



BRAGE

# UTSLIPPSRAPPORT 2021




wintershall dea

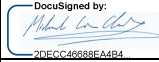

Title: Årsrapport til Miljødirektoratet - Brage  
 Doc No.: BR00-WIN-S-RA-0001  
 License/Project: Brage  
 Rev. & Date: 09M - 15.03.2022



wintershall dea

<b>Document Title:</b> Årsrapport til Miljødirektoratet - Brage				<b>Responsible Party</b>		
				Wintershall Dea Norge AS		
 <small>wintershall dea</small>				<b>Security Classification</b>		
Wintershall Dea Norge AS Jåttåflaten 27, 4020 Stavanger, P.O. Box 230 Sentrum, 4001 Stavanger, Norway				Internal		
<b>TAG No.</b>		<b>CTR No.</b>	<b>External Company Document Number</b>			
<b>Registration codes</b>		<b>Document Number</b>				
<b>Contract No.</b>	<b>Work Package</b>	<b>Project</b>	<b>Originator</b>	<b>Discipline</b>	<b>Document type</b>	<b>Sequence</b>
		BR00	WDN	S	RA	0001
<b>System</b>	<b>Area</b>	<b>BR00-WIN-S-RA-0001</b>				

## Document Approval

Document Approval			
<b>Prepared by</b>	Anette Jæger	Signature:	NEMS AS (no Signature)
<b>Checked by</b>	Michael Lima-Charles	Signature:	 <small>2DECC46888E44B4</small>
<b>Accepted by</b>	Øystein Mildestveit	Signature:	 <small>4757E27C3767410</small>

Co-checked by:

## Revision Updates

Revision	Changes from previous version

# Innholdsfortegnelse

<b>1 FELTETS STATUS</b>	<b>1</b>
1.1 Generelt	1
1.1.1 Bore og brønnaktiviteter	2
1.1.2 Forventede større endringer kommende år	2
1.1.3 Eventuelle opphold i produksjonen i rapporteringsåret, som revisjonsstans og uhellsavbrudd	2
1.1.4 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet	2
1.1.5 Gjeldende utslippstillatelser for Brage	4
<b>2 BORING</b>	<b>5</b>
2.1 Boreaktiviteter	5
2.2 Pluggeoperasjoner	5
2.3 Usikkerhetsvurderinger	5
<b>3 OLJE OG OLJEHOLDIG VANN</b>	<b>6</b>
3.1 Oljeholdig vann	6
3.1.1 Risikovurdering av produsert vann	7
3.1.2 Utslipp av oljeholdig vann	8
3.2 Komponenter i produsert vann	8
3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler	8
3.4 Usikkerhet i utslipp av dispergert olje og løste komponenter	9
<b>4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER</b>	<b>11</b>
4.1 Substitusjon	11
<b>5 EVALUERING AV KJEMIKALIER</b>	<b>13</b>
5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå	13
5.2 Usikkerhet i kjemikalierapporteringen	14
<b>6 BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE STOFF</b>	<b>16</b>
<b>7 UTSLIPP TIL LUFT OG ENERGI</b>	<b>17</b>
7.1 Utslipp til luft	17
7.1.1 Forbrenning	17
7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	18
7.2 Brønntest	18
7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/ elektrisk energi	18
7.4 Energi- og utslippsreducerende tiltak	18
<b>8 UTILSIKTEDE UTSLIPP OG ØVRIGE AVVIK</b>	<b>20</b>
8.1 Utilisiktede utslipp til sjø	20
8.2 Utilisiktede utslipp til luft	21
8.3 Avvik som ikke er definert som utilisiktede utslipp	21
8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	21
<b>9 AVFALL</b>	<b>22</b>
<b>10 Forkortelser</b>	<b>24</b>

## **Figurliste**

1.1 Brage plattformen	1
3.1 EIF sammenligning fra 2020, 2021 og 2021 med ny metodikk	7

## Tabelliste

1.1 Gjeldende utslippstillatelser for Brage	4
2.1 (footprint Tabell 2.1.1) Boreaktiviteter	5
3.1 (footprint Tabell 3.1.1) Risikovurdering av produsert vann	8
3.2 (footprint Tabell 3.1.2) Oljeholdig vann	8
3.3 Usikkerhet for olje-i-vann	9
3.4 Måleusikkerhet for komponenter	10
4.1 (footprint Tabell 4.1.1) Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon	11
5.1 (footprint Tabell 5.1.1) 'BRAGE' felt - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori	13
5.2 (footprint Tabell 5.1.2) 'BRAGE' felt - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori	14
5.3 (footprint Tabell 5.1.3) 'BRAGE' felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori	14
5.4 Total usikkerhet for rapportering av kjemikalier	15
7.1 (footprint Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger	17
7.2 Feltspesifikke utslippsfaktorer	17
7.3 (footprint Tabell 7.1.2) 'BRAGE' felt - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	18
7.4 (footprint Tabell 7.3.1) Produksjon av mekanisk/elektrisk energi	18
7.5 (footprint Tabell 7.3.2) Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	18
8.1 (footprint Tabell 8.1.1) Utsiktete utslipp til sjø	20
8.2 Beredskapsøvelse med tema akutt forurensing	21
9.1 (EEH Tabell 9.1) Kildesortert vanlig avfall	22
9.2 (footprint Tabell 9.2) Farlig avfall	22



## 1 FELTETS STATUS

Denne rapporten beskriver utslipp til sjø og luft samt håndtering av avfall fra Brage i 2021.

Rapporteringen er gjort i henhold til *Styringsforskriften § 34c, Miljødirektoratets retningslinjer for rapportering fra petroleumsvirksomhet til havs M-107* og *Norsk olje og gass sin retningslinje 044 - anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering*.

Kontaktperson hos operatørselskapet: Michael Lima-Charles

Myndighetskontakt e-post: [myndighetskontakt@winteshalldea.com](mailto:myndighetskontakt@winteshalldea.com)

### 1.1 Generelt

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 bunnfast integrert 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 formasjon. 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 borekampanje høsten 2016. Kampanjen skal vare ut feltets levetid som er beregnet til 2030+, den ble imidlertid satt på pause den 14. mars 2020, men ble gjenoptatt i april 2021.



**Figur 1.1** Brage plattformen



### 1.1.1 Bore og brønnaktiviteter

Det er boret på åtte sidesteg i 3 eksisterende brønner, 31/4-A-35 A, 31/4-A-1 AT2, 31/4-A-1 B, 31/4-A-1 C, 31/4-A-1 D, 31/4-A-1 D T2, 31/4-A-35 B og 31/4-A-32 D på Brage i 2021. Borekampanjen ble gjenopptatt i april 2021.

Brønnstatus er som følgende:

- 23 Produsenter
- 4 Vanninjektor
- 1 WAG injektor, men benyttet for tiden som vanninjektor
- 1 Kaksinjektor (for tiden med lav kapasitet)

Ellers er det utført 1 Scale Squeeze operasjon i 2021.

