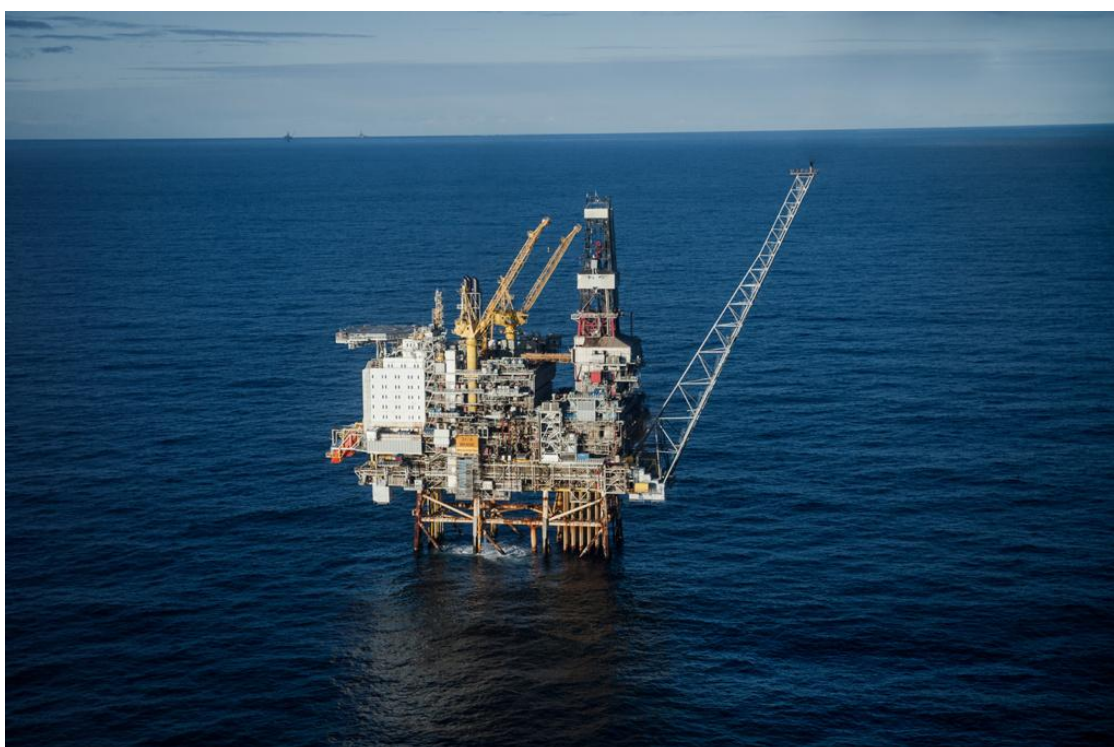




Årsrapport til Miljødirektoratet for Bragefeltet 2025



Dokumentnr.	OKEA-BRA-HSE-REP-1287
Revisjon nr.:	1.0
Dato:	15.03.2026
Prosjekt:	Brage
Disiplintype:	QHSSE
Dokumenttype:	Rapport
Opphavsperson:	Senior Environmental Advisor
QC (Sjekket):	Manager Environment
Godkjent:	Asset Manager Brage

INNHOOLDSFORTEGNELSE

FORKORTELSER.....	4
INNLEDNING.....	5
1 FELTETS STATUS.....	6
1.1 FELTBESKRIVELSE.....	6
1.2 AKTIVITETER RAPPORTERINGSÅRET	6
1.3 FORVENTEDE STØRRE ENDRINGER KOMMENDE ÅR	7
1.4 OPPHOLD I PRODUKSJONEN I RAPPORTERINGSÅRET	7
1.5 FORBEDRINGER AV BETYDNING FOR MILJØET	7
1.6 GJELDENE TILLATELSER	7
2 BORING	8
2.1 BOREAKTIVITETER	8
2.2 PLUGGEOPERASJONER	8
2.3 USIKKERHETSVURDERINGER	8
3 OLJE OG OLJEHOLDIG VANN.....	9
3.1 OLJEHOLDIG VANN	9
3.1.1 Produsert vann	9
3.1.2 System for prøvetaking og analysing av produsert vann.....	9
3.1.3 Drenasjevann	9
3.1.4 System for prøvetaking og analysing av drenasjevann fra åpent avløpssystem	9
3.1.5 Oljeholdig vann fra dekkdrenering og kaksbehandling	9
3.1.6 Risikovurdering av produsert vann	9
3.1.7 Årlige mengder olje og oljeholdig vann	10
3.2 KOMPONENTER I PRODUSERT VANN	11
3.3 OLJE PÅ KAKS, SAND ELLER FASTE PARTIKLER	13
3.4 USIKKERHET I UTSLIPP AV DISPERGERT OLJE OG LØSTE KOMPONENTER	13
3.4.1 Dispergert olje.....	13
3.4.2 Løste komponenter	13
4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER.....	15
4.1 SUBSTITUSJON	15
4.2 UTSLIPP I FORBINDELSE MED BRØNNOPPSTART OG BRØNNOPPRENSKNING	18
5 EVALUERING AV KJEMIKALIER	19
5.1 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER PÅ STOFFNIVÅ	19
5.1.1 Kjemikalier i svart miljøkategori.....	19
5.1.2 Kjemikalier i rød miljøkategori.....	19
5.1.3 Kjemikalier i gul og grønn miljøkategori.....	20
5.2 USIKKERHET I KJEMIKALIERRAPPORTERINGEN	21
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.....	26
7.2 BRØNNTEST.....	27
7.3 PRODUKSJON OG UTNYTTELSE AV MEKANISK/ELEKTRISK ENERGI	27
7.4 ENERGI- OG UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK	28
8 UTILSIKTEDE UTSLIPP OG ØVRIGE AVVIK.....	29
8.1 UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL SJØ	30
8.2 UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT	33
8.3 AVVIK SOM IKKE ER DEFINERT SOM UTILSIKTET UTSLIPP.....	33
8.4 BEREDSKAPSØVELSER MED TEMA AKUTT FORURENSNING	35



9 AVFALL	36
10 AVSLUTNING	39
10.1 ETTERLATELSE OG HÅNTERING AV VÆSKER	39

Forkortelser

BAT	Best Available Techniques
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, (datablad 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
Sodir	Sokkeldirektoratet
OiW	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. For rapporteringskrav knyttet til anlegg med SF6-gass iht. produktforskriften § 6a-4 er informasjon lagt ved årsrapporten som eget vedlegg.

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

Navn	Rolle	E-post	Telefon
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

1.1 Feltbeskrivelse

Brage er et oljefelt med noe gass. Feltet ligger 120 kilometer nordvest for Bergen og øst for Oseberg-feltet. Havdybden er på 140 meter. Brageplattformen er bygget ut med en bunnfastintegrert bolig-, produksjon- og boreplattform med stålunderstell. Feltet startet produksjonen 23.09.1993 (Statfjord- og Fensfjordformasjonene). Produksjon fra Sognefjord formasjonen startet i 1998 og fra Brent i 2008. I 2023 startet produksjon fra Talisker og Cook formasjonene.

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- Brent- og Cook formasjonene. Trykkstøtte for økt utvinning foregår ved injeksjon av produsert vann i Statfjord sør-formasjonen, og ved Utsirainjeksjon i Statfjord Nord og Brent Talisker-formasjonene. De fleste 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 borekampanje våren 2017 som ble midlertidig stanset grunnet corona i 2020. Boreaktiviteten startet opp igjen i 2021 og har en planlagt midlertidig stans i 2026 for modifikasjoner i forbindelse med tilknytning av produksjon fra Bestla. Feltets levetid er nå 2030, det er innvilget utvidelse av lisens til 2040 og det er pågående arbeid med søknad om forlenget teknisk levetid.

Produksjonen ved feltet har høy opptid og stabil drift med tilgjengelighet på 94 % de siste årene.



Figur 1.1 Brageplattformen

1.2 Aktiviteter rapporteringsåret

Det har vært normal produksjons- og vedlikeholdsaktivitet gjennom hele rapporteringsåret.

Det har vært bore- og brønnaktivitet inkludert brønnbehandling, P&A, boring med oljebasert mud, komplettering og sementeringsjobber. Det er boret på 6 sidesteg i 2 eksisterende brønner, 31/4-A-15 B/C/D og A-23 G/GT2/H på Brage i 2025.

1.3 Forventede større endringer kommende år

- Revisjonsstans i mai 2026
- Borestans på Brage i hele 2026 med planlagt oppstart av boreaktivitet februar 2027
- Utbygging av funnet Bestla med produksjon til Brage som vertsfelt. Produksjonsstart er planlagt i 2027, med ambisjon om oppstart i 2026.

1.4 Opphold i produksjonen i rapporteringsåret

I rapporteringsåret har det vært totalt 9 dagers opphold, hvorav fem dager skyldtes to planlagte vedlikeholdsstanser, og fire dager skyldtes kortere tripp av anlegget.

1.5 Forbedringer av betydning for miljøet

For forbedringsarbeid knyttet til EIF, kjemikaliesubstitusjon og utslipp til luft/energioptimalisering vises det til kap. 3, 4 og 7.

