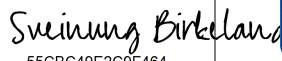



Report

Report ID.:	8073-2099463937-40
SUBJECT:	Utslippsrapport for Balder- og Ringhornfeltet og Ringhorne Øst 2019
ABSTRACT:	Rapporten dekker utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall, i forbindelse med selskapets aktiviteter på Balder- og Ringhornfeltet og Ringhorne Øst i 2019.
DESCRIPTION:	

13.03.2020	R. Moss	DocuSigned by:  55CBC49E2C9F464... S. Birkeland	DocuSigned by:  4E497F4B0527407... O.M. Helle
Date	Prepared	Verified	Approved

Innholdsfortegnelse

1 Feltets status	1
1.1 Produksjon og forbruk	3
1.2 Tillatelser etter forurensningsloven	7
1.3 Status for nullutslippsarbeidet	7
1.3.1 Kjemikaliesubstitusjon	9
1.3.2 Risikovurderinger av produsert vann	10
1.3.3 Teknologivurdering for håndtering av produsert vann	10
1.3.4 Neddykkede sjøvannspumper	11
2 Forbruk og utslipp knyttet til boring	12
2.1 Boring med vannbasert borevæske	12
2.2 Boring med oljebasert borevæske	12
3 Oljeholdig vann	13
3.1 Olje og oljeholdig vann	13
3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller	15
3.2.1 Utslipp av tungmetaller	16
3.2.2 Utslipp av organiske forbindelser	17
4 Bruk og utslipp av kjemikalier	20
5 Evaluering av kjemikalier	21
6 Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff	24
6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlig stoff	24
6.2 Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter	24
7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft	25
7.1 Forbrenningsprosesser	27
7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje	29
7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering	29
7.4 Bruk og utslipp av gassporstoff	30
8 Utviktede utslipp	31
8.1 Utviktede utslipp av olje	32
8.2 Utviktede utslipp av kjemikalier	32
8.3 Utviktede utslipp til luft	32
9 Avfall	33
10 Vedlegg	35
10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype	35
10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe	36
10.3 Prøvetaking og analyse	39
10.4 Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann	41

Liste over figurer

1.1 Beliggenhet av Balder- og Ringhornefeltet og Ringhorne Øst feltet (OD Faktakart).....	1
1.2 Utbyggingskonsept på Balder og Ringhornefeltet (Balderkomplekset).	2
1.3 Historisk produksjon av olje (mill. Sm ³) fra Balder- og Ringhornefeltet og Ringhorne Øst feltet i perioden 1998-2019.	5
1.4 Historisk produksjon av gass (mrd. Sm ³) fra Balder- og Ringhornefeltet og Ringhorne Øst feltet i perioden 2003-2019.	6
1.5 Produksjonsprognoser for Balder- og Ringhornefeltet (inkl. Ringhorne Øst). Tallene er basert på rapportering til RNB 2020.	6
1.6 Totalt antall kjemikalier og fordeling av kjemikalier i de ulike fargekategoriene i perioden 2000-2019. Kjemikalier i lukket system er ikke inkludert i figuren.....	9
3.1 Historisk produksjon av vann (mill. Sm ³), reinjeksjon av produsertvann (mill. Sm ³) og konsentrasjon av dispergert olje (mg/L) i produsertvann sluppet til sjø....	13
3.2 Illustrasjon av system for behandling av produsertvann på Balder FPU.....	15
3.3 Historiske utslipp av tungmetaller med produsertvann fra Balder FPU i perioden 2012-2019.	16
3.4 Historiske utslipp av organiske forbindelser med produsertvann fra Balder FPU i perioden 2012-2019.....	17
5.1 Prosentvis fordeling av de ulike stoffkategoriene i det totale utslippet av kjemikalier i 2019.....	22
5.2 Totalt utslipp av de ulike stoff-kategoriene i perioden 2005-2019.	23
7.1 Historiske utslipp av CO ₂ (tonn) i perioden 1999-2019 fra Balder- og Ringhornefeltet.	26
7.2 Historiske utslipp av CH ₄ , nmVOC, NO _x og SO _x (tonn) i perioden 1999-2019 fra Balder- og Ringhornefeltet.	26