### 1.1.2 Forventede større endringer kommende år

Det er planlagt revisjonstans i fjerde kvartal i 2022. Det er også satt igang et prosjekt med havvind på Brage, noe som først vil ha effekt i 2024 hvis det er gjennomførbart.

### 1.1.3 Eventuelle opphold i produksjonen i rapporteringsåret, som revisjonsstans og uhellsavbrudd

Det har vært opphold i totalt 28 dager samlet sett i 2021, med lengst fra 3. - 15. oktober. Hovedårsaken til stans i oktober er reperasjon av oljeeksport systemet (olje gjenvinningstank), noe som krevde et lengre stans i produksjonen.

### 1.1.4 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

I løpet av 2021 har Brage jobbet med flere miljøforbedringer og potensielle forbedringer for miljø.

#### Bytting av flokkulant

Brage har endelig fått byttet ut WT-1099 flokkulanten som var klassifisert rød (selv om andel rød komponent var lav) med RBW88077 som er et produkt bestående av PLONOR komponenter. Utslipp til sjø er i begge tilfeller lavt, men det virker som det grønt klassifiserte produktet doseres i tilnærmet like mengder som WT-1099 - i 2021 ble det dosert med et snitt 4300kg per måned av WT-1099, mens RBW88077 ble dosert med et snitt på 4000kg per måned. Etter om lag ett års tid vil man få bekreftet om doseringstrenden er på samme nivå som i dag.

#### Substituering av svart hydraulisk olje

En hydrauliskolje i svart miljøkategori ble byttet ut med Panolin Altantis i gul miljøkategori for sjøvannsløftepumper, dette har så langt gått bra. Videre er det planlagt å se nærmere på bytting av olje i brannvanns pumpene som har en liknende problemstilling.

#### Marine operasjoner

Det er byttet supply fartøy på Brage feltet til et fartøy som går på LNG og har en batterihybrid pakke. Dette er beregnet til å bidra med en utslippsreduksjon på ca. 30% (25-35%). I tillegg er det inngått et samarbeid med Equinor for å få en mer effektivt logistikk i området, dette vil også bidra til å redusere de totale utslippene, selv om utslippsreduksjonen ikke kan tallfestes på det nåværende tidspunkt.

#### Energisparende tiltak på Brage

Brage har ikke gjennomført noen større energireducerende tiltak i 2021, men har endret set punkt til turbiner, fra 21 MW til 22,5 MW. Dette gir mer rom slik at Brage oftere kan bruke bare en strømgenerende turbin i stedet for to, og dermed oppnås en bedre effektivitet. Dette gir en potensiell besparelse på 2000 tonn CO<sub>2</sub> per år. Ellers;



- Eksternstudie på Batterihybrid system - hvor studien gikk ut på finne ut om det er mulig å bruke en batteripakke tilkoblet med et «power management system» for å redusere antall ganger turbin nummer to må startes opp – en slags «peak-sheaving» filosofi ble ferdig tidlig i 2021, med det resultat at for resterende levetid for Brage blir dette teknisk mulig, men en for dyr løsning.
- Eksternstudie som så på forskjellige elementer for energieffektivisering, for eksempel endring på oljeeksportpumpen som er overdimensjonert for dagens volumer, effektivisering av sjøvannspumper, HVAC (klimakontroll) systemet ble ferdig tidlig i 2021. Resultat er at det ved hjelp av NO<sub>x</sub> fondet er planlagt å implementere en del av tiltakene dvs. re-bundling av oljeeksportpumpen og justering av anti-is systemet. Dette kan hjelpe Brage å redusere energi forbruket med 2-5 %. Koblet sammen med justering av sett punktene for turbiner, vil dette dra ned kraftbehovet slik at Brage bare trenger én strømgenererende turbin hele året, dvs. en mye mer effektiv bruk av gass, med mindre utslipp av CO<sub>2</sub>.
- CCS aktiviteter - Wintershall Dea har søkt Oljedirektoratet om en CO<sub>2</sub>-lagringslisens i en dyptliggende akvifer-formasjon øst for Brage.
- Wintershall vurderer havvind, og har satt i gang et prosjekt, og et program for konsekvensutredning er ut på høring nå med svarfrist 01.april 2021. Havvind vil kunne gi en innsparing på 40000-60000 tonn CO<sub>2</sub> per år.





### 1.1.5 Gjeldende utslippstillatelser for Brage

Tabell 1.1 viser utslippstillatelser gjeldende for Brage.

**Tabell 1.1 Gjeldende utslippstillatelser for Brage**

Utslippstillatelse	Dato	Referanse
Tillatelse til boring, produksjon og drift på Brage	26.03.2020	2019/453
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Brage	29.01.2020	2013/743
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 kjemikalimengder som vises på norskeutslipp.no.

### 2.1 Boreaktiviteter

**Tabell 2.1 (footprint Tabell 2.1.1) Boreaktiviteter**

Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
31/4-A-1 AT2	WATER	0
31/4-A-1 B	OIL	0
31/4-A-1 DT2	WATER	0
31/4-A-35 B	WATER	0
31/4-A-32 C	WATER	0
31/4-A-35 B	OIL	0
31/4-A-1 D	OIL	0
31/4-A-35 A	WATER	0
31/4-A-1 DT2	OIL	0
31/4-A-32 D	OIL	0
31/4-A-1 C	OIL	0

Gjenbruksgraden av oljebasert borevæske er på rundt 74%. Borekampanjen startet opp igjen i april 2021

### 2.2 Pluggeoperasjoner

Ikke aktuelt

### 2.3 Usikkerhetsvurderinger

Borevæsker sendes vanligvis offshore i bulk. Mengdene som lastes fra båt til rigg måles av en kalibrert elektronisk sensor med høy nøyaktighet i tankene om bord på riggen. 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. Et avvik fra den teoretiske sammensetningen på 2-4 % kan påregnes.



### 3 OLJE OG OLJEHOLDIG VANN

Tallene er rapportert i footprint og vises på [norskeutslipp.no](https://norskeutslipp.no)

#### 3.1 Oljeholdig vann

Oljeholdig vann fra Brage plattformen kommer fra produsert vannbehandling, dreneringsvann og SLOP vann håndtering. Det har ikke vært noe vesentlig endring av systemet for produsert vann i 2021. Videre er den interne mål av <18 mg/l olje i vann til sjø oppnådd med et årsresultatet på 9,70 mg/l.

##### Produsert vannbehandling

Renseanlegget for produsert vann består av to tog med hydroykloner og avgassingstanker. Togene har kapasitet på 27 000 Sm<sup>3</sup>/d og 19 000Sm<sup>3</sup>/d. Kapasiteten er teoretisk, normalt produseres det mindre på grunn av begrensinger i reservoaret. Vann fra begge renselog kan injiseres. Kapasiteten for vanninjeksjon er 24 000 Sm<sup>3</sup>. Mengde injisert vann er som regel avgrenset av kapasiten til injeksjonsbrønnene.

