



Utslippsrapport for Skarvfeltet 2022




Dokumentnummer: AkerBP-Ut-2022-0248

Versjonsnummer:1

Utgivelsesdato: 15. mars 2023

Utarbeidet av:	Verifisert av:	Godkjent av:
<p>DocuSigned by: <i>Øivind Hille</i> B9DAD63A242F42B... Øivind Hille Ytre miljørådgiver Skarv Aker BP</p>	<p>DocuSigned by: <i>Kristin Ravnås</i> 1077B07255AB4E7... Kristin Ravnås Fagleder ytre miljø Aker BP</p>	<p>DocuSigned by: <i>Signe Husebø</i> 0D568F35A08449D... Signe Husebø Asset Operations Manager, Skarv Aker BP</p>

		Side: 2 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		


Innledning

Denne utslippsrapporten omfatter utslipp til luft og sjø, samt avfallshåndtering fra Skarvfeltet for 2022. Rapporten inkluderer også boring og oppkoblings- og oppstartsaktiviteter av Idun Tunge.

Rapporten er bygd opp i henhold til Miljødirektoratets M-107 2015, sist revidert oktober 2022, og Offshore Norge 044 – Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering, versjon 20 - januar 2022.


Rapportens innhold er registrert i FOOTPRINT innen rapporteringsfristen 15.3.2023.

Kontaktpersoner i Aker BP for denne rapporten er : regulatory@akerbp.com og miljørådgiver Øivind Hille: oivind.hille@akerbp.com.

		Side: 3 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

Innholdsfortegnelse

1	Feltets status	4
1.1	Generelt/beskrivelse av feltet	4
1.2	Lisensforhold	4
1.3	Aktiviteter i rapporteringsåret 2022.....	5
1.4	Forventede større endringer kommende år	5
1.5	Eventuelle opphold i produksjonen i rapporteringsåret	5
1.6	Forbedringer og endringer av betydning for miljøet	5
1.7	Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven.....	6
2	Boring.....	7
2.1	Boreaktiviteter	7
3	Olje og oljeholdig vann	8
3.1	Oljeholdig vann	8
3.1.1	Behandling av produsert vann og drenasjevann	8
3.1.2	Analyse og prøvetaking av produsert vann.....	9
3.1.3	Risikovurdering av produsert vann:	10
3.1.4	Nullutslippsarbeid	11
3.1.5	Drenasjevann på Skarv FPSO	12
3.1.6	Drenasjevann på Deepsea Nordkapp, Idun Tunge	13
3.2	Pluggeoperasjoner.....	7
3.3	Komponenter i produsert vann	13
3.4	Olje på kaks, sand eller faste partikler.....	14
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	15
4.1	Substitusjon	15
5	Evaluering av kjemikalier	17
5.1	Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå.....	17
5.1.1	Svarte kjemikalier	17
5.1.2	Røde kjemikalier	18
5.1.3	Gule og grønne kjemikalier.....	19
6	Forurensning i kjemikalier	22
7	Energi og utslipp til luft.....	23
7.1	Utslipp til luft	23
7.1.1	Forbrenning.....	23
7.1.2	Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	28
7.2	Brønntest	29
7.3	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi.....	29
7.4	Energi- og utslippsreduserende tiltak	29
8	Utsiktede utslipp og øvrige avvik	30
8.1	Utsiktede utslipp til sjø.....	30
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	30
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp	31
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	31
9	Avfall	33
9.1	Næringsavfall.....	33
9.2	Farlig avfall	34
10	Referanser.....	37
11	Forkortelser	38

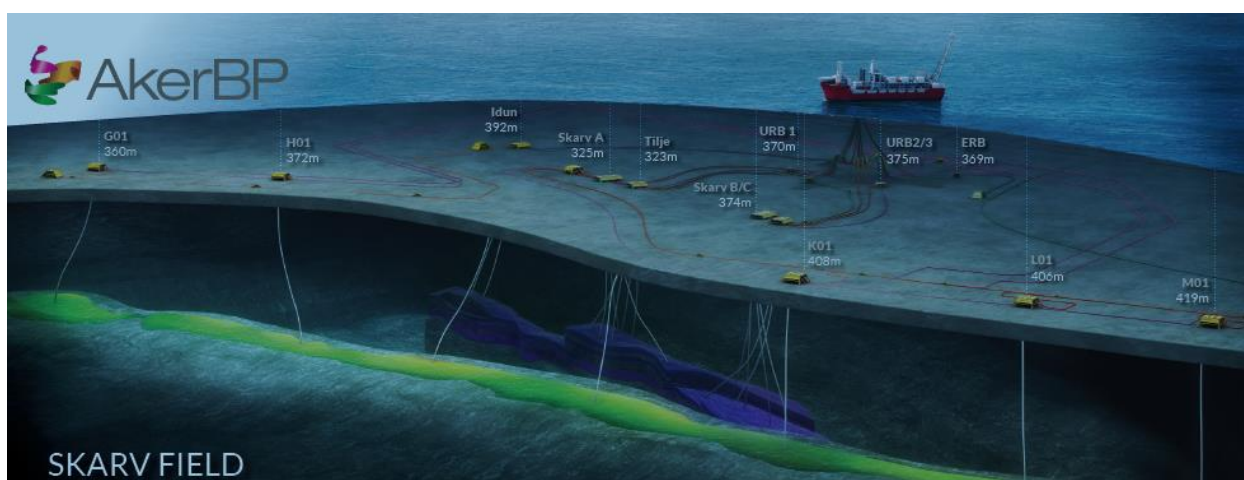
		Side: 4 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022	

1 Feltets status

1.1 Generelt/beskrivelse av feltet

Skarvfeltet ligger sørvest for Norne (35 km), nord for Heidrun (45 km) og 210 km vest for Sandnessjøen. Vanddybden er 350-450 meter. Plan for utbygging og drift (PUD) for Skarv ble godkjent i 2007 og feltet ble satt i produksjon i 2013.

Skarvfeltet består av et flytende produksjons- og lagerskip (FPSO) knyttet til 10 havbunnsrammer fra de ulike strukturene Skarv, Idun, Tilje og Ærfugl med til sammen 20 brønner. Feltet produseres med trykkstøtte fra gassinjeksjon og gassløft. Figur 1 viser oversikt over bunnrammene og annen infrastruktur på feltet.



Figur 1: Oversikt bunnrammer på Skarv

1.2 Lisensforhold


Sammensetning av partnerskapet inklusive eierandeler for Skarv er vist i tabell 1. Ærfugl Nord er vist som brønn G-01 helt til venstre i Figur 1. Eierforhold for Ærfugl Nord er vist i Tabell 2. Aker BP er operatør for feltene.

Tabell 1 - Eierandeler på Skarv

Operatør/partner Skarv	Eierandel
Aker BP AS (operatør)	23,835 %
Equinor Energy AS	36,165 %
Wintershall DEA Norge AS	28,0825 %
PGNiG Upstream International AS	11,9175 %

Tabell 2 – Eierandeler på Ærfugl Nord

Operatør/partner Skarv	Eierandel
Aker BP AS (operatør)	30 %
Equinor Energy AS	30 %
Wintershall DEA Norge AS	25 %
PGNiG Upstream International AS	15 %

	Side: 5 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022

1.3 Aktiviteter i rapporteringsåret 2022

Viktige aktiviteter på feltet i 2022 har vært:

- Boring og komplettering av en produksjonsbrønn på Idun Tunge.
- Idun Tunge tilknyttet Skarv på eksisterende infrastruktur på Idun og satt i produksjon
- Gjennomført brønnintervensjon for å stenge av vannproduksjon på brønn M-1 AH.

Tabell 3 - Oversikt over utvinnbare og gjenværende reserver (kilde: www.norskpetroleum.no)

Opprinnelig utvinnbare reserver Skarv				Gjenværende reserver Skarv			
Olje [mill Sm ³]	Gass [mrd Sm ³]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm ³]	Olje [mill Sm ³]	Gass [mrd Sm ³]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm ³]
25.1	68.3	16.0	0.0	7.0	35.0	7.4	0.0

Opprinnelig utvinnbare reserver Ærfugl Nord				Gjenværende reserver Ærfugl Nord			
Olje [mill Sm ³]	Gass [mrd Sm ³]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm ³]	Olje [mill Sm ³]	Gass [mrd Sm ³]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm ³]
0.2	2.4	0.5	0.0	0.2	2.3	0.5	0.0

1.4 Forventede større endringer kommende år

Det planlegges med en ny «scale squeeze» jobb i slutten av april. Videre planlegges en mindre nedstenging i september.

1.5 Eventuelle opphold i produksjonen i rapporteringsåret


Det var en kort vedlikeholdsstans på Skarv i perioden og 19 – 28. mai.

1.6 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

Brønnintervensjonen på brønn M-1 AH har medført en betydelig redusert produsert vannmengde fra denne brønnen. Dette har igjen hatt positiv effekt på de totale vannmengdene på Skarv som er redusert til et nivå på ca. 20 000 m³ i måneden. Vannavstengningen har også bidratt til en meget positiv påvirkning på vannkvaliteten på produsertvannet.

Det har vært gjennomført felttesting av nye produksjonskjemikalier i november 2022. Resultatet av flokkulanttesten var lovende, mens emulsjonsbrytertesten ikke ble fullført og vil bli fulgt opp i 2023.

Det har vært gjennomført kvalifiseringsarbeid for ny undervannshydraulikkvæske til erstatning for Transaqua HT2-N i rød kategori. Castrol Transaqua SP (gul Y2) er kvalifisert og vil bli faset

		Side: 6 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

inn i 2023. Det var planlagt å fase inn denne i 2022 men kvalifiseringsjobben tok lengre tid enn planlagt.

Det har vært gjennomført et initiativ for energibesparing som muliggjør optimalisering av lastfordeling på turbinene på Skarv FPSO. (Kapittel 7.4)

Boreriggen Deepsea Nordkapp som ble brukt under boreoperasjonene på Idun Tunge og brønnintervensjonsfartøyet AKOFS Seafarer har installert og tatt i bruk NO_x-reduserende tiltak (SCR).


1.7 Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven

Utslipp fra operasjonene som er beskrevet i denne rapporten er regulert i tillatelser fra Miljødirektoratet som vist i tabell nedenfor.

En oversikt over gjeldende utslippstillatelser for Skarv, Ærfugl og Idun Tunge er vist i Tabell 4.