Liste over tabeller

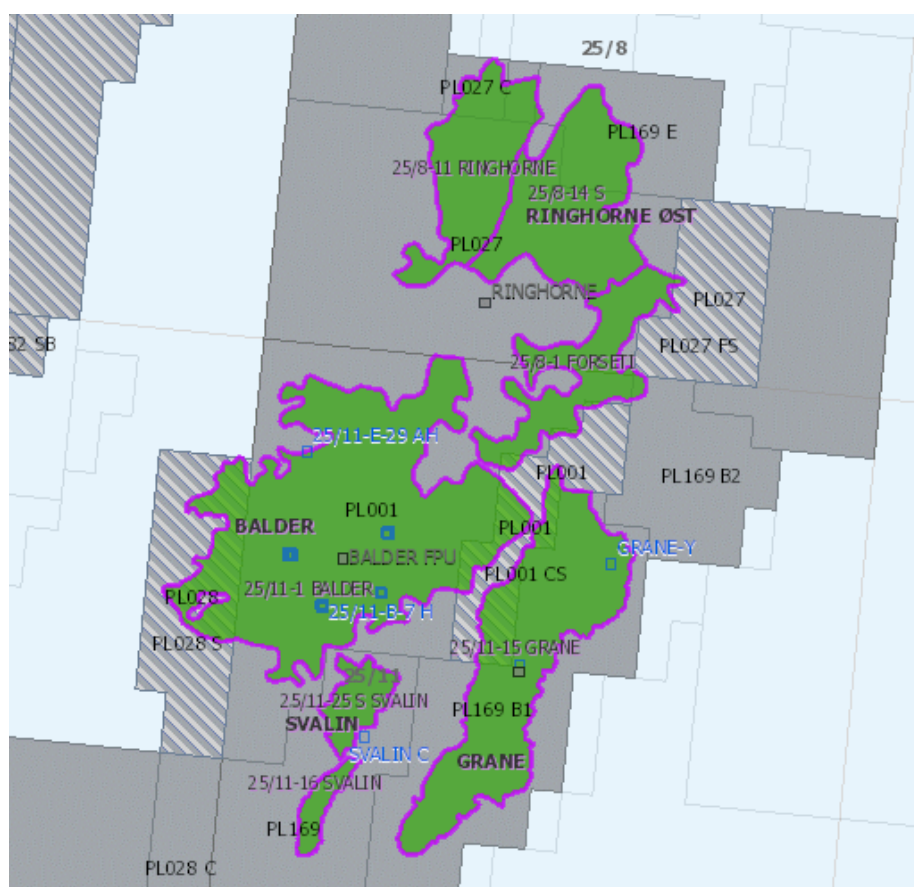
1.1 Status forbruk Balder og Ringhorne.....	3
1.2 Status produksjon Balder og Ringhorne.	4
1.3 Status produksjon Ringhorne Øst.....	5
1.4 Oversikt over kjemikalier som iht. aktivitetsforskriften § 64 skal prioriteres for substitusjon.	8
1.5 Kjemikaliesubstitusjon.....	10
1.6 Kjemikalier som er identifisert som mulige kandidater for substitusjon.	10
1.7 Oversikt over neddykkede sjøvannspumper	11
2.1 Bruk og utslipp av borevæske ved boring med vannbasert borevæske	12
3.1 Utslipp av oljeholdig vann.	14
3.2 Utslipp av tungmetaller med produsert vann.....	16
3.3 Utslipp av BTEX-forbindelser i produsert vann.....	17
3.4 Utslipp av PAH-forbindelser i produsert vann.	18
3.5 Utslipp av fenoler i produsert vann.	18
3.6 Utslipp av organiske syrer i produsert vann.	19
4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.	20
5.1 Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper.....	21
6.1 Utslipp av stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg].....	24
7.1 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger. .	28
7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje.	29
7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering.....	29
8.1 Beskrivelse av utilsiktede utslipp til luft og sjø i 2019.....	31
8.2 Oversikt over utilsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret.....	32
8.3 Oversikt over utilsiktede utslipp til luft.	32
9.1 Farlig avfall.	33
9.2 Kildesortert vanlig avfall.	34
10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype for Balder FPU.....	35
10.2 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype for Ringhorne.....	35
10.3 RINGHORNE/A - Bore- og brønnskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.....	36
10.4 BALDER FPU/B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.....	37
10.5 RINGHORNE/B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.....	37
10.6 BALDER FPU/C - Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.....	37
10.7 BALDER FPU/E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.....	37
10.8 BALDER FPU/F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.....	38
10.9 RINGHORNE/F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.....	38
10.10 BALDER FPU/H - Kjemikalier fra andre produksjonssteder. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.....	38

