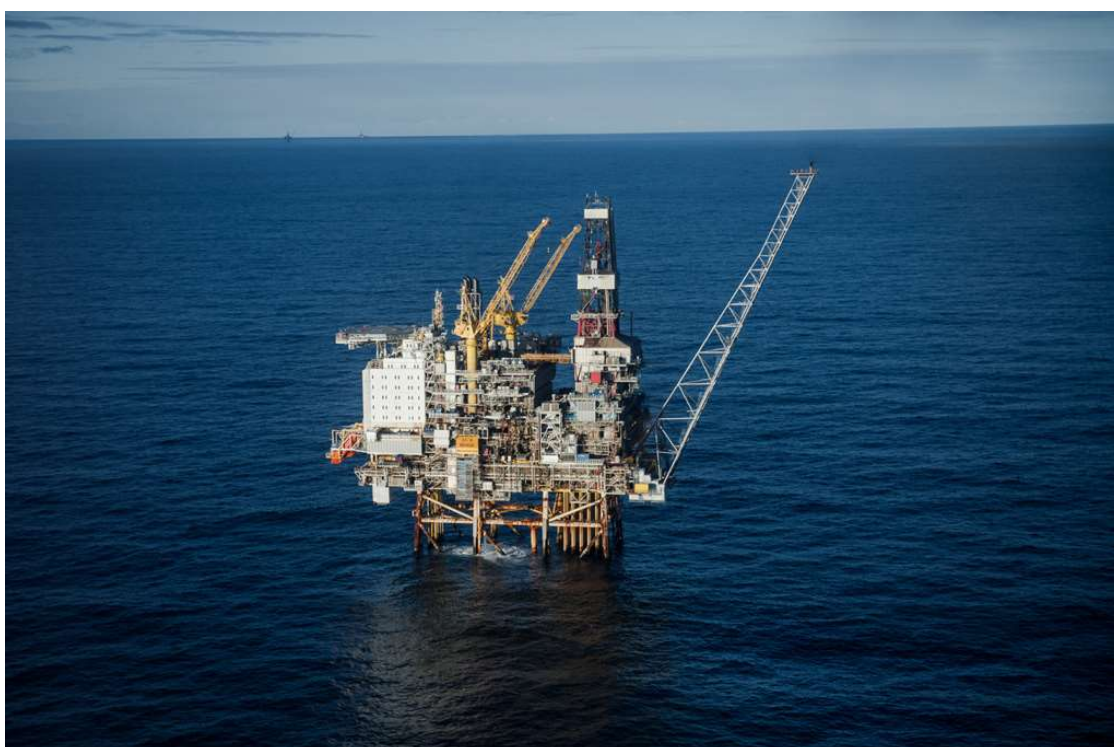




Årsrapport til Miljødirektoratet for Bragefeltet 2023



Dokumentnr.	OKEA-BRA-HSE-REP-0652
Revisjon nr.:	1.0
Dato:	15.03.2024
Prosjekt:	Brage
Disiplintype:	QHSSE
Dokumenttype:	Rapport

Opphavsperson:	Senior Environmental Advisor
QC (Sjekkset):	Manager Environment
Godkjent:	Asset Manager Brage

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORKORTELSER	4
INNLEDNING	5
1 FELTETS STATUS	6
1.1 AKTIVITETER UTFØRT I RAPPORTERINGSÅRET	6
1.2 FORVENTEDE STØRRE ENDRINGER FOR KOMMENDE ÅR	7
1.3 EVENTUELLE OPPHOLD I PRODUKSJONEN I RAPPORTERINGSÅRET, SOM REVISJONSSTANS OG UHELLSAVBRUDD	7
1.4 FORBEDRINGER OG ENDRINGER AV BETYDNING FOR MILJØET	7
1.5 GJELDENE TILLATELSER ETTER FORURENSINGSLOVEN	7
2 BORING	7
2.1 BOREAKTIVITETER	7
2.2 PLUGGEOPERASJONER	8
2.3 USIKKERHETSURDERINGER	8
3 OLJE OG OLJEHOLDIG VANN	8
3.1 OLJEHOLDIG VANN	8
3.1.1 <i>Produsert vannbehandling</i>	8
3.1.2 <i>System for prøvetaking og analysering av produsert vann</i>	8
3.1.3 <i>Behandling av drenasjevann</i>	9
3.1.4 <i>System for prøvetaking og analysering av drenasjevann fra åpent avløpssystem</i>	9
3.1.5 <i>Oljeholdig vann fra deksdrenering og kaksbehandling</i>	9
3.1.6 <i>Risikovurdering av produsert vann</i>	9
3.1.7 <i>Oljeholdig vann</i>	9
3.2 KOMPONENTER I PRODUSERT VANN	10
3.3 OLJE PÅ KAKS, SAND ELLER FASTE PARTIKLER	12
3.4 USIKKERHET I UTSLIPP AV DISPERGERT OLJE OG LØSTE KOMPONENTER	12
3.4.1 <i>Dispergert olje</i>	12
3.4.2 <i>Løste komponenter</i>	12
4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	13
4.1 SUBSTITUSJON	13
5 EVALUERING AV KJEMIKALIER	16
5.1 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER PÅ STOFFNIVÅ	16
5.1.1 <i>Kjemikalier i svart miljøkategori</i>	16
5.1.2 <i>Kjemikalier i rød miljøkategori</i>	17
5.1.3 <i>Kjemikalier i gul og grønn miljøkategori</i>	17
5.2 USIKKERHET I KJEMIKALIERRAPPORTERINGEN	18
6 FORURENSNING I KJEMIKALIER	19
7 ENERGI OG UTSLIPP TIL LUFT OG ENERGI	20
7.1 UTSLIPP TIL LUFT	20
7.1.1 <i>Forbrenning</i>	20
7.1.2 <i>Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen per innretning</i>	23
7.2 BRØNNTEST.....	24
7.3 PRODUKSJON OG UTNYTTELSE AV MEKANISK/ELEKTRISK ENERGI	24
7.4 ENERGI- OG UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK	25
8 UTILSIKTEDE UTSLIPP OG ØVRIGE AVVIK	25
8.1 UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL SJØ	26
8.2 UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT	27
8.3 AVVIK SOM IKKE ER DEFINERT SOM UTILSIKTET UTSLIPP.....	27
8.4 BEREDSKAPSØVELSER MED TEMA AKUTT FORURENSNING	28

Dokumenttittel: Årsrapport til Miljødirektoratet for Bragefeltet 2023

Dok. nr.: OKEA-BRA-HSE-REP-0652

Rev. 1.0

Rev. Dato: 15.03.2024



9 AVFALL29

Forkortelser

BAT	Best Available Technology
CCUS	Carbon capture, utilisation and storage (Karbonfangst, -utnyttelse og -lagring)
EIF	Environmental Impact Factor
EOR	Enhanced Oil Recovery (forbedret oljeutvinning)
GOR	Gas oil ratio
HOCNF	Harmonised Offshore Chemical Notification Format, (databled for kjemikaliers innvirkning på det marine miljøet)
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning (klimakontroll)
KPI(s)	Key Performance Indicator(s)
MEG	Monoetylenglykol
NGL	Natural Gas Liquids
OD	Oljedirektoratet
OiV	Olje i vann
OSPAR	Oslo-Paris Convention for the protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic
OTS	Oseberg Transport System
PAH	Polysykliske aromatiske hydrokarboner
PEMS	Predictive Emission Monitoring System
PLONOR	Pose Little Or No Risk to the marine environment
ROV	Remotely Operated Vehicle (fjernstyrt undervannsfarkost)
WAG	Vann Alternierende Gass injeksjon
WI	Water Injection

Innledning

Foreliggende årsrapport omfatter utslipp til luft og sjø, avfallshåndtering i forbindelse med bore- og produksjonsaktivitet ved Bragefeltet og utslipp i forbindelse med andre aktiviteter på feltet. Rapporterte data er lagt inn i Footprint og er kontrollert i henhold til Offshore Norge og Miljødirektoratets retningslinjer for utslippsrapportering.

Informasjon om myndighetskontakt og kontaktpersoner for årsrapporten hos OKEA er gitt i tabellen nedenfor.

Navn	Rolle	E-post	Telefon
Natalia Staren	Senior Environmental Advisor	natalia.staren@okea.no	915 53 075
Katrine Torvik	Manager Environment	katrine.torvik@okea.no	941 61 833
Jan Martin Haug	Principal Authority Liaison	janmartin.haug@okea.no	993 21 139

1 Feltets status

Brage er et oljefelt med noe gass. Feltet ligger 120 kilometer nordvest for Bergen og øst for Osebergfeltet. Havdybden er på 140 meter. Brageplattformen er bygget ut med en bunnfastintegret bolig-, produksjon- og boreplattform med stålunderstell. Feltet startet produksjonen 23.09.1993 (Statfjord- og Fensfjordformasjonene). Det var prøveutvinning fra Sognefjordformasjonen høsten 1997, og denne formasjonen ble godkjent utbygd ved kongelig resolusjon av 20.10.1998.

Produksjonsstrømmene kommer fra plattformborede brønner. Oljen transporteres i rørledning til Oseberg og videre gjennom rørledningen i Oseberg Transport System (OTS) til Stureterminalen. En rørledning for gass er knyttet til Statpipe. Fiskal måling av olje og gass skjer på Brageplattformen. Det produseres fra Statfjord-, Fensfjord-, Sognefjord- og Brent-formasjonene. Trykkstøtte for økt utvinning foregår ved injeksjon av produsert vann i Statfjord-, Fensfjord- og Brent-formasjonene, og via WAG for Sognefjord-formasjonen. Alle brønner produserer med gassløft. Produksjonen fra Brage nådde toppen i 1996 og er nå i haleproduksjon.

Det er betydelige gjenværende mengder olje i reservoarene, og Brage startet ny borekampanjehøsten 2016. Kampanjen forventes å vare til 2025/2026. Feltets levetid er nå 2030, men feltets økonomiske levetid beregnet å være å kunne strekke seg til 2030-2035.