1.6 Gjeldende tillatelser

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	16.12.2025	2013.1003.T
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Brage	07.10.2024	2013.0406.T
Tillatelse til utslipp av kjemikalier med stoff i rød kategori fra felttesting på Brage	28.05.2025	2025/1309
Tillatelse etter forurensingsloven til utslipp av radioaktive stoffer i forbindelse med petroleumsvirksomhet på Brage	26.04.2024	TU12-08-2

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 2025 og utslipp av borekaks (Footprint-tabell 2.1.1)

Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
31/4-A-15 B	Oljebasert	0
31/4-A-15 C	Oljebasert	0
31/4-A-15 D	Oljebasert	0
31/4-A-15 D	Vannbasert	0
31/4-A-23 G	Oljebasert	0
31/4-A-23 GT2	Oljebasert	0
31/4-A-23 H	Oljebasert	0
31/4-A-23 H	Vannbasert	0

Gjenbruksgraden av oljebasert borevæske i 2025 er på 75 %.

Tabell 2.2 Bruk og gjenbruk av oljebasert borevæske

WELL	A-23-G			A-23-GT2				A-23-H		A-15-B				A-15-BT2		A-15-C	
SECTION	17 1/2" x 18"	TOTAL	17 1/2" x 18"	12 1/4" x 13"	8.5" x 9"	TOTAL	8.5" x 9"	TOTAL	17 1/2" x 18"	12 1/4" x 13.5"	8.5" x 9"	TOTAL	8.5" x 9"	TOTAL	8.5" x 9"	TOTAL	
BUILT ON RIG (m³)	115	115	118	34	120	272	49	49	40	56	25	121	40	40	169	169	
FROM SHORE (NEW) (m³)	372	372	222	0	1050	1272	741	741	193	100	100	393	300	300	372	372	
FROM SHORE (USED) (m³)	1404	1404	1678	340	0	2018	330	330	1947	0	550	2497	374	374	1027	1027	
FROM SECTION (USED) (m³)	625	625	1596	1396	641	3633	0	0	0	1220	309	1529	578	578	510	510	
TOTAL VOLUME (NEW)	487	487	340	34	1170	1544	790	790	233	156	125	514	340	340	541	541	
TOTAL VOLUME (USED)	2029	2029	3274	1736	641	5651	330	330	1947	1220	859	4026	952	952	1537	1537	
TOTAL VOLUME	2516	2516	3614	1770	1811	7195	1120	1120	2180	1376	984	4540	1292	1292	2078	2078	
REUSE	0.81	0.81	0.91	0.98	0.35	0.79	0.29	0.29	0.89	0.89	0.87	0.89	0.74	0.74	0.74	0.74	

2.2 Pluggeoperasjoner

Det har vært gjennomført pluggeoperasjon på A-15 A i rapporteringsåret. Det har ikke vært utslipp av gamle borevæsker på feltet.

2.3 Usikkerhetsvurderinger

Borevæsker sendes vanligvis offshore i bulk. Mengdene som lastes fra båt til plattformen måles av en kalibrert elektronisk sensor 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 forurensinger som borekaks og sjøvann, ved produksjon av ny borevæske. Den endelige sammensetningen er derfor ikke kjent. Det kan påregnes et avvik på 2-4% fra den teoretiske sammensetningen av borevæsker som benyttes under boreoperasjoner.

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 2025. Intern målsetting på årlig midlet «olje i vann»-innhold (OiV) i produsert vann på mindre enn 16 mg/L ble nådd med et årsresultat på 14,8 mg/L.

3.1.1 Produsert vann

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. Produsertvann mengden er redusert de siste årene på grunn av nye brønner med lavere vannkutt. 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 samt hvor mange brønner fra Statfjord sør-formasjonen det produseres fra.

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 Drenasjevann

Vann fra åpent avløpssystem (drenasjevann) blir samlet på tanker før det ledes til sentrifuge for rensing. Drenasjevannet blir kontinuerlig rensed gjennom sentrifugen før det sendes tilbake til tank. Hvert volum av avløpsvannet renses dermed i flere omganger. Utslipp til sjø skjer batchvis når tanken er full, og det tas da prøver av avløpsvannet.

3.1.4 System for prøvetaking og analysering av drenasjevann fra åpent avløpssystem

Oljeinnholdet i rensed vann til sjø fra åpent avløpssystem måles basert på prøvetaking når avløpsvannet slippes til sjø. Prøver 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 de siste årene forbedret oppfølging rundt håndtering og rapportering av OiV for drenasjevann. Avvik fra krav om oljeinnhold i drenasjevann for 2025 er nærmere beskrevet i tabell 8.3 *Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift*.

3.1.5 Oljeholdig vann fra dekkdrenering og kaksbehandling

Sølevann og dekkdrenering (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

Et av hovedtiltakene i arbeidet mot nullutslipp er reinjeksjon av vann i Statfjord Sør-reservoaret og rensing før utslipp til sjø for resterende produsert vann. Re-injeksjon av produsert vann i reservoaret fungerer både som miljøtiltak og som trykkstøtte for produksjon. Reinjeksjon er i dag kun mulig i Statfjord-reservoaret. Re-injeksjon reduserer miljøpåvirkningen fra utslipp av olje i produsert vann og kjemikalier til sjø. Mengde produsert vann generert på feltet har vært i området 9,4-12,5 mill. m³/år i tidsperioden 2018-2025. Raten av produsert vann til sjø endres av hvilke brønner man produserer fra, og volumene har dermed variert fra år til år.

Brage har de siste årene fått flere nye brønner i produksjon og disse brønnene gir et stort bidrag til det totale produksjonsvolumet i 2025. Som følge av dette har flere av Statfjord sør-brønnene med høyt vannkutt blitt stengt for å frigi gassbehandlingskapasitet.

Reinjeksjon av produsertvann ble stanset fra midten av april 2025 på grunn av pumpehavari. Pumpemotoren er sendt til land for reparasjon og er forventet å være tilbake sommeren 2026. I stedet ble det injisert noe produsert vann fra Utsiraformasjonen i Statfjord sør-reservoaret.

Det forventes en nedgående trend i total vannproduksjon i årene fremover ettersom ytterligere høyt produserende oljebrønner fases inn. Grunnet forventede endringer i produsertvannmengder og nye myndighetskrav er det utført en BAT-vurdering for håndtering av produsert vann høsten 2025. Reinjeksjon av produsert vann er hovedstrategien for Brage. Vann benyttes som trykkstøtte i de reservoarene hvor det er teknisk mulig og økonomisk forsvarlig i henhold til nåværende vanninjeksjonsstrategi.

I 2024 ble en injeksjonsbrønn i Statfjord nord kvalifisert for reinjeksjon, men det er vurdert som ikke ønskelig å injisere produsertvann her da injeksjon av produsertvann fører til redusert injektivitet og dermed tapt produksjon. Det vurderes ihht aksjon etter BAT-vurdering om produsertvann skal injiseres i perioder der man ikke har behov for Utsira injeksjon i andre injektorer og pumpekapasiteten tillater det. OKEA hadde som ett av sine interne mål for 2025 å kvalifisere minst en ny injektor for produsertvann. Ett studie ble utført for å kvalifisere Brent for injeksjon av produsertvann. Studiet ble fullført i første kvartal i 2025. En av anbefalingene fra studiet var å utføre testinjeksjon med produsertvann. Da den aktuelle injektoren støtter Brages beste produsent ble risikoen ansett som for høy for å gjennomføre en slik test i 2025. Det er mulig å utføre en slik testinjeksjonsperiode når vanngjennombrudd i den aktuelle produsenten gir tilstrekkelig høyt vannkutt, og dermed redusert risiko.

I februar 2025 ble det iverksatt en rotårsaksanalyse på olje i vann, grunnet høyere tall over en lengre periode. I gjennomgangen ble det avdekket operasjonelle tiltak som ga bedring i vanntallene. Tiltakene omhandlet nivå og prosessregulering i separatorer, optimalisering og rengjøring av sykloner, i tillegg til evaluering av kjemikalie og doseringsrater.

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 2025-utslippet fra Brage er 95, en økning fra 85 i foregående år. Hovedårsaken til dette er økt mengde produsert vann til sjø i 2025 sammenliknet med året før, men det kan også ha naturlige svingningene avhengig av hvilke reservoarer man produserer fra. Som tidligere er det naturlig forekommende stoffer i produsert vannet som bidrar mest til EIF på Brage. Stoffet med størst risikobidrag var BTEX med 43 % risikobidrag, mens aktivt stoff i H₂S-fjerner av de tilsatte kjemikalierne bidro med 1 %. Dette vurderes å være representativt for 2025.

Driften av anlegget på Brage baserer seg på en helhetlig vanninjeksjonsstrategi der vurdering av både produksjon og miljøaspekter er inkludert.

3.1.7 Årlige mengder olje og oljeholdig vann

Tabell 3.2 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra Bragefeltet i 2025. Eventuelle utslipp i form av utilsiktede utslipp er ikke inkludert, men er rapportert i kapittel 8.1.