10.11 BALDER FPU/BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.	39
10.12 BALDER FPU/Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.	39
10.13 BALDER FPU/Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.	39
10.14 BALDER FPU/Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.....	39
10.15 BALDER FPU/ PAH-forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.....	40
10.16 BALDER FPU/Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.	41
10.17 Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann	41

1 Feltets status

Operatørskap for Balder-, Ringhorne- og Ringhorne Øst-feltene ble overtatt av Vår Energi AS fra Point Resources AS 10.12.2018. Vår Energi AS sin andel i Balder- og Ringhornefeltene er på 90 %, mens Mime Petroleum AS har 10 %. Vår Energi sin andel i Ringhorne Øst-feltet er på 69,98 %, DNO Norge AS har 22,62 % og Mime Petroleum AS de resterende 7,4 %. De tre feltene anses i miljørapporteringssammenheng som ett felt; Balder- og Ringhornefeltet.

Balder- og Ringhornefeltet og Ringhorne Øst-feltet er oljefelter som er lokalisert i den sentrale delen av Nordsjøen, ca. 160 km vest for Haugesund. Ringhornefeltet og Ringhorne Øst-feltet ligger nord for Balderfeltet (Figur 1.1).



Figur 1.1 Beliggenhet av Balder- og Ringhornefeltet og Ringhorne Øst feltet (OD Faktakart).