Figur 1-1 Brageplattformen

1.1 Aktiviteter utført i rapporteringsåret

Det har vært produksjons- og vedlikeholds-aktivitet gjennom hele rapporteringsåret.

Det har vært bore- og brønnaktivitet inkludert brønnbehandling, P&A, boring med vannbasert og oljebasert mud- og sedimenterings-jobber. Det er boret på 9 sidesteg i 5 eksisterende brønner 31/4-A-11 DE, 31/4-A-13 DEF, 31/4-A-30 C, 31/4-A-37 C/CT2 og A-40 C på Brage i 2023.

1.2 Forventede større endringer for kommende år

Det er planlagt gasseksportstans ifm. vedlikehold på Kårstø/Statpipe i september 2024.

1.3 Eventuelle opphold i produksjonen i rapporteringsåret, som revisjonsstans og uhellsavbrudd

Det har vært et opphold på 5 dager i rapporteringsåret som følge av vedlikeholdsstans i oktober (17.-22.10.2023).

1.4 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

- Redusert utslipp til luft fra pilotfakkelsystem, som vist i Tabell 7.6.
- Potensiale for redusert utslipp til luft fra turbiner med anti-ice-system, som vist i Tabell 7.6.
- Redusert utslipp til luft fra modifikasjon av oljeeksportpumpe, som vist i Tabell 7.6.

1.5 Gjeldende tillatelser etter forurensingsloven

Tabell 1.1 viser utslippstillatelser gjeldende for Brage.

Tabell 1.1 Gjeldende tillatelser for Brage

Utslippstillatelser	Sist endret	Referanse/tillatelsesnr.
Tillatelse til boring, produksjon og drift på Brage	20.10.2023	2019/453
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Brage	07.02.2024	2013.0406.T
Tillatelse etter forurensingsloven til utslipp av radioaktive stoffer i forbindelse med petroleumsvirksomhet på Brage	16.11.2017	16/00411/425.1

2 Boring

For bore- og brønnaktivitet inngår mengde borevæske som slippes til sjø i kjemikaliemengder som vises på norskeutslipp.no.

2.1 Boreaktiviteter

Tabell 2.1 Boreaktiviteter i 2023 og utslipp av borekaks (Footprint-tabell 2.1.1)

Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
31/4-A-37 C	OIL	0
31/4-A-40 C	OIL	0
31/4-A-13 E	OIL	0
31/4-A-37 CT2	OIL	0
31/4-A-11 E	OIL	0
31/4-A-30 C	OIL	0
31/4-A-13 D	OIL	0
31/4-A-11 D	OIL	0
31/4-A-40 C	WATER	0

31/4-A-11 E	WATER	0
31/4-A-13 F	OIL	0

Gjenbruksgraden av oljebasert borevæske i 2023 er på 76%.

Tabell 2.2 Bruk og gjenbruk av oljebasert borevæske

SECTION	A-13 D		A-13 E		A-13 F		A-37 C/CT2					A-11			A-40			A-30 C		TOTAL YEAR				
	# 4 1/2" x 9"	TOTAL	# 4 1/2" x 9"	TOTAL	# 4 1/2" x 9"	TOTAL	17 1/2" x 18"	12 1/4" x 13 1/2"	9 1/2" x 11 1/2" C	8 1/2" x 9 1/2"	TOTAL	17 1/2" x 18"	12 1/4"	8 1/2" x 9 1/2"	TOTAL	17 1/2"	12 1/4"	8 1/2" x 9 1/2"	TOTAL		17 1/2"	8 1/2"		
BLEST ON RIG (m ³)	81	81	29	29	66	66	127	39	113	18	159	456	98	61	82	63	304	64	79	238	50	64	114	1228
FRESH SHORE (MCM) (m ³)	341	341	136	136	165	165	245	100	320	200	865	266	170	400	250	1086	212	65	390	667	400		400	3660
FRESH SHORE (USED) (m ³)	500	500	0	0	0	0	1500	0	778		553	2831	1652	150	200	570	2172	1220	225	200	1645	1100		8648
FRESH SECTION (USED) (m ³)	0	0	698	698	552	552	1038	578	700	552	2868	765	509	83	1357	774	554	1328		488	488		7291	
TOTAL VOLUME (MCM)	422	422	185	185	231	231	372	139	433	218	159	1321	364	231	482	313	1390	276	160	469	905	430	64	4848
TOTAL VOLUME (USED)	500	500	698	698	552	552	1500	1038	1356	700	1105	5699	1652	915	709	653	3929	1220	999	754	2973	1100	488	15939
TOTAL VOLUME	922	922	883	883	783	783	1872	1177	1789	918	1264	7020	2016	1186	1191	966	5319	1496	1159	1223	3878	1550	552	20887
REUSE	0.54	0.54	0.81	0.81	0.70	0.70	0.80	0.88	0.76	0.76	0.87	0.81	0.82	0.80	0.80	0.88	0.74	0.82	0.86	0.82	0.77	0.71	0.88	0.76

2.2 Pluggeoperasjoner

Ikke relevant for rapporteringsåret 2022.

2.3 Usikkerhetsvurderinger

Borevæsker sendes vanligvis offshore i bulk. Mengdene som lastes fra båt til plattformen måles av en kalibrert elektronisk sensor med høy nøyaktighet i tankene om bord på plattformen. Mengdene måles også på båten, og disse to tallene verifiseres mot hverandre. Mengdene som blir brukt i hver seksjon gis av sensorene i «mud pit» som måler forandringer i volum i hver «pit».

Sammensetningen av borevæsken har også en usikkerhet da andelen av hver komponent som brukes ved blanding av en borevæske kan variere fra gang til gang. Når en borevæske er ferdigblandet gjøres det tester for å se om væsken er innenfor spesifikasjonen i forhold til tetthet, viskositet etc. Måleinstrumentene som brukes for denne sjekken er godkjente av API og kalibreres regelmessig og anses derfor å være veldig nøyaktige. Spesifikasjonene tillater vanligvis litt avvik. I tillegg er det vanlig å blande inn brukt borevæske, som sannsynligvis har en del forurenninger som borekaks og sjøvann, ved produksjon av ny borevæske. Den endelige sammensetningen er derfor ikke kjent. Et avvik fra den teoretiske sammensetningen på 2-4 % kan påregnes.

3 Olje og oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann

Kilder til oljeholdig vann fra Brageplattformen er produsert vann, drenasjevann og slopvann (lensevann). Det har ikke vært noe vesentlig endring av systemet for produsert vann i 2023. Intern målsetting på årlig midlet «olje i vann»-innhold (OiV) i produsert vann på mindre enn 17 mg/L ble nådd med et årsresultat på 13,3 mg/L.

3.1.1 Produsert vannbehandling

Renseanlegget for produsert vann består av to tog med hydrosykloner og avgassingstanker. Togene har teoretisk kapasitet på henholdsvis 27 000 og 19 000 m³/døgn. Normalt produseres det mindre på grunn av begrensinger i reservoaret. Vann fra begge rensedogene kan injiseres. Kapasiteten for vanninjeksjon er 24 000 m³/døgn. Mengde injisert vann er som regel avgrenset av kapasiteten til injeksjonsbrønnene.

3.1.2 System for prøvetaking og analysering av produsert vann

Døgnprøver tas ved angitte prøvetakingspunkter nedstrøms avgassingstanker VD-44-002 og VD-44-004. Mengden rensed vann som slippes til sjø måles kontinuerlig fra avgassingstankene. Vannmengdemålerne er av typen Krohne Optiflux 4000 og er plassert etter avgassingstankene og måler de to vannstrømmene

separat før de slippes til sjø samlet. Mengdemålingene vurderes til å ha usikkerhet under 20 % og OSPAR referansemetode ISO-9377-2 brukes til analyse av prøvene.

3.1.3 Behandling av drenasjevann

Vann samlet fra åpent avløpssystem behandles i en sentrifuge som kjøres når samletanken er full. Utslipp til sjø av drenasjevann forekommer batch-vis.

3.1.4 System for prøvetaking og analysering av drenasjevann fra åpent avløpssystem

Oljeinnholdet i rensert vann til sjø fra åpent avløpssystem måles basert på prøvetaking når avløpssentrifugen har vært i drift. Spotprøve tas fra angitt prøvetakingspunkt på vannutløpet nedstrøms sentrifugeenhet CC-56008A/B. Mengde vann til sjø måles kontinuerlig via en gjennomstrømningsmåler (56-FT0020). OSPAR referansemetode ISO-9377-2 brukes til analyse av prøvene.

Brage har i enkelte perioder i 2023 hatt utfordringer med høyt oljeinnhold i drenasjevann til sjø som følge av flere faktorer. Det har blant annet vært variasjoner i prøvetakingen. Det er opprettet en kvalitetshendelse i avvikssystemet Omega PIMS i OKEA for å forbedre oppfølging rundt håndtering og rapportering av OiV for drenasjevann.

3.1.5 Oljeholdig vann fra deksdrenering og kaksbehandling

Sølevann og deksdrenering (slop) har blitt behandlet offshore eller reinjisert. Kaks fra boreseksjoner boret med oljebasert borevæske blir sendt til land for behandling.

3.1.6 Risikovurdering av produsert vann

Reinjeksjon av produsert vann er et av hovedtiltakene i arbeidet mot nullutslipp. Mengde produsert vann generert på feltet har vært i området 9,4-12,5 mill. m³/år i tidsperioden 2018-2023. Re-injeksjon av produsert vann i reservoaret fungerer som miljøtiltak og som trykkstøtte for produksjon.

Reinjeksjon reduserer miljøpåvirkningen fra utslipp av olje i produsert vann og kjemikalier til sjø. Daglig gjennomsnittlig reinjeksjonsrate i 2023 var på 17 428 m³/dag, som er en liten økning fra 16 195 m³/dag i 2022. Reinjeksjonsgrad for produsert vann i 2023 var på 47,2 %, som er en reduksjon fra 50 % i 2022. Reduksjonen skyldes i hovedsak perioder med optimalisering og vedlikehold av injeksjonspumpe.