Tabell 4 -Gjeldende tillatelser for Skarv inkludert Ærfugl og Idun Tunge

Miljødirektoratets referanse	Opprinnelig dato	Sist oppdatert dato	Overskrift
2019/399	14.07.2011	01.09.2022	Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon og drift på Skarvfeltet inkludert drift av Idun Tunge.
2009/67-22 448.1	06.10.2009		Boring av produksjonsbrønner på Skarv
2022/1627	18.05.2022		Tillatelse til boring av produksjonsbrønn 6507/5-A-3 AH på Idun Tunge
2019/399	29.04.2020		Tillatelse til installasjonsarbeid på havbunnen – Ærfugl Fase 2

		Side: 7 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

2 Boring

2.1 Boreaktiviteter

Boreriggen Deepsea Nordkapp ferdigstilte en ny produksjonsbrønn på Idun Tunge i september. Idun Tunge var en tidligere uboret struktur. Brønnen ble boret fra Skarv A template som et sidesteg. Den opprinnelige brønnen 6507/5-A-3 H ble plugget og Idun Tunge (6507/5-A-3 AH-brønnen) klargjort i 2021. Idun Tunge ble boret med oljebasert borevæske, og siden eksisterende brønn ble brukt som vert, var det ikke topphulls boring. Løsningen medførte ingen kaksutslipp. All kaks og brukt oljebasert borevæske ble ilandført og håndtert som farlig avfall. Mesteparten av den oljebaserte borevæsken som brukes blir gjenvunnet fra seksjon til seksjon. Generelt ligger gjenbruksgraden typisk på 70-80% for oljebasert borevæske og 50-60 % for vannbasert borevæske.


Tabell 5 - FOOTPRINT tabell 2.1.1 Boreaktiviteter på Skarv /Idun Tunge

Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
6507/5-A-3 AH	OIL	0

I tillegg til boreoperasjonen på Idun Tunge ble det gjennomført brønnintervensjon på brønn M-1 AH med fartøyet AKOFS Seafarer.

2.2 Pluggeoperasjoner

Det har ikke vært utført permanent plugging av brønner i 2022.

		Side: 8 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022	

3 Olje og oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann

Utslipp av oljeholdig vann på Skarvfeltet kommer fra følgende kilder:

- Produsert vann
- Drenasjesystem for åpent avløpsvann på FPSO
- Drenasjevann fra borerigg

Tabell 6 viser vann og olje-mengder til utslipp i 2022.

Totalt er det sluppet ut ca. 7.8 tonn olje til sjø fra Skarv i 2022, mot 3.7 tonn i 2021. Det var vært større vannmengder enn forventet fra en Ærfugl brønn. Det ble gjort en brønnintervensjon på denne brønnen (M-1 AH) med AKOFS Seafarers som har bidratt sterkt til forbedret vannkvalitet og redusert vannproduksjon.

Etter at man i 2021 fikk etablert kalibreringskurve for Infracal er analysemetoden endret fra Arjay til Infracal fra 2022. Endringen i analysemetode har medført generelt høyere olje-i-vann konsentrasjoner enn ved bruk av Arjay. En svakhet ved Arjay metoden var mangelfull deteksjon av kondensat.

Tabell 6 - FOOTPRINT tabell 3.1.2: Utslipp av olje og oljeholdig vann fra Skarv, 2022

Vanntype	Totalt vannvolum [m ³]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m ³]	Vann til sjø [m ³]
Produsert	380,117	20.41	7.76	0	380,117
Drenasje	1,750	6.23	0.01	0	1,720
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
Sum	381,867	20.35	7.77	0	381,836


Tabell 6 inkluderer alle vannvolum og konsentrasjoner på Skarvfeltet.

3.1.1 Behandling av produsert vann og drenasjevann

Renseanlegget for produsert vann på Skarv består av hydrosykloner og CFU. Etter CFU'en kan vannet sendes til filterenheter. Det er etablert kriterier for når filterne skal brukes basert på mest mulig miljønytte. Arbeidsmiljøutfordringer knyttet til personelleksponering for benzen ved håndtering av filterne har medført utfordringer for optimal bruk av filterne.

Produsertvannutslippet var 380 117 m³ i 2022. Gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i produsertvann i 2022 var 20.4 mg/l. Tilsvarende verdi for 2021 var 17.4 mg/l. Intern målsetning på månedsnivå var 15 mg/l i 2022.

Produsertvannmengder fra Skarv er fortsatt lave men det forventes en videre økning frem til 2025. Den gjennomførte brønnintervensjonen på M-01 AH har redusert prognosen for toppåret 2025 fra ca. 800 000 m³ vann til ca. 600 000 m³. Figur 2 viser historisk utvikling av mengde

		Side: 9 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022	

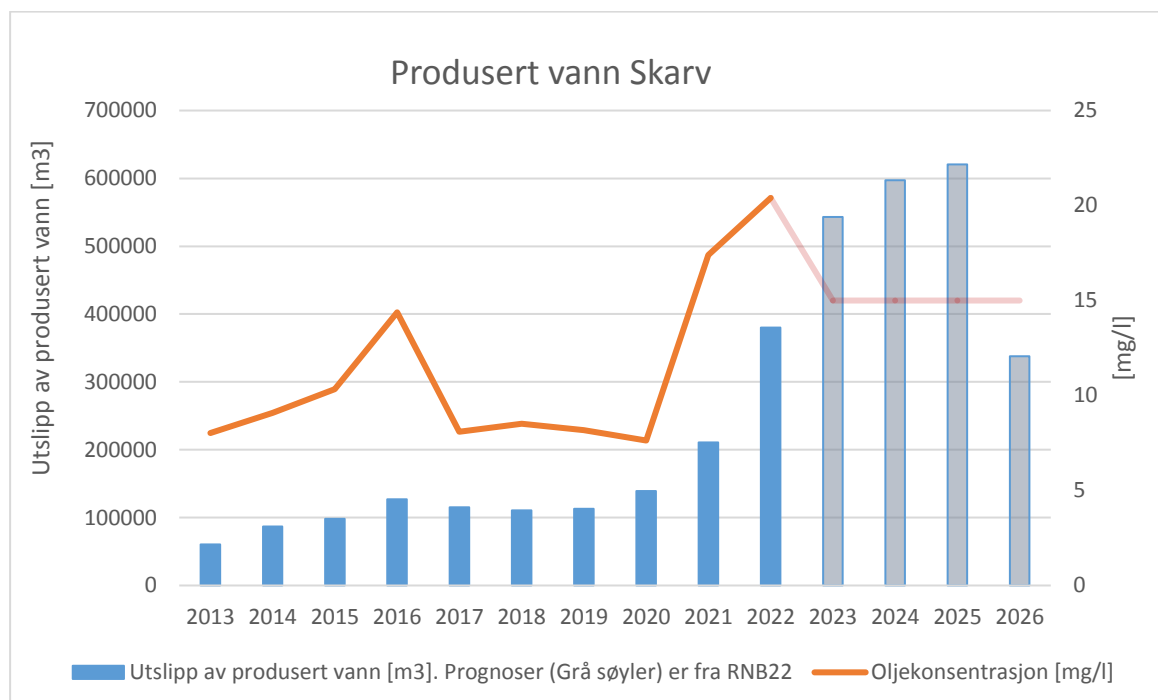
produsert vann til utslipp og konsentrasjon av olje i vann per år, samt prognose for vannvolum og oljekonsentrasjon fra 2023 til 2026.

I 2022 erfarte man problemer med vannbehandlingen knyttet til dårlig rensegrad deler av året. I februar var oljekonsentrasjonen 34.8 mg/l. Dette ble avviksbehandlet (ref. Tabell 29).

Det ble etablert en arbeidsgruppe for tett oppfølging av produsertvannkvaliteten og det ble identifisert både kortsiktige og langsiktige løsninger. Hovedaksjonene det ble jobbet med i 2022 var:

- Testing av ny flokkulant og emulsjonsbryter
- Kalibrering av produsert vann anlegg
- Mindre modifikasjoner på produsertvannanlegget
- Bruk av dedikert slopvannstank for økt oppholdstid

Det ble oppnådd en reduksjon i oljekonsentrasjonen som følge av tiltakene. I perioden januar til juli var gjennomsnittlig oljekonsentrasjon på 26 mg/l. I perioden august til desember var gjennomsnittskonsentrasjon på 13 mg/l.




Figur 2 - Historisk utvikling av produsert vann og olje i vann konsentrasjon

3.1.2 Analyse og prøvetaking av produsert vann

44-AP-0013 er prøvetakingspunkt som brukes for vann som går til utslipp. Dette er lokalisert nedstrøms filterpakken. Det tas daglig komposittprøve basert på 5 prøvetakninger i døgnet.

Manuelle prøver blir tatt av laboratorieteknikker og legges til grunn for rapportering av olje i vann innholdet. Oljekonsentrasjonen i produsertvannet analyseres offshore ved hjelp av Infracal instrumentet, i henhold til intern laboratoriereprosedyre. Metoden er kvalifisert for Skarv opp mot standarden ISO 9377-2. Prøvene utføres av laboratorietekniker på Skarv, og rapporteres daglig til driftsleder ombord. Kontrollprøver for å validere metoden tas og analyseres en gang per

		Side: 10 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

måned ved en kryss-sjekk mot ISO-IEC 17025 akkreditert laboratorie på land (Intertek West lab).

Online olje-i-vann måler blir brukt for å gi raskere tilbakemelding til kontrollrom ved dårlig vannkvalitet, slik at korrigerende tiltak kan settes i verk. Resultat fra online olje i vann måler blir ikke brukt til rapportering men Aker BP ønsker på sikt å gå over til bruk av online måler.

Omregningsfaktor:

Korrelasjonsfaktor beregnes av Intertek West Lab og er basert på de 12 siste målinger av olje i vann ved GC og Infracal. En unngår dermed at enkeltmålinger gir et uforholdsmessig stort utslag på faktoren. Ved eventuell permanent endring av nivå vil dette bli gradvis innført gjennom faktoren. Resultat ved måling av olje i vann ved Infracal divideres med oppgitt faktor før rapportering.

I forbindelse med halvårlege miljøprøver og kvartalsvise radioaktivitetsanalyser organiserer Intertek West Lab utsendelse av prøveflasker sammen med prosedyre for prøvetaking.

Usikkerheten knyttet til manuell prøvetaking gir ofte det største bidraget til usikkerhet i kjeden fra prøvetaking til ferdig resultat, og er også vanskeligst å kvantifisere. Antatt usikkerhet på laboratoriemetode med manuell prøvetaking er beregnet til Relativt 20% K=1.

På Skarv måles volumet av vann til sjø med et elektromagnetisk flowmeter, Optiflux 4000. Apparatet har en usikkerhet på 0,4%. Dette er installert nedstrøms produsertvannsfiltrene. Det er implementert vedlikeholdsrutine for kalibrering av vannmengdemåler. For en måned vil det beregnes et vektet snitt for utslippet av olje til sjø for hele perioden. Usikkerheten for dette gjennomsnittet er den kombinerte usikkerheten av alle enkeltmålingene fra perioden.

3.1.3 Risikovurdering av produsert vann:


Det er foretatt en oppdateringer av EIF for utslipp av produsert vann i 2021. Analysen er basert på daglig vannmengde for 2020. Det er også utført EIF-simuleringer i 2021 av ulike scenarier for fremtidig økende vannvolum på Skarv. Disse scenariene gir EIF verdier varierende fra 11 til 22 med vannmengder fra 3200 til 4800 m³ per dag og anses som et konservativt utfallsrom.

Tabell 7 gir en oversikt over resultatene fra risikovurderingen. Det er bare fire produksjonskjemikalier som tilsettes olje-vann prosessen, og mengdemessig er det gule og grønne produkt som dominerer. Dette kombinert med fortsatt relativt lavt volum av produsert vann gir lav EIF på Skarv.