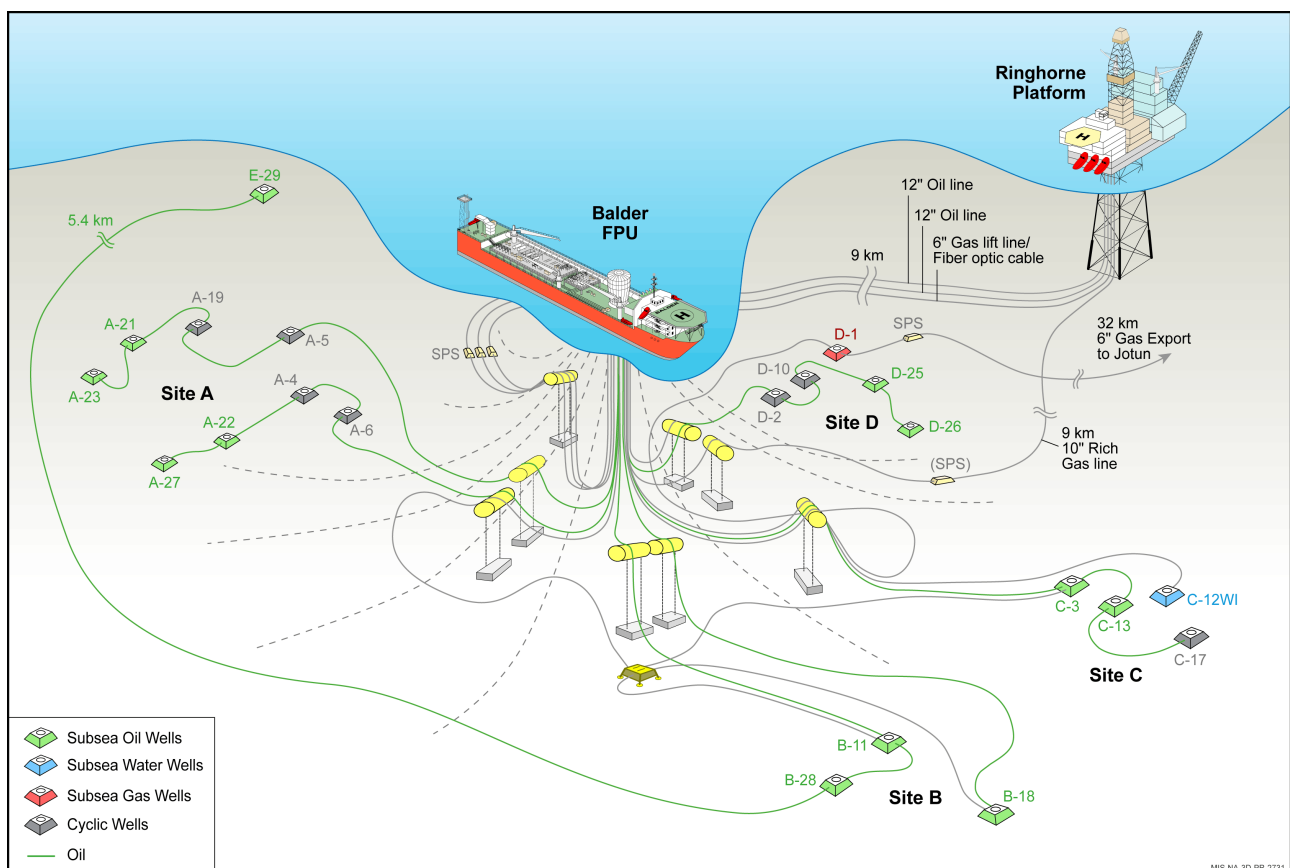
Balderfeltet er bygget ut med havbunnsbrønner som er koblet til produksjons- og lagringskipet Balder FPU (Figur 1.2). Eksport av olje skjer fra lagertanker på Balder FPU til tankskip. Opprinnelig har produsert gass, utover det som er nødvendig for brenngass, blitt transportert i rør til Jotun A FPSO for videre eksport via Statpipe. I 2019 benyttet ikke Balder FPU brenngass, og gass ble heller ikke eksportert til Jotun A FPSO. Hoveddelen av gassen på feltet blir brukt til gassløft. Balderfeltet produserer hovedsakelig med naturlig vandriv, men reinjeksjon av produsert vann brukes som trykkstøtte. Plan for utbygging og drift (PUD) for Balder ble godkjent i 1996 og produksjonen startet i 1999.

Ringhornefeltet er inkludert i Balderkomplekset (Figur 1.2), og er bygget ut med en brønnhodeplattform med boligkvarter, boreanlegg og utstyr for behandling og separasjon av vann, samt injeksjonsfasiliteter for borekaks og produsert vann. Plattformen er koblet opp mot Balder og Jotun A FPSO med strømningsrør. Produsert olje og gass etter 1. trinns separator ledes til Balder og Jotun for videre prosessering. Vann skiller ut på Ringhorne og injiseres. Reservene på Ringhorne produseres med bruk av gassløft for å forbedre oljeproduksjonen i brønnene. PUD for Ringhorne ble godkjent i 2000, og produksjonen startet i 2003.