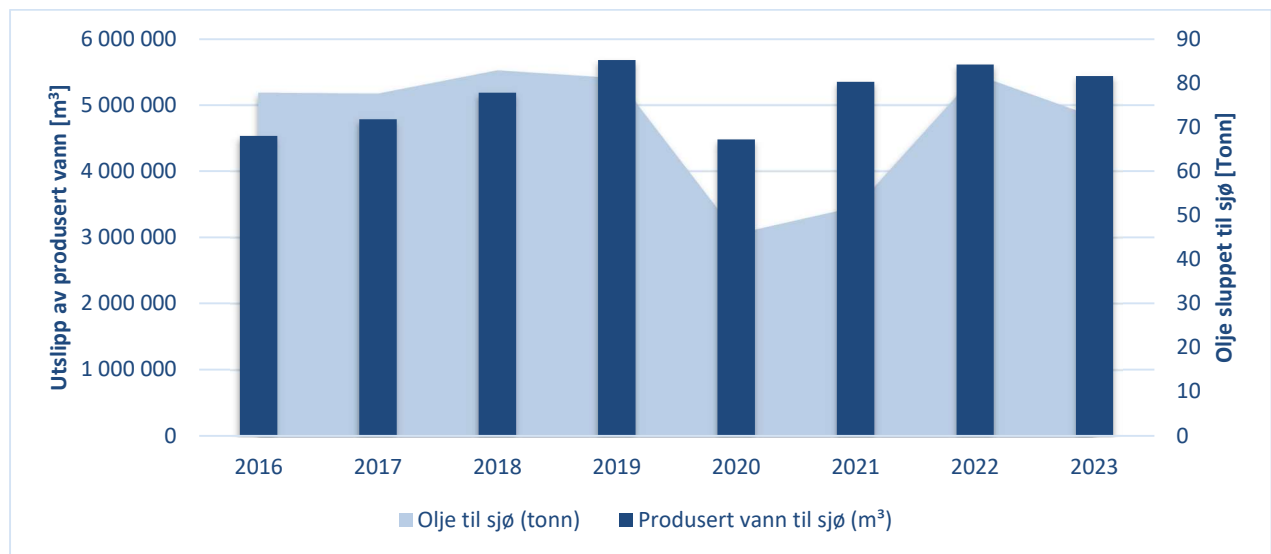
Environmental Impact Factor (EIF) er en metode for å vurdere risiko for utslipp av produsert vann til ytre miljø basert på forventede miljøkonsentrasjoner og forventede ikke-skadelige konsentrasjoner (PEC/PNEC). Det har blitt utført nye EIF-kalkuleringer, og EIF for 2023-utslippet fra Brage er 75. Stoffet med størst risikobidrag fra naturlig forekommende stoffer i produsertvannet var BTEX med 46 % risikobidrag, mens aktivt stoff i H₂S-fjerner av de tilsatte kjemikaliene bidro med 4 %. Dette vurderes å være representativt for 2023.

3.1.7 Oljeholdig vann

Tabell 3.2 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra Bragefeltet i 2023. Eventuelle utslipp i form av utilsiktede utslipp er ikke inkludert, men er rapportert i delkapittel 8.1 Utilsiktede utslipp til sjø.

Tabell 3.1 Oljeholdig vann (Footprint-tabell 3.1.2)

Vanntype	Totalt vannvolum [m ³]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m ³]	Vann til sjø [m ³]
Produsert	10 310 557	13,28	72,24	4 862 531	5 441 415
Drenasje	6 865	70,29	0,48	0	6 865
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann	3 744	8,00	0,03	0	3 744
Jetting					
Sum	10 321 166	13,34	72,75	4 862 531	5 452 024



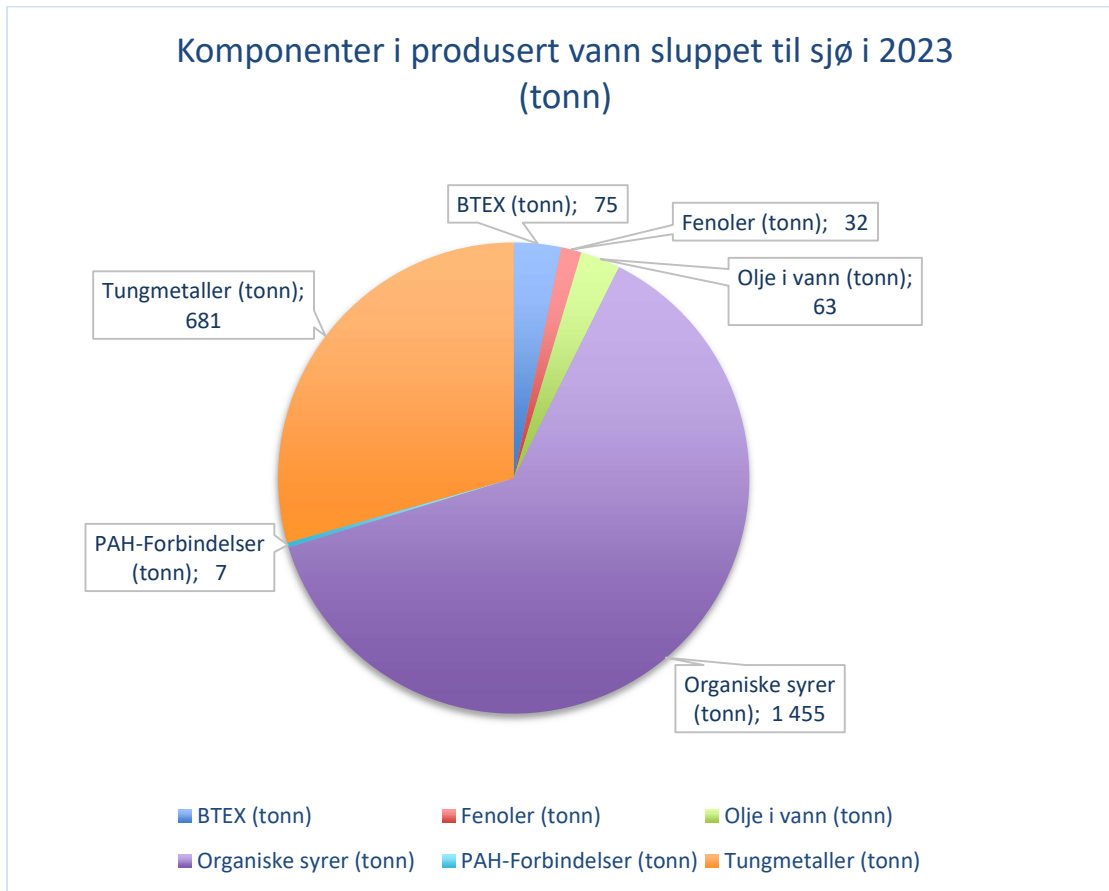
Figur 3-1 Historiske data over utslipp til sjø av produsert vann og olje fra Brage

3.2 Komponenter i produsert vann

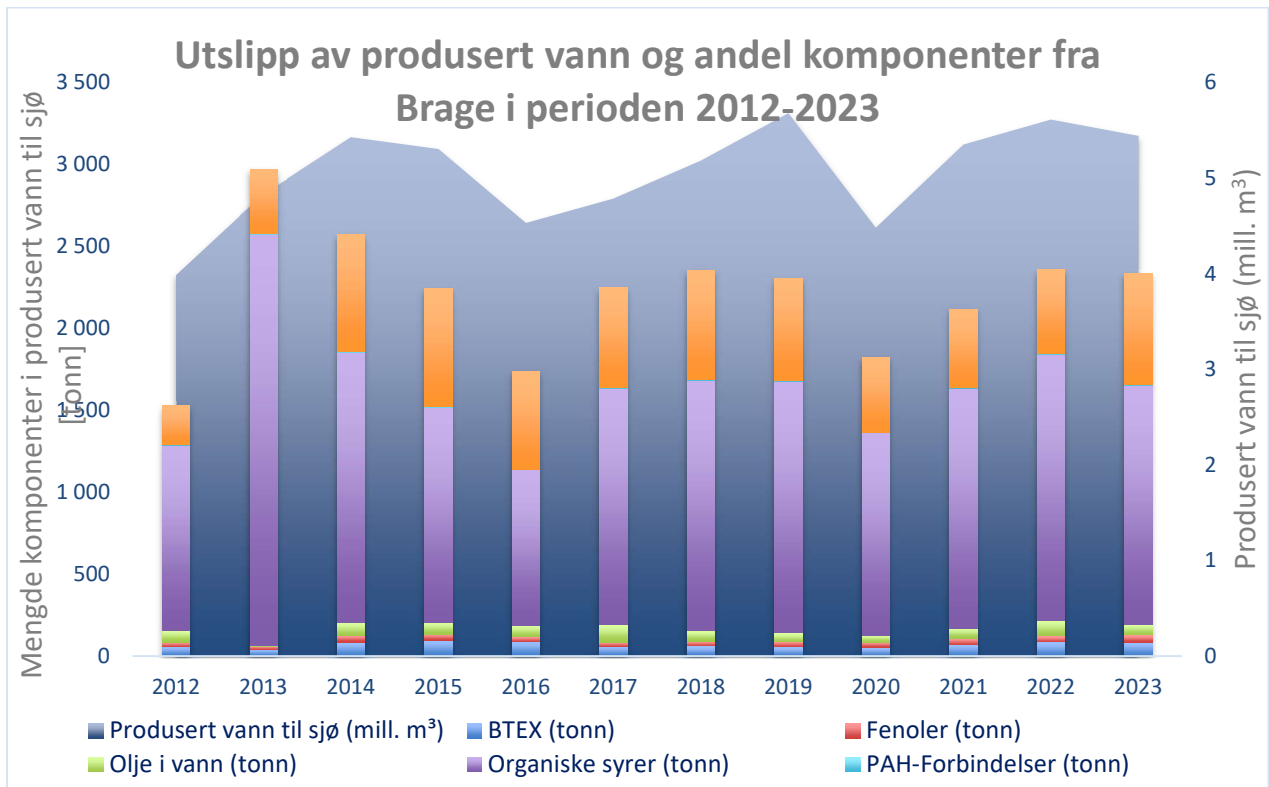
Prøvetaking og analyse av produsert vann fra Brage er så langt som mulig behandlet og analysert i henhold til Offshore Norges retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsert vann. For beregning av utslipp av tungmetaller, fenoler, PAH, BTEX og organiske syrer i produsert vann benyttes konsentrasjonsfaktorer. Disse etableres etter halvårslige analyser av produsert vann fra hver avgassingstank, og prøvene ansees å være representative for de faktiske utslippene på feltet.

