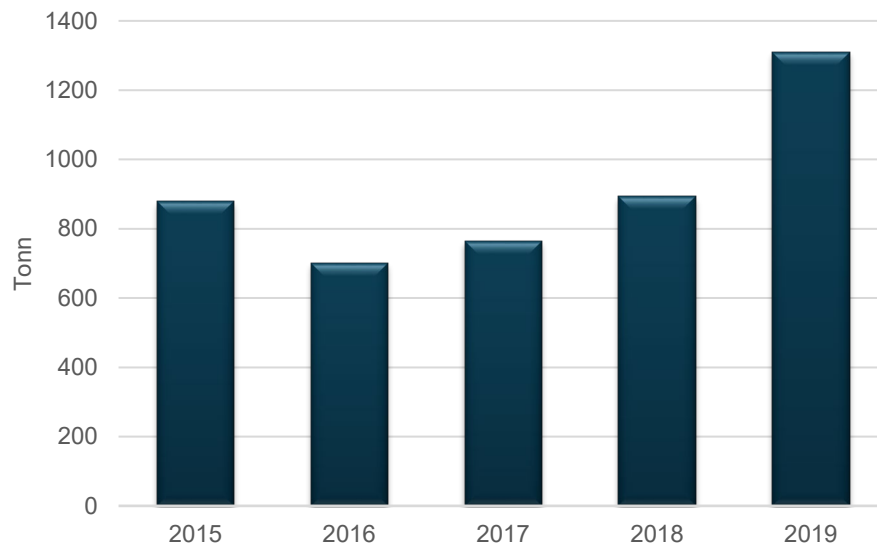
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	45,53
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	0,62
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	1,31
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	10,74
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	1,41
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	2,17
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	0,94
Prosessrelatert avfall	Radioaktive utfeldte sedimenter fra descalingsaktiviteter, >10 Bq/g	19 02 11	3091-1	0,19
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,91
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	529,38
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	30,61
Tankvask-avfall	Waste from cleaning tanks prev cont water-based drill fluids and brine	16 07 09	7144	29,70
Sum				10 070,45

9.2 Næringsavfall

Tabell 9.2 viser mengder kildesortert avfall sendt til land i 2019 totalt fra Snorre A og Snorre B. Figur 9.2 og Figur 9.3 viser historisk utvikling i henholdsvis totalmengde og mengde i hver fraksjon. Totalmengden næringsavfall har økt litt for 2019 sammenlignet med 2018.

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	100,74
Våtorganisk avfall	5,00
Papir	45,02
Papp (brunt papir)	1,83
Treverk	117,36
Glass	9,66
Plast	52,68
EE-avfall	40,55
Restavfall	61,93
Metall	744,70
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	130,01
Sum	1 309,46

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall.



Figur 9.2: Total mengde kildesortert vanlig avfall for Snorre-feltet.

10 Vedlegg

Tabell 10.1a: SNORRE A / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	907 075,00	0,00	907 075,00	11,09	10,06
Februar	834 231,00	0,00	834 231,00	10,13	8,45
Mars	1 053 059,00	0,00	1 053 059,00	8,90	9,37
April	937 076,00	0,00	937 076,00	11,71	10,97
Mai	754 817,00	0,00	754 817,00	13,72	10,36
Juni	103 125,00	0,00	103 125,00	13,17	1,36
Juli	986 216,00	0,00	986 216,00	13,44	13,26
August	839 256,00	0,00	839 256,00	11,95	10,03
September	610 187,00	0,00	610 187,00	22,44	13,69
Oktober	543 169,00	0,00	543 169,00	21,60	11,73
November	616 855,00	0,00	616 855,00	11,19	6,90
Desember	651 900,00	0,00	651 900,00	8,81	5,74
Sum	8 836 966,00	0,00	8 836 966,00	12,66	111,92

Tabell 10.1b: SNORRE A / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	3 720,02	0,00	3 720,02	11,07	0,04
Februar	2 650,00	0,00	2 650,00	8,36	0,02
Mars	4 626,40	0,00	4 626,40	12,86	0,06
April	1 029,40	0,00	1 029,40	6,88	0,01
Mai	2 399,38	0,00	2 399,38	3,85	0,01
Juni	408,99	0,00	408,99	0,99	0,00
Juli	1 979,46	0,00	1 979,46	8,33	0,02
August	2 132,33	0,00	2 132,33	8,38	0,02
September	2 827,95	0,00	2 827,95	3,67	0,01
Oktober	4 140,71	0,00	4 140,71	142,08	0,59
November	4 207,26	0,00	4 207,26	5,92	0,02
Desember	1 887,44	0,00	1 887,44	4,66	0,01
Sum	32 009,34	0,00	32 009,34	25,19	0,81