Ringhorne Øst-feltet er knyttet til Balder FPU, via Ringhorneplattformen, for prosessering, lagring og eksport. Feltet er bygget ut med fire produksjonsbrønner boret fra Ringhorneplattformen, og produseres med naturlig vandriv. Brønnene har i tillegg gassløft for å optimalisere produksjonen. Plan for utbygging og drift (PUD) for Ringhorne Øst ble godkjent i 2005. Feltet startet produksjon i 2006.

Det er ikke utført boring på feltene i 2019, men det ble utført re-komplettering av to Ringhorne brønner i løpet av året.

Vår Energi har søkt om utvidet levetid for Balderskipet til 2030, og det planlegges oppstart av boring fra Ringhorneplattformen i 2020.



Figur 1.2 Utbyggingskonsept på Balder og Ringhornefeltet (Balderkomplekset).

I 2019 har aktivitetene på Balder- og Ringhornefeltet hovedsakelig bestått av følgende:

- Olje- og gassproduksjon fra Balder undervannsbrønner til Balder FPU.
- Olje- og gassproduksjon fra Ringhorne undervannsbrønner til Balder FPU.
- Olje- og gassproduksjon fra Ringhorne og Ringhorne Øst brønner for 1. trinns separasjon på Ringhorneplattformen. Transport av olje til Balder og Jotun A for videre prosessering.
- Eksport av gass fra Ringhorne til Balder og Jotunfeltet.
- Vedlikeholdsstans i perioden 12.-24. september.
- Klargjøring og oppgradering av Ringhorneplattformen for boring av nye brønner på feltet.
- Klargjøring for fjerning av eksportfasiliteter til Jotun A.

I 2019 gjennomførte Vår Energi 12 beredskapsøvelser som involverte selskapets innretninger og 1 med borerigg på kontrakt samt beredkapsorganisasjonen på land.

I tillegg ble det gjennomført øvelser hver 14 dag som dekket et representativt utvalg av fare- og ulykkessituasjoner på hver av innretningene.

1.1 Produksjon og forbruk

Forbruksdata for 2019 er gitt i Tabell 1.1, produksjonsdata for Balder og Ringhorne er gitt i Tabell 1.2 og produksjonsdata for Ringhorne Øst er gitt i Tabell 1.3. Tallene er hentet fra EEH, som henter data fra Oljedirektoratets database (DISKOS).

Tabell 1.1 Status forbruk Balder og Ringhorne.

Måned	Injisert gass [Sm ³]	Injisert vann [Sm ³]	Brutto faklet gass [Sm ³]	Brutto brenngass [Sm ³]	Diesel [l]
Januar	0	345 032	726 793	1 171 582	1 629 500
Februar	0	330 062	641 901	968 618	1 982 269
Mars	702 770	419 283	732 088	1 131 191	1 592 900
April	947 539	353 710	525 731	1 160 202	2 704 200
Mai	861 621	341 622	811 704	315 871	2 563 100
Juni	810 266	269 606	1 188 293	1 038 556	1 252 300
Juli	644 105	306 951	1 203 832	1 026 015	1 853 400
August	1 210 095	144 083	627 512	496 196	1 672 600
September	1 001 175	318 213	730 345	1 121 928	1 666 200
Oktober	646 381	364 481	556 592	1 098 325	2 355 600
November	1 590 681	344 545	1 160 418	1 167 818	1 716 100
Desember	2 995 216	407 740	670 426	1 217 758	2 280 100
Sum	11 409 849	3 945 328	9 575 635	11 914 060	23 268 269