Figur 3-2 viser fordeling av komponenter sluppet til sjø i produsert vann fra Brage i 2023 basert på miljøanalyser, mens Figur 3-3 viser utviklingen av komponenter i produsert vannet over tid. Vi kan se at det har vært en nedgang i utslippene av PAH-forbindelser, organiske syrer og fenoler, mens det har vært en økning i utslippene av tungmetaller i 2023 sammenlignet med 2022.

Mengde tungmetaller sluppet til sjø er økt fra 510 tonn i 2022 til 681 tonn i 2023. Mengde fenoler har gått ned fra 35 tonn i 2022 til 32 tonn i 2023. Organiske syrer utgjør 62 % av komponentfordelingen og domineres av eddiksyre og propionsyre, med utslipp til sjø på henholdsvis 1 249 og 158 tonn. Tungmetaller utgjør 29 % av komponentfordelingen og består hovedsakelig av barium og jern, med utslipp til sjø på henholdsvis 643 og 37 tonn. Benzen og Toluen er de av BTEX-ene som dominerer i produsert vannet med utslipp til sjø på henholdsvis 31,1 og 30,6 tonn.



Figur 3-2 Fordeling og mengde av komponenter til sjø (tonn) i produsert vann fra Brage i 2023 basert på miljøanalyser



Figur 3-3 Utslipp av produsert vann og andel komponenter fra Brage i perioden 2012-2023

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Ikke aktuelt

3.4 Usikkerhet i utslipp av dispergert olje og løste komponenter

3.4.1 Dispergert olje

Prøvetakingen er oftest det mest usikre elementet i et analyseresultat. Tabell 3.2 gir en oversikt over total usikkerhet for olje-i-vann analysene.

Tabell 3.2 Usikkerhet for olje-i-vann

Usikkerhets element	± %
Prøvetakingsusikkerhet	± 24,5%
Vannmengdemåling	± 0,5%
Analyseusikkerhet	± 15%
Total usikkerhet estimert for olje-i-vann ($\sqrt{(x2)+(x2)}$)	± 29%

3.4.2 Løste komponenter

For løste komponenter er prøvetakingsusikkerheten estimert til 17%, og det lave antallet prøver vil kunne bidra til usikkerhet i forhold til rapporterte utslipp. Hvor stor denne usikkerheten er, vil avhenge av hvilken analysemetode som benyttes. Usikkerhet knyttet til analyseverdi vil være høyere jo lavere konsentrasjonen er.

Usikkerhet knyttet til selve analysene som kan oppsummeres som følger:

1. For tungmetaller varierer usikkerheten fra 10-20%
2. For PAH/NPD analyser varierer usikkerheten fra 30-50%
3. For organiske syrer varierer usikkerheten fra 14-22%
4. For BTEX varierer usikkerheten fra 23-28%
5. For fenoler varierer usikkerheten fra 30-60%

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

I henhold til rapporteringskravene er disse tallene rapportert til footprint og vil bli tilgjengeliggjort på norskeutslipp.no.

Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområder er registrert i OKEA sitt miljøregnskapsprogram *NEMS Accounter*. Data herfra, kombinert med opplysninger fra HOCNF, er benyttet til å estimere utslipp.

Drikkevannbehandlingskjemikalier inngår ikke oversikten over forbruk og utslipp av kjemikalier.

4.1 Substitusjon

OKEA arbeider kontinuerlig med å benytte kjemikalier som gir minst mulig miljøskade, og som samtidig er teknisk tilfredsstillende i sine aktiviteter. Det følges interne rutiner for å unngå bruk og utslipp av kjemikalier i svart, rød og gul Y3 miljøkategorier. En føre-var tilnærming benyttes til gul Y2 kategori, ved at kjemikalier i denne kategorien automatisk identifiseres som potensielle kandidater for substitusjon. Disse kjemikaliene er ofte erstatninger for kjemikalier som normalt hadde blitt brukt, men faller i rød miljøkategori. Tabell 4.1 gir en oversikt over kjemikalier som er identifisert som potensielle kandidater for substitusjon ut fra iboende egenskaper.

OKEA vurderer kontinuerlig behovet for de enkelte kjemikaliene og muligheten for substitusjon. OKEA vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø og kjemikalier med potensielt bioakkumulerende egenskaper. En risikobasert tilnærming i de helhetlige HMS-vurderingene ligger til grunn for endelig valg av kjemikalier, sett i lys av det faktiske behovet som kjemikaliene skal dekke.

Rutiner for oppdatering av HOCNF-dokumentasjonen i *NEMS Chemicals* sørger for at alle HOCNF-datablader oppdateres hvert tredje år. Miljøegenskaper for kjemikalier (inklusive gul og grønn kategori) blir dermed vurdert minimum hvert tredje år. Kjemikalier kategorisert som svart eller rød risiko-vurderes årlig.

Tabell 4.1 Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon (Footprint-tabell 4.1.1)

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
D245 – Dispersant D245	Gul underkategori 2	2030	Kjemikalie benyttet i sement uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.
D259 Spacer Additive D259	Rød	2030	Kjemikalie benyttet i sement uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.
Egenprodusert hypokloritt	Rød	2030	Kjemikalien er nødvendig for å hemme vekst av mikroorganismer i sjøvannssystemet. Elektrolyse av sjøvann i drift gir utslipp av hypokloritt (restklor) til sjø. Kandidater for substitusjon er ikke identifisert. Utslipp av kjemikalien kan gi mulig lokal miljøeffekt begrenset til utslippspunkt, hvor ureagert hypokloritt fortynnes raskt i vannmassene etter utslipp.
FORSA™ PAO88071	Gul underkategori 2	2030	Kjemikalie benyttet som voksinhibitor uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.
FORSA™ SCW85427	Gul underkategori 2	2030	Kjemikalie benyttet som scaleinhibitor uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.
ONE-MUL NS	Gul underkategori 2	2030	Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.
PANOLIN ATLANTIS N 32	Gul underkategori 2	2030	Kjemikalie benyttet i neddykkede sjøvannspumper med små utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.
RENOLIN ZAF 46 MC (tidl. Hydraway HVXA 46)	Svart	2030	Kjemikalie benyttet i brannpumper med små utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.
RHEFLAT X	Gul underkategori 2	2030	Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert. Tidligere kalt EMI-1945.
TRETOLITE™ DMO86675	Rød	2030	Kjemikalie benyttet i produsert vann system med små utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.
TRUVIS	Gul underkategori 2	2030	Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.
Texaco Rando HDZ 32	Svart	2030	Kjemikalie benyttet i lukket system uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.
Ultralube Ile	Rød	2030	Kjemikalien er et smøremiddel. Utprøving/tesing av mulig erstatter pågår.



VERSAMOD	Rød	2030	Kjemikalien er en leirskifterstabilisator. Ingen alternativer for substitusjon er identifisert.
VG SUPREME	Rød	2030	Produktet er en viskositetsendrende kjemikalie. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.

4.2 Utslipp i forbindelse med brønnoppstart og brønnopprensning

Brage har i 2023 startet fire nye brønner der brønnene har vært komplettert med oljebasert borevæske (OBM). OBM inneholder ulike kjemikalier i rød kategori og gul underkategori 2, som er nødvendige for å oppnå riktige tekniske egenskaper. For å minimere mengden kjemikalier til sjø ifm. brønnoppstart og brønnopprensning, er det fra Q3 2023 etablert en operasjonell prosedyre som inkluderer valg av brønn for kontinuerlig flow og bruk av sykkloner for å minimere mengden OBM som følger til vannprosessen. Ved reetablering av vannsiden av testseparator i etterkant av en brønnopprensning tas det prøver nedstrøms syklon. Mengden slam som følger til vannprosessanlegget og deretter til sjø estimeres ved å sentrifugere prøvene etter tilsats av emulsjonsbryter, eventuelt brennes prøven av på retorte og sammenlignes med aktuell slamkomposisjon.

Resultatet av denne prøvetakingen for brønner startet i 2023 vises i tabell 4.2.

Tabell 4.1 Utslipp i forbindelse med brønnoppstart og brønnopprensning i 2023

Brønn	Dato for opprensning	Utslipp OBM, Sm ³
A-11	11.05.2023	N/A
A-13	27.10.2023	0.45
A-30	09.11.2023	0.13
A-37	16.09.2023	3.9

5 Evaluering av kjemikalier

Kategoriseringen av kjemikalier, og stoff i kjemikalier er gjort i henhold til gjeldende forskrifter, og er dokumentert i datasystemet *NEMS Chemicals*. I *NEMS Chemicals* finnes det HOCNF-datablader for de enkelte kjemikaliene hvor komponentene er klassifisert ut fra følgende egenskaper:

1. Bionedbrytbarhet
2. Bioakkumulering
3. Akutt giftighet
4. Kombinasjoner av punktene over

Basert på stoffenes iboende egenskaper er disse sortert i forhold til miljøkategoriene grønn, gul, rød og svart stoffgruppe (ref. aktivitetsforskriften kapittel XI) på følgende måte:

1. Svart: Kjemikalier som det kun unntaksvis gis utslippstillatelse for (gruppe 0-4)
2. Rød: Kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon (gruppe 6-9)
3. Gul: Kjemikalier som har akseptable miljøegenskaper (gruppe 100-104)
4. Grønn: PLONOR-kjemikalier, REACH Annex IV, REACH Annex V og vann (gruppe 200-201-204-205)

5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå

Kapittel 5.1 gir en oversikt over totalt forbruk og utslipp av kjemikalier på Brage fordelt etter Miljødirektoratets fargekategori. Benyttede beredskapskjemikalier er inkludert i oversikten. Utsiktede utslipp av kjemikalier er ikke inkludert, men er rapportert i kapittel 8.1 Utsiktede utslipp til sjø.