##### System for prøvetaking og analysering av produsert vann

Døgnprøver tas ved angitt prøvetakingspunkt på 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, de har en usikkerhet på 0,1% for målingene. OSPAR referansemetode ISO-9377-2 brukes til analyse av prøvene.

##### Behandling av drenasjevann

Vann samlet fra åpent avløpssystem behandles i en sentrifuge som først kjøres når samletanken er full.

##### System for prøvetaking og analysering av drenasjevann fra åpent avløpssystem

Oljeinnholdet i rensed vann til sjø fra åpent avløpssystem måles basert på prøvetaking når avløpssentrifugen er i drift. Spotprøve tas fra angitt prøvetakingspunkt på vannutløpet ved nedstrøms sentrifugeenhet CC-56008A/B. Prøven tas når omtrent halvparten av vannet er behandlet. Mengde vann til sjø måles kontinuerlig via en strømningsmåler (56-FT0020). OSPAR referansemetode ISO-9377-2 brukes til analyse av prøvene.

Det er fortsatt høy konsentrasjon av olje i dreneringsvann grunnet endring i rutinene, dvs. at en del rent vann blir ledet direkte til sjø, dermed behandles mindre vann "batch"-vis. Dette kan lede til oppkonsentrering av olje og såpestoffer i drenasjevannet og såpestoffer interferer med analysen. I tillegg, er prøvetakings- og analyseprogrammet basert på "batch"-behandling, dvs. at det er lagt til grunn at ett tankvolum tømmes (samlingstanken) og behandles om gangen, prøven tas etter halvtømt tank. Samlingstanken har et operasjonelt volum på 35 Sm<sup>3</sup>, dvs. det settes i gang behandling når tanken når dette volumet. Det finnes allikevel flere tilfeller hvor andre tanker blir tømt i samlingstanken mens behandling foregår, for eksempel under deluge test og større rengjøringer. I disse situasjonene blir prøvetakingen og analysen ikke representativ. Det tenkes derfor at oljekonsentrasjonen målt generelt sett er for høy i forhold til den reelle oljekonsentrasjon i dreneringsvannet. I perioden 2008-2017 var medianverdien av alle målinger 3,10mg/l, mens i perioden etter skiftet til batch behandling (fra juni 2017) er medianverdien 7,3 mg/l. Det er totalt sett sluppet ut mere vann og olje til sjø i 2021 enn i 2020. Brage må endre analyse og prøvetakingsrutiner slik at dette er representativt, det er på aktivitetsplan for 2022.



## Oljeholdig vann fra SLOP og Kaks behandling

SLOP har blitt i et lengre tid sendt til behandling på land eller reinjisert. Ny leverandør har startet på Brage - Soiltech fra 2022 av. Kaks fra boreseksjoner boret med OBM er sent til land for behandling.

### 3.1.1 Risikovurdering av produsert vann

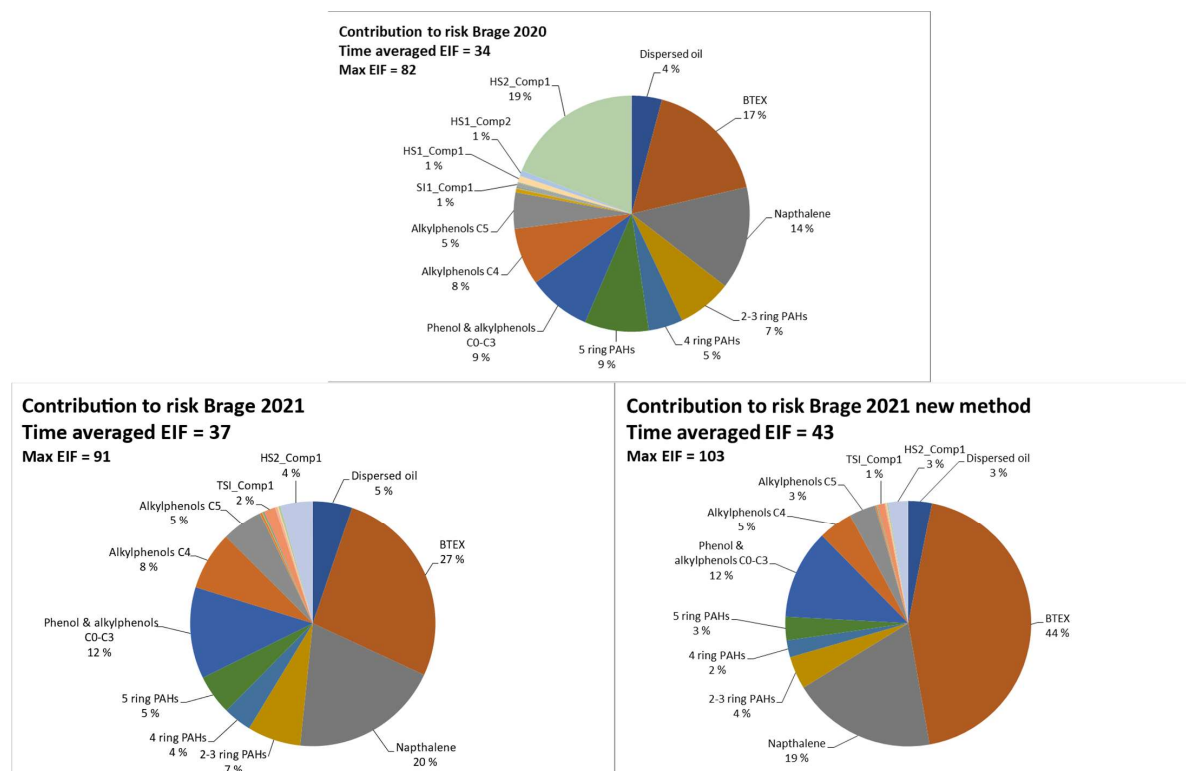
Resultatene for tidsintegrert gjennomsnitt er høyere enn i 2020. Det var forventet en endring i EIF på grunn av skifte av kjemikalieleverandør i 2019. Det er usikkert hvordan bytte av så mange kjemikalier har påvirket EIF, men ambisjonen er å redusere det totale kjemikalieforbruket ved optimalisering, noe som igjen bør redusere EIF ytterligere etter at alle de nye kjemikalierne er kommet inn i stabil drift.

Faktorer som har direkte innvirkning på EIF:

- Fortsatt høy injeksjonsrate for Brage (54%)
- Litt høyere olje-i-vann middelværdi, 2020 = 10,24 mg/l, 2021 = 10,33 mg/l
- Betydelig økning i BTEX, 2020 = 11,91 mg/l, 2021 = 14,58 mg/l

H<sub>2</sub>S fjerner i 2020 hadde en stor innvirkning med 19% bidrag. Det nye produktet fra Baker Hughes (HSW85986) blir dermed byttet til Baker Hughes ekvivalente produkt (HSW82112) til MI-Schlumberger's produkt som ble benyttet før 2020 (HR-2510) og bidraget til EIF vil bli lavt igjen, 3%. Det virker som det er dispergert olje og løst olje, representert av BTEX, som har størst innvirkning. I 2020 bidro BTEX med 17%, mens dispergert olje bidro med 4%. I 2021, bidro BTEX med 27% og dispergert olje med 5%.