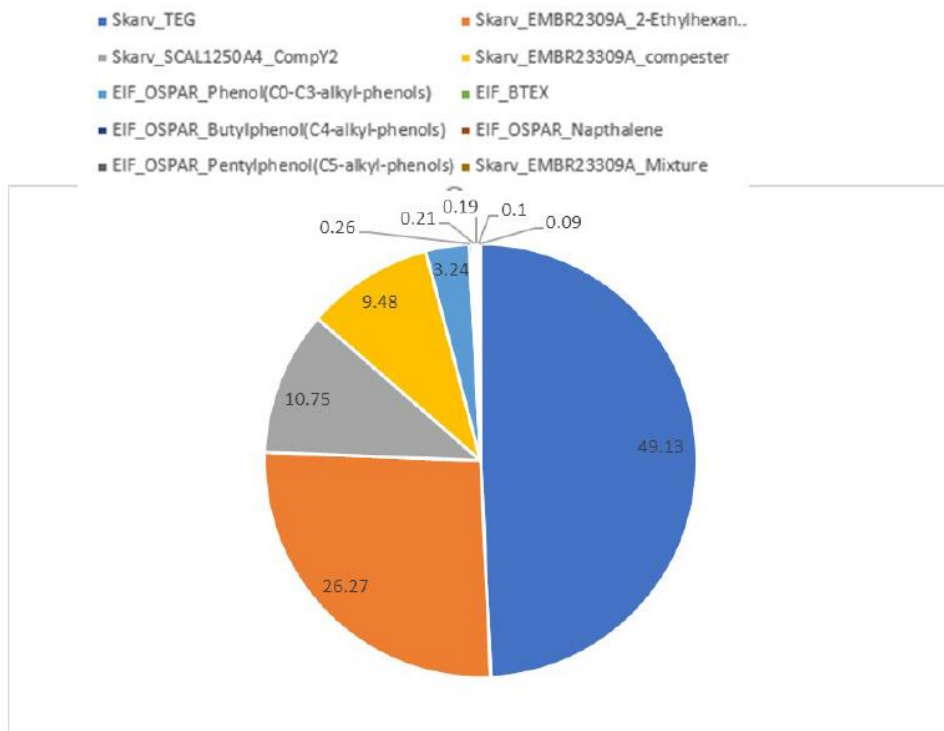
EIF angir mulige negative effekter på organismen i vannsøylen fra kjemikalier i utslippet, hvor 1 EIF er definert som et vannvolum tilsvarende 100*100*10 m hvor det er forventet en negativ effekt basert på PEC/PNEC betraktninger. DREAM modellen versjon 11.0 er benyttet.

Tabell 7: FOOTPRINT tabell 3.1.1 Risikovurdering av produsert vann

Innretning	EIF	Stoff som gir størst bidrag til risiko	Tiltak implementert
Skarv FPSO	11.6	Fenoler	Optimal kjøring av renseanlegg, testing av nye kjemikalier

	Side: 11 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022

Figur 3: Viktigste bidragsytere til EIF på Skarv




3.1.4 Nullutslippsarbeid

Tabell 8 under viser status på nullutslippsarbeidet på Skarv feltet.

Tabell 8 - Status for nullutslippsarbeidet

Tiltaksbeskrivelse	Status	Kommentar
Miljøstyringssystem iht ISO 14001	Grønn	Miljøstyringssystemet er lagt opp iht prinsippene i miljø standarden ISO14001
Energioptimalisering	Grønn	Det er gjennomført NO _x -reducerende tiltak på boreriggen Deepsea Nordkapp.
Utfasing av potensielt miljøskadelige kjemikalier	Grønn	Utfasingsarbeidet er oppsummert i tabell 4.4.1
Lukket fakkell	Grønn	Det er lukket fakkell på Skarv
Fakling og kaldventilering	Grønn	Nye kvantifiseringsmetoder for kaldventilering og diffuse utslipp er benyttet fra og med 2017. Fakling er ytterligere redusert gjennom målrettet arbeid innen driftsoptimalisering spesielt ved oppstart og nedstengning av prosessanlegget.
EIF > 10	Grønn	EIF beregning er 11.6. Beregninger med fremtidige volumer bekrefter lav EIF selv med konservative inngangsverdier.
Bruk av eksisterende infrastruktur ved nye brønner	Grønn	Idun Tunge og fremtidige infill brønner på Skarv vil i størst mulig grad benytte eksisterende infrastruktur. Dette sparer forbruk av borevæsker, håndtering av kaksvolum, redusert bruk av materialer og minimaliserer påvirkning på havbunnen

		Side: 12 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

For produsert vann er det tilrettelagt for følgende beste praksis for kjøring av anlegget:

1. Hovedseparasjon

- a) Installasjon av subseachoker og topsidechoker muliggjør drift med åpne topsidechoker som vil bidra til strømning med minimal skjæring av oljedråper forut for innløp til separatorene.
- b) Produsert vann er separeres i andretrinns separator og testseparator med lang oppholdstid. Sandjetting system er inkludert for rengjøring i tilfelle for sand akkumulering. Inlet separator er designet med mulighet for å installere overløpsplate og vannuttak, men i startfasen er dette ikke montert.
- c) Hydrosykloner. 2 x 100% hydrosykloner tilknyttet andretrinns separator med tilsvarende 1 x 100% Hydrosyklon tilknyttet testseparator.

2. Sekundær Separasjon - Avgassing og skimming med bruk av CFU (Compact Flotation Unit).

- a) 1 x CFU installert med arrangement som sikrer gass boble distribusjon sammen med innløpsarrangement formet som vorteksgenerator.
- b) CFU er plassert for å kunne drifte anlegget med lavest mulige driftstrykk og derav avgasse mest mulig før dette sendes til produsert vann utslippspunkt (caisson).
- c) Brenngass tilkoblet for å sikre flotasjonseffekt.
- d) Mulighet for tilkobling av «deoiler» like oppstrøms CFU som gass boble generator sammen med vortex innløp.
- e) Mulighet for skimming gjennom «reject» linje tilbake til closed drain

3. Sekundær separasjon – Produsert vann filtre

Det er etablert interne kjøreregler for når filtre skal brukes basert på minimering av olje-i-vann kombinert med minimering av kjemikaliebruk samt minimering av arbeidsmiljøutfordringer med håndtering av brukte filtre.

- a) produsert vann filtre inkluderer en filter masse som er et granulært oljet absorpsjonsmedium for fjerning av alle hydrokarboner fra produsert vannet. Mediet er spesielt designet for å fjerne hydrokarboner, Fenoler, PAH og BTEX.


Aker BP arbeider ut fra Norsk olje og gass sin retningslinje 085 (Anbefalte retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsert vann). Miljøprøver for å karakterisere produsert vann tas i utgangspunktet 2 ganger pr år, med 3 paralleller.

I forbindelse med halvårlige miljøprøver og radioaktivitetsanalyser organiserer Intertek West Lab utsendelse av prøveflasker sammen med prosedyre for prøvetaking.

3.1.5 Drenasjevann på Skarv FPSO

Systemet for åpent avløp håndterer spillvann fra prosessområder på dekk og ledes via fire samlerør til dreneringstanker for eksplosjonsfarlig område. I tillegg mottar dreneringstankene lensevann fra cofferdam/trunks i skrog og spillvann fra turret dreneringstank. Fra dreneringstankene pumpes væsken til kompakt flotasjonsenhet som renser spillvannet til et maksimalt oljeinnhold på 15 mg/l. Utskilt olje ledes til sloptanker.

Oljeinnholdet i det rensede vannet måles i olje-i-vann analysator før vannet slippes

		Side: 13 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

ut til sjø. Dersom vannet ikke er tilstrekkelig rensset, resirkuleres det tilbake til dreneringstanker for eksplosjonsfarlig område og går i ny rensesyklus.

3.1.6 Drenasjevann på Deepsea Nordkapp, Idun Tunge

Deepsea Nordkapp har to vannrensaneanlegg, en lensevannrensseenhet (bilge water treatment unit) iht. MARPOL og en 3. part rensseenhet (BaraH2O™ operert av Halliburton BSS).

Vann fra maskinrom går via lensevannrensseenheten og til sjø dersom oljeinnhold er under 15 mg/l. Det brukes ikke kjemikalier i enheten. Alt regnvann fra rene dekksonråder (unntatt boredekk) går via en online olje-i-vannmåler til sjø dersom oljeinnholdet er lavere enn 15 mg/l, ved oljeinnhold høyere enn 15 mg/l går dette til tank og kan eventuelt renses via rensseenhet.

3. parts rensseenhet behandler drenasjevann fra boredekk. Rensset vann med oljeinnhold under 25 mg/l vil bli sluppet til sjø. OIW EX 1000 sensorer brukes for kontinuerlig on-line overvåkning av utslippsvann for å sikre at man er innenfor regelverket med < 30 mg/l oljeinnhold i vannet. Resterende mengder som ikke kan behandles om bord vil ikke bli sluppet til sjø, men sendt til land for behandling som farlig avfall. Dersom rensaneanlegget skulle være ute av drift, vil drenasjevann fra boredekk bli sendt til land for behandling. Kjemikalier som benyttes for behandling av spillvann er BDF-908 og DCA-14005 i gul kategori.

3.2 Komponenter i produsert vann


Det er foretatt to analyser av tungmetall og løste organiske stoff i produsertvann i 2022. Tre parallelle analyser ligger til grunn for konsentrasjonene. En får da et resultat med et standardavvik, og forventingen er at den reelle verdien befinner seg innenfor dette intervallet. Å analysere på 3 paralleller er dermed et virkemiddel for å få bedre oversikt over usikkerheten til komponenten som analyseres. Absolutt og relativ usikkerhet er oppgitt i rapport fra analyselaboratoriet (Intertek West Lab).