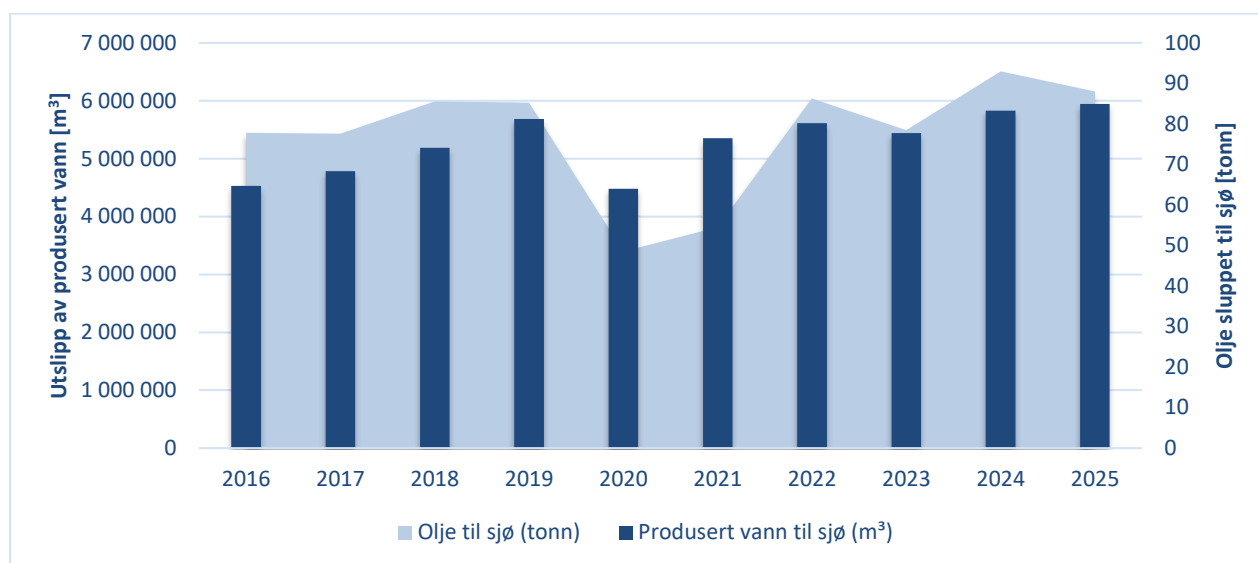
Totalt vannvolum har gått ytterligere ned i forhold til 2024 og skyldes hovedsakelig produksjon fra nye brønner med lavt vannkutt. Utslipp av produsertvann til sjø har økt med 2%. Utslipp av olje til sjø har imidlertid gått ned med 5% sammenliknet med 2024 pga. lavere olje-i-vann konsentrasjon. Produsertvannssystemet følges tett opp og det jobbes kontinuerlig med forbedringer knyttet til overvåking, vedlikehold og kjemikaliebruk.

Det er en reduksjon i oljekonsentrasjonen i drenasjevannet til sjø sammenliknet med tidligere år. Brage har i enkelte perioder hatt utfordringer med høyt oljeinnhold i drenasjevann til sjø. Det er gjennomført flere tiltak for å hindre at avvik fra krav skjer igjen. Blant annet ble arbeidsbeskrivelse for prøvetaking av drenasjevann oppdatert for å sikre representativ prøvetaking. Det er også tatt i bruk rundseparering for å forbedre rensgraden.

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	6 888 160	14,80	87,99	940 700	5 945 648
Drenasje	2 012	14,81	0,03	0	2 012
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann	6 130	12,99	0,04	3 145	2 985
Jetting					
Sum	6 896 302	14,80	88,06	943 845	5 950 645

Det utføres ikke jetteoperasjoner på Brage.



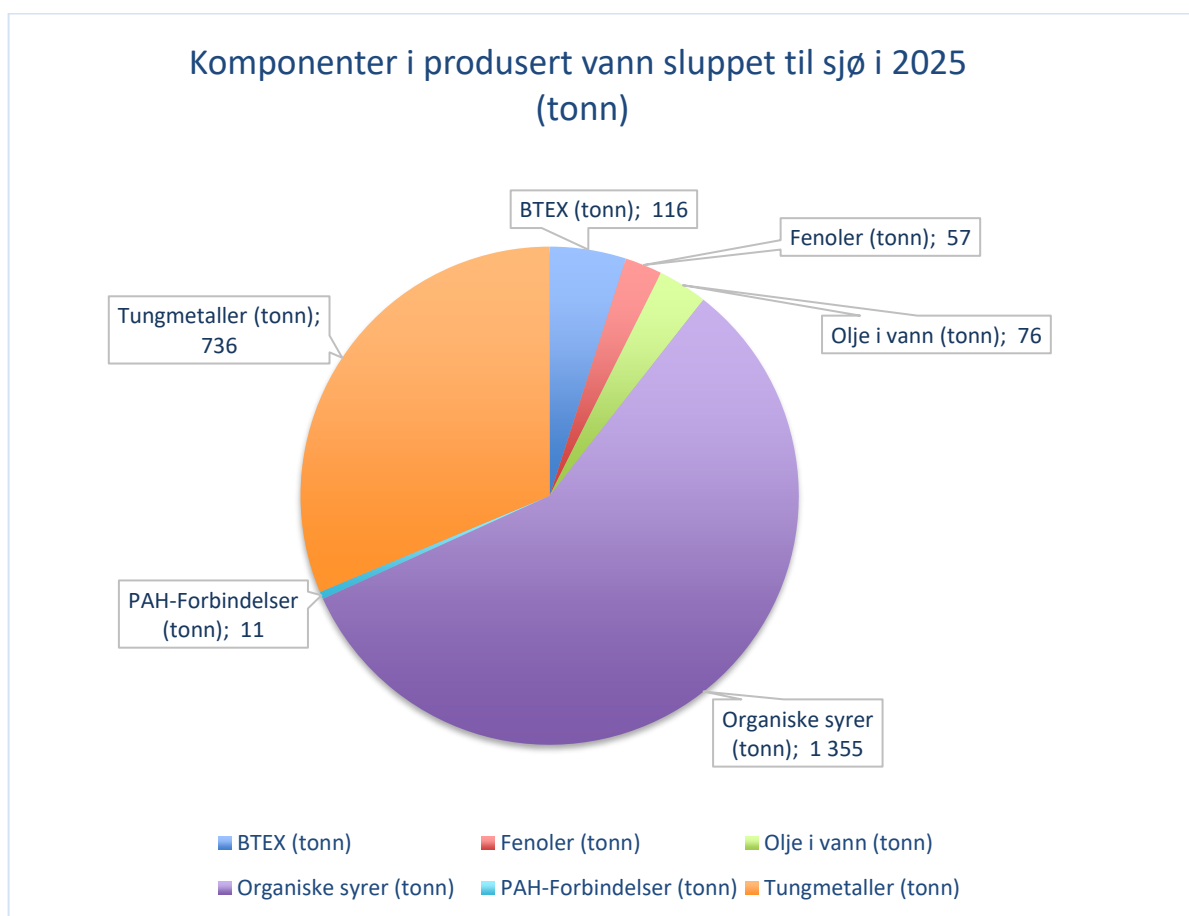
Figur 3.1 Historiske data over utslipp til sjø av produsert vann og olje fra Brage

3.2 Komponenter i produsert vann

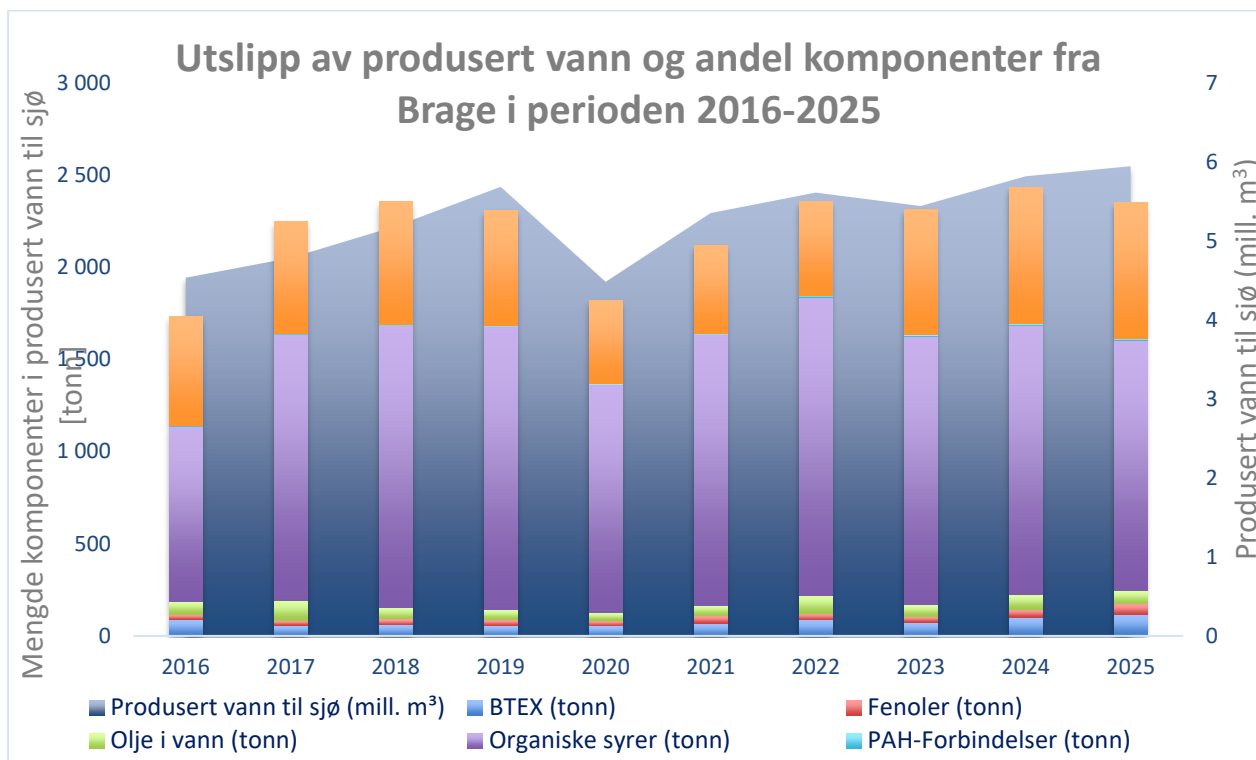
Prøvetaking og analyse av produsert vann fra Brage er så langt som mulig behandlet og analysert i henhold til Offshore Norges retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsert vann. For beregning av utslipp av tungmetaller, fenoler, PAH, BTEX og organiske syrer i produsert vann benyttes konsentrasjonsfaktorer. Disse etableres etter halvårlige 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 2025 basert på miljøanalyser, mens Figur 3.3 viser utviklingen av komponenter i produsert vannet over tid. De samlede utslippene av komponenter i produsertvann på Brage har blitt noe redusert. Innholdet av naturlige organiske komponenter i det analyserte produsertvannet er også avhengig av hvilke brønner blir produsert.