I tillegg, er det kjørt EIF etter ny metodikk. Her blir det en økning i EIF, og det er BTEX, igjen, som gir det største bidraget med hele 44%, mens dispergert olje bidrar med 3%, og H<sub>2</sub>S fjerner (HSW82112) med 3%. (Figur 3.1)



Figur 3.1 EIF sammenligning fra 2020, 2021 og 2021 med ny metodikk

**Tabell 3.1 (footprint Tabell 3.1.1) Risikovurdering av produsert vann**

Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF	Tiltak implementert
BRAGE		37,00	Nei
BRAGE - Ny metodikk		43,00	Nei

### Produsertvannbehandling

I generell tilbakemelding fra miljødirektoratet etter rapporteringen i 2018 ble det etterlyst en mer egnet metode for analyse av naftensyreinnhold i produsert vann. Norsk Olje og Gass ønsker å videreføre arbeidet med å finne en alternativ analysemetode for å identifisere innhold av naftensyrer. Samarbeid gjennom Norsk Olje og Gass har resultert i ny metodikk.

Brage begynte å skifte leverandør av produksjonskjemikalier i 2019, og har gjennomført utskiftingen i løpet av april 2021 hvor den siste kjemikalien, flokkulanten WT-1099 i rød miljøkategori, ble byttet ut med grønt klassifisert produkt RBW88077.

### 3.1.2 Utslipp av oljeholdig vann

Tabell 3.2 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra Bragefeltet i 2021. Eventuelle utslipp i form av utilsiktede utslipp er ikke inkludert, men er rapportert i 8.1 Utilsiktede utslipp til sjø.

**Tabell 3.2 (footprint Tabell 3.1.2) Oljeholdig vann**

Vanntype	Totalt vannvolum [m <sup>3</sup> ]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m <sup>3</sup> ]	Vann til sjø [m <sup>3</sup> ]
Produsert	11 540 476	9,70	51,95	6 181 833	5 353 267
Drenasje	4 628	10,76	0,050	0	4 628
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann	1,718	0	0	0	0
Jetting					
<b>Sum</b>	<b>11 545 105</b>	<b>9,70</b>	<b>52,00</b>	<b>6 181 833</b>	<b>5 357 895</b>

I og med at Brage er i haleproduksjon, forventes vannproduksjonen å øke i årene fremover parallelt med at oljeproduksjonen synker. 2021 er det tredje hele året etter modifikasjonsprosjektet (Statfjord Revitalisation Project) som hadde til hensikt å behandle mer vann med økt vanninjeksjon. Reinjeksjonsgraden for hele 2021 var på 54%.

### 3.2 Komponenter i 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, og prøvene ansees å være representative for de faktiske utslippene på feltet. Vi kan se at det har vært en økning i utslippene av de fleste komponentene, det skyldes at det har vært en økning i utslipp av produsert vann i 2021 sammenlignet med 2020. Økningen skyldes at det var kutt i produksjonen i 2020, mens det i 2021 var normal produksjon med medfølgende normal produsertvann produksjon.

### 3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Ikke aktuelt



### 3.4 Usikkerhet i utslipp av dispergert olje og løste komponenter

#### Dispergert olje

Prøvetakingen er oftest det mest usikre elementet i et analyseresultat. Tabell 3.3 gir en oversikt over total usikkerhet for olje-i-vann analysene.

**Tabell 3.3 Usikkerhet for olje-i-vann**

Usikkerhets element	± %
Prøvetakingsusikkerhet	± 24,5%
Vannmengdemåling	± 0,5%
Analyseusikkerhet	± 15%
Total usikkerhet estimert for olje-i-vann ( $\sqrt{(x^2)+(x^2)}$ )	± 29%

#### 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:

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

Spesifikk måleusikkerhet per forbindelse er vist i Tabell 3.4.



Tabell 3.4 Måleusikkerhet for komponenter

Forbindelser	Usikkerhet (%)	Forbindelser	Usikkerhet (%)
<b>BTEX:</b>		<b>Fenoler fortsetter:</b>	
Benzen	24	C4 4-n-butylfenol	50
Toluen	28	C4 4-tert-butylfenol	40
Etylbenzen	27	C4 4-isopropyl-3-metylphenol	50
p-Xylen	28	Sum C5-Alkylfenoler	50
m-Xylen	26	C5 4-n-pentylfenol	60
o-Xylen	23	C5 2-tert-butyl-4-metylphenol	50
PAH/NPD:		C5 4-tert-butyl-2-metylphenol	50
Naftalen	30	Sum C6-Alkylfenoler	50
C1-naftalen	35	C6 4-n-heksylfenol	50
C2-naftalen	35	C6 2,5 di-isopropylfenol	50
C3-naftalen	40	C6 2,6 di-isopropylfenol	50
Fenantren	30	C6 2-tert-butyl-4-etylphenol	50
Antrasen	50	C6 2-tert-butyl-4,6-dimetylphenol	60
C1-Fenantren	35	Sum C7-Alkylfenoler	50
C2-Fenantren	40	C7 4-n-heptylphenol	60
C3-Fenantren	50	C7 2,6-dimetyl-4-(1,1-dimetylpropyl)fenol	50
Dibenzotiofen	30	C7 4-(1-etyl-1-metylpropyl)-2-metylphenol	50
C1-dibenzotiofen	30	Sum C8-Alkylfenoler	50
C2-dibenzotiofen	40	C8 4-n-oktylphenol	50
C3-dibenzotiofen	40	C8 4-tert-oktylphenol	60
Acenaftalen	30	C8 2,4-di-tert-butylfenol	50
Acenaften	30	C8 2,6-di-tert-butylfenol	50
Fluoren	30	Sum C9-Alkylfenoler	50
Fluoranten	35	C9 4-n-nonylphenol	60
Pyren	30	C9 2-metyl-4-tert-oktylphenol	50
Krysen	30	C9 2,6-di-tert-butyl-4-metylphenol	50
Benzo(a)antrasen	35	C9 4,6-di-tert-butyl-2-metylphenol	60
Benzo(a)pyren	30	<b>Organiske syrer:</b>	
Benzo(g,h,i)perylene	35	Maursyre	20
Benzo(b)fluoranten	35	Eddiksyre	15
Benzo(k)fluoranten	30	Propansyre	22
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	40	Butansyre	14
Dibenz(a,h)antrasen	35	Pentansyre	19
<b>Fenoler:</b>		Heksansyre	16
Fenol	30	<b>Tungmetaller:</b>	
Sum C1-Alkylfenoler	30	Arsenikk (As)	45
C1 2-metylphenol	30	Barium (Ba)	35
C1 3+4-metylphenol	30	Bly (Pb)	35
Sum C2-Alkylfenoler	50	Jern (Fe)	30
C2 4 etylphenol	50	Kadmium (Cd)	45
C2 2,4dimetylphenol	30	Kobber (Cu)	50
Sum C3-Alkylfenoler	50	Krom (Cr)	35
C3 4-n-propylphenol	30	Nikkel (Ni)	35
C3 2,4,6-trimetylphenol	50	Kvikksølv (Hg)	25
C3 2,3,5-trimetylphenol	50	<b>Olje i vann (C7 - C40):</b>	
Sum C4-Alkylfenoler	50	Olje (C7 - C40)	15



## 4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER

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

Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområder er registrert i Wintershall Dea 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

Wintershall Dea 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, 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.