5.1.1 Kjemikalier i svart miljøkategori

Det har vært forbruk av svart klassifisert hydraulikkolje på Brage i lukket system. Tillatelsen er ikke blitt overskredet.

Tabell 5.1 Bruk og utslipp av stoff i svart kategori på Brage i 2023 (Footprint-tabell 5.1.1)

Handelsnavn	Bruks- område	Funksjons- gruppe	Bruk [kg]		Utslipp [kg]	
			Krever tillatelse iht. § 66	Lovlig iht. § 66	Krever tillatelse iht. § 66	Lovlig iht. § 66
Texaco Rando HDZ 32	F	10	4 872,00	0	0	0
RENOLIN ZAF 46 MC	F	10	32,00	0	0,64	0
Total SVART kategori [kg]			4 904,00	0	0,64	0

5.1.2 Kjemikalier i rød miljøkategori

Av de røde kjemikalierne som er brukt, er det egenprodusert natriumhypokloritt, TRETOLITE™ DMO86675 og Ultralube Iie som har størst forbruk på til sammen 88 % rødt stoff. Rødt stoff sluppet ut stammer fra riggekjemikalier, egenprodusert natriumhypokloritt (99,9% av alt rødt utslipp), emulsjonsbryter og brønnopprensning.

Tabell 5.2 Bruk og utslipp av stoff i rød kategori på Brage i 2023 (Footprint-tabell 5.1.2)

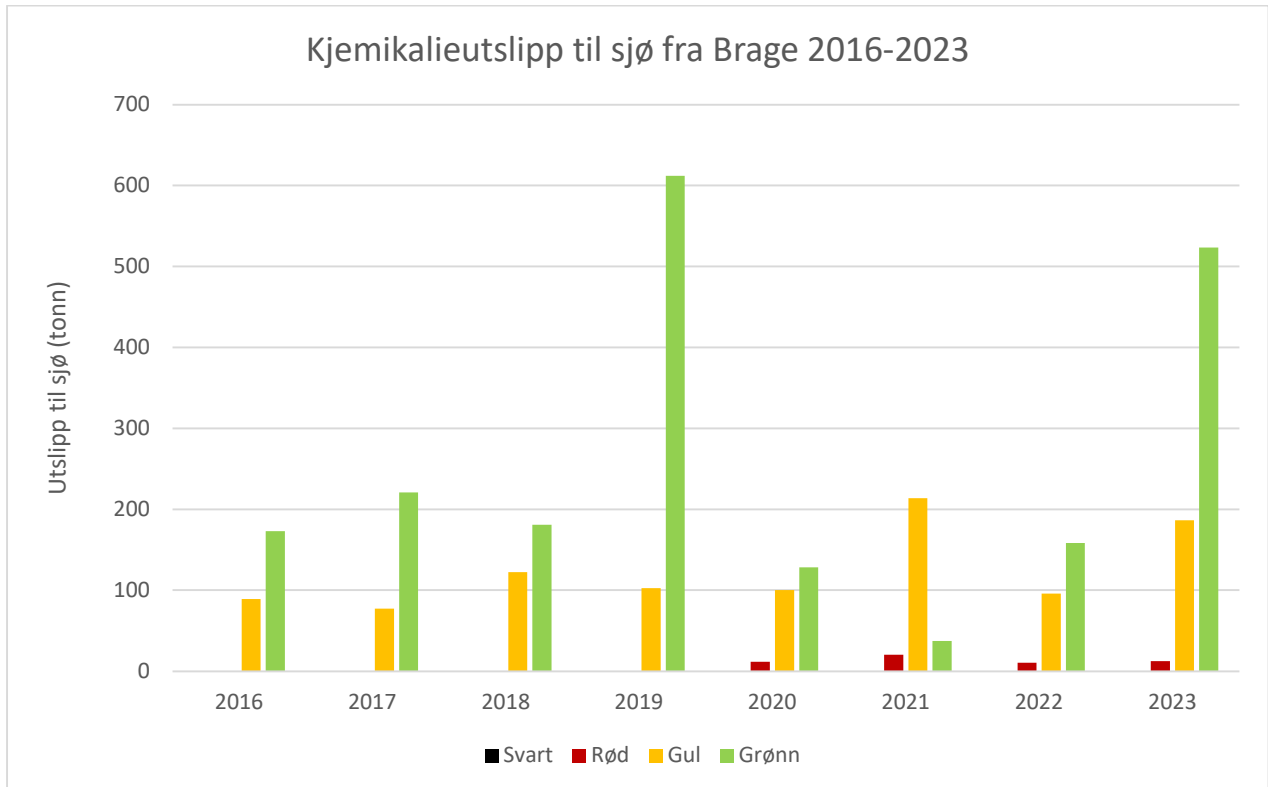
Bruksområde	Funksjons- gruppe	Bruk [kg]		Utslipp [kg]	
		Krever tillatelse iht. § 66	Lovlig iht. § 66	Krever tillatelse iht. § 66	Lovlig iht. § 66
A	12	3 644	0	1	0
A	18	508	0	1	0
A	22	765	0	0	0
A	25	304	0	0	0
B	15	1 658	0	9	0
F	10	968	0	19	0
F	40	17 492	0	12 520	0
Sum RØD kategori [kg]		25 339	0	12 551	0

5.1.3 Kjemikalier i gul og grønn miljøkategori

Det er sluppet ut 9 tonn kjemikalier i gul underkategori 2, det utgjør 5 % av totalt utslipp av gule kjemikalier. For anslåtte utslipp i Brages rammetillatelse er 2023-utslipp av gul Y1 (NEMS 1) og gul Y0 (NEMS 100 og 104) under anslagene. Utslippene av kjemikalier i grønn miljøkategori har økt betraktelig grunnet høy boreaktivitet.

Tabell 5.3 Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori på Brage i 2023 (Footprint-tabell 5.1.3)

Underkategori	Bruk [kg]		Utslipp [kg]	
	Krever tillatelse iht. § 66	Lovlig iht. § 66	Krever tillatelse iht. § 66	Lovlig iht. § 66
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	2 851 249	1 510	119 980	701
Underkategori 1 (NEMS 1)	132 088	449	57 637	216
Underkategori 2 (NEMS 2)	124 974	0	8 903	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Sum GUL kategori [kg]	3 108 311	1 959	186 520	916
SUM GRØNN kategori [kg]	5 895 028	2 571	523 283	1 234



Figur 5.1 Historiske data over kjemikalieutslipp til sjø fra Brage 2016-2023

5.2 Usikkerhet i kjemikalierapporteringen

Det er anslått at usikkerhet i innrapporterte tall hovedsakelig kan knyttes til to faktorer: Usikkerhet i produktsammensetning og volumusikkerhet.

Den største usikkerheten i kjemikalierapporteringen er knyttet til HOCNF, hvor to forhold er identifisert:

1. Kjemiske produkter rapporteres på stoffnivå 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 av intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen, og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk.
2. Kjemikalier blir i noen tilfeller oppgitt med vanninnhold i HOCNF, hvilket medfører overestimering av mengde aktivt stoff i forhold til vann når totalforbruket rapporteres.

Mengdeusikkerheten for stoffdata i HOCNF settes til $\pm 10\%$.

Med hensyn til volumusikkerhet så vil det være usikkerhet relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base, forsyningsfartøy og offshoreinstallasjon, samt at det vil være måleunøyaktighet på lagertanker. Tanker med kjemikalier har nivåmåling. Denne målingen blir avlest en gang i uken automatisk og lagt inn i kjemikalieregnskapssystemet Mikon. Når tanker blir fylt opp, registreres dette manuelt i Mikon. Volumusikkerheten anslås å være i størrelsesorden $\pm 3\%$.

Tabell 5.4 Total usikkerhet for rapportering av kjemikalier

Usikkerhetselement	$\pm \%$
Stoff % fordeling i HOCNF databasen	$\pm 10 \%$

Vannmengdemåling	± 0,5 %
Overføring mellom base-båt-offshoreinstallasjon	± 3 %
Total usikkerhet estimert for kjemikalierapportering (etter $(\sqrt{x^2}+(x^2))$ modellen)	± 10,5 %

6 Forurensning i kjemikalier

Ikke relevant for 2023.

7 Energi og utslipp til luft og energi

Tallene rapporteres til Footprint og vil være tilgjengelig på norskeutslipp.no

7.1 Utslipp til luft

Hovedkildene for utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Brage er følgende:

- Lavtrykks- og pilotfakkel
- Turbiner (2 generatorturbiner [A og B] og 1 kompressorturbin [C])
- Dieselmotorer

Standardfaktorer og installasjonsspesifikke faktorer for beregning av forbrenningskomponenter sluppet ut til luft i 2023 for Brage er oppsummert i Tabell 7.1. Standardfaktorer benyttet er i henhold til Offshore Norges veileder 044 og Forskrift om særavgifter (FOR-2001-12-11-1451). For usikkerhet i forbindelse med CO₂-utslipp vises det til gjeldende kvotetillatelse for Brage med tilhørende overvåkningsplan.

For bestemmelse av installasjonsspesifikke faktorer for Brage:

- CO₂-faktorer for forbrenning av gass i turbiner og pilotfakkel bestemmes ut ifra daglige volumvekta gasskomposisjoner målt av online gaskromatograf (årgjennomsnitt er gitt i Tabell 7.1).
- Årlig gjennomsnittlig CO₂-faktorer for lavtrykksfakling (LP) av gass modelleres med CMR.
- NO_x-utslipp fra turbiner på gass modelleres av PEMS. Månedlige utslippsfaktorer beregnes basert på NO_x-utslipp og brenngassvolum til turbiner og registreres i NEMS Accounter (årgjennomsnitt er gitt i Tabell 7.1).
- SO_x-faktor beregnes i henhold til Offshore Norges veileder 044 for installasjonen. For forbrenning av gass benyttes daglig volumvekta H₂S-innhold i brenngass. For diesel anslås konservativt et svovelinhold på 0,05 % for beregning av faktor.
- CH₄ og NMVOC-faktorer for forbrenning av gass i turbiner er basert på gjennomsnittlig årlig gasskomposisjoner og beregnet i henhold til teknisk notat «Impacts of zero methane emissions from gas turbines» fra NEMS.