Mengde tungmetaller sluppet til sjø er redusert fra 739 tonn i 2024 til 736 tonn i 2025. Mengde fenoler har gått opp fra 43 tonn i 2024 til 57 tonn i 2025. Organiske syrer utgjør 58 % av komponentfordelingen og domineres av eddiksyre og propionsyre, med utslipp til sjø på henholdsvis 1 172 og 144 tonn. Tungmetaller utgjør 31 % av komponentfordelingen og består hovedsakelig av barium og jern, med utslipp til sjø på henholdsvis 696 og 40 tonn. Benzen og Toluene er de av BTEX-ene som dominerer i produsert vannet med utslipp til sjø på henholdsvis 47,8 og 50,1 tonn.



Figur 3.2 Fordeling og mengde av komponenter til sjø (tonn) i produsert vann fra Brage i 2025 basert på miljøanalyser



Figur 3.3 Utslipp av produsert vann og andel komponenter fra Brage i perioden 2016-2025

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Det har ikke vært utslipp av sand med oljevedheng eller kaks med vedheng av organisk borevæske (oljebasert eller syntetisk) i rapporteringsåret.

Jetting er ikke relevant for Brage.

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 utslippskomponenter som slippes til sjø via vannstrømmer er det normalt usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer den totale usikkerheten i rapporterte data. Usikkerhet knyttet til prøvetaking og vannmengdemåling, gitt at prosedyre og bransjestandarder følges, er vurdert å være liten/neglisjerbar sammenlignet med analyseusikkerhet.

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

Bruk og utslipp av kjemikalier benyttet på Brage er rapportert i 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 i oversikten over forbruk og utslipp av kjemikalier.

4.1 Substitusjon

Tabell 4.1 viser en oversikt over status for kjemikalier som i henhold til Aktivitetsforskriftens § 65 skal prioriteres for substitusjon. Farlige kjemikalier fases ut i takt med strengere krav, ny kunnskap og ny teknologi. Flere kjemikalier har vist seg vanskelige å fase ut. For syntetiske polymerer og andre komplekse kjemiske strukturer brukt i både boring og produksjon, har det så langt ikke vist seg mulig å erstatte med bionedbrytbare kjemikalier. Derfor preges flere produktgrupper av substitusjonskandidater i miljøklasse rød eller gul-kategori 2.

OKEA gjennomfører substitusjonsvurderinger av kjemikalier årlig. Tidsrammen i substitusjonsplanen for Brage vil gjenspeile dette arbeidet.

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	Utslipsreducerende tiltak
D245 – Dispersant D245	Gul underkategori 2	2027	Kjemikalie benyttet i sement med små utslipp til sjø. Temperaturavhengig valg. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.	D240 benyttes i stedet for D245 når det er mulig.
D259 Spacer Additive D259	Rød	2027	Kjemikalie benyttet under enkelte sementoperasjoner på grunn av fare for tap til formasjonen. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.	Ingen utslipp av dette produktet.
Egenprodusert hypokloritt	Rød	2027	Kjemikalie er nødvendig for å hemme vekst av mikroorganismer i sjøvannssystemet. Elektrolyse av sjøvann i drift gir utslipp av hypokloritt (restklor) til sjø. Utslipp av kjemikalie kan gi mulig lokal miljøeffekt begrenset til utslippspunkt, hvor ureagert hypokloritt fortynnes raskt i vannmassene etter utslipp. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.	Ingen særskilte tiltak gjennomført i rapporteringsåret.
EZY-TURN® #12	Rød	2027	Gjengefett. Erstatningsprodukt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.	Ingen utslipp av dette produktet.
FORSA™ PAO88071	Gul underkategori 2	2027	Kjemikalie benyttet som voksinhibitor uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.	Ingen utslipp av dette produktet.
FORSA™ SCW85649	Gul underkategori 2	2027	Kjemikalie benyttet som avleiringshemmer i nedihullssystemer. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert, men vil bli evaluert i forbindelse med kjemikalieanbud i 2026/2027.	Ingen særskilte tiltak gjennomført i rapporteringsåret.
FORSA™ SCW85536	Gul underkategori 2	2027	Kjemikalie benyttet som avleiringshemmer. Ble tatt i bruk i 2024. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert, men vil bli evaluert i forbindelse med kjemikalieanbud i 2026/2027.	Ingen særskilte tiltak gjennomført i rapporteringsåret.
IC-Dissolve 1 - CONC	Rød	2027	Kjemikalie benyttet som avleiringsoppløser ifm. rengjøring av hydrosykloner. Erstatningsprodukt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.	Ingen utslipp av dette produktet. Vaskevannet ble sendt til land som avfall.
ONE-MUL NS	Gul underkategori 2	2027	Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Alternativt erstatningsprodukt er under testing.	Ingen utslipp av dette produktet.
PANOLIN ATLANTIS N 32	Gul underkategori 2	2027	Kjemikalie benyttet i neddykkede sjøvannspumper med små utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.	Ingen særskilte tiltak gjennomført i rapporteringsåret.

RENOLIN ZAF 46 MC	Svart	2027	Kjemikalie benyttet i brannpumper med små utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.	Ingen særskilte tiltak gjennomført i rapporteringsåret.
RHEFLAT X	Gul underkategori 2	2027	Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.	Ingen utslipp av dette produktet.
TRETOLITE™ DMO86675	Rød	2027	Kjemikalie benyttet i produsert vann system med små utslipp til sjø. Arbeid med å evaluere ny emulsjonsbryter pågår, og et nytt produkt vil blir felttestet i 2026.	Bruk optimaliseres for å opprettholde krav om utslipp av produsert vann per mnd., men reduseres hvis mulig ved god vannkvalitet.
TRUVIS	Gul underkategori 2	2027	Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.	Ingen utslipp av dette produktet.
Texaco Rando HDZ 32	Svart	2027	Kjemikalie benyttet i lukket system uten utslipp til sjø. Alternativer for substitusjon er ikke identifisert.	Ingen utslipp av dette produktet.
VERSAMOD	Rød	2027	Kjemikalien er en leirskifterstabilisator. Benyttes i OBM uten utslipp til sjø under boring. Erstatningsprodukt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert. Lite utslipp i forbindelse med brønnoppstart.	Ingen særskilte tiltak gjennomført i rapporteringsåret.
VERSAPRO P/S	Rød	2027	Kjemikalie benyttet i OBM ifm. komplettering. Erstatningsprodukt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.	Ingen utslipp av dette produktet.
VG SUPREME	Rød	2027	Produktet er en viskositetsendrende kjemikalie. Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Erstatningsprodukt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.	Ingen utslipp av dette produktet.

4.2 Utslipp i forbindelse med brønnoppstart og brønnopprensning

Brage har i 2025 startet 1 ny brønn. Brønnen har vært komplettert med oljebasert boreslam (OBM). OBM inneholder ulike kjemikalier i rød kategori og gul underkategori 2, som er nødvendige for å oppnå riktige tekniske egenskaper. Under brønnopprensning vil OBM fra nedre komplettering produseres opp og eksporteres sammen med brønnstrøm til Sture. Dette skjer med stengt vannside på testseparator. En mindre mengde slam vil segregere ut i vannsengen av separatorene. Ved reetablering av vannsiden av testseparator i etterkant av en brønnopprensning tas det prøver nedstrøms sykklon i henhold til etablert prosedyre. Mengden slam som følger til vannprosessanlegget og deretter til sjø estimeres så ved å sentrifugere prøvene etter tilsats av emulsjonsbryter, eventuelt brennes prøven av på retorte og sammenlignes med aktuell slamkomposisjon.

Resultatet av prøvetakingen for brønn startet i 2025 vises i tabell 4.1.

Tabell 4.1 Utslipp i forbindelse med brønnoppstart i 2025

Brønn	Dato for opprensning	Utslipp OBM [Sm ³]
A-23 H	01.07.25	0,63

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

Kapittelet 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.

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.

Forbruk av hydraulikkoljen Texaco Rando HDZ 32 har gått ned fra 8 895 kg i 2024 til 4 854,6 kg i 2025. Forbruket overvåkes kontinuerlig og har erfaringsmessig variert fra år til år avhengig av pågående aktivitet.

Tabell 5.1 Bruk og utslipp av stoff i svart kategori på Brage i 2025 (Footprint-tabell 5.1.1)

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk [kg]	Utslipp [kg]	
				Krever tillatelse iht. § 66	Lovlig iht. § 66
Texaco Rando HDZ 32	F	10	4 854,60	0	0
RENOLIN ZAF 46 MC	F	10	46,02	0,92	0
Sum SVART kategori [kg]			4 900,62	0,92	0

5.1.2 Kjemikalier i rød miljøkategori

Av de røde kjemikaliene som er brukt, er det egenprodusert natriumhypokloritt og TRETOLITE™ DMO86675 som har størst forbruk på til sammen 87% rødt stoff.

Rødt stoff sluppet ut stammer fra egenprodusert natriumhypokloritt (99,5 % av alt rødt utslipp), emulsjonsbryter, hydraulikkvæske og brønnopprensning.