Wintershall Dea vurderer kontinuerlig behovet for de enkelte kjemikaliene og muligheten for substitusjon. Wintershall Dea 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 (footprint Tabell 4.1.1) Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon**

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
B213 Dispersant	Gul underkategori 2	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i sement med små utslipp til sjø. Lav prioritet.
B599 - Corrosion Inhibitor	Gul underkategori 2	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i sement med små utslipp til sjø. Lav prioritet.
D193 Fluid loss additive	Gul underkategori 2	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i sement med små utslipp til sjø. Lav prioritet.
D245 Dispersant	Gul underkategori 2	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i sement med små utslipp til sjø. Lav prioritet.
DMO86675	Rød	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i produsert vann system med små utslipp til sjø. Middels prioritet.
EMI-1945	Gul underkategori 2	2030	Ingen alternativer identifisert. Nylig substituert for Rheflat Plus NS. Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Lav prioritet.





Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
FORSA PAO85855	Gul underkategori 2	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet som voksinhibitor uten utslipp til sjø. Lav prioritert.
Hydraway HVXA 22	Svart	2030	Alternativ er identifisert - Panolin Atlantis gul miljøkategori Innleid kontraktør for ROV som foretrekker produktet pga. bytte av hele hysraulikksystemet. Lavt utslippspotensial og lavt forbruk. Lav prioritert.
Hydraway HVXA 46	Svart	2024	Alternativ er identifisert - Panolin Atlantis gul miljøkategori. Produktet må vurderes og testes for pumpetypen og er på planen i løpet av 2022. Kjemikalier benyttet i neddykkede sjøvannspumper med små utslipp til sjø. Høy prioritert.
Jet-Lube HPHT Thread Compound	Gul underkategori 2	2030	Alternativ brukt for å redusere forbruk av Jet-Lube API modified. Kjemikaliet er imidlertid benyttet i kompletteringsfasen, med uten utslipp til sjø, og kjemikalien er benyttet i små mengder. Lav prioritert.
JetLube API Modified	Svart	2030	Produsenten utvikler dop-fritt koblingssystem. Foreløpig mangler produsenten dop-frie koblinger som passe Wintershall Dea's bruk, men når disse er tilgjengelige vil Wintershall Dea vurdere bruken av disse. Kjemikaliet imidlertid er benyttet i kompletteringsfasen uten utslipp til sjø, og kjemikalien er benyttet i små mengder. Middels prioritert.
One-Mul & One- Mul NS	Gul underkategori 2	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Lav prioritert.
SCW85902	Gul underkategori 2	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i scale squeeze operasjoner med små utslipp til sjø. Lav prioritert.
Texaco Hydraulic Oil HDZ 32	Svart	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i lukket system uten utslipp til sjø. Lav prioritert.
Truvis	Gul underkategori 2	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Lav prioritert.
Ultralube	Rød	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Lav prioritert.
Versapro P/S	Rød	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Lav prioritert.
Versatrol M	Rød	2030	Ingen alternativer identifisert. Kjemikalie benyttet i OBM uten utslipp til sjø. Lav prioritert.
WT-1099	Rød	2021	Substituert med RBW88077 i grønn miljøkategori Etter felttesting og omlegging ble WT-1099 substituert i løpet av April 2021.



## 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:

- Bionedbrytbarhet
- Bioakkumulering
- Akutt giftighet
- 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:

- Svart: Kjemikalier som det kun unntaksvis gis utslippstillatelse for (gruppe 0-4)
- Rød: Kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon (gruppe 6-9)
- Gul: Kjemikalier som har akseptable miljøegenskaper (gruppe 100-104)
- 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.

#### 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 (footprint Tabell 5.1.1) 'BRAGE' felt - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
HydraWay HVXA 46	F	10	51,87	0	1,04	0
Texaco Hydraulic Oil HDZ 32	F	10	0	6 768,60	0	0
<b>Totalt svart kategori</b>			<b>51,87</b>	<b>6 768,60</b>	<b>1,04</b>	<b>0</b>

#### Kjemikalier i rød kategori

Av de røde kjemikaliene som er brukt, er det egenprodusert natriumhypokloritt, VERSATROL M og VG SUPREME som har størst forbruk på tilsammen 85% rødt stoff. Rødt stoff sluppet ut stammer fra riggekjemikalier er egenprodusert natriumhypokloritt (99,74% av alt utslipp) og HydraWay HVXA 46, samt produksjonskjemikaliene WT-1099 og TRETOLITE™ DMO86675. Tillatelsen er ikke overskredet.

**Tabell 5.2 (footprint Tabell 5.1.2) 'BRAGE' felt - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori**

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tilatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
A	12	1 374	0	0	0
A	17	6 342	0	0	0
A	18	12 585	0	0	0
A	19	214	0	0	0
A	22	21 455	0	0	0
B	15	1 612	0	14,3	0
B	32	659	0	15,7	0
F	10	36	0	0,71	0
F	40	23 422	0	11 711	0
<b>Totalt rød kategori</b>		<b>67 698</b>	<b>0</b>	<b>11 742</b>	<b>0</b>

### Kjemikalier i gul og grønn miljøkategori

Det er sluppet ut 4,030 tonn kjemikalier i gul underkategori 2, det utgjør 2% av totalt utslipp av kjemikalier. Totalt utgjør summen av gule uten kategori, gule underkategori 1 og 4, samt grønne kjemikalier, 96,88% av forbrukte kjemikalier og 93,99% av kjemikalier sluppet ut.

**Tabell 5.3 (footprint Tabell 5.1.3) 'BRAGE' felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori**

Underkategori	Bruk som krever tilatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	1 618 107	548	15 199	263
Underkategori 1 (NEMS 1)	426 476	168	193 963	81
Underkategori 2 (NEMS 2)	88 795	0	4 030	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
<b>Totalt gul kategori</b>	<b>2 133 378</b>	<b>716</b>	<b>213 192</b>	<b>344</b>
<b>Grønn kategori</b>	<b>3 020 778</b>	<b>964</b>	<b>36 841</b>	<b>463</b>

## 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:

- 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.
- 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	$\pm 0,5$ %
Overføring mellom base-båt-offshoreinstallasjon	$\pm 3$ %
<b>Total usikkerhet estimert for kjemikalierapportering (etter <math>(\sqrt{x^2}+x^2)</math> modellen)</b>	<b><math>\pm 10,5</math> %</b>



## **6 BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE STOFF**

Tallene rapporteres til footprint og vil være tilgjengelig på [norskeutslipp.no](https://norskeutslipp.no)



## 7 UTSLIPP TIL LUFT OG ENERGI

Tallene rapporteres til footprint og vil være tilgjengelig på [norskeutslipp.no](https://norskeutslipp.no).