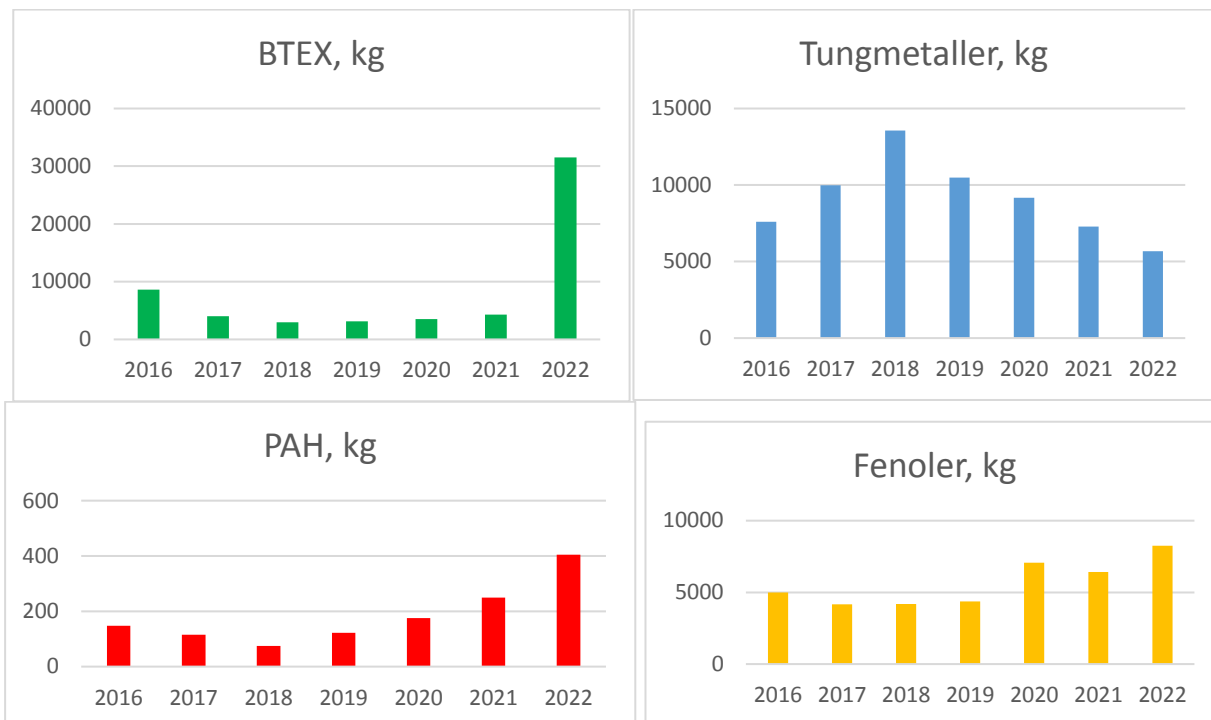
For analyseresultat med konsentrasjoner over deteksjonsgrensen er analyseverdiene brukt, i motsatt tilfelle er 50% av deteksjonsgrense brukt.

Aker BP har analysert naftensyrer to ganger i 2022 og er inkludert i årets rapportering. Analysemetoden til Intertek West Lab er nå akkreditert (sent i 2021) og årets analyser er dermed analysert med akkreditert metode.

Mengden løste stoff i produsertvannet følger i store trekk volumet av olje til sjø. I tillegg kan reservoaregenskaper og produksjonsstrategi samt prosessendringer påvirke resultatene. Oljeproduiserende brønner bidrar normalt med mer formasjonsvann enn kondensatbrønner.

Utslippene av metaller er redusert fra 2021 til 2022 grunnet en nedgang i konsentrasjon av barium og jern. Utslippene av BTEX har økt betydelig grunnet økte konsentrasjoner av komponentene. Grunnen til de økte konsentrasjonene er sannsynligvis kondensat i produksjonsstrømmen fra Ærfuglbrønner. Utslippene av PAH har økt fra 2021 grunnet økning i vannmengde. Det er også en mindre økning i utslippene av fenoler. Utslipp av organiske syrer har økt fra 2021 til 2022 primært grunnet en økt konsentrasjon av eddiksyre. Figur 4: og Figur 5 viser utviklingen i utslippene av oppløste forbindelser i produsert vann.

			Side: 14 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022		



Figur 4: Utslipp av metaller, BTEX, PAH og fenoler




Figur 5: Utslipp av organiske syrer.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Det har ikke vært utslipp av olje på kaks eller faste partikler i rapporteringsåret som vist i Tabell 9 under.

Tabell 9: FOOTPRINT-tabell 3.3.1 Olje på kaks eller faste partikler

Aktivitet	Brønn	Olje på kaks eller sand (g/kg)	Olje til sjø [kg]
Boreaktivitet	6507/5-A-3 AH		

		Side: 15 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022	

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Bruk og utslipp av kjemikalier som i henhold til §66 i aktivitetsforskriften krever tillatelse etter forurensningsloven kap. 3 er vist i tabell i FOOTPRINT. Den er ikke inkludert her.

I henhold til §66 i aktivitetsforskriften er det lovlig med bruk og utslipp av brannskum, bruk av kjemikalier i lukkede systemer, kjemikalier som er felttestet, og bruk og utslipp av kjemikalier for å unngå brønnskrollhendelser, uten tillatelse.


Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområder er registrert i Aker BP's kjemikaliereregnskap, Nems Accounter. Data herfra, sammen med opplysninger fra HOCNF som er lagret i kjemikaliedatabasen NEMS Chemicals, er benyttet til å estimere utslipp.

4.1 Substitusjon

En oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften §65 skal prioriteres for substitusjon er vist i Tabell 10. Kjemikalier med klassifisering svart, rød eller Y2 er inkludert. Tillatelsen inneholder flere produkter innenfor produksjon som kan komme til anvendelse ved behov, og vil da inngå i substitusjonsoversikten.


Tabell 10 – FOOTPRINT tabell 4.1.1 Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
BaraFLC IE-513	Rød	2027	Brukes i OBM, ikke til utslipp. Alternativt produkt er tilgjengelig men er ikke robust nok til operasjonene på Skarv
Castrol Alpha SP 100	Svart	2025	Ingen alternativ identifisert med bedre miljøegenskaper, krav til integritet av thrustere. Kun neglisjerbare utslipp da Castrol Alpha SP 100 har kontakt med Biostat 150 ikke sjøvann direkte.
Castrol Biostat 150	Svart	2025	Ingen alternativ identifisert med bedre miljøegenskaper, krav til integritet av thrustere
Castrol Hyspin AWH-M serien	Svart	2025	Det er identifisert en produktserie med rød miljøklassifisering som skal kunne erstatte Hyspin AWH-M serien. Bytte av produkt kan vurderes ved en eventuell framtidig utskiftning av olje i systemet. Utstysleverandør må eventuelt godkjenne byttet før substitusjon
Castrol Radicool SF	Svart	2023	Castrol Transaqua SP er bekreftet kompatibelt med tetninger og pakninger på sjøvannsløftepumper. Sjøvannsløftepumpe ble løftet i 2022 og sperrevæske byttet til Transaqua SP. Pumpe nr. 2 løftes i Q1 2023. Løfting og utskiftning av sperrevæske på den siste sjøvannsløftepumpen er utestående.
Castrol Transaqua HT2-N	Rød	2023	Klassifisert som rød fra 2020. Rød andel er 0.2%. Erstattes med Castrol Transaqua SP som er klassifisert Gul Y2 i 2023
Castrol Transaqua HT2-N	Rød	2023	Rød andel er 0.2%. Langvarig kvalifiseringsprosess på Castrol Transaqua SP. Nytt produkt fases inn fra Q2 2023
Castrol Transaqua SP	Gul underkategori 2	2027	Castrol Transaqua SP er bekreftet kompatibelt med tetninger og pakninger på sjøvannsløftepumper. Sjøvannsløftepumpe nr. 1 ble løftet i 2022 og sperrevæske byttet til Transaqua SP. Pumpe nr. 2 løftes i Q1 2023. Løfting og utskiftning av sperrevæske på den siste sjøvannsløftepumpen er utestående.
Egengenerert natriumhypokloritt	Rød	2030	Klorering av sjøvann er nødvendig for å sikre integriteten av driften på Skarv FPSO
FORSA SCW85427	Gul underkategori 2	2023	Scale squeeze i juli/august
FORSA SCW85536	Gul underkategori 2	2023	Scale squeeze i juli/august
FORSA SCW88002	Gul underkategori 2	2023	Scale squeeze i juli/august
Oceanic HW 443 ND	Gul underkategori 2	2025	Interne systemer på fartøy
RGTO serien	Svart	2025	Ingen alternativer, lavt forbruk
RGTW serien	Rød	2025	Ingen alternativer, lavt forbruk og utslipp

		Side: 16 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

Facility	Trade name	GWP	Subsitution Deadline	Evaluation
Skarv FPSO	R-448a	1388	2025	1)
Skarv FPSO	R-407c	1774	2025	1)
Skarv FPSO	R-134a	1430	2025	1)
Deepsea Nordkapp	R-407c	1774	2025	
Deepsea Nordkapp	R-407f	1774	2025	
Deepsea Nordkapp	R-134a	1430	2025	
Deepsea Nordkapp	R-410a	1924	2025	
Deepsea Nordkapp	R-32	677	2025	
Deepsea Nordkapp	R-404a	3922	2025	Små kjøleenheter i spisesal.

- 1) For å sikre at Aker BP er oppdatert på utviklingen i regelverket på F-gasser gjøres det en oppgang på kuldemedieoversikten med kommentarer på tidligst mulige årstall for mulig regelverksendring for hvert system. Dette er forankret i det styrende dokumentet "Miljøstyring i Aker BP". I tillegg gjøres det en årlig oppdatering av alle kjemikalier med krav til substitusjon i forbindelse med årsrapportering.

	Side: 17 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022

5 Evaluering av kjemikalier

Alle kjemikalier som inngår i utslippstillatelsen klassifiseres i NEMS Chemicals i henhold til Aktivitetsforskriften §63. Klassifisering av kjemikalier er i henhold til stoffenes:

- Bionedbrytning
- Bioakkumulering
- Akutt giftighet
- Kombinasjoner av punktene over.

5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå

Estimering av kjemikalieutslipp i fargekategorier er basert på sammensetnings-intervaller oppgitt i HOCNF. Typisk oppgis konsentrasjoner av enkeltkomponenter i intervaller som 0-1 %, 5-10 %, 10-30 % og 30-60 %. Med mange produkter utjevnes noe av usikkerheten på enkeltkomponentnivå.

Det er usikkerhet relatert til forbrukt mengde og andel som går til utslipp. Andel av et produkt som går til utslipp blir estimert ut fra fordeling i olje og vann (analyseverdi for Log Pow) og best tilgjengelig kunnskap om vannmengde i systemene. Løseligheten i vann kan variere med vannkuttet. På Skarv kan bevegelser i FPSO'en påvirke avlesning av tanknivåer, og dette vil påvirke usikkerhetsbidraget for kjemikaliedata.

5.1.1 Svarte kjemikalier


Det foreligger tillatelser til bruk og utslipp av kjemikalier i svart kategori (ref. oversikt over tillatelser i Tabell 4).

Tabell 11 - FOOTPRINT tabell 5.1.1a: Bruk og utslipp av stoff i svart kategori på Skarv FPSO.

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Castrol Alpha SP 100	F	24	18.02	0	0	0
Castrol BioStat 150	F	24	47.09	0	9.59	0
Castrol Radiocool SF	F	37	8.63	0	8.63	0
Totalt svart kategori			73.73	0	18.22	0

Sjøvannsløftepumpene på Skarv er følgende: Tre stk. Eureka sjøvannsløftepumper på Skarv samt fire Eureka brannvannspumper. Det ble gjort en kartlegging på sjøvannsløftepumpene på Skarv i 2020. Sperrevæske har vært Castrol Radiocool SF. Det er planlagt å løfte alle tre sjøvannsløftepumpene suksessivt. I 2022 ble det byttet sperrevæske til Castrol Transaqua SP på den første sjøvannsløftepumpen, mens den andre byttes i 1. kvartal 2023. Den siste sjøvannsløftepumpen blir grunnet tekniske utfordringer med pumpe nr. to potensielt ikke løftet før i 2024. Det vil i såfall bli søkt om endret utslippstillatelse siden Castrol Radiocool er tillatt sluppet ut inntil utgangen av 2023. Produktet består av monoetylenglykol og en tilsetning. Tilsetningen er klassifisert i svart kategori og utgjør 5 % av produktet.