Utslipp av emulsjonsbryter har økt fra 29 kg i 2024 til 33 kg i 2025. Bruken av emulsjonsbryter økte som følge av økt oljeproduksjon. En høyere dose emulsjonsbryter er nødvendig for å oppnå tilfredsstillende separasjon av vann og olje. Emulsjonsbryter er mest oljeløselig og følger oljen, men deler vil følge produsertvannet til sjø. Arbeid med å evaluere ny emulsjonsbryter pågår, og et nytt produkt i gul miljøkategori blir felttestet i 2026.

Emulsjonsbryter TRETOLITE™ DMO86675 har fått oppdatert sammensetning ifm. HOCNF-oppdatering gjeldende fra 28.01.2025. Produktsammensetning/komposisjon er lik, men nye tester oppjusterer andel rødt stoff fra 7,3 til 13,2 %. Endringen har påvirket rapporterte utslippsdata i Nems Accounter og Footprint for 2024. Utslipp av rødt stoff fra emulsjonsbryter med ny og gammel sammensetning er henholdsvis på 29 kg og 15 kg i 2024. Det ble benyttet den nye kjemikalieversjon ved rapportering (29 kg). Det benyttes ny kjemikalieversjon for hele rapporteringsåret 2025. OKEA informerte Miljødirektoratet om endringen i et møte 10.12.2025.

Felttester av rød flokkulant ble utsatt til 2026 på grunn av kapasitet, og også for å kunne teste kjemikalieene under mer representative forhold. Det er nå identifisert en alternativ flokkulant i gul underkategori som vil bli felttestet først.

Tabell 5.2 Bruk og utslipp av stoff i rød kategori på Brage i 2025 (Footprint-tabell 5.1.2)

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk [kg]	Utslipp [kg]	
			Krever tillatelse iht. § 66	Lovlig iht. § 66
A	18	956	0	0
A	22	949	0	0
A	25	309	0	0
B	15	3 819	33	0
F	10	1 392	28	0
F	23	69	0	0
F	38	205	0	0
F	40	21 340	12 946	0
Sum RØD kategori [kg]		29 040	13 007	0

5.1.3 Kjemikalier i gul og grønn miljøkategori

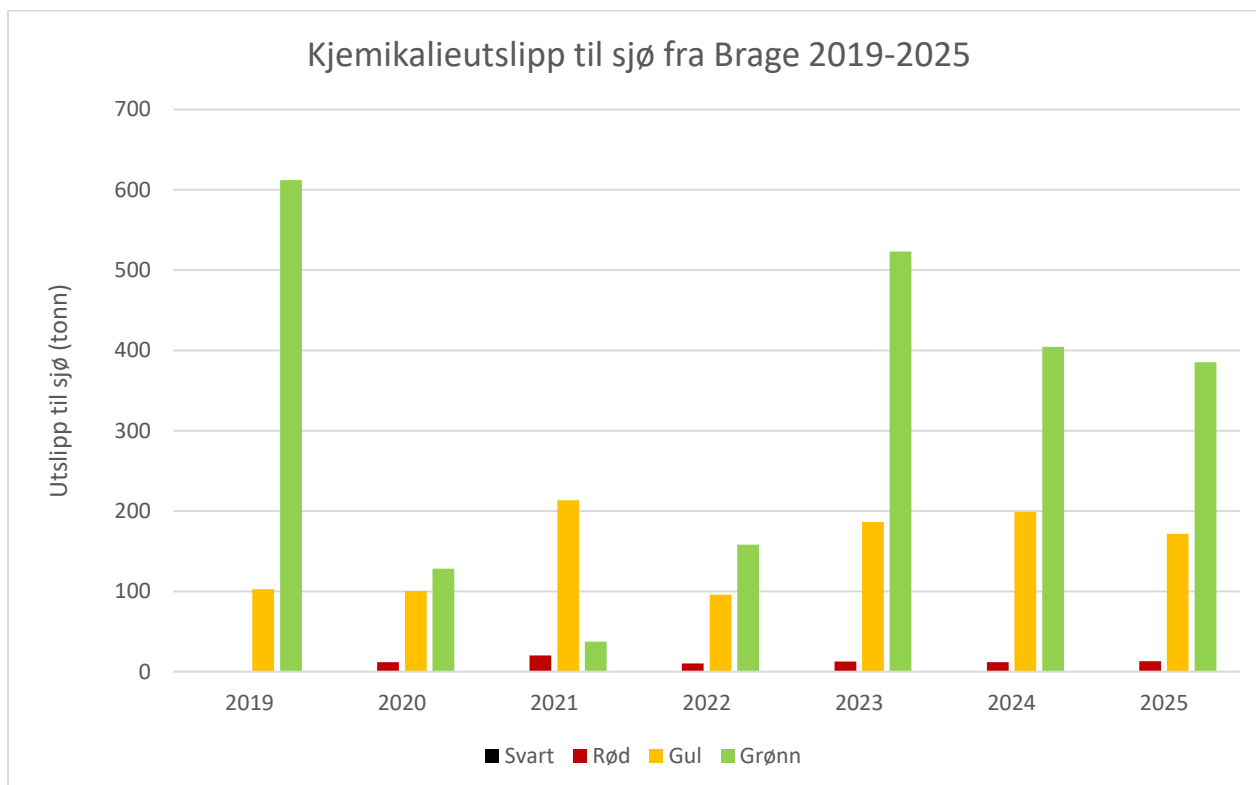
Det er sluppet ut 58 tonn kjemikalier i gul underkategori 2, det utgjør 34 % av totalt utslipp av gule kjemikalier. Utslipp av stoff i gul underkategori Y2 har økt grunnet bruk av nye avleringshemmere.

For anslåtte utslipp i Brages rammetillatelse er 2025-utslipp av gul Y1 (NEMS 1), gul Y0 (NEMS 100 og 104) og grønn miljøkategori under anslagene.

Det pågår kontinuerlig optimalisering av kjemikalieene inkludert evaluering og doseringsrater.

Tabell 5.3 Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori på Brage i 2025 (Footprint-tabell 5.1.3)

Underkategori	Bruk [kg]	Utslipp [kg]	
		Krever tillatelse iht. § 66	Lovlig iht. § 66
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	4 026 382	113 417	730
Underkategori 1 (NEMS 1)	13 070	290	225
Underkategori 2 (NEMS 2)	261 155	57 981	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0
Sum GUL kategori [kg]	4 300 607	171 689	955
SUM GRØNN kategori [kg]	6 219 305	385 363	1 285



Figur 5.1 Historiske data over kjemikalieutslipp til sjø fra Brage 2019-2025

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-informasjonen tilgjengelig for kjemikalierne. 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. Videre oppgis kjemikalier i noen tilfeller 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	$\pm 10 \%$
Vannmengdemåling	$\pm 0,5 \%$
Overføring mellom base-båt-offshoreinstallasjon	$\pm 3 \%$
Total usikkerhet estimert for kjemikalierapportering (etter $(\sqrt{(x^2)+(x^2)})$ modellen)	$\pm 10,5 \%$

6 Forurensning i kjemikalier

Det er sluppet ut forbindelser som er forurensninger i produkter. En del mineralbaserte borekjemikalier (hovedsakelig vektstoffer og viskositetsendrende kjemikalier) inneholder mindre mengder metallforurensninger. Disse forurensningene står på prioritetslisten.

Informasjon om utslipp av miljøfarlige forbindelser som inngår som forurensninger i kjemiske produkter er tilgjengelig i Footprint.

7 Energi og utslipp til luft

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 rapporteringsåret 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 gasskromatograf (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 predikeres med PEMS (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 volumvektet H₂S-innhold i brenngass. For diesel anslås det konservativt et svovelinnhold 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 2025

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	0,00268 ¹	0,0014	0,00290	0,00330	1,16 · 10 ⁻⁵ (1)	0,00002
Pilotfakkel	0,00253 ¹	0,0014	0,00290	0,00330	1,24 · 10 ⁻⁵ (1)	0,00002
Turbiner	0,00253 ¹	0,0101 ¹	1,27 · 10 ⁻⁴ (1)	1,83 · 10 ⁻⁴ (1)	1,29 · 10 ⁻⁵ (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	0,119
Motorer	2,709	47,025	4,275	-	0,855	0,171