### 7.1 Utslipp til luft

For usikkerhet i forbindelse med CO<sub>2</sub> vises det til rapportering av kvotepliktige utslipp for Brage. PEMS har blitt benyttet til NO<sub>x</sub>-beregningene.

#### 7.1.1 Forbrenning

Brenngassforbruket ligger på omtrent samme nivå som i 2020, det samme gjelder for CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>-, CH<sub>4</sub>- og nmVOC-utslipp. Utslippene av SO<sub>x</sub> er økt med 154%, det skyldes at hoveddelen av SO<sub>x</sub> utslippene kommer fra dieselturbiner, og dieselforbruket har økt med 177% sammenlignet med forrige år. Grunn til økt diesel forbruk er at det har ikke vært brenngass tilgjengelig ved oppstart av produksjon igjen som de normalt er, dermed er diesel brukt til oppgaven.

CO<sub>2</sub> måles ut fra modeller basert på gassanalyse målt ved online GC analyse (dvs. gass komposisjon og brennverdi). For fakling benyttes CMR modellering for CO<sub>2</sub> faktor. PEMS modellerer NO<sub>x</sub> utslipp avhengig av turbinegenskapene (temp, trykk, flow, last, osv.).

**Tabell 7.1 (footprint Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger**

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel	0	3 349 346	9 018	4,69	0,01	0,80	0,20
Turbiner (SAC)	3 360	67 499 118	178 029	638,69	3,54	61,42	16,30
Turbiner (DLE)							
Turbiner (WLE)							
Motorer	373	0	1 183	20,54	0,37	0	1,87
Fyrte kjeler							
Andre kilder							
<b>Sum alle kilder</b>	<b>3 734</b>	<b>70 848 464</b>	<b>188 230</b>	<b>663,92</b>	<b>3,92</b>	<b>62,23</b>	<b>18,37</b>

**Tabell 7.2 Feltspesifikke utslippsfaktorer**

Kilde	CO <sub>2</sub> utslippsfaktor	NO <sub>x</sub> utslippsfaktor	SO <sub>x</sub> utslippsfaktor
Fakkel	2,693 kg/Sm <sup>3</sup>	1,4 g/Sm <sup>3</sup>	0,0027 g/Sm <sup>3</sup>
Turbin gass	2,480 kg/Sm <sup>3</sup>	8,6 g/Sm <sup>3</sup>	0,0027 g/Sm <sup>3</sup>
Motor diesel	3,168 kg/kg	55 kg/tonn	0,999 kg/tonn
Turbin diesel	3,17 kg/kg	16,76 kg/tonn	0,999 kg/tonn



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

**Tabell 7.3 (footprint Tabell 7.1.2) 'BRAGE' felt - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen**

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO <sub>x</sub>	LavNO <sub>x</sub> turbiner	mg/Nm <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Kjeler (gass)	mg/Nm <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	659,23
SO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	3,91
CH <sub>4</sub>	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	274,95
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	219,43
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm <sup>3</sup>	

## 7.2 Brønntest

Ikke aktuelt

## 7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/ elektrisk energi

Brage produserer all forbrukt energi selv ved hjelp av turbiner og motorer.

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

Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	247,60
Elektrisk energi som eksporteres til annet felt	0,00

All energi produsert av Brage blir brukt på Brage.

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

Utnyttelse	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi som brukes på feltet	247,60
Importert elektrisk energi fra land	0,00
Importert elektrisk energi fra havvind	0,00
Importert elektrisk energi fra annet felt	0,00
<b>Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet</b>	<b>247,60</b>

## 7.4 Energi- og utslippsreducerende tiltak

Et tiltak er gjennomført, og flere små tiltak er planlagt.

### Tiltak gjennomført:

- Endret settpunkt i programlogikk for elektrisk avlasting (dvs. stopp på prosesser når en turbin når sin maks kapasitet) fra 21 MW til 22,5MW. Det er beregnet at dette vil gi en innsparing på ca. 0,8 MW i snitt. Dette gir en potensiell utslippsbesparelse på opptil 2150 tonn CO<sub>2</sub> per år.
- Forbedret supplybåt logistikk hvor det er inngått en avtale om deling av supplybåttjenester i området i samarbeid med Equinor. Dette vil effektivisere logistikk leveranse til plattformene uten at innsparingen i CO<sub>2</sub> kan stadfestes på nåværende tidspunkt.



### **Tiltak som er planlagt gjennomført 2022:**

Følgende tiltak planlegges gitt NO<sub>x</sub> fond støtte. Disse planlegges gjennomført i løpet av revisjonsstans, som er planlagt siste kvartal i 2022.

- Re-bundling av oljeeksportpumpen, noe som gir en innsparing på 2000 tonn CO<sub>2</sub> per år.
- Temperatur sett-punkter og overvåking i forhold til kjøring av turbin i anti-is modus. Turbinen trekker 1-2 MW mer energi i anti-is modus. Dette gir en potensiell innsparing på 1150 tonn CO<sub>2</sub> årlig.

### **Andre tiltak i en tidligfase:**

Havvind - Det er startet et prosjekt for å erstatte en del av den elektriske kraftproduksjonen med vindkraft. Et "Program for konsekvensutredning" er ute på høring med tidsfrist 1.april 2021. Mobile vindkraftturbiner vil potensielt gi en innsparing på mellom 40000-60000 tonn CO<sub>2</sub> per år.

Fakklingsreduksjon - endring av pilotbrenner på Brage til en som brenner lavere gassvolumer. Prosjektet er startet, men det er for tidlig å estimere innsparingen enda.





## 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 Wintershall Dea definerer som forurensning av betydning og derfor varslingspliktige, er gitt internt i "*Matrise for kategorisering av uønskede hendelser*". Wintershall Dea varsler all akutt forurensning over grenseverdiene umiddelbart etter en hendelse.

Synergi systemet benyttes til rapportering av hendelser relatert til utilsiktede utslipp.

### 8.1 Utilsiktede utslipp til sjø

Det har vært tre utilsiktede utslipp til sjø i 2021, myndighetene er underrettet i alle tilfellene.