Det er fem thrusterer på Skarv FPSO som brukes for å holde skipet i rett posisjon. For å sikre thrusterne mot sjøvannsinntrengning brukes det olje av typen Castrol Biostat 150. For å minimere utslipp opereres systemet med et svakt undertrykk mot sjø, noe som medfører noe sjøvannsinntrengning og lave utslipp. Dette gjør at tetningsoljen regelmessig må skiftes. I dårlig

	Side: 18 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022

vær kan det forekomme utslipp av oljen. Det estimeres med konservativt 20% utslipp av forbrukt mengde.

Castrol Alpha SP 100 brukes også i thrustersystemene, men har ikke direkte sjøkontakt og det estimeres med kun neglisjerbare utslipp. Tillatelsens ramme er 0.4 kg.

Tillatelsen har en ramme på 65. 4 kg forbruk og 11 kg utslipp av Biostat 150 og en midlertidig tillatelse til 230 kg forbruk og utslipp av produktet Radicoool SF.

Svarte kjemikalier i bruk på Deepsea Nordkapp i lukkede systemer er under 3000 kg og ikke inkludert i rapporten.

5.1.2 Røde kjemikalier

Tabell 12 til Tabell 14 under viser forbruk og utslipp av kjemikalier i rød kategori fra henholdsvis Deepsea Nordkapp, AKOFS Seafarer og Skarv FPSO. Produkt fra bruksområdene, borekjemikalier og hjelpekjemikalier har kjemikalier som inngår i rød kategori.

Tabell 12 – FOOTPRINT tabell 5.1.2a: Bruk og utslipp av stoff i rød kategori på Deepsea Nordkapp / Idun Tunge

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
A	17	7,202	0	0	0
Totalt rød kategori		7,202	0	0	0

Funksjonsgruppe 17 på Deepsea Nordkapp er relatert bruk av BaraFLC IE-513 i oljebasert borevæske på operasjonene på Idun Tunge.

Tabell 13 - FOOTPRINT tabell 5.1.2b: Bruk og utslipp av stoff i rød kategori på AKOFS Seafarer


Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
F	10	1	0	0	0
Totalt rød kategori		1	0	0	0

Funksjonsgruppe 10 på AKOFS Seafarer er relatert påfylling av Castrol Transaqua HT2-N i undervannskontrollsystemer.

Tabell 14 - FOOTPRINT tabell 5.1.2c: Bruk og utslipp av stoff i rød kategori på Skarv FPSO.

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
F	10	53	0	53	0
F	24	842	0	0	0
F	40	13,481	0	10,884	0
Totalt rød kategori		14,375	0	10,937	0

Tillatelsen på Skarv har en ramme på 53 kg utslipp av rød kategori av funksjonsgruppe 10. Funksjonsgruppe 24 er relatert rød andel rød andel av svarte kjemikalier rapportert i Tabell 11.

		Side: 19 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022	

Funksjonsgruppe 40 er egengenerert natriumhypokloritt på Skarv FPSO. Bruk og utslipp er innenfor tillatelsen.

5.1.3 Gule og grønne kjemikalier

Tabell 15 – FOOTPRINT tabell 5.1.3a: Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori på Deepsea Nordkapp / Idun Tunge

Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	262,654	0	889	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	16,480	0	57	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	0	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	279,134	0	946	0
Grønn kategori	541,521	0	5,390	0

Det er satt utslippsgrenser for kjemikalier i kategori gul Y2 på Idun Tunge; grense er 17 kg til utslipp.

Tabell 16 – FOOTPRINT tabell 5.1.3b: Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori på AKOFS Seafarer


Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	774	0	254	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	75	0	45	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	95	0	32	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	944	0	331	0
Grønn kategori	27,680	0	1,652	0

Tabell 17 – FOOTPRINT tabell 5.1.3c: Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori på Skarv FPSO

Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	87,370	175	69,306	175
Underkategori 1 (NEMS 1)	10,510	54	2,000	54
Underkategori 2 (NEMS 2)	58,121	0	56,845	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	156,001	228	128,151	228
Grønn kategori	2,132,783	307	1,925,842	307

Tillatelsen for Skarv inkludert brønnintervensjon (AKOFS Seafarer) har en ramme på 8 828 kg gul Y2. Overskridelsen av rammen på gul Y2 er relatert til bruk av avleiringshemmer på en jobb (scale squeeze) der anvendt produkt byttet fargekode til Y2 etter at operasjonen var gjennomført. Det er opprettet et avvik i Synergi på dette. Avviket er inkludert i Tabell 29. Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift.

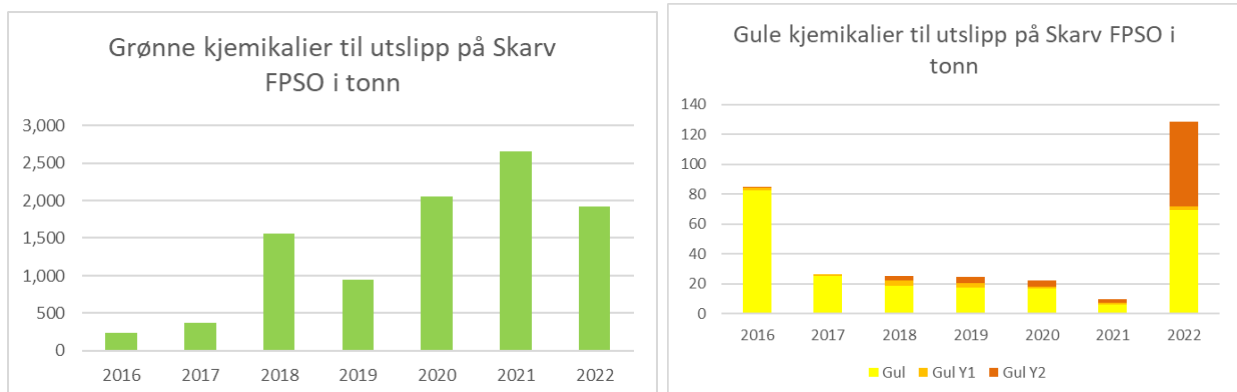
Figur 6 viser fordeling av utslipp på fargekategori for Skarv i 2022.

		Side: 20 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022	

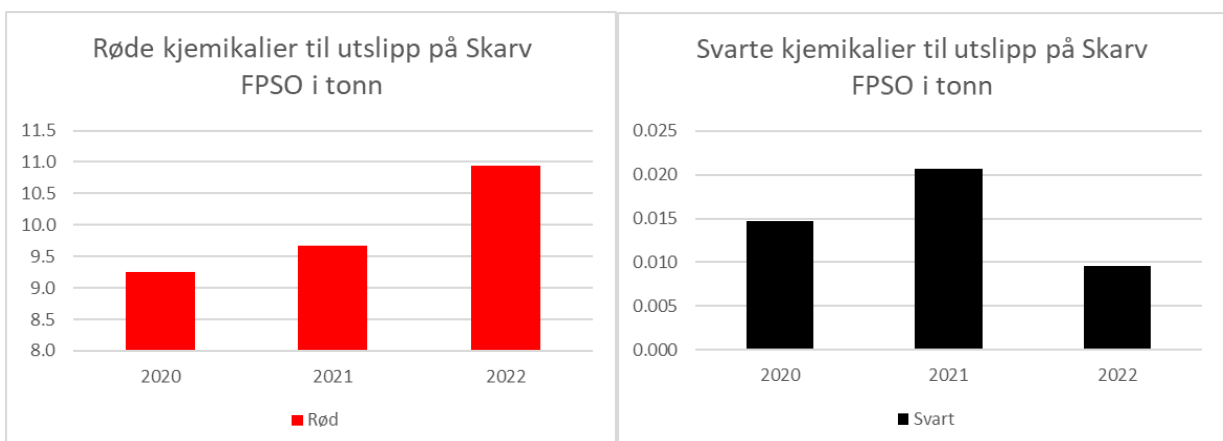
Figur 7 og Figur 8 viser utviklingen i utslipp over tid for hver fargekategori for Skarv. Boreoperasjoner er ikke inkludert i disse oversiktene.




Figur 6 – Fordeling av kjemikalier på fargekategori. Skarv drift




Figur 7 – Utvikling i utslipp av grønne og gule kjemikalier



Figur 8 - Utvikling i utslipp av røde og svarte kjemikalier.


 AkerBP		Side: 21 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

Utslipp av røde kjemikalier er inkludert egengenerert natriumhypokloritt fra og med rapporteringsåret 2020. Utslipp av svarte kjemikalier er lavt etter utfasingen av brannskum i 2018.

		Side: 22 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

6 Forurensning i kjemikalier

Informasjon om forurensning i kjemikalier finnes i FOOTPRINT.

	Side: 23 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022

7 Energi og utslipp til luft

For beregning av CO₂-utslipp fra brenngass i turbiner benyttes feltspesifikk faktor basert på karbonmassefraksjonsmetoden. For fakkell brukes CMR-metode til å bestemme CO₂ utslippsfaktor.

For diesel til motorer og turbiner benyttes faktorer gitt i tillatelse til utslipp av klimakvotepliktige utslipp.

Tabell 18 til Tabell 19 viser utslippsdata for 2022 for Skarv.

Figur 9 og Figur 10 viser CO₂ utslippene på Skarvfeltet, henholdsvis historisk og per kilde i 2022. Figur 11 viser historisk utvikling av NO_x-utslippene.