¹Installasjonsspesifikk utslippsfaktor

7.1.1 Forbrenning

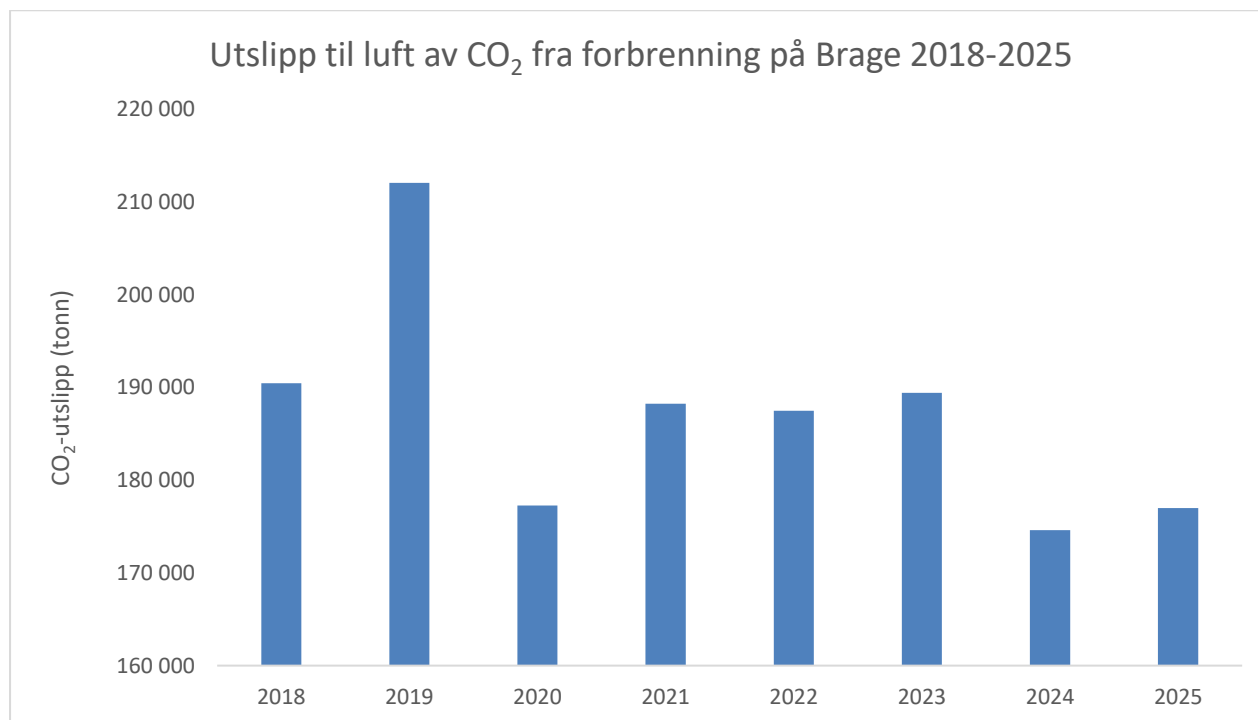
Tabell 7.2 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenning fra Brageplattformen. Utslipp til luft under boring av Bestla med mobil rigg Deepsea Yantai er ivare tatt i egen årsrapport til Miljødirektoratet.

Den største andelen av utslipp til luft fra Brage kommer fra forbrenning av brenngass i turbiner. Figur 7.1 til Figur 7.3 viser historiske utslippstrender for forbrenningskomponenter fra Bragefeltet i perioden 2018-2025.

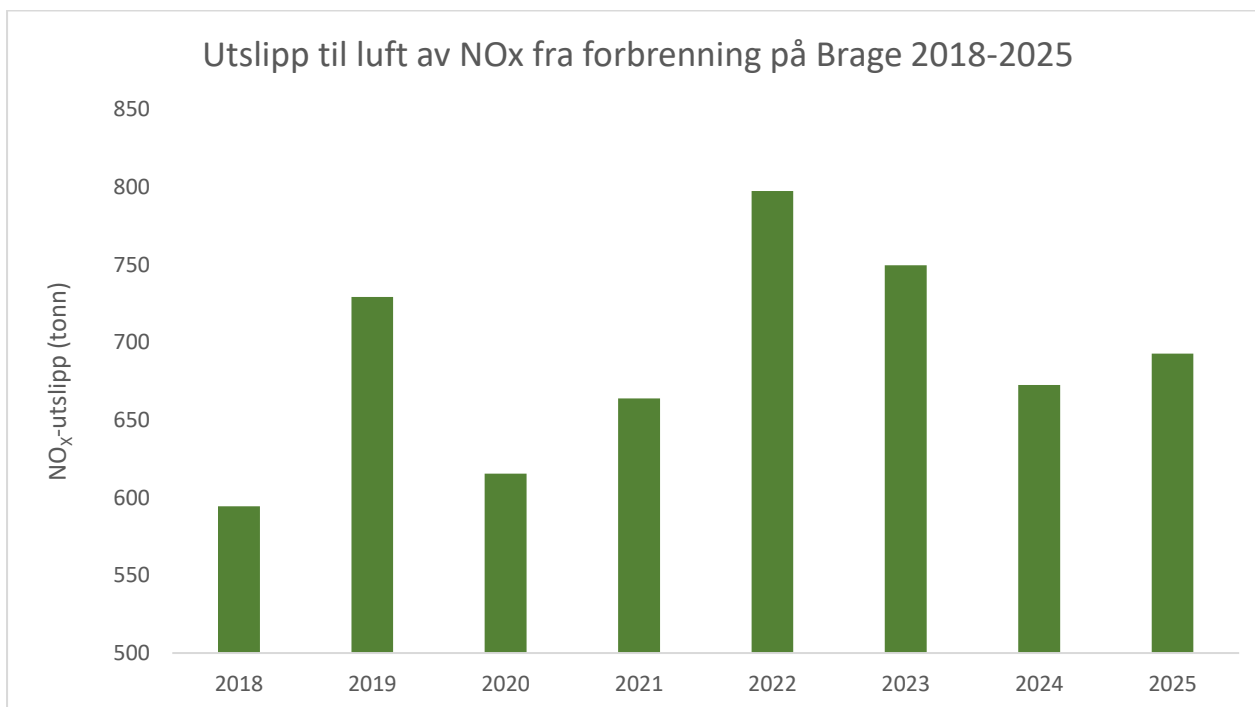
Brenngassforbruket er så å si uforandret sammenlignet med foregående år. Det har vært en liten økning på 0,2% i 2025 sammenlignet med 2024. Faklingsvolumet har økt fra omtrent 2,3 MSm³ i 2024 til 2,5 MSm³ i 2025. Hovedårsakene til det økte faklingsvolumet var driftsutfordringer med lavtrykkskompressor i starten av 2025, samt utfordringer med oppstart av kompressorturbin som resulterte i økt fakling ved oppstart av anlegg etter stans. Det har også vært en endring i slugging fra brønner i 2025 sammenlignet med fjoråret. Den lille økningen i brenngassforbruk og fakling har gitt en liten økning av utslipp til luft fra forbrenningskomponentene CO₂, NO_x, CH₄ og NMVOC og noe større økning av SO_x. CO₂-utslippet fra plattformen har økt til 176 987 tonn i 2025 sammenlignet med 174 615 tonn i 2024.

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

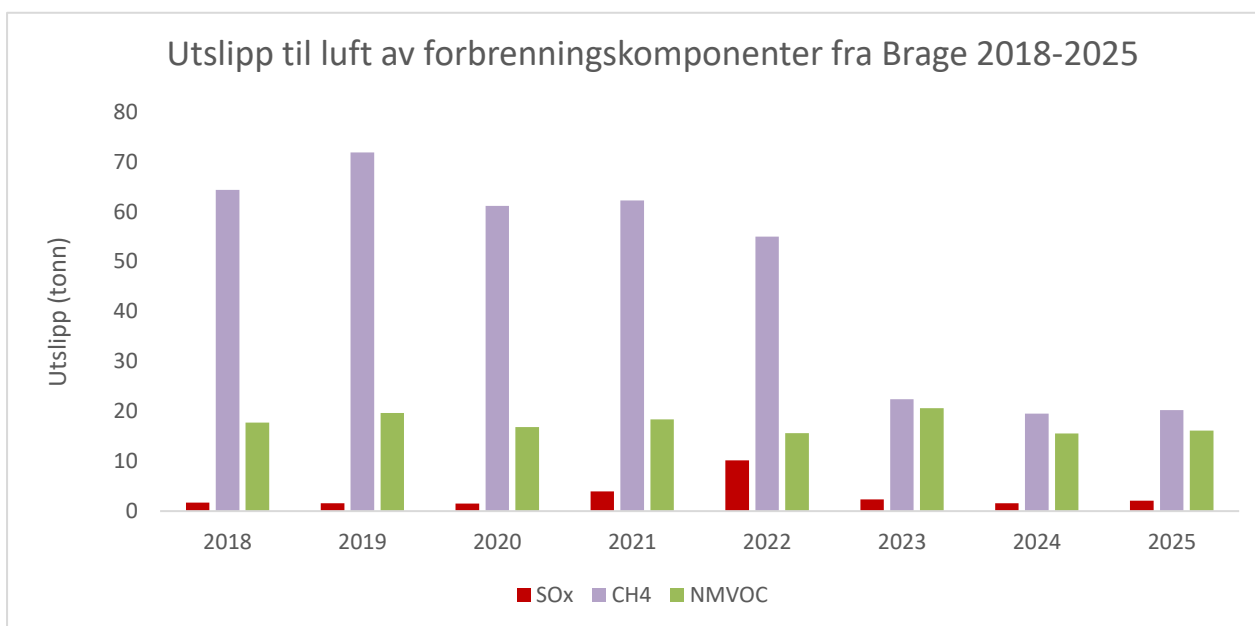
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel	0	2 477 280	6 627	3,47	0,03	8,18	7,18
Turbiner (SAC)	1 118	65 787 835	169 984	682,88	1,97	12,06	8,37
Turbiner (DLE)							
Turbiner (WLE)							
Motorer	118	0	375	6,51	0,12	0	0,59
Fyrte kjeler							
Urea scrubbing							
Andre kilder							
Sum alle kilder	1 236	68 265 115	176 987	692,87	2,11	20,24	16,14



Figur 7.1 Historiske data for CO₂-utslipp fra forbrenning på Brage. Merk at y-aksen starter på 160 000 tonn. Utslippsreduksjon som følge av kjøring av kun én hovedkraftgenerator fremfor to er synlig fra 2020 og utover.