Tabell 10.1c: SNORRE B / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	378 091,00	0,00	378 091,00	3,80	1,44
Februar	375 596,00	0,00	375 596,00	6,70	2,52
Mars	92 317,00	0,00	92 317,00	6,90	0,64
August	6 910,00	0,00	6 910,00	8,40	0,06
September	119 298,00	0,00	119 298,00	14,20	1,69
Oktober	38 585,00	0,00	38 585,00	26,60	1,03
November	45 442,00	0,00	45 442,00	10,60	0,48
Sum	1 056 239,00	0,00	1 056 239,00	7,43	7,85

Tabell 10.1d: TRANSOCEAN SPITSBERGEN / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Oktober	351,00	0,00	351,00	6,00	0,00
November	511,00	0,00	511,00	5,00	0,00
Desember	85,00	0,00	85,00	3,20	0,00
Sum	947,00	0,00	947,00	5,21	0,00

Tabell 10.1d: SNORRE A / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar		0,7760
Februar		0,7120
Mars		0,8100
April		0,7120
Mai		0,7760
Juni		0,8100
Juli		0,7760
August		0,7760
September		0,5180
Oktober		0,7760
November		0,5180
Desember		0,7760
Sum		8,7360

Tabell 10.1e: SNORRE B / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar		0,0164
Februar		0,0545
Mars		0,0189
September		0,0795
Oktober		0,0740
November		0,0555
Sum		0,2987

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

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CITRIC ACID	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,25	0,23		Grønn
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,21	0,06		Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	50,02	47,16		Grønn
Sum			50,48	47,46		

Tabell 10.2b: SNORRE A / A - Bore- og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	2,67	1,18		Gul
BaraCor W-476	Nei	02 - Korrosjonshemmer	2,09	0,12		Gul
SI-4130	Nei	03 - Avleiringshemmer	86,11	86,11		Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0,98	0,32		Gul
Oxygen	Nei	05 - Oksygenfjerner	1,39	0,48		Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,85	0,68		Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	9,97	0,40		Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,88	1,52		Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,25	1,12		Grønn
CFS-511	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,18	0,01		Gul
BaraMul IE 672	Nei	15 - Emulsjonsbryter	8,38			Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	797,96	339,89		Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	28,72			Grønn
Calcium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	353,60	20,40		Grønn
Cement Class G	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	28,00			Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	215,58	26,92		Grønn
Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	4,80	4,80		Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	490,19	112,91		Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	69,55	4,56		Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	9,12			Gul
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	14,47			Gul
BaraFLC IE-513	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,16			Rød
BaraVis IE-568	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,51			Gul

Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	5,25	4,09	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,00		Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	6,02		Rød
N-DRIL HT PLUS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	8,99	2,23	Grønn
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	23,68		Gul
Bestolife "3010" NM SPECIAL	Nei	23 - Gjengefett	0,69		Gul
Bestolife "3010" ULTRA	Nei	23 - Gjengefett	0,00		Gul
JET-LUBE© HPHT™ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,10		Gul
JET-LUBE© NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,44		Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	109,40	2,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,48		Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,78		Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,92		Gul
HR-4L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,33		Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,17		Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,36	0,05	Grønn
SEM-1205	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,98		Gul
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,24	0,40	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	18,14		Gul
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	284,60		Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	0,40		Gul
POTASSIUM FORMATE	Nei	37 - Andre	284,20	92,74	Grønn
Sugar powder	Nei	37 - Andre	0,17	0,17	Grønn
Y001 - Intensifier Y1	Nei	37 - Andre	0,00		Gul
FORSA™ PAO89001 ASPHALTENE SOLVENT	Nei	38 - Avleiringsoppløser	8,29		Gul
Sum			2 900,03	703,12	

Tabell 10.2c: SNORRE B / A - Bore- og brønnskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	7,36	0,88		Gul
BaraCor W-476	Nei	02 - Korrosjonshemmer	-6,24	2,69		Gul
SI-4130	Nei	03 - Avleiringshemmer	31,03	31,03		Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,19	0,19		Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0,07			Gul
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,39	0,39		Grønn
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	1,68	0,98		Gul
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,59			Grønn
Potassium Carbonate	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,08	2,12		Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,21	0,61		Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	6,87	3,35		Grønn
BARAKLEAN-926	Nei	15 - Emulsjonsbryter	6,00			Gul
BaraMul IE 672	Nei	15 - Emulsjonsbryter	9,42			Gul

Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	413,92	123,74	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	13,91		Grønn
CALCIUM CHLORIDE / CALCIUM BROMIDE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	384,40	240,25	Grønn
Cement Class G	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	20,00		Grønn
Potassium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	27,96	14,02	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	216,92	149,35	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	567,94	426,38	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	25,29	6,21	Grønn
Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,68	2,35	Grønn
PAC LE/RE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,23	1,12	Grønn
BaraFLC IE-513	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,53		Rød
BaraVis IE-568	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,18		Gul
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,54	0,71	Grønn
Formavis-Ultra	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,14		Grønn
GEM GP	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	5,49	2,75	Gul
DRILTREAT	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	0,02		Grønn
JET-LUBE© NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,13	0,01	Gul
Baro-Lube NS	Nei	24 - Smøremidler	1,25	0,63	Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,68		Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,85		Gul
HR-4L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,40		Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,25		Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,04		Grønn
SEM-1205	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,17		Gul
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,38		Grønn
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	101,72		Gul
EDC 95/11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	528,04		Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	0,43		Gul
BDF-919	Nei	37 - Andre	1,88		Grønn
FORSA™ PAO89001 ASPHALTENE SOLVENT	Nei	38 - Avleiringsoppløser	16,22		Gul
Sum			2 406,24	1 009,75	

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

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Baracide W-960	Nei	01 - Biosid	2,28	2,28	0,00	Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	2,71	0,23		Gul

Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	6,81			Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 878,38	1 859,93	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	45,33	0,69		Grønn
Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	44,85	44,85		Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	7,10			Gul
PAC LE/RE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	22,52	22,52		Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	13,45	13,45	0,00	Grønn
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	594,00	594,00		Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	4,54			Rød
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	11,59			Gul
JET-LUBE© ALCO EP ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,03			Gul
JET-LUBE© NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,14			Gul
JET-LUBE© SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,08			Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2 392,50	243,80		Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,04	0,01		Gul
ECONOLITE LIQUID	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	77,81	10,76		Grønn
ExpandaCem HT NS Blend	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	21,00	0,20		Grønn
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	8,22	0,03		Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,33	0,01		Gul
HR-4L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	18,31	2,18		Grønn
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,72	0,00		Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,54			Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,15			Grønn
SEM-1205	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,43			Gul
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,27			Grønn
Sum			5 157,14	2 794,94	0,00	

Tabell 10.2e: SNORRE A / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3138	Nei	02 - Korrosjonshemmer		0,00		Gul
KI-38003	Nei	02 - Korrosjonshemmer	349,43	269,44		Gul
Formic acid (85%)	Nei	03 - Avleiringshemmer	318,36	251,28		Grønn
SI-4613	Nei	03 - Avleiringshemmer	306,02	246,67		Gul
DF-9020	Nei	04 - Skumdemper		0,00		Rød
WT-1378	Nei	06 - Flokkulant	8,80	1,76	7,04	Rød
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	356,76	235,81		Grønn
EB-8331	Nei	15 - Emulsjonsbryter	25,08	2,42		Rød
EB-8518	Nei	15 - Emulsjonsbryter	4,04	0,50		Gul
HR-2746	Nei	33 - H2S-fjerner	37,78	17,20		Gul
Sum			1 406,27	1 025,08	7,04	

Tabell 10.2f: SNORRE B / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SI-4613	Nei	03 - Avleiringshemmer	45,89	35,99		Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	204,69	169,84		Grønn
EB-8580	Nei	15 - Emulsjonsbryter	4,45	0,75		Gul
Sum			255,03	206,58		

Tabell 10.2g: SNORRE A / C - Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	4,27		4,27	Gul
MB-544C	Nei	01 - Biosid	331,88		331,88	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	36,46	9,11	27,34	Gul
DF-550	Nei	04 - Skumdemper	40,04	6,26	33,78	Svart
DF-9020	Nei	04 - Skumdemper	0,44		0,44	Rød
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	175,63	0,18	175,45	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	262,28	0,26	262,02	Grønn
Sum			850,99	15,81	835,18	

Tabell 10.2h: SNORRE B / C - Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-549	Nei	01 - Biosid	0,26		0,26	Rød
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	9,02		9,02	Grønn
NC-5009	Nei	37 - Andre	127,80	0,13	127,67	Grønn
Sum			137,08	0,13	136,95	

Tabell 10.2i: SNORRE A / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier		34,03	28,92	Gul
HR-2737	Nei	33 - H2S-fjerner		301,72	301,72	Gul