7.1 Utslipp til luft

7.1.1 Forbrenning

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

- Turbiner (dual fuel)
- Fakkell HP og LP
- Dieselmotorer på Skarv
- Dieselmotorer på rigger og fartøy

Utslippsfaktorene benyttet er fremstilt i tabellen under :

Utslipp	Motorer Skarv (kg/kg)	Turbiner – Gass (kg/Sm ³)	Turbiner – Diesel (kg/kg)	HP Fakkell (kg/Sm ³)	LP Fakkell (kg/Sm ³)	Motorer rigg og fartøy (kg/kg)
CO ₂	3.16785 (1)	2.13848 (2)	3.16785 (1)	2.27392 (5)	4.43664 (6)	3.16785 (1)
NO _x	0.053 (3)	0.0018 (4)	0.0016	0.0014 (1)	0.0014 (1)	Urea (7)
SO _x	0.001 (3)	0.00000081 (3)	0.001 (3)	0.00000081 (3)	0.00000081 (3)	
NMVOG	0.00003	0.00000265 (1)	0.00003 (1)	0.0029 (1)	0.0029 (1)	
CH ₄		0.00000735 (1)	0 (1)	0.0033 (1)	0.0033 (1)	

(1) Feltspesifikk basert på Offshore Norge 044

(2) Brenngassanalyser, gjennomsnitt for 2022 er 2.13848 kg/Sm³

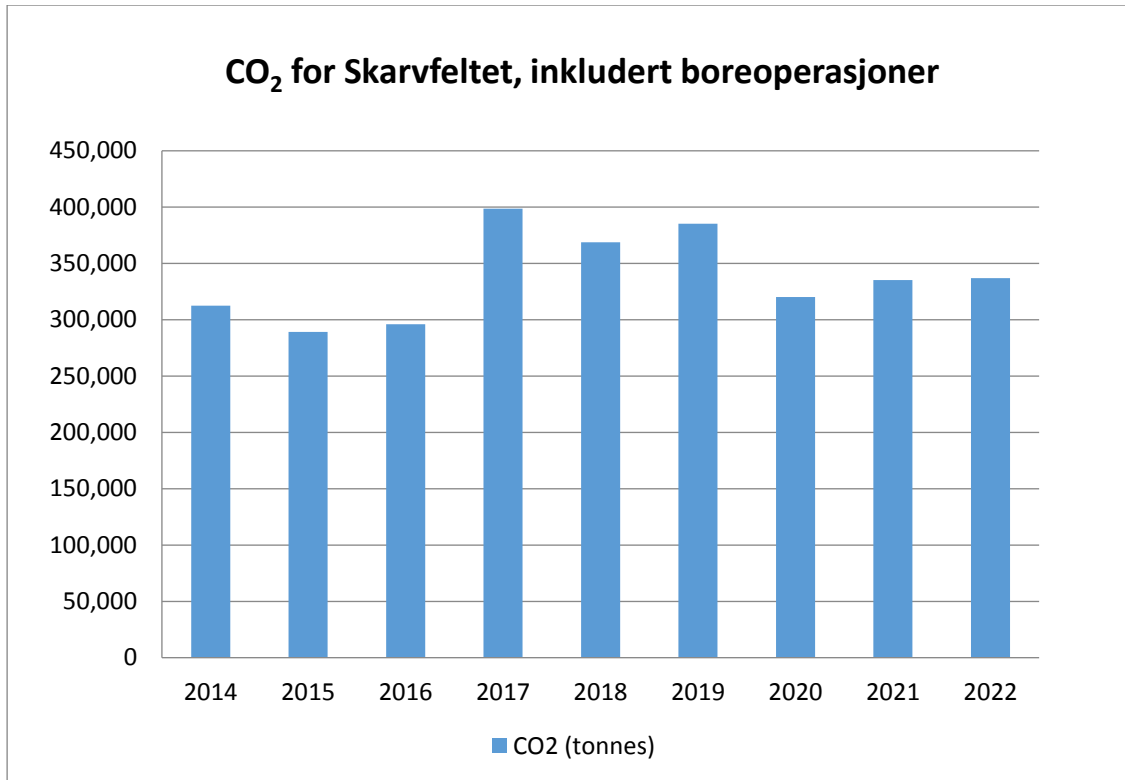
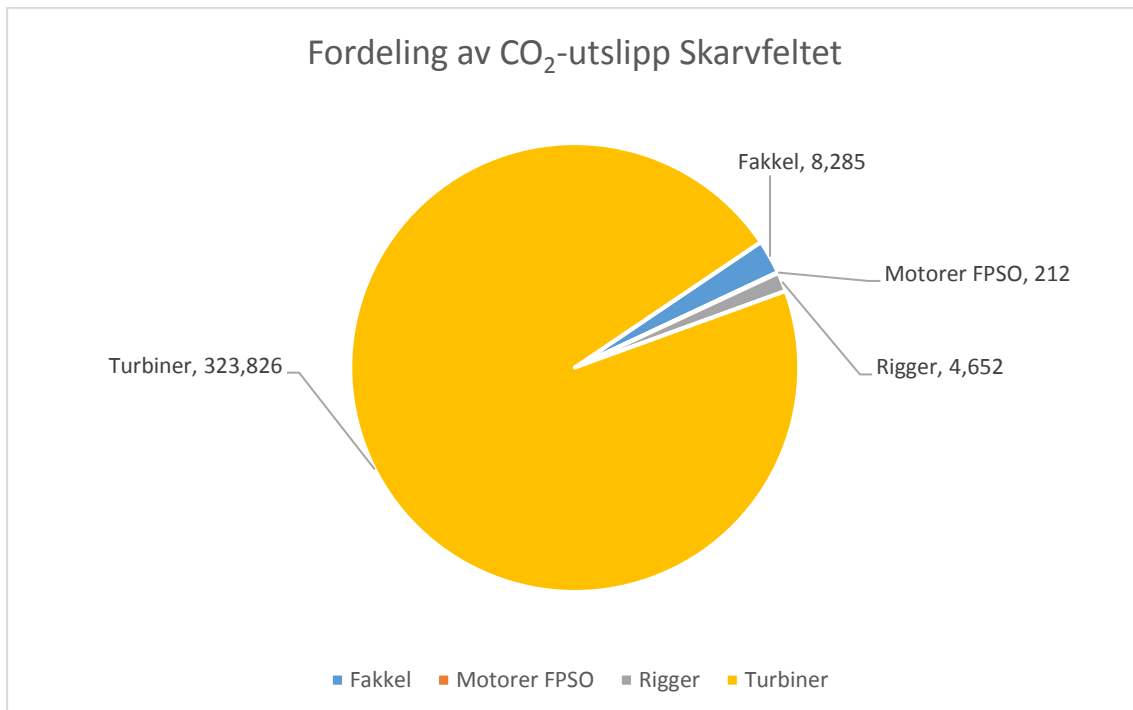
(3) Feltspesifikk

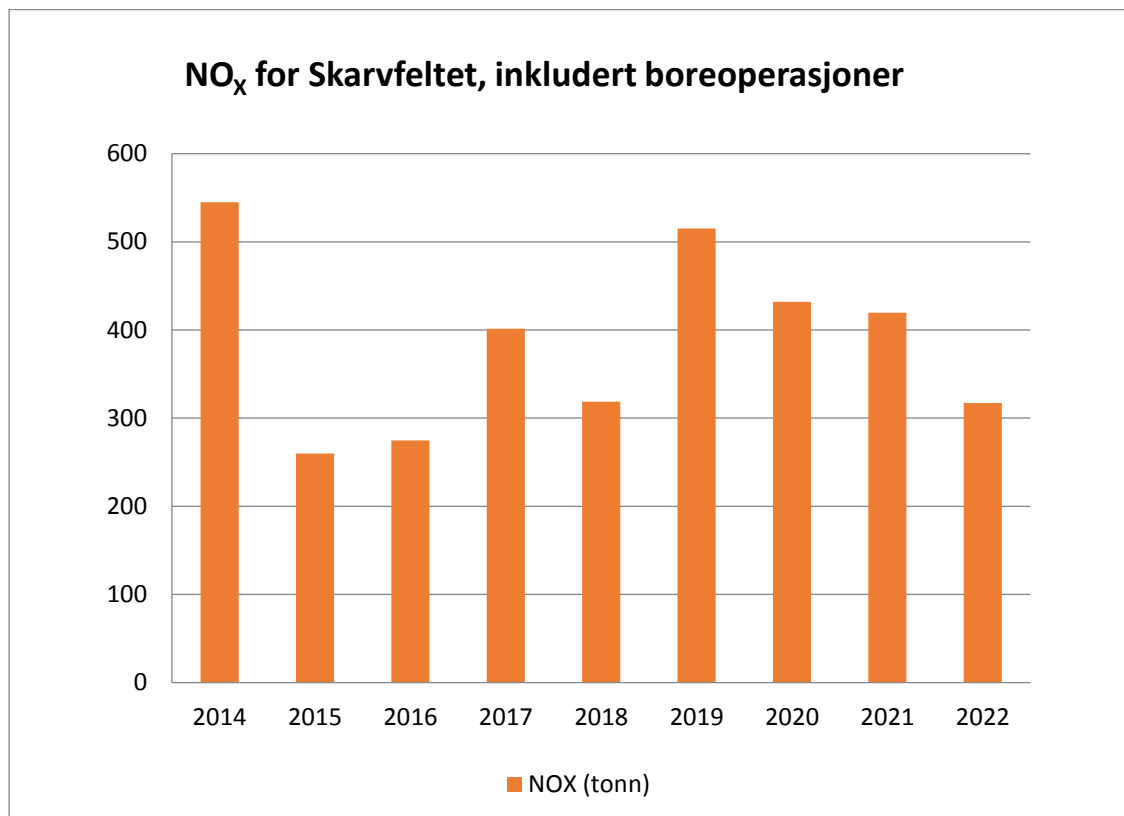
(4) Garantitall

(5) Feltspesifikk simulering HP Gass, gjennomsnitt for 2022 er 2.27392 kg/Sm³

(6) Feltspesifikk simulering HP Gass, gjennomsnitt for 2022 er 4.43664 kg/Sm³

(7) Katalytisk reduksjonsanlegg med urea.


**Figur 9 – Historisk utvikling i utslipp av CO₂ fra Skarvfeltet****Figur 10 – Fordeling av CO₂ utslipp per kilde.**

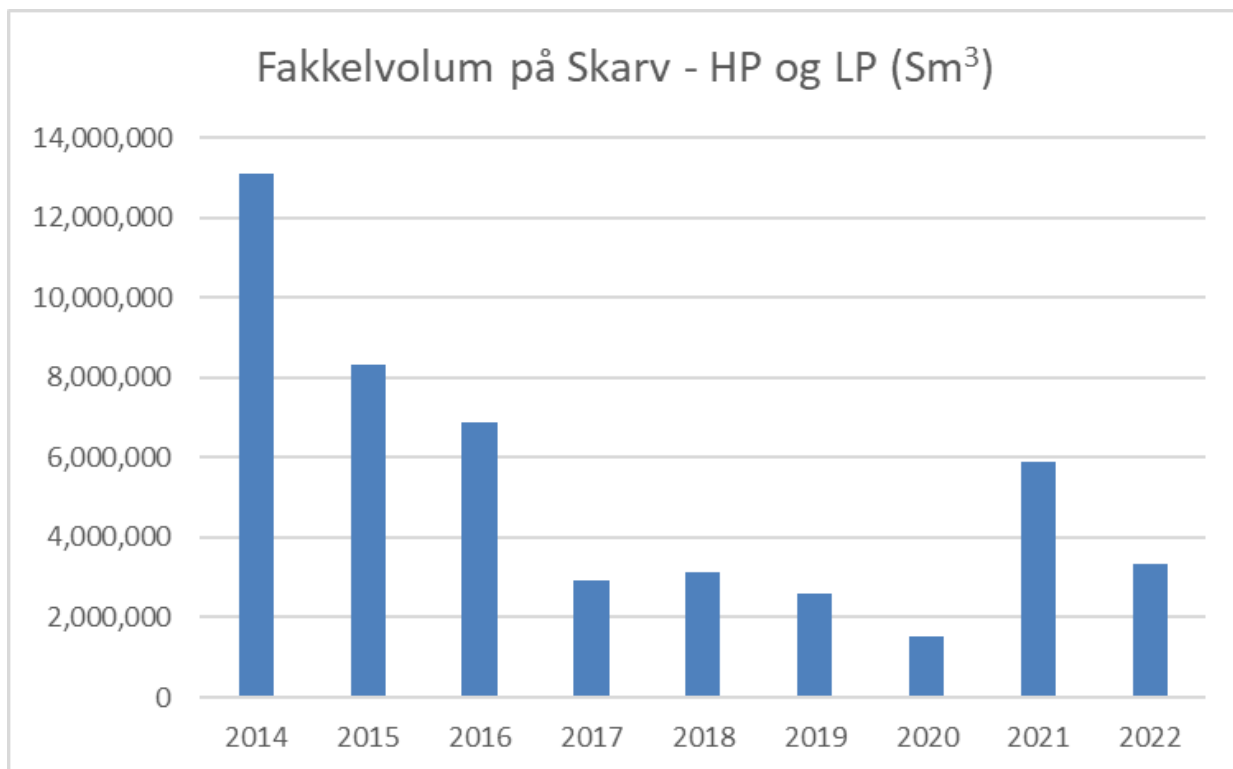


Figur 11 - Historisk utvikling i utslipp av NO_x fra Skarvfeltet

Samlet CO₂-utslipp på Skarvfeltet inkludert produksjonsboring Idun Tunge var 337 000 tonn i 2022 mot 335 000 tonn i 2021. For Skarv FPSO er tallene henholdsvis 314 300 tonn i 2021 og 332 300 tonn i 2022. Økning i CO₂ utslipp på Skarv FPSO er 5.7 %, dette er relatert øket brenngassforbruk grunnet høyere andel gassseksport.