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

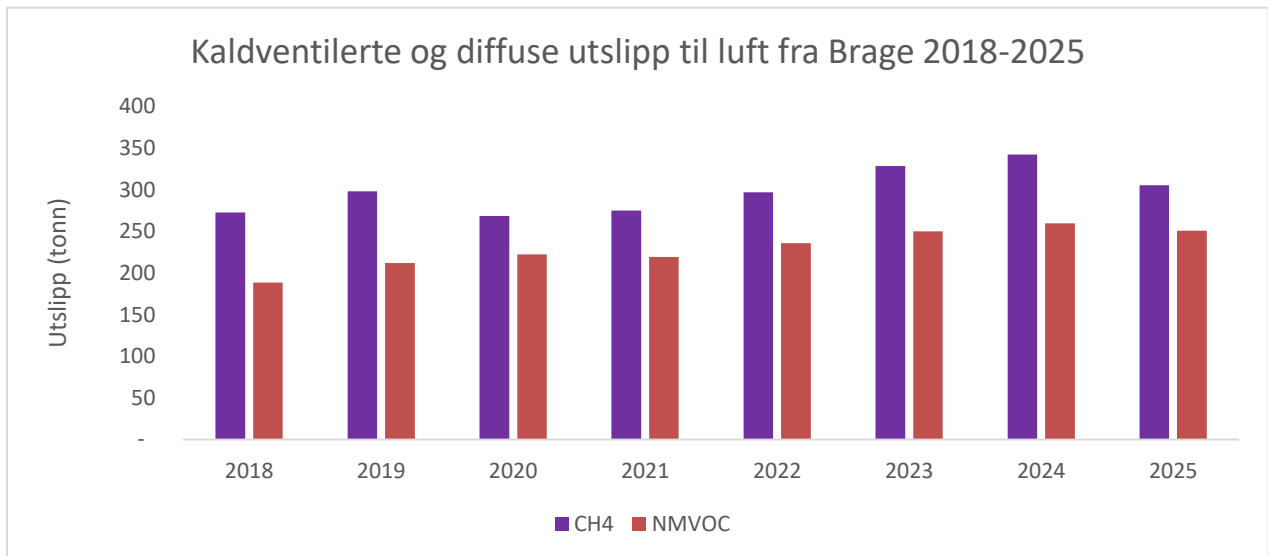
Tabell 7.3 oppsummerer utslipp til luft av forbrenningskomponenter fra Brageplattformen hvor det er fastsatt grenseverdier eller anslåtte utslipp i respektive tillatelser. Ingen grenseverdier ble overskredet i 2025. Det er ikke fastslått grenseverdi for utslipp av SO_x fra energianlegg i tillatelsen. CO-konsentrasjon i røykgass fra turbiner på gass per turbin er rapportert i Footprint. Det har ikke blitt utført akkrediterte verifikasjonsmålinger for PEMS i rapporteringsåret, og det har ikke vært avvik fra krav til prediksjon av NO_x med PEMS iht. Aktivitetsforskriften § 70b.

Utslipp av metan og NMVOC fra kaldventilering og diffuse utslipp er redusert i 2025 sammenlignet med 2024. Reduksjonen skyldes redusert trykk i avgassingstankene i 2025 sammenlignet med 2024, som medfører at kaldventileringen er redusert, selv om utslippet av produsert vann i 2025 er økt sammenlignet med 2024. Utslippet av metan fra kilde 40.4 er redusert med ca. 30 tonn metan i 2025 sammenlignet med 2024. Figur 7.4 gir en oversikt over historiske data for kaldventilerte og diffuse utslipp av metan og NMVOC fra Brage-plattformen. Total ekspandert usikkerhet for volum kaldventilert gass rapportert var 5,3 %. Total ekspandert usikkerhet for mengde metan og NMVOC var hhv. 4,8 % og 7,5 %.

Råolje som produseres på Brage transporteres i rørledning til Oseberg Feltsenter 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.

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

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	SAC	mg/Nm ³	300,44
NO _x	SAC	mg/Nm ³	249,54
NO _x	SAC	mg/Nm ³	232,38
NO _x	SAC kompressor	mg/Nm ³	
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	689,40
SO _x	Energianlegg	tonn/år	2,08
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	305,53
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	250,80
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	



Figur 7.4 Historiske data for utslipp fra kaldventilering og diffuse utslipp til luft fra Brage 2018-2025

7.2 Brønntest

Ikke relevant, det har ikke vært gjennomført brønntest over brennerbom i rapporteringsåret.

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	239,0
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	239,00
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	239,00

7.4 Energi- og utslippsreduserende tiltak

Det er i løpet av rapporteringsåret ikke utført tiltak på Brageplattformen med direkte energi- eller utslippsreduserende effekt, utover normal produksjonsoptimalisering. Det er ikke tatt investeringsbeslutning for tiltak med utslippsreduserende effekt i rapporteringsåret.

Følgende optimaliseringstiltak på Brage har i rapporteringsåret blitt gjennomført eller modnet i henhold til OKEA sin styrende prosess for utslipps- og energireduksjoner:

- Prosjekt for gjenvinning av gass fra begge avgassingstankene ved å installere en tilbakekobling til 1. trinnskompressoren. Fordelen vil være reduksjon av faklingsvolumet med omtrent 1 300 000 Sm³, noe som gir en estimert reduksjon på 3 200 tonn CO₂ per år. Tiltaket har også potensiale til å redusere kaldventilering fra utslipp av produsert vann. Det vil være behov for videre modellering for å vurdere muligheten for å redusere både fakling og ventilering til sjø.
- Det er etablert dashboard med oversikt over energiproduksjon og tilhørende energiforbrukere på plattformen. Dashboardet gir mulighet for økt bevisstheten rundt energiforbruk, og det gjør det mulig å følge utviklingen i energiproduksjon og -forbruk, som videre kan evalueres opp mot forhåndsdefinerte referansenivåer (baselines).

8 Utilsiktede utslipp og øvrige avvik

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

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

8.1 Utsiktede utslipp til sjø

Tabell 8.1 oppsummerer utsiktede utslipp til sjø på Brage i 2025, som totalt har utgjort seks hendelser. Utslipp av oljebasert borevæske 02.05.2025 og utslipp av brannskum 03.12.2025 ble meldt til Havtil.

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

Dato for hendelse	Utslippstype (olje eller kjemikalier)	Kategori	Volum [m³]	Årsak	Iverksatte tiltak
2025-01-05	Olje	Råolje	0,994	Brage-IR-25-0009112 Driftsforstyrrelser i anlegget etter ventiltest og oppkjøring av brønn A-28. Den ene av de fire delprøvene til døgnprøven for bestemmelse av olje i produsertvann hadde dårlig vannkvalitet.	Elektrostaten ble skimmet og vannkvaliteten bedret seg relativt raskt. Det ble tatt spotprøver som bekrefter dette med hhv 13 ppm på ny avgassingstank og 15 ppm på gammel avgassingstank. Oppdateret måleprogram Brage med beskrivelse av hvordan døgnverdier kan korrigeres med spotprøver for å sikre representativitet i døgnmåling ved driftsforstyrrelser. Korrigert døgnverdi med spotprøver.
2025-01-25	Olje	Råolje	0,378	Brage-IR-25-0009141 Døgnprøven for produsertvann for fredag 24 januar, 114mg/l. Etter tripp av anlegget mandag 20.01.26 opplevde man en gradvis forverring av vannkvaliteten i anlegget. Etter videre oppfølging ble det funnet emulsjoner i elektrostatisk utskiller som ble forsøkt skimmet over de neste to skiftene. Har hatt god dialog på tvers av skiftene og mot land. Fredag 24.01 var vannkvaliteten vesentlig dårligere da operatøren sjekket vannet rundt 07:30. SKR og OT fulgte opp vannkvaliteten tett og kl 13:00 så man klar forbedring på prøvene. Nattskift fikk igjen problemer med vannet.	Samhandling hav/land. Økt emulsjonsbryter. Skimme elektrostatisk og 1. trinnseparator. Skimme elektrostatisk og 1. trinn. Vurdert å legge stor vannbrønn mot testseparator for å øke oppholdstid på 1. trinn.
2025-04-01	Olje	Råolje	0,001	Brage-IR-25-0009221 Lekkasje fra sentrifuge A gjennom HV-ventil.	Manuell ventil ble stengt. Det ble opprettet AO for bytte av ventil.
2025-05-02	Kjemikalie	Oljebasert borevæske	0,324	Brage-IR-25-0009249 Slangebrudd under overføring av oljebasert mud til fartøy.	Overføringspumper stoppet og ventiler fra slangestasjon stengt. Utført en time out i logistikklaget sammen med båt. Det er utført gransking av hendelsen av rederiet med deltagere fra OKEA.
2025-06-22	Olje	Råolje	0,003	Brage-IR-25-0009315 Innhold fra non-haztank ble overført til haz-tank og videre til sjø uten at innhold i non-haztanken fikk gått på rundseparering haztanken i forkant av tømning. Dette førte til høyt OIW-tall til sjø. Hendelsen medførte også at månedsnittet for juni for olje i vann hadde overskredet 30 mg/l.	Oppdatert prosedyre OKEA-BRA-OOP-INS-1115 med at man må rundseparere X tid ved overføring fra non-haz til haz, før man slipper drenasjevann til sjø. Utført gjennomgang og læring i fagmøter for alle skift.

Dato for hendelse	Utslippstype (olje eller kjemikalier)	Kategori	Volum [m³]	Årsak	Iverksatte tiltak
2025-12-03	Kjemikalie	Kjemikalier	0,160	Brage-IR-25-0009524 Bryter for manuell utløsning av safedek, GA og brannpumpestart ved en helikopterlanding. Branskum ble dermed ledet til drain og videre til sjø.	Skumtilførsel ble stengt for å begrense utslipp samt begrense eksponeringspotensiale. Utløserbrytere forble broet, samt skumtilførsel forble stengt mens feilsøking pågikk i etterkant av hendelsen. Det ble opprettet en AT1 langtidsutkobling for å ivareta denne utkoblingen. Feilsøkt og byttet defekt microbryter tilhørende utløserbryter mot vest på helidekk. Øvrige utløserbrytere ble kontrollert og testet uten feil.