Tabell 7.1 Utslippsfaktorer for forbrenningsprosesser på Brage for 2023

Gass	CO ₂ [tonn/Sm ³]	NO _x [kg/Sm ³]	nmVOC [kg/Sm ³]	CH ₄ [kg/Sm ³]	SO _x [kg/Sm ³]	N ₂ O [kg/Sm ³]
Lavtrykksfakkel	0,00270 ¹	0,0014	0,00290	0,00330	1,96 · 10 ⁻⁸ (1)	0,00002
Pilotfakkel	0,00251 ¹	0,0014	0,00290	0,00330	1,96 · 10 ⁻⁸ (1)	0,00002
Turbiner	0,00251 ¹	0,00979 ¹	1,64 · 10 ⁻⁴ (1)	1,83 · 10 ⁻⁴ (1)	1,96 · 10 ⁻⁸ (1)	0,00002
Diesel	CO ₂ [tonn/Sm ³]	NO _x [kg/Sm ³]	nmVOC [kg/Sm ³]	CH ₄ [kg/Sm ³]	SO _x [kg/Sm ³]	N ₂ O [kg/Sm ³]
Turbiner	2,709	21,375	0,0257	-	0,855 ¹	0,119
Motorer	2,709	47,025	4,275	-	0,855 ¹	0,171

¹Installasjonsspesifikk utslippsfaktor

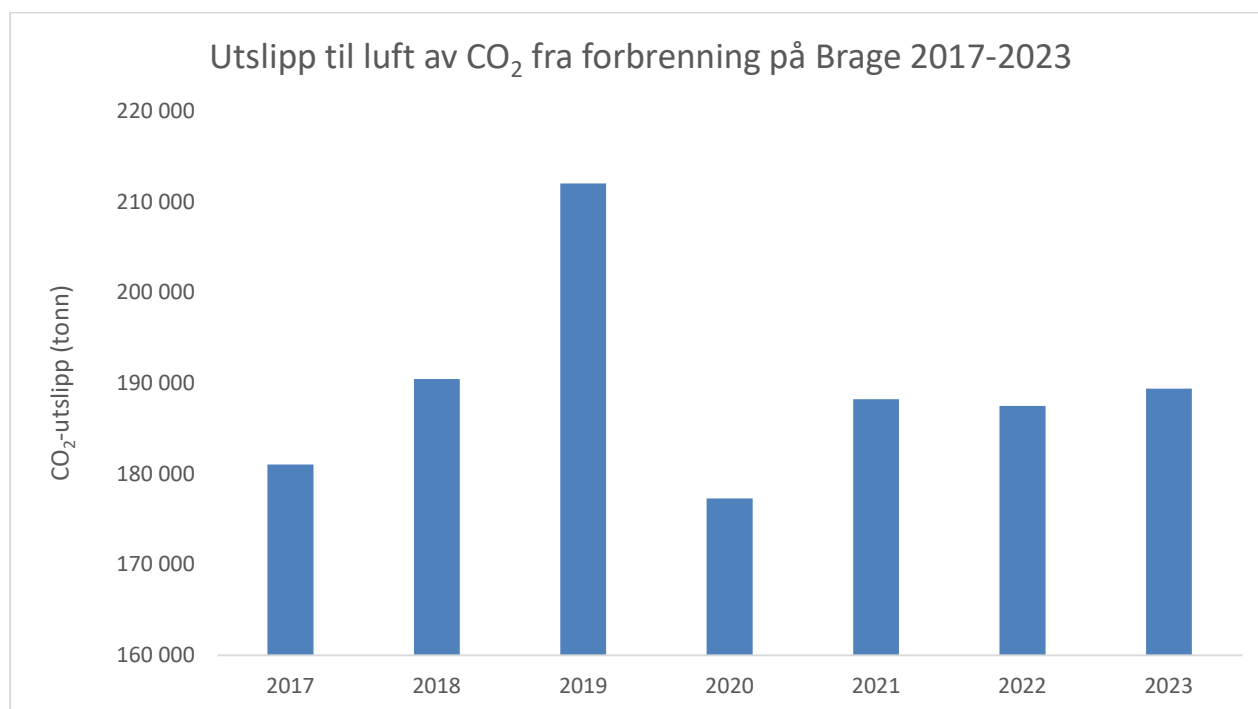
7.1.1 Forbrenning

Brenngassforbruket har økt med 18 % i 2023 sammenlignet med foregående år. Økningen skyldes økt kraftbehovet som følge av nesten doblet produksjonsvolum av oljeequivalenter på Brage. Dieselforbruket er betydelig redusert i 2023 sammenlignet med foregående år da gassproduksjonen har vært tilstrekkelig for å dekke turbinenes kraftbehov. Faklingsvolumet er redusert med 719 007 Sm³ i 2023 sammenlignet med 2022. Hovedårsakene til det reduserte faklingsvolumet vurderes å være høyere mengde produsert

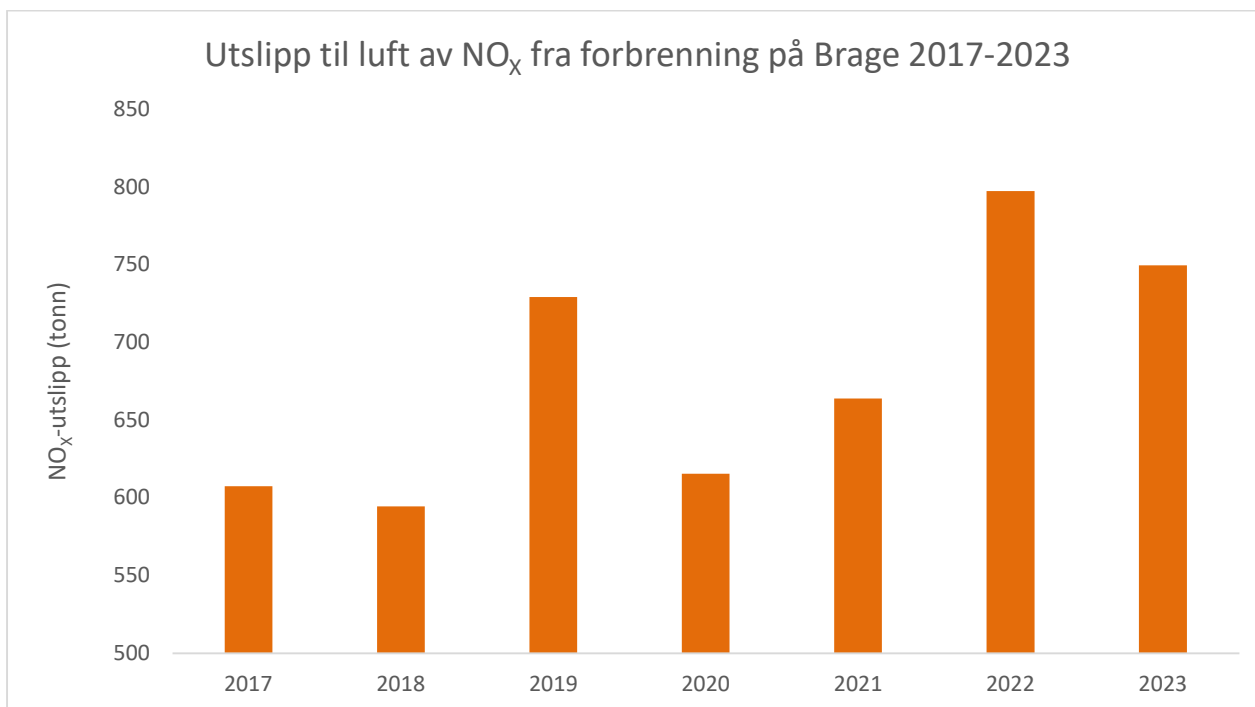
vann og økt fakling fra avgassing av produsert vann i 2022, samt redusert slugging av brønner i perioden etter revisjonsstans 2022 og treg oppstart av gassproduksjon. Redusert gassrate til forbrenning i pilotfakkel har også bidratt til redusert faklingsvolum, da den utslippsreduserende effekten fra tiltaket var gyldig i utslippsregnskap iht. kvotetillatelse fra og med 2023. Økt forbrenning av gass fremfor diesel i 2023 har medført en reduksjon i utslipp av forbrenningskomponentene NO_x og SO_x, da disse har økt utslippsfaktor ved forbrenning av diesel. Utslippsnivået av CO₂ er noe økt sammenlignet med foregående år. NMVOC-utslipp fra forbrenning har økt med ca. 5 tonn.