Faklingen i 2022 har blitt normalisert etter at man i 2021 opplevde mye uforutsett fakling relatert til oppstart av feltet etter uønsket stans og revisjonsstans. Historisk utvikling er vist i Figur 12.

		Side: 26 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		




Figur 12 – Historisk utvikling av faklingen på Skarv fra 2014 til 2022.

Alle utslipp til luft utenom diffuse utslipp er basert på målte volum. Målere er underlagt usikkerhetskrav i henhold til måleforskriften og klimavoteforskriften.

Usikkerhet i beregning av utslipp til luft er vurdert slik:

- CO₂-utslipp er omfattet av klimavotereguleringen
- NO_x er basert på volum brenngass/fakkalgass/diesel som er underlagt klimavoteregulering og multiplisert med standard utslippsfaktor for fakkell, målte utslippsfaktorer for dieselmotorene, og faktorer fra simuleringssystemet PEMS for lav-NO_x turbinene. NO_x-utslippene forventes å ha en usikkerhet i størrelsesorden +/- 10 %.
- SO_x utslipp er basert på S-innhold i levert diesel og H₂S innhold i brenngass. Usikkerhet S-utslipp er anslått til +/- 10 %.
- Øvrige utslipp til luft er basert på standardfaktorer og vil ha høyere usikkerhet


	Side: 27 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022

Tabell 18 - FOOTPRINT tabell 7.1.1a: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på faste innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell	0	3,314,379	8,285	4.64	0.03	10.94	9.61
Turbiner (SAC)							
Turbiner (DLE)	601	150,537,739	323,826	285.99	1.29	136.99	36.13
Turbiner (WLE)							
Motorer	67	0	212	3.54	0.07	0	0.33
Fyrte kjeler							
Urea scrubbing							
Andre kilder							
Sum alle kilder	668	153,852,118	332,322	294.17	1.38	147.93	46.07

Tabell 19 - FOOTPRINT tabell 7.1.1b: Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	1,468	0	4,652	22.87	1.47	0	7.34
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea scrubbing			41				
Sum alle kilder	1,468	0	4,693	22.87	1.47	0	7.34

		Side: 28 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022	

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

Tabell 20 til Tabell 22 viser utslipp til luft av komponenter som er regulert i tillatelsen for Skarv med Skarv FPSO og brønnintervensjon med AKOFS Seafarer, samt tillatelsen for boreoperasjoner på Idun Tunge med Deepsea Nordkapp, På Skarv FPSO er utslipp av NO_x, metan og NMVOC regulert. Utslipp rapportert i Tabell 20 og 22 er innenfor fastsatte grenser.

På boreoperasjonene på Idun Tunge er det anslåtte utslipp for NO_x, NMVOC og SO_x.

Tabell 20 – FOOTPRINT tabell 7.1.2a: Skarv FPSO - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen.


Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	LavNO _x turbiner	mg/Nm ³	0
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	tonn/år	289.53
SO _x	Energianlegg	tonn/år	1.36
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	70.64
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	26.14
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabell 21 – FOOTPRINT tabell 7.1.2b: - Deepsea Nordkapp - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen.

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	LavNO _x turbiner	mg/Nm ³	
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	tonn/år	22.87
SO _x	Energianlegg	tonn/år	1.35
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabell 22 – FOOTPRINT tabell 7.1.2c: AKOFS Seafarer - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen.

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	LavNO _x turbiner	mg/Nm ³	
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	tonn/år	0
SO _x	Energianlegg	tonn/år	0.12
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

		Side: 29 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022	

7.2 Brønntest

Ikke aktuelt i 2022

7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Det er generert 470.5 GWh mekanisk/elektrisk energi på Skarv. All energi er brukt på feltet.

Innfyrt energibruk på Skarv FPSO var 1 622 020 MWh i 2022.

Tabell 23 – FOOTPRINT tabell 7.3.1 Produksjon av mekanisk/elektrisk energi

Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	470.47
Elektrisk energi som eksporteres til annet felt	0

Tabell 24 – FOOTPRINT tabell 7.3.2 Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Utnyttelse	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi som brukes på feltet	470.47
Importert elektrisk energi fra land	0
Importert elektrisk energi fra havvind	0
Importert elektrisk energi fra annet felt	0
Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet	470.47

7.4 Energi- og utslippsreducerende tiltak

Tabell 25 viser gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak på Skarv FPSO.

Tabell 25 – FOOTPRINT tabell 7.4.1: Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak

Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
12. Energilagring: Batterier	Lastoptimalisering	440	0	0.7	440	1,662
3. Maskin (Kraftgenerering)	Optimalisering av lastfordeling	20,000	8.5	2.2	20,211	98,000


Tiltaket på kraftgenerering er en turbinstyringsoppgradering som muliggjør å variere lasten mellom turbinene for mer optimal drift.

Batterier er på boreriggen Deepsea Nordkapp. Riggen har tidligere implementert tiltak som regulerbart kraftuttak på diverse utstyr og katalytisk rensing av NO_x-utslippene.

Videre tiltak implementeres når det er optimaliseringsmuligheter og disse er besluttet og budsjettert som en del av energioptimaliseringsprogrammet for Skarv.

Tabell 26 – Footprint tabell 7.4.2 Besluttete tiltak

NA

		Side: 30 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022	

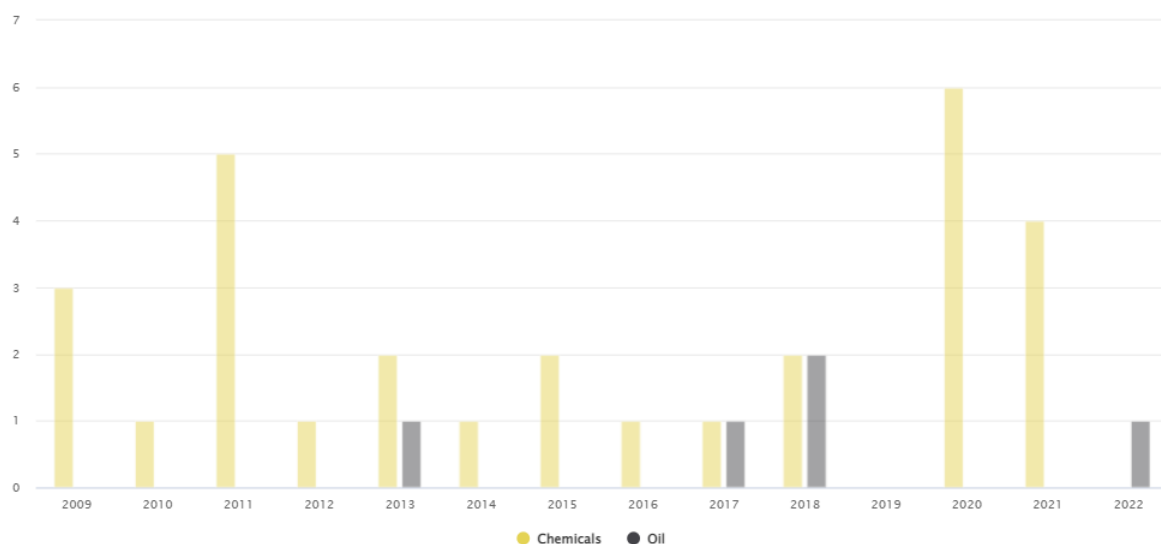
8 Utviklede utslipp og øvrige avvik

8.1 Utviklede utslipp til sjø

Det har vært 1 utviklet utslipp kjemikalier til sjø fra Skarvfeltet i 2022. Utslipppet var råolje i forbindelse med lasteoperasjon. Hendelsen ble meldt til Petroleumstilsynet. Synergi hendelsesdatabase er kilden til data på utviklede utslipp. Nivåer for varsling og melding av utviklede utslipp er definert i selskapets varslingsmatrise.

Tabell 27 – FOOTPRINT tabell 8.1.1: Utviklede utslipp til sjø - Skarvfeltet


Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
2022-01-15	Olje	Råolje	0.1	Årsaken til at ventilen stod litt åpen var at et tau som er en del av arrangementet for å ta inn igjen slangeforløperen hadde kommet i klem mellom ventilen og coupleren.	Ventil, kobling og tetteflate inspisert for skader Hendelsen er gransket og granskning er presentert alle skifte i marineavdelingen på Skarv Det er utarbeidet en Lessons Learned for å sikre lærdom fra hendelsen



Figur 13: Historisk utvikling i antall utviklede utslipp, Skarv

8.2 Utviklede utslipp til luft

All påfylling av F-gasser rapporteres som utviklede utslipp. Det har vært påfylt 50 kg R-407c som vist i Tabell 28.

	Side: 31 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022

Tabell 28 - FOOTPRINT tabell 8.2.1 - Utviktede utslipp til luft

Dato for hendelse	Hendelsestype	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksatte tiltak
2022-01-30	Årlig rapport	R-407c	6.00	HFK: GWP 1774	Lekkasje på sikkerhetsventil, skiftet og etterfylt kuldemedium
2022-12-16	Årlig rapport	R-407c	44.00	HFK: GWP 1774	Lekkasje i pakkboks, skiftet pakkboks, etterfylt 44kg kuldemedium

8.3 Avvik som ikke er definert som utviktede utslipp

Tabell 29 – FOOTPRINT tabell 8.3.1: Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift

Installasjon	Avvik fra tillatelse eller forskrift	Beskrivelse	Tiltak
SKARV FPSO	Regelverk	Overskridelse av grense for månedsnitt på 30 mg/l i februar 2022	Etablert avvik i Synergi. Flere tiltak etablert for å bedre vannkvaliteten
SKARV FPSO	Permit	Overskridelse av ramme for Y2-kjemikalier	Etablert avvik i Synergi. Etterspurt informasjon fra leverandør som har levert en rapport

Som beskrevet i kapittel 3.1 var oljekonsentrasjonen av produsert vannet over 30 mg/l i februar. Rammen for forbruk og utslipp av kjemikalier i gul Y2 klassifisering er overskredet som beskrevet i kapittel 5.1.3.