Sum			335,74	330,64		
------------	--	--	---------------	---------------	--	--

Tabell 10.2j: SNORRE B / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	54,69	46,49		Gul
HR-2737	Nei	33 - H2S-fjerner	2,35	2,35		Gul
Sum			57,04	48,83		

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

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	5,36	4,28		Gul
Sum			5,36	4,28		

Tabell 10.2l: SNORRE A / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	8,86			Svart
HydraWay HVXA 22	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,87			Svart
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	42,30			Gul
TERESSTIC T 46	Nei	24 - Smøremidler	0,24	0,08		Svart
Exiclean Alka Bio Premix	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	13,07			Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	0,00	0,00		Gul
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	13,52	13,52		Gul
HydraWay HVXA 32	Nei	37 - Andre	7,86			Svart
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	2,60			Svart
Sum			89,31	13,60		

Tabell 10.2m: SNORRE B / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,25			Gul
HydraWay HVXA 22	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,17			Svart
OCEANIC HW 443 v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	12,25			Rød
Shell Tellus S3 V 46	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,87			Svart
ExiClean Alka Bio Premix	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	10,85			Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	5,80	5,80		Gul

VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	0,00			Gul
Sum			31,18	5,80		

Tabell 10.2n: TRANSOCEAN SPITSBERGEN / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Shell Tellus S2 V 32	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,49			Svart
Shell Tellus S2 V 46	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,49			Svart
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	0,98	0,98		Gul
RE-HEALING™ RF1, 1% Foam	Ja	28 - Brannslukkejemikalier	0,21	0,21		Rød
Castrol Hyspin AWH-M 15	Nei	37 - Andre	0,07			Svart
Castrol Hyspin AWH-M 32	Nei	37 - Andre	0,65			Svart
Castrol Hyspin AWH-M 46	Nei	37 - Andre	1,88			Svart
Sum			11,77	1,19		

Tabell 10.2o: SNORRE A / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-38003	Nei	02 - Korrosjonshemmer	108,64			Gul
Sum			108,64			

Tabell 10.2p: SNORRE B / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3804	Nei	02 - Korrosjonshemmer	2,46			Gul
Sum			2,46			

Tabell 10.3a: SNORRE A / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0100	5,4167	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	24 984,91
Etylbenzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	0,2633	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 214,65
Toluen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	3,7500	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	17 297,25
Xylen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	1,4383	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	6 634,45

Tabell 10.3b: SNORRE A / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0100	5,8333	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	24 642,14
Etylbenzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	0,4717	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 992,49
Toluen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	5,2167	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	22 037,11
Xylen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	2,0183	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	8 526,18

Tabell 10.3c: SNORRE B / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0100	8,3333	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	8 801,99
Etylbenzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	0,3700	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	390,81
Toluen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	5,9167	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	6 249,41
Xylen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	2,1450	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2 265,63

Tabell 10.3d: SNORRE A / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,9633	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4 069,47
C2-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,3233	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 365,88
C3-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,1567	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	661,82
C4-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0529	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	223,54
C5-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0174	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	73,57
C6-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,97

C7-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0003	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,06
C8-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,83
C9-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,11
Fenol	Intern metode	GC/MS	0,0034	1,3833	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	5 843,71

Tabell 10.3e: SNORRE A / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,5683	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2 621,49
C2-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,1825	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	841,80
C3-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0657	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	302,89
C4-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0483	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	222,94
C5-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0180	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	82,95
C6-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,45
C7-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,48
C8-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,58
C9-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,58
Fenol	Intern metode	GC/MS	0,0034	0,7067	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	3 259,57

Tabell 10.3f: SNORRE B / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	1,1583	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 223,48
C2-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,4017	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	424,26
C3-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,3388	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	357,89
C4-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0640	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	67,60
C5-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0127	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	13,41
C6-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,21
C7-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,25
C8-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,07
C9-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,15

Fenol	Intern metode	GC/MS	0,0034	1,5833	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 672,38
-------	---------------	-------	--------	--------	---------------	----------------------	----------

Tabell 10.3g: SNORRE A / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0,4000	12,8000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	54 071,90

Tabell 10.3h: SNORRE A / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0,4000	5,2167	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	24 062,39

Tabell 10.3i: SNORRE B / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0,4000	7,7383	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	8 173,53

Tabell 10.3j: SNORRE A / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode	IC	2,0000	3,9500	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	16 686,25
Eddiksyre	Intern metode	IC	2,0000	318,3333	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 344 756,83
Maursyre	Intern metode	IC	2,0000	44,6667	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	188 688,39
Pentansyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4 224,37
Propionsyre	Intern metode	IC	2,0000	34,8333	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	147 148,78