Tabell 8.1 (footprint Tabell 8.1.1) *Utilsiktede utslipp til sjø*

Dato for hendelse	Utslipps-type	Kategori	Volum [m <sup>3</sup> ]	Årsak	Iverksatte tiltak
2021-02-11	Olje	Råolje	0,045	The oil reclamation tank hangs so that it is situated directly above the sea. Water was observed spraying out of the tank. Since this is part of the production system the water also contains oil in small amounts. Water level is from the bottom of the tank, oil will be found mostly on top. The hole was located in the sump part of the tank, i.e. the lowest point of the tank. The water was measured for flow rate and a sample taken for analysis. The OiW concentration and rates were used to establish a conservative oil discharge to sea of 45 litres.	Initially fresh water was pumped into the tank to make sure the oil leakage potential was reduced until repairs could be made. A scaffolding was made and a temporary plug was placed. Brage production was shutdown and the tank was emptied, cleaned and repaired. The tank was also inspected for other potential holes and corrosion issues. The tank was approved 10 days later and production could start up again.
2021-03-19	Kjemikalie	Kjemikalier	0,03	A large amount of rainwater taking with it various chemicals, residues and contaminants from the drill floor / drilling module, a system draining normally draining to the MSF tank, was flooded - the root cause was a sand trap that was filled. The crew tried to remedy the situation as fast as they could but an estimated 400 liters is thought to have been discharged to sea. Drainage tank from the drilling module collected in MSF tank. A rough estimate was 30 liters of oil and chemical residue, but in reality unknown. No sampling was carried out.	Most of the flooded water was to deck and a banded area. A pump was brought in to help pump water back into the drainage system. The chemicals are not known, but a rough input to reflect the distribution of OBM in terms of classification has been entered.
2021-04-21	Kjemikalie	Kjemikalier	0,003	A drip leakage was observed from a cement pump. The cement pumps are partially located so that there is a possibility of leakage directly to sea. The drip was from a cooling radiator (located M31	The cement pump was stopped immediately after observation and a secondary containment system was made to collect



Dato for hendelse	Utslipps-type	Kategori	Volum [m <sup>3</sup> ]	Årsak	Iverksatte tiltak
				south), the oil is HDZ 32.	drips before the cement pump was operated again.

## 8.2 Utviklede utslipp til luft

Ikke aktuelt

## 8.3 Avvik som ikke er definert som utviklede utslipp

Ikke aktuelt

## 8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Tabellen under gir en oversikt over relevante øvelser med tema akutt forurensning utført i løpet av 2021.

**Tabell 8.2 Beredskapsøvelse med tema akutt forurensning**

Dato	Målsetting	Deltakere	Erfaringer, oppfølging og tiltak
03/1 2021 21/11 2021 05/12 2021 19/12 2021	<b>Plattformøvelse mot DFU 2: Akutt oljeutslipp.</b> Øve på varsling, mobilisering, bekjempelse og redning ved oljesøl scenario. Herunder begrense utslipp og mobilisere NOFO. Verifisere oppnåelse av ytelseskrav.	Brage 1. linje	Ytelseskrav oppnådd. Det er ikke registrert tiltak for oppfølging.
31/5 2021	<b>Utvidet fase 2 øvelse (oppkjøring til øvelse Bivrost)</b> Hensikten med øvelsen er å øve vaktlagets håndtering av en oljevernaksjon i tråd med fase 2 beskrivelsen i prosess for NOFO operasjonsledelse. Øvelsen skal også gi deltakerne kjennskap til scenariet som er bakteppe for øvelse Bivrost høsten 2021. Øve samhandling og kommunikasjon mellom deltakerne og aktuelle samarbeidspartnere.	NOFO, representanter fra operatørselskapene	Identifiserte behov for å lage en prosedyre for ivaretagelse av miljøundersøkelser i marint miljø etter akutt oljeforurensning.
29/9 2021	<b>Table Top Nova – Scarabeo 8</b> Sikre samhandling og kommunikasjonlinjer ved et oljesøl.	OFFB, WDNO, Saipem	Identifiserte behov for noen oppdateringer i interne beredskaps-dokumenter
26/3 2021	<b>Verifikasjon av oljevernplanene for Dvalin North og Bergknapp</b> Sikre at resurser som er lagt til grunn i oljevernplanene er tilgjengelig innenfor responstidsvinduet.	WDNO og NOFO	Ytelseskrav oppnådd. Det er ikke registrert tiltak for oppfølging.



## 9 AVFALL

Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten. Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstiller disse sorterings-kategoriene 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 SLOP og avfall fra tankvask. Avfall har blitt behandlet av SAR Gruppen og Schlumberger.

**Tabell 9.1 (EEH Tabell 9.1) Kildesortert vanlig avfall**

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	
Våtorganisk avfall	6,53
Papir	7,61
Papp (brunt papir)	1,23
Treverk	15,45
Glass	1,67
Plast	3,51
EE-avfall	4,37
Restavfall	38,58
Metall	31,04
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	22,77
<b>Sum</b>	<b>132,74</b>

Det er en stor nedgang i farlig avfall, det største bidraget er *Kaks med oljebasert borevæske* som utgjør 72% av alt farlig avfall.

**Tabell 9.2 (footprint Tabell 9.2) Farlig avfall**

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,66
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0,94
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,43
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0,05
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	1,03
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	1,30
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	2 961,68
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	16,44
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	565,86



Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Brønnrelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 50 73	7031	153,87
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	0,05
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	1,87
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	2,06
Kjemikalier	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	1,99
Kjemikalier	Uorganiske løsninger og bad	16 05 07	7097	1,90
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,44
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	0,75
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	3,14
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,33
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	0,28
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	0,06
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,27
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0,26
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	14,94
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	8,90
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	16 50 71	7022	2,92
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	17,81
Prosessrelatert avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 05 02	7025	8,20
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,18
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	84,52
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	277,06
<b>Sum</b>				<b>4 131,19</b>



## 10 Forkortelser

Forkortelse	Definisjon
BAT	Best Available Technology
CCUS	Carbon capture, utilisation and storage (Karbonfangst, -utnyttelse og -lagring)
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
NOROG	Norsk olje og gass
OD	Oljedirektoratet
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 Alternerende Gass injeksjon
WI	Water Injection

**Certificate Of Completion**

Envelope Id: 48220A287217438FA5C25F07F0AA8897	Status: Completed
Subject: Please DocuSign: BR00-WIN-S-RA-0001_09M - Utslippersrapport 2021 - Brage.pdf	
Source Envelope:	
Document Pages: 29	Signatures: 2
Certificate Pages: 5	Initials: 0
AutoNav: Enabled	Envelope Originator:
Envelopeld Stamping: Enabled	Wayne Phillips
Time Zone: (UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rome, Stockholm, Vienna	Friedrich-Ebert-Str. 160
	Kassel, 34119 34119
	wayne.phillips.partner@wintershaldea.com
	IP Address: 146.247.140.22

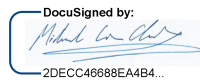
**Record Tracking**

Status: Original	Holder: Wayne Phillips	Location: DocuSign
16/3/2022   08:27	wayne.phillips.partner@wintershaldea.com	

**Signer Events**

Michael Lima-Charles  
 michael.charles@wintershaldea.com  
 Security Level: Email, Account Authentication (Optional)

**Signature**



Signature Adoption: Uploaded Signature Image  
 Using IP Address: 212.33.147.211

**Timestamp**

Sent: 16/3/2022 | 08:29  
 Viewed: 16/3/2022 | 11:03  
 Signed: 16/3/2022 | 11:04

**Electronic Record and Signature Disclosure:**

Accepted: 11/6/2021 | 13:59  
 ID: 709d347d-5325-4a0a-a696-e712329673b7  
 Company Name: Wintershall Dea Norge AS