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Det er gjennomført to større øvelser i AkerBP i 2022, en med Oda og en med Ivar Aasen og Noble Invincible, se under for mer informasjon.


Aker BP sin offshore organisasjon gjennomførte 13 øvelser som er relevant for scenario mot ytre miljø. Scenarioene ble basert på brønnehendelse (DFU 2) og akutt utslipp (DFU 3). Målet med øvelsene var å trene på innledende handlingsmønster, på den enkelte innretning, som er viktig for å sikre personell og unngå utslipp til miljø (barriere null). Oppfølging fra øvelsene involverer videreføring av tilsvarende scenarioer i treningsplaner for den enkelte innretning.

Øvelse Oda – Gjennomført sammen med OFFB, Spirit Energy og Petroleumstilsynet

Dato: 24. februar 2022

Mål: 1. Samvirke mellom involverte beredskapsorganisasjoner 2. Tydelig arbeidsfordeling i forhold til håndteringen av akutt utslipp (Aker BP har ansvaret for mobilisering av oljevern og vil koordinere til Spirit er klar til å overta) 3. Bruke proaktiv metode i hendelsehåndteringen

Deltakere: Aker BP sin 1.linje og 2.linje deltok på øvelsen arrangert av OFFB og Spirit Energy.

 AkerBP		Side: 32 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

Erfaringer: Aker BP sitt planverk for å ivareta en eventuell oljevernaksjon i forbindelse med Oda fungerer bra. Koordinering mellom mange beredskapsorganisasjoner er krevende, men oppgavefordelingen fungerte bra.

Oppfølging og tiltak: Ingen umiddelbare tiltak. Aker BP vil delta på flere øvelser sammen med Spirit Energy og trene på samvirke med flere beredskapsorganisasjoner.

Øvelse Ivar Aasen (IAA) og Noble Invincible (NINV)


Deltakere: IAA, NING og 2.linje

Dato: 2.november 2022

Mål: Felles situasjonsforståelse for involverte og å identifisere ressurser for brønnkontroll og oljevern.

Erfaringer: God felles forståelse for potensialet i hendelsen og plan for håndtering. Viktigheten av koordinering mellom involverte parter.

Oppfølging: revidering av plan for mobilisering av WIRT (Well incident response team).

		Side: 33 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

9 Avfall

Alt avfall som genereres på Skarvfeltet sendes til Sandnessjøen forsyningsbase. Næringsavfall og farlig avfall blir håndtert av SAR Gruppen. Boreavfall håndteres av Halliburton.

Avfallshåndtering offshore skjer i henhold til interne prosedyrer som er basert på NOROG sin anbefalte veileder for avfallsstyring.

Mengde borekaks og oljebasert borevæske i kapittel 2 stemmer ikke alltid med det som er levert som farlig avfall i dette kapittelet.

Det er flere grunner til at det er noe forskjell:

- Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall ett år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år.
- Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdeverdier på faktisk innveing:
- I tabell 2.2 og 2.4 i årsrapporten beregnes total mengde kaks generert ut fra teoretisk hullvolm og hullfaktor. Borevæske inngår ikke her.
- Importert og eksportert kaks i kapittel 2 vil inneholde kaks med vedheng av borevæske.
- Boreavfall gitt i kapittel 9 er veid mengde av kaks med vedheng av borevæske.


Avfallet fraktes til land. Her kan det komme mindre justeringer i avfallsmengde på grunn av endringer i fuktighetsinnholdet i avfallet. Tabell 26 og 27 viser mengder kildesortert- og farlig avfall levert i 2022. Figur 12 viser type kildesortert vanlig avfall og figur 13 viser historisk utvikling av farlig avfall.

9.1 Næringsavfall

Mengden næringsavfall fra Skarv har normalt variert i området 140 til 220 tonn. I 2021 var det pga høy riggaktivitet høyere mengde næringsavfall. Fra Skarv ble det tilsammen levert 349.4 tonn i 2021. I 2022 har det vært mindre riggaktivitet og mengde næringsavfall er tilbake på normalen med 211.5 tonn.

Tabell 30 - FOOTPRINT tabell 9.1 Næringsavfall, Skarv.

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	32.57
Våtorganisk avfall	1.24
Papir	12.77
Papp (brunt papir)	
Treverk	25.88
Glass	2.45
Plast	4.88
EE-avfall	3.70
Restavfall	34.65
Metall	87.85
Blåsesand	0.34
Sprengstoff	
Annet	5.20
Sum	211.52


		Side: 34 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		



Figur 14 – Fordeling av næringsavfall, Skarv FPSO 2022.

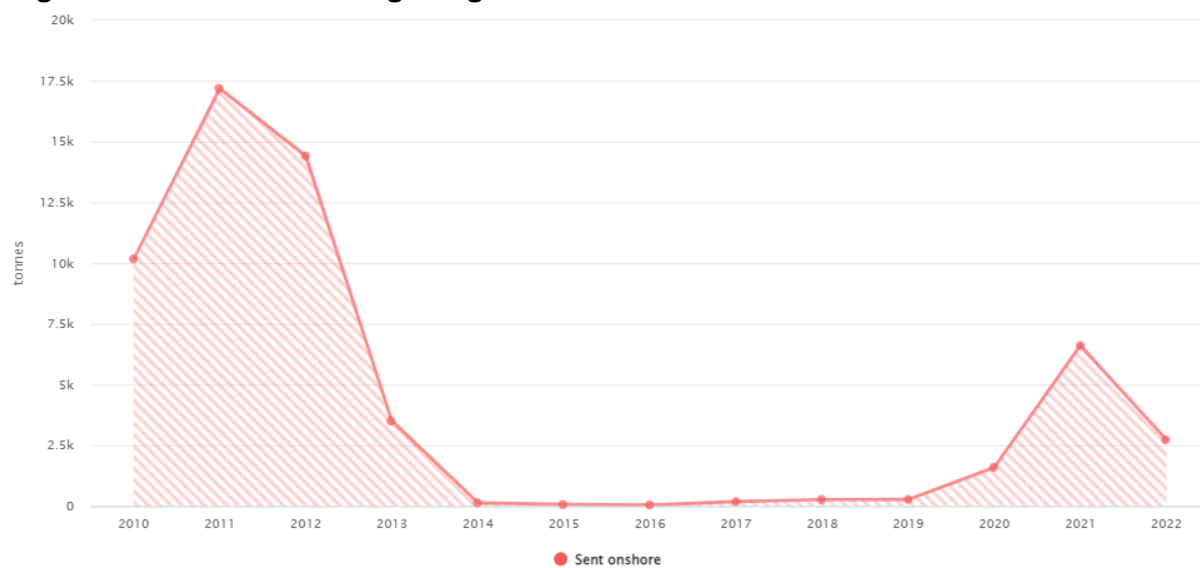
9.2 Farlig avfall


Det har vært en betydelig reduksjon i mengden farlig avfall fra 2021 til 2022 grunnet reduksjon i boreaktivitet. Under kap 2.1.1 Boring i FOOTPRINT for Skarv er det rapportert ilandføring av ca. 1 570 tonn borevæske og ca. 920 tonn borekaks. Til sammen 2 490 tonn kaks og borevæske. Dette er reflektert i Tabell 31 med henholdsvis avfallstoffnr. 7143 og 7142. Faktiske mottatte mengder avfall i disse to avfallsstoffnumrene er til sammen ca. 2070 tonn. Hvis man tar hensyn til oljeholdige emulsjoner fra boredekk (avfallsstoffnummer 7031) men 449 tonn, korresponderer tallene for mottatt avfall relativt bra med de teoretiske tallene som er rapportert under boring.

	Side: 35 av 38
	Utslippsrapport Skarv 2022

Tabell 31 - FOOTPRINT tabell 9.2 - Farlig avfall - Skarv


Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	0.02
Annet	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 71	7143	1,349.23
Annet	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 74	7143	78.49
Annet	Litiumbatterier kun farlige	16 02 13	7094	0.04
Annet	Organiske løsemidler med halogen	14 06 02	7041	0.02
Annet	Uorganiske løsninger og bad	16 50 73	7097	0.06
Annet avfall	Sterkt reaktive stoffer	16 09 04	7122	0.02
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0.74
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0.28
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0.18
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	9.04
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	0.36
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	13 08 99	7142	2.20
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	638.01
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	449.04
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0.15
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	0.03
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	10.35
Maling, alle typer	Herdere, organiske peroksider	16 09 03	7123	0.28
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1.89
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	0.86
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0.05
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	89.39
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0.63
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	1.15
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	7.09
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	9.13
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0.12
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	84.61
Sum				2,733.4

Figur 15 - Historisk utvikling farlig avfall

		Side: 37 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

10 Referanser

Aker BP, Avfallsstyring i AkerBP. Dokumentnr.: 81-000903.
Aker BP, Skarv laboratoriemannual. Dokumentnr.: SKA-000090.
Aker BP, Ytre miljøstyring i Aker BP. Dokumentnr.: 81-001046.
Aker BP BMS prosess WF-0103 Map External Environment Aspect and Risk
Aker BP BMS prosess WF-0104 Develop Application for Discharge (AfD)
Aker BP BMS prosess WF-0105 Record, Assess and Report External Environmental data
Aker BP BMS prosess 81-09-01 Perform HSSE support in well planning
Miljødirektoratet, Retningslinje for årsrapportering fra petroleumsvirksomhet til havs. M-107 2015, sist revidert oktober 2022.
Offshore Norge, (2022). 044 – Anbefalte retningslinjer for årsrapportering inkludert vedlegg B. Håndbok for kvantifisering av direkte metan- og NMVOC-utslipp.
Offshore Norge, (2013). 085 – Norsk olje og gass anbefalte retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsert vann.
DNVGL, (2021). EIF – Skarv. Rapport nr. 2021:0221, Rev. 0.

		Side: 38 av 38
Utslippsrapport Skarv 2022		

11 Forkortelser

Forkortelse	Definisjon
BAT	Best Available Technology/Technique
CFU	Compact Flotation Unit
CH ₄	Metan
CMR	Christian Michelsen Research /NORCE
CO ₂	Carbon Dioxide
EC	Energy Components
EIF	Environment Impact Factor
GWP	Global Warming Potential – Globalt oppvarmingspotensial
HOCNF	Harmonised Offshore Chemical Notification Format
HP / LP	High Pressure (høytrykk) / Low Pressure (lavtrykk)
HSSE	Health, Safety, Security, Environment
KPI	Key performance indicators (interne mål)
nmVOC	Non-methane Volatile Organic Compounds
NOFO	Norsk Oljevernforening for Operatørselskap
NO _x	Nitrogenoksider
OIV	Olje-i-vann
P&A	Plugging and abandonment – plugging av brønner
PUD	Plan for Utbygning og Drift
RNB	Revidert nasjonalbudsjett
SO _x	Svoveloksider