Tabell 7.2 (Footprint-tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger

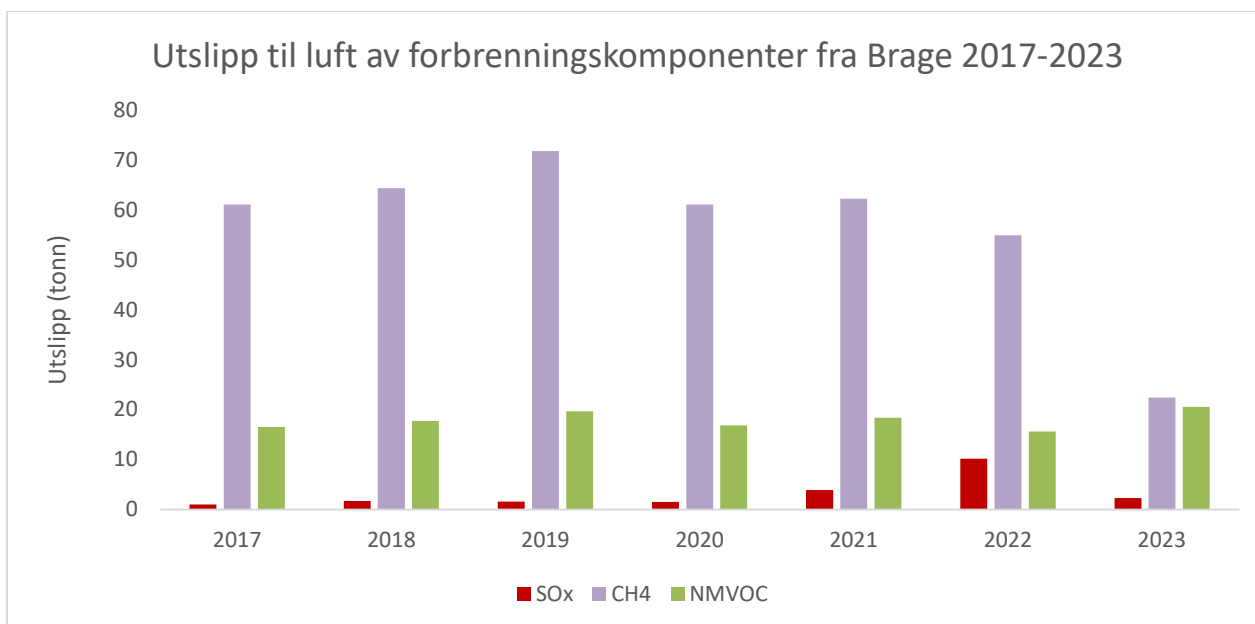
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel	0	2 926 886	7 901	4,10	0,00	9,66	8,49
Turbiner (SAC)	2 194	69 465 302	181 117	738,84	2,20	12,74	11,49
Turbiner (DLE)							
Turbiner (WLE)							
Motorer	123	0	390	6,77	0,12	0	0,62
Fyrte kjeler							
Urea scrubbing							
Andre kilder							
Sum alle kilder	2 317	72 392 188	189 408	749,71	2,32	22,40	20,59



Figur 7-1 Historiske data for CO₂-utslipp fra forbrenning på Brage. Merk at y-aksen starter på 160 000 tonn



Figur 7-2 Historiske data for NO_x-utslipp fra forbrenning på Brage. Merk at y-aksen starter på 500 tonn



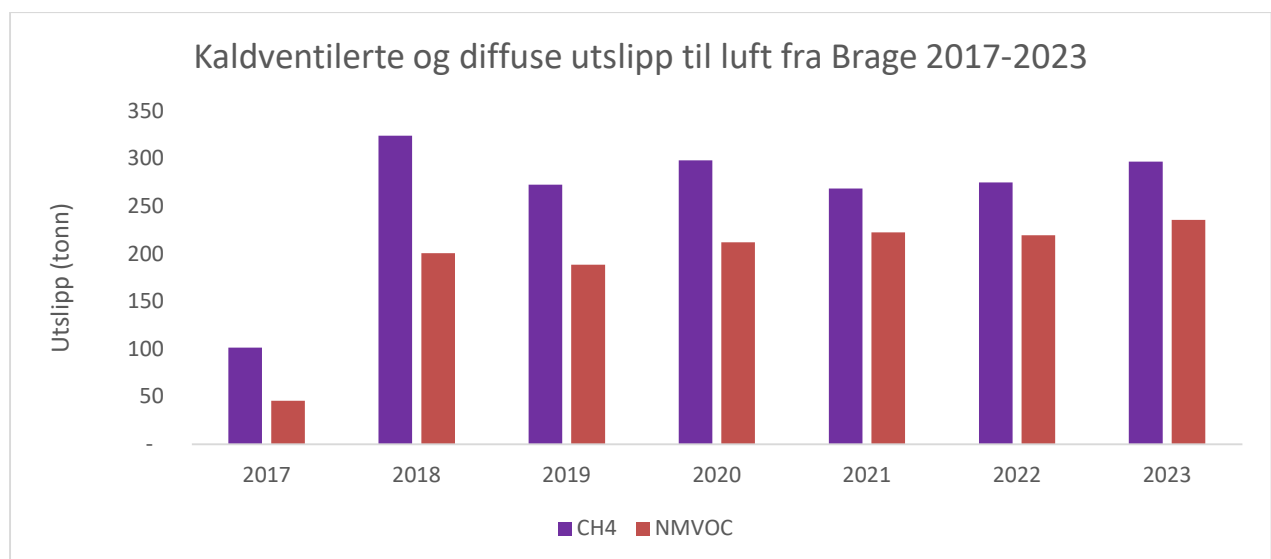
Figur 7-3 Historiske data for utslipp til luft av forbrenningskomponenter fra Brage

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

Tabell 7.3 oppsummerer utslipp til luft av forbrenningskomponenter fra Brage-plattformen hvor det er fastsatt grenseverdier eller anslåtte utslipp i respektive tillatelser. Det er ikke fastslått grenseverdi for utslipp av SO_x fra energianlegg i tillatelsen. Høyeste NO_x-konsentrasjon i røykgass fra turbiner på gass per turbintype er også rapportert i Tabell 7.3.

Utslipp av metan og NMVOC fra kaldventilering og diffuse utslipp har økt i 2023 sammenlignet med 2022. Hovedbidragsyteren for økningen er kaldventilering av primær tetningsgass fra tørre kompressortetninger (source ID 70.1), hvor utslippene av metan og NMVOC har økt med hhv. 143 og 126 % i 2023 sammenlignet med 2022. Årsaken er høyere oppetid for produksjonen og slitasje på tetninger. Figur 7-4 gir en oversikt over historiske data for kaldventilerte og diffuse utslipp av metan og NMVOC fra Brage-plattformen.

Råolje som produseres på Brage transporteres i rørledning til Oseberg og videre gjennom rørledningen i Oseberg Transport System (OTS) til Stureterminalen. Brage er dermed ikke omfattet av VOC-industrisamarbeidet (VOCIC) for reduksjon av NMVOC-utslipp fra bøyelasting av olje på norsk sokkel.



Figur 7-4 Kaldventilerte og diffuse utslipp til luft fra Brage 2016-2023

Tabell 7.3 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen (Footprint-tabell 7.1.2)

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	SAC	mg/Nm ³	268,00
NO _x	SAC	mg/Nm ³	252,00
NO _x	SAC kompressor	mg/Nm ³	285,00
NO _x	SAC generator	mg/Nm ³	
NO _x	SAC injeksjonspumpe	mg/Nm ³	
NO _x	DLE	mg/Nm ³	
NO _x	DLE kompressor	mg/Nm ³	
NO _x	DLE generator	mg/Nm ³	
NO _x	DLE injeksjonspumpe	mg/Nm ³	
NO _x	WLE	mg/Nm ³	
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	tonn/år	745,62
SO _x	Energianlegg	tonn/år	2,32
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	328,70
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	250,21
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

7.2 Brønntest

Ikke aktuelt.

7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

På Brage utnyttes all mengde produsert mekanisk og elektrisk energi lokalt på feltet. Mengde produsert mekanisk og elektrisk energi anses dermed å være lik mengde utnyttet mekanisk og elektrisk energi. Hovedkildene til produksjon av mekanisk og elektrisk energi for Brage er følgende:

- Mekanisk energi produsert av kompressorturbinen
- Elektrisk energi produsert av generatorturbinene
- Elektrisk energi produsert av dieselmotorer

Mengde produsert og utnyttet mekanisk og elektrisk energi på plattformen i rapporteringsåret er oppsummert i Tabell 7.4 og Tabell 7.5. Følgende virkningsgrader er brukt i beregningene:

- Standardverdi 30 % for turbiner
- Standardverdi 42 % for dieselmotorer

Tabell 7.4 Produksjon av mekanisk/elektrisk energi (footprint-tabell 7.3.1)

Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	252,81
Elektrisk energi som eksporteres til annet felt	0

Tabell 7.5 Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi (footprint-tabell 7.3.2)

Utnyttelse	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi som brukes på feltet	252,81
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	252,81

7.4 Energi- og utslippsreduserende tiltak

Det ble i løpet av rapporteringsåret gjort modifikasjoner på én av oljeeksportpumpene og turbinene på Brage med utslippsreduserende effekt som vist i Tabell 7.6. For implementering av anti-ice-system på turbinene er det ikke observert en utslippsreduserende effekt enda, da denne avhenger av temperatur, luftfuktighet og totalt kraftforbruk, samt at anti-ice-systemet var ferdig implementert på alle tre turbinene etter vintersesongen. Det forventes at det er en høyere sannsynlighet for å observere utslippsreduserende effekt fra tiltaket i løpet av 2024 når systemet har vært i drift gjennom hele kalenderåret. Implementering av nye pilotbrennere er et tiltak som ble utført i 2022, men har ikke hatt utslippsreduserende effekt i utslippsregnskapet før 2023 iht. oppdatert kvotetillatelse og godkjenning av ny gassrate på 143 Sm³/dag for utslippsberegning av pilotfakkel som kildestrøm. Det er ikke gjort investeringsbeslutning for energi- eller utslippsreduserende tiltak i rapporteringsåret.

Tabell 7.6 Gjennomførte energi- og utslippsreduserende tiltak på Brage i 2023 (Footprint-tabell 7.4.1)

Type tiltak	Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)					Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
	Tiltaksbeskrivelse	CO ₂	Metan	nmVOC	CO ₂ -ekv. *	
99. Annet	Implementering av anti-ice-system på turbiner	0	0	0	0	0
5. Pumper	Rebundling av oljeeksportpumpe for å unngå unødvendig resirkulasjon.	1 358,22	0,49	0,13	1 370,54	5 644,80
7. Fakling	Implementering av nye pilotbrennere som har redusert gassrate for pilotflamme fra 356 til 143 Sm ³ /dag.	203,18	0,27	0,23	209,86	0

*CO₂-ekvivalent beregnet med vektning iht. GWP 100 AR4

8 Utviklede utslipp og øvrige avvik

Åkutt forurensning er definert i henhold til Forurensningsloven; blant annet ulovlige utslipp med forurensning av betydning. Alle utviklede utslipp med forurensning av betydning skal varsles. Mengdekriterier for hvilke utviklede utslipp OKEA definerer som forurensning av betydning og derfor varslingspliktige, er gitt internt i "Matrise for kategorisering av uønskede hendelser". OKEA varsler all åkutt forurensning over grenseverdiene umiddelbart etter en hendelse.