Tabell 10.3k: SNORRE A / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4 612,60
Eddiksyre	Intern metode	IC	2,0000	116,6667	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	538 136,55
Maursyre	Intern metode	IC	2,0000	27,8333	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	128 384,01
Pentansyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4 612,60
Propionsyre	Intern metode	IC	2,0000	9,9333	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	45 818,48

Tabell 10.3l: SNORRE B / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 056,24
Eddiksyre	Intern metode	IC	2,0000	115,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	121 467,49
Maursyre	Intern metode	IC	2,0000	71,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	74 992,97
Pentansyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 056,24
Propionsyre	Intern metode	IC	2,0000	13,6667	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	14 435,27

Tabell 10.3m: SNORRE A / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,08
Acenaftylen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0004	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2,05
Antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0003	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,30
Benzo(a)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,14
Benzo(a)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
Benzo(b)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,09
Benzo(g,h,i)perylene	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
Benzo(k)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
C1-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0104	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	47,89
C1-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0018	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	8,15
C1-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,1783	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	822,58
C2-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0122	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	56,20
C2-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0032	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	14,76
C2-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0745	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	343,64
C3-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0032	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	14,68
C3-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0031	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	14,45
C3-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0648	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	299,05

Dibenz(a,h)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
Dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0024	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	11,15
Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0087	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	40,13
Fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,22
Fluoren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0036	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	16,76
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
Krysen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0003	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,50
Naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,2933	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 353,03
Pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,27

Tabell 10.3n: SNORRE A / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0007	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	3,13
Acenaftylen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0011	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4,46
Antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0006	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2,43
Benzo(a)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,39
Benzo(a)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,06
Benzo(b)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,44
Benzo(g,h,i)perylene	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,15
Benzo(k)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,06
C1-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0220	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	92,94
C1-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0046	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	19,22
C1-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,1633	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	689,98
C2-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0312	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	131,66
C2-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0101	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	42,45
C2-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0763	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	322,46
C3-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0094	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	39,71

C3-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0109	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	46,19
C3-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0833	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	352,03
Dibenz(a,h)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
Dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0051	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	21,40
Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0133	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	56,32
Fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,66
Fluoren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0089	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	37,67
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
Krysen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0007	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2,91
Naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,3900	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 647,50
Pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,88

Tabell 10.3o: SNORRE B / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0005	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,54
Acenaftylen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0009	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,96
Antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0005	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,51
Benzo(a)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,08
Benzo(a)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
Benzo(b)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,06
Benzo(g,h,i)perylene	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Benzo(k)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
C1-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0197	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	20,77
C1-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0032	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	3,40
C1-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,3467	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	366,16
C2-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0243	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	25,70
C2-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0063	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	6,65

C2-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,1267	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	133,79
C3-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0067	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	7,04
C3-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0060	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	6,28
C3-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,1238	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	130,80
Dibenz(a,h)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0036	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	3,77
Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0150	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	15,84
Fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,12
Fluoren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0058	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	6,16
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Krysen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0007	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,75
Naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,3717	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	392,57
Pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,15

Tabell 10.3p: SNORRE A / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0006	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2,43
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0378	7,2500	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	30 626,66
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,06
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0470	1,1417	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4 822,82
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,13
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,21
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0004	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,85
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,05
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0004	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,87
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0009	0,0004	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,81

Tabell 10.3c: SNORRE A / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0198	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	91,48
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0378	1,9833	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	9 148,32
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,62
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0470	1,8733	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	8 640,94
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,22
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0001	0,0006	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2,78
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0003	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,51
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,05
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0004	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,95
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0009	0,0023	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	10,59

Tabell 10.3r: SNORRE B / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0767	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	80,98
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0378	4,5333	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4 788,28
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0039	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4,08
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0470	4,8500	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	5 122,76
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,07
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0001	0,0033	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	3,48
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0028	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2,95
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,13
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0004	0,0011	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,13
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0009	0,0180	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	19,01

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Innretning	Hovedprodukt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risikovurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologivurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
SNORRE A	Olje	JA	JA	JA	JA	Cl 39 KI	JA	338,00	NEI	Kjemikalieoptimalisering i vannrense anlegget	EIF-beregning basert på 2018-tall
SNORRE B	Olje	JA	JA	JA	JA	BTEX	JA	22,00	NEI		EIF-beregning basert på 2018-tall