8.2 Utviktede utslipp til luft

Tabell 8.2 oppsummerer utviktede utslipp til luft på Brage i 2025, som totalt utgjorde tre hendelser. De to første hendelsene ble meldt til Havtil.

Tabell 8.2 Utviktede utslipp til luft (Footprint-tabell 8.2.1)

Dato for hendelse	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksatte tiltak
2025-01-27	HYDROKARBONGASS	7,20	Brage-IR-25-0009144 Nedstengning av produksjon grunnet gasslekkasje fra plugg på linje fra scrubber til 1. trinns separator.	Nedstengning av anlegg (PAS 3.1) og trykkavlastning.
2025-10-20	HYDROKARBONGASS	1,00	Brage-IR-25-0009456 Under planlagt rengjøring av HAZ tank oppstod en uønsket hendelse med gassutslag. Kort tid etter at mannlokket ble fjernet, ble det registrert utslag på en gassdetektor, som utløste singel gassalarm. Deretter ble det registrert utslag på flere detektorer i område C-31.	Mannlokket ble umiddelbart reetablert, og det ble innført en nitrogenpute (N2) i HAZ tanken for å fortynne hydrokarbonatmosfæren. Som følge av utviklingen ble beredskapsnivåene eskalert i tråd med gjeldende prosedyrer. NAS 5.0 ble først aktivert, etterfulgt av NAS 2.0 og NAS 1.1. Beredskapsledelsen besluttet deretter å aktivere NAS 2.5 for trykkavlastning. Hendelsen utløste generell alarm (GA) og påfølgende mønstring.
2025-12-08	HYDROKARBONGASS	1,00	Brage-IR-25-0009531 Gassutslipp fra chicksan-kobling på brønn A-14 pga. manglende gummipakning.	Det ble satt inn ny pakning i koblingen.

8.3 Avvik som ikke er definert som utviktet utslipp

Det var registrert 2 avvik fra krav gitt i Brages rammetillatelse eller forskrift for rapporteringsåret 2025. Avvikene er beskrevet i Tabell 8.3.

Tabell 8.3 Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift (gjelder ikke utilsiktede utslipp) (Footprint-tabell 8.3.1)

Innretning	Avvik fra tillatelse eller forskrift	Beskrivelse	Tiltak
BRAGE	Aktivitetsforskriften § 60a	Brage-IR-25-0009315: Avvik fra krav om oljeinnhold i drenasjevann. Gjennomsnittlig oljeinnhold for drenasjevann har vært over tillatt konsentrasjon på 30 mg/L for kalendermåneden i juni 2025 (34,5mg/l). Årsaken til dette er en hendelse datert 22.06.2025 som er beskrevet i tabell 8.1.	Det er gjennomført flere tiltak for å hindre at slike avvik skjer igjen. Blant annet oppdatering av driftsinstruks og bevisstgjøring rundt rundseparering for å forbedre rensegraden.
BRAGE	Aktivitetsforskriften § 70	Brage-IR-25-0009525: Det kan ikke dokumenteres volum og OiW-konsentrasjon til drenasjevannet som sendes til oljetog/prod. vann anlegget. Drenasjevann tømmes via rejekt til sentrifugen og videre til spilloljetanken. Årsaken er utfordringen med regulering på sentrifugen. Okea informere Miljødirektoratet om hendelsen i møte den 10.12.2025.	Det ble verifisert offshore at drenasjevann ikke gikk til sjø, og det ble satt blinding av vannutløpet. Feilsøking.

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Det er i 2025 gjennomført tre beredskapsøvelser med tema DFU 01 «Lekkasje av hydrokarboner eller farlige kjemikalier» og en beredskapsøvelse med tema DFU 02 «Akutt utslipp til sjø». Øvelsene er dokumentert i OKEA sitt HMS-dataverktøy Omega PIMS.

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 SLB.

Tabell 9.1 og Tabell 9.2 oppsummerer total mengde vanlig avfall og farlig avfall sendt til land fra Brage.

Figur 9-1 viser historiske data for avfall sendt til land fra Bragefeltet i perioden 2021-2025. Det har i 2025 vært en liten reduksjon i kildesortert vanlig avfall og en økning i farlig avfall sammenlignet med foregående år. Den signifikante økningen i farlig avfall skyldes økt boreaktivitet, hvor borerelatert avfall utgjør 82% av det farlige avfallet.

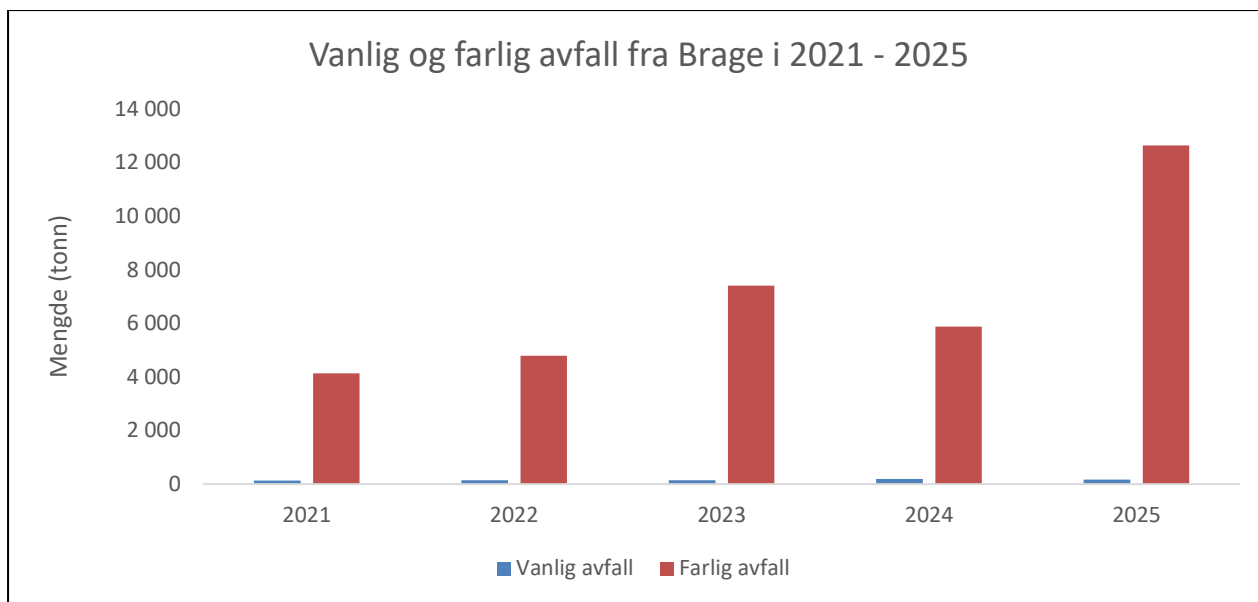
Tabell 9.1 Kildesortert vanlig avfall generert på Brage i 2025 (Footprint-tabell 9.1)

Avfallstype	Mengde sendt til land [tonn]
Matbefengt avfall	7.89
Våtorganisk avfall	20.62
Papir	18.29
Papp (brunt papir)	0.39
Treverk	28.91
Glass	5.91
Plast	8.43
EE-avfall	5.70
Restavfall	46.64
Metall	13.02
Blåsesand	10.55
Sprengstoff	0
Annet	4.10
Sum	170,44

Tabell 9.2 Farlig avfall fra Brage i 2025 (Footprint-tabell 9.2)

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffsnummer	Mengde sendt til land [tonn]
Annet	Fotokjemikalier	16 05 07	7220	0,06
Annet	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 08 02	7030	473,64
Annet	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 50 71	7030	515,21
Annet	Oljefiltre	16 01 07	7024	0,08
Annet	Oljeforurensset masse	15 01 10	7022	0,24
Annet	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 50 71	7031	836,95
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	6,20
Annet avfall	Avfall med bromerte flammehemmere	17 06 03	7155	0,03
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,18
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,38
Annet avfall	Uorganiske salter og annet fast stoff	17 06 03	7091	0,44
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0,70
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,34
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0,05
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	1,49
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	10 278,90
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 73	7143	4,24
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	2,78
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	63,60
Brønnrelatert avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurensset med råolje eller kondensat	13 08 02	7025	0,09
Brønnrelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 50 73	7031	235,90
Kjemikalier	Basisk organisk avfall	16 05 08	7135	6,96
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	0,13
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 50 74	7151	1,77
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	4,69
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0,79
Kjemikalier	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	3,18
Kjemikalier	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	13,60
Kjemikalier	Uorganiske løsninger og bad	16 05 07	7097	0,002
Kjemikalier	Uorganiske salter og annet fast stoff	16 05 07	7091	0,54
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,33
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	0,49
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	0,87
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	0,41
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	2,05
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	1,31
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,68
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0,68
Oljeholdig avfall	Oljeforurensset masse	13 08 99	7022	3,16
Oljeholdig avfall	Oljeforurensset masse	15 02 02	7022	10,21
Oljeholdig avfall	Oljeforurensset masse	16 50 71	7022	6,56
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	5,21

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnummer	Mengde sendt til land [tonn]
Prosessrelatert avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 05 02	7025	6,02
Sement	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	16 05 07	7096	0,11
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,28
Tankvaskavfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	16 07 08	7025	5,10
Tankvaskavfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	128,65
Tankvaskavfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	10,90
Sum				12 636,15



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

10 Avslutning

10.1 Etterlatelse og håndtering av væsker

Ikke relevant. Det er ikke gjennomført avslutningsaktiviteter på feltet i 2025.