PIMS-systemet benyttes til rapportering av hendelser relatert til utviklede utslipp.

8.1 Utviklede utslipp til sjø

Det har vært 2 utviklede utslipp til sjø i 2023.

Tabell 8.1 Utviklede utslipp til sjø (Footprint-tabell 8.1.1)

Dato for hendelse	Utslippstype (olje eller kjemikalier)	Kategori	Volum [m ³]	Årsak	Iverksette tiltak
2023-03-28	Kjemikalie	Kjemikalier	0,009	Ringromsvæske til sjø. Under avblødning av ringrom C A-01 og A-36 blei det blødd av til sjø igjennom slange tralle. 5-9 liter med kjemikalierester og sjøvann ble drenert til sjø ved en feiltakelse. Utslipp av kjemikalier i gul og grønn kategori. Risikokategori - E	Gjennomgang av arbeidsbeskrivelse for drenering opplæring ifm. drenering.
2023-08-30	Kjemikalie	Kjemikalier	2,000	Utslipp av behandlet sjøvann til sjø. Ved trekking av 13 3/8" pack-off skulle trykk over denne utlignes ved å åpne riser drain port og C-annulus ihht DOP. Volum ville ikke utligne og vi mistet 1,9 m3 behandlet/inhibert sjøvann. Stengte på C-ringrom og drenerte riser til MSF tank før videre operasjon. Brønnen har et forenklet casing design med "dummy" 18 5/8" casing og det er derfor kommunikasjon fra C-ringrom til conductor og sjø. Utslipp av kjemikalier i gul og grønn kategori. Risikokategori - E	Drenerte riser til MSF tank for å utligne pack-off og fortsatte operasjonen ihht DOP-prosedyre. Oppdatert DOP prosedyre og Lessons Learned Installert TFMC flens med avblødningsventil og gauge. Satt skilt på C-ringrom: "C-ringrom åpen til conductor og sjø".

8.2 Utviktede utslipp til luft

Det har ikke vært utviktede utslipp til luft i 2023.

8.3 Avvik som ikke er definert som utviktet utslipp

Det var registrert 1 overskridelse av grenseverdier gitt i Brages rammetillatelse eller forskrift for rapporteringsåret 2023. Avviket er beskrevet i Tabell 8.2.

Tabell 8.2 Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift (gjelder ikke utviktede utslipp) (Footprint-tabell 8.3.1)

Innretning	Avvik fra tillatelse eller forskrift	Beskrivelse	Tiltak
BRAGE	Aktivitetsforskriften § 60a	Gjennomsnittlig oljeinnhold for drenasjevann har vært over tillatt konsentrasjon på 30 mg/L for kalendermånedene i januar (53,8 mg/l), juli (176,7 mg/l) og august (32 mg/l).	Kvalitetshendelse i OKEAs avvikssystem Omega PIMS er opprettet for bedre oppfølging av rapportering av drenasjevann og vurdering av representativiteten for analyseresultatene som rapporteres. Det er blant annet indentifisert følgende tiltak: <ul style="list-style-type: none">• Oppdatere arbeidsbeskrivelse• Oppdatere program for måling av utslipp til å dekke prøvetaking mens volumene behandles• Sikre etterlevelse av arbeidsbeskrivelse for håndtering av drenasjevann• Vurdere injeksjon av drenasjevann

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

I 2023 ble Øvelse Draugen gjennomført 20.03.23 – 23.03.23, som var en samvirkeøvelse med OFFB, NOFO og OKEA ASA som ansvarlig operatør. Øvelsen var en fullskala oljevernøvelse med utgangspunkt i en hendelse med potensiale for langvarig oljeutslipp til sjø og påslag på land. Øvelsen dekket akuttfasen etter innledende mobilisering og bekjempelse av oljeutslipp. Øvelsesdeltakerne var lokalisert over et stort geografisk område med spenn fra Sandnes i Rogaland til Harstad i Troms fylke, med deltakelse av blant annet fem IUA-er. Operatørens aksjonsledelse var etablert på Råket i Kristiansund. NOFO var etablert på Forus som operasjonelt ledd i en Oil Spill Branch, mens Kystverket utøvde tilsyn med operatøren fra Horten og på Råket.

- **Målsetting:** Hensikten med øvelsen var å øve OKEA- og NOFO-operasjonsledelse sin evne til å håndtere en langvarig oljevernaksjon på en sikker og forsvarlig måte, med aktivitet i alle barrierer. Hovedmålet var å øve på samhandling og kommunikasjon innen og mellom beredskapsnivå for håndtering av en langvarig hendelse.
- **OKEA sine delmål:**
 - Demonstrere egen evne til å kunne håndtere en brønnsituasjon som forårsaker et større oljeutslipp til sjø/akutt forurensning.
 - Gjennomgå overgang fra normal beredkapsorganisering til ICS-organisering.
 - Utføre aksjonsledelse i henhold til gjeldende planverk og retningslinjer (i nært samarbeid med partnere, medlemmer av OFFB, myndigheter og andre interessenter).
 - Teste rutiner for krisekommunikasjon. Høste erfaring som skal bidra til læring og forbedring.
 - Teste statlig overtakelse (avklare rutiner for statlig overtakelse).
- **Bevare:**
 - OKEAs aksjonsledelse fikk på en god måte etablert og øvet egen aksjonsledelse for langvarige hendelser, inkludert støtteressurser fra flere andre operatører og forberedt samordnet aksjonsledelse med Kystverket. Integreringen av andre operatører og ressurser inn i OKEAs IMT for å etablere en aksjonsledelse fungerte meget godt.
- **Forbedre:**
 - Samhandlingen mellom aksjonsledelsen og den operasjonelle ledelsen av styrkene i felt må forbedres, både gjennom tydeligere beskrivelse av leveranser, involveringen i planprosessen «Planning P» og den løpende samhandlingen mellom fagfolk på de ulike ledelsesnivå.
 - Det bør planlegges å ta i bruk «rådgivende gruppe» som en del av øvelsen da denne gruppen vil ha en sentral rolle i en stor beredskapshendelse.
- **Oppfølging og tiltak:** Generell konklusjon om at det er viktig å regelmessig gjennomføre storskala beredskapsøvelser av samme omfang som Øvelse Draugen for å opprettholde en god interaksjon mellom involverte aktører i en langvarig hendelse, samt vedlikehold av beredkapsorganisasjonenes kompetanse i håndtering av slike langvarige hendelser.

9 Avfall

Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Offshore Norge sine anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten. Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstiller disse sorteringskategoriene blir avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformen.

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.

Alt avfall sendt i land er håndtert av kontraktører, hvor krav til avfallshåndtering er regulert gjennom etablerte kontrakter, og det er inngått egne avtaler for behandling av boreavfall, slik som borekaks, borevæske, oljeholdig drenasje/søle-vann og avfall fra tankvask. Avfall har blitt behandlet av SAR Gruppen og Schlumberger.

Tabell 9.1 Kildesortert vanlig avfall generert på Brage i 2023 (Footprint-tabell 9.1)

Avfallstype	Mengde sendt til land [tonn]
Matbefengt avfall	3,02
Våtorganisk avfall	9,20
Papir	15,83
Papp (brunt papir)	0,10
Treverk	23,55
Glass	1,43
Plast	6,95
EE-avfall	10,90
Restavfall	53,86
Metall	8,21
Blåsesand	5,57
Sprengstoff	
Annet	5,36
Sum	143,96

Det har vært en økning i farlig avfall i 2023 sammenliknet med foregående år, grunnet boring av lange brønner, mer avfall fra boreaktiviteter og kapasitetsbegrensninger i injeksjonsbrønnen for kaks. Borerelatert avfall utgjør til sammen 97 % av det farlige avfallet.

Tabell 9.2 Farlig avfall generert på Brage i 2023 (Footprint-tabell 9.2)

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall-stoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Litiumbatterier kun farlige	16 02 13	7094	0,02
Annet	Olje- og fettavfall	13 05 06	7021	0,08
Annet	Olje- og fettavfall	15 01 10	7021	0,11
Annet	Oljebasert borevæske	16 50 72	7142	41,35
Annet	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 04 03	7030	9,40
Annet	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 50 71	7030	2,90
Annet	Oljefiltre	16 01 07	7024	0,24
Annet	Oljeforurenset masse	13 05 02	7022	0,63
Annet	Oljeforurenset masse	15 01 10	7022	0,19
Annet	Oljeforurenset masse	16 07 08	7022	6,23
Annet	Prosessvann, vaskevann	07 01 01	7165	2,20
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	0,24
Annet	Syrer, uorganiske	06 01 02	7131	0,01
Annet	Uorganiske salter og annet fast stoff	06 04 05	7091	0,14
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,90
Annet avfall	Uorganiske salter og annet fast stoff	17 06 03	7091	0,15
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	2,41
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,14
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0,11
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	2,50
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	5 366,74
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 73	7143	1 652,75
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	205,13
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7144	3,60
Brønnrelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 50 73	7031	7,50
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	2,08
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	7,15
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0,93
Kjemikalier	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	4,52
Kjemikalier	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	0,47
Kjemikalier	Uorganiske løsninger og bad	16 05 07	7097	0,41
Kjemikalier	Uorganiske salter og annet fast stoff	16 05 07	7091	0,33
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,71
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	1,06
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,82
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	0,55
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,32
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	12,00
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0,21
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	4,40

Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	9,68
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	16 50 71	7022	8,01
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	8,62
Prosessrelatert avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 05 02	7025	8,60
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,18
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	21,73
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	12,19
Sum				7 411,62

Figur 9-1 Historiske data for avfall sendt til land fra Brage