Øystein Mildestveit  
 oystein.mildestveit@wintershaldea.com  
 Wintershall Dea GmbH  
 Security Level: Email, Account Authentication (Optional)



Signature Adoption: Pre-selected Style  
 Using IP Address: 146.247.138.226

Sent: 16/3/2022 | 11:04  
 Viewed: 16/3/2022 | 13:25  
 Signed: 16/3/2022 | 13:28

**Electronic Record and Signature Disclosure:**

Not Offered via DocuSign

In Person Signer Events	Signature	Timestamp
Editor Delivery Events	Status	Timestamp
Agent Delivery Events	Status	Timestamp
Intermediary Delivery Events	Status	Timestamp
Certified Delivery Events	Status	Timestamp
Carbon Copy Events	Status	Timestamp
Witness Events	Signature	Timestamp
Notary Events	Signature	Timestamp
Envelope Summary Events	Status	Timestamps
Envelope Sent	Hashed/Encrypted	16/3/2022   08:29
Certified Delivered	Security Checked	16/3/2022   13:25

<b>Envelope Summary Events</b>	<b>Status</b>	<b>Timestamps</b>
Signing Complete	Security Checked	16/3/2022   13:28
Completed	Security Checked	16/3/2022   13:28

<b>Payment Events</b>	<b>Status</b>	<b>Timestamps</b>
-----------------------	---------------	-------------------

<b>Electronic Record and Signature Disclosure</b>
---

## **ELECTRONIC RECORD AND SIGNATURE DISCLOSURE**

From time to time, Wintershall Dea Norge AS (we, us or Company) may be required by law to provide to you certain written notices or disclosures. Described below are the terms and conditions for providing to you such notices and disclosures electronically through the DocuSign system. Please read the information below carefully and thoroughly, and if you can access this information electronically to your satisfaction and agree to this Electronic Record and Signature Disclosure (ERSD), please confirm your agreement by selecting the check-box next to 'I agree to use electronic records and signatures' before clicking 'CONTINUE' within the DocuSign system.

### **Getting paper copies**

At any time, you may request from us a paper copy of any record provided or made available electronically to you by us. You will have the ability to download and print documents we send to you through the DocuSign system during and immediately after the signing session and, if you elect to create a DocuSign account, you may access the documents for a limited period of time (usually 30 days) after such documents are first sent to you. After such time, if you wish for us to send you paper copies of any such documents from our office to you, you will be charged a \$0.00 per-page fee. You may request delivery of such paper copies from us by following the procedure described below.

### **Withdrawing your consent**

If you decide to receive notices and disclosures from us electronically, you may at any time change your mind and tell us that thereafter you want to receive required notices and disclosures only in paper format. How you must inform us of your decision to receive future notices and disclosure in paper format and withdraw your consent to receive notices and disclosures electronically is described below.

### **Consequences of changing your mind**

If you elect to receive required notices and disclosures only in paper format, it will slow the speed at which we can complete certain steps in transactions with you and delivering services to you because we will need first to send the required notices or disclosures to you in paper format, and then wait until we receive back from you your acknowledgment of your receipt of such paper notices or disclosures. Further, you will no longer be able to use the DocuSign system to receive required notices and consents electronically from us or to sign electronically documents from us.

### **All notices and disclosures will be sent to you electronically**



Unless you tell us otherwise in accordance with the procedures described herein, we will provide electronically to you through the DocuSign system all required notices, disclosures, authorizations, acknowledgements, and other documents that are required to be provided or made available to you during the course of our relationship with you. To reduce the chance of you inadvertently not receiving any notice or disclosure, we prefer to provide all of the required notices and disclosures to you by the same method and to the same address that you have given us. Thus, you can receive all the disclosures and notices electronically or in paper format through the paper mail delivery system. If you do not agree with this process, please let us know as described below. Please also see the paragraph immediately above that describes the consequences of your electing not to receive delivery of the notices and disclosures electronically from us.

### **How to contact Wintershall Dea Norge AS:**

You may contact us to let us know of your changes as to how we may contact you electronically, to request paper copies of certain information from us, and to withdraw your prior consent to receive notices and disclosures electronically as follows:

To contact us by email send messages to: [dramane.sanon@wintershalldea.com](mailto:dramane.sanon@wintershalldea.com)

### **To advise Wintershall Dea Norge AS of your new email address**

To let us know of a change in your email address where we should send notices and disclosures electronically to you, you must send an email message to us at [dramane.sanon@wintershalldea.com](mailto:dramane.sanon@wintershalldea.com) and in the body of such request you must state: your previous email address, your new email address. We do not require any other information from you to change your email address.

If you created a DocuSign account, you may update it with your new email address through your account preferences.

### **To request paper copies from Wintershall Dea Norge AS**

To request delivery from us of paper copies of the notices and disclosures previously provided by us to you electronically, you must send us an email to [dramane.sanon@wintershalldea.com](mailto:dramane.sanon@wintershalldea.com) and in the body of such request you must state your email address, full name, mailing address, and telephone number. We will bill you for any fees at that time, if any.

### **To withdraw your consent with Wintershall Dea Norge AS**

To inform us that you no longer wish to receive future notices and disclosures in electronic format you may:

- i. decline to sign a document from within your signing session, and on the subsequent page, select the check-box indicating you wish to withdraw your consent, or you may;
- ii. send us an email to [dramane.sanon@wintershalldea.com](mailto:dramane.sanon@wintershalldea.com) and in the body of such request you must state your email, full name, mailing address, and telephone number. We do not need any other information from you to withdraw consent.. The consequences of your withdrawing consent for online documents will be that transactions may take a longer time to process..

### **Required hardware and software**

The minimum system requirements for using the DocuSign system may change over time. The current system requirements are found here: <https://support.docusign.com/guides/signer-guide-signing-system-requirements>.

### **Acknowledging your access and consent to receive and sign documents electronically**

To confirm to us that you can access this information electronically, which will be similar to other electronic notices and disclosures that we will provide to you, please confirm that you have read this ERSD, and (i) that you are able to print on paper or electronically save this ERSD for your future reference and access; or (ii) that you are able to email this ERSD to an email address where you will be able to print on paper or save it for your future reference and access. Further, if you consent to receiving notices and disclosures exclusively in electronic format as described herein, then select the check-box next to ‘I agree to use electronic records and signatures’ before clicking ‘CONTINUE’ within the DocuSign system.

By selecting the check-box next to ‘I agree to use electronic records and signatures’, you confirm that:

- You can access and read this Electronic Record and Signature Disclosure; and
- You can print on paper this Electronic Record and Signature Disclosure, or save or send this Electronic Record and Disclosure to a location where you can print it, for future reference and access; and
- Until or unless you notify Wintershall Dea Norge AS as described above, you consent to receive exclusively through electronic means all notices, disclosures, authorizations, acknowledgements, and other documents that are required to be provided or made available to you by Wintershall Dea Norge AS during the course of your relationship with Wintershall Dea Norge AS.