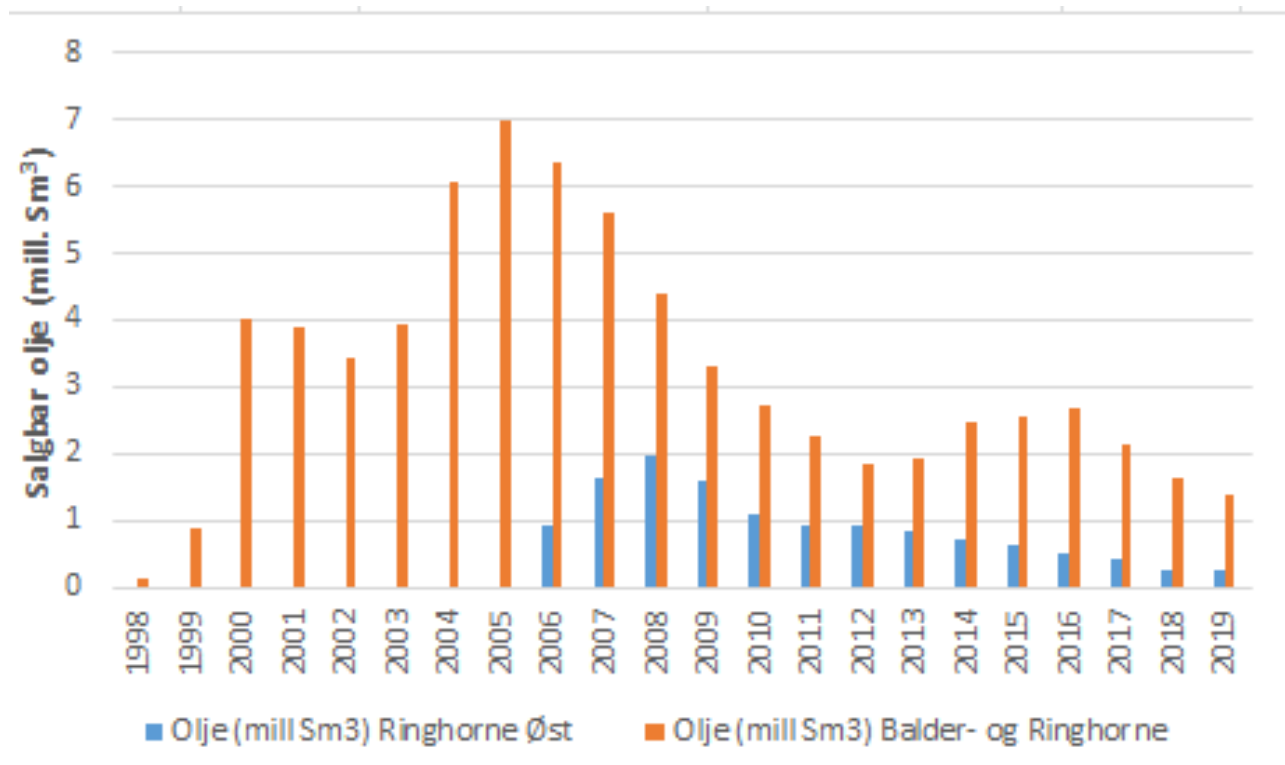
Tabell 1.2 Status produksjon Balder og Ringhorne.

Måned	Brutto olje [Sm ³]	Netto olje [m ³]	Brutto kondensat [Sm ³]	Netto kondensat [Sm ³]	Brutto gass [Sm ³]	Netto gass [Sm ³]	Vann [m ³]	Netto NGL [Sm ³]
Januar	167 324	141 419	0	0	9 177 433	4 336 492	624 577	0
Februar	145 610	119 248	0	0	8 019 959	3 536 922	588 191	0
Mars	154 681	128 018	0	0	8 967 366	3 409 499	622 081	0
April	151 129	123 297	0	0	8 386 857	2 875 239	612 347	0
Mai	141 553	117 818	0	0	8 210 249	3 265 329	577 657	0
Juni	128 342	109 192	0	0	8 546 585	2 513 033	486 936	0
Juli	136 760	113 137	0	0	9 660 210	3 297 936	537 274	0
August	79 757	71 866	0	0	4 918 630	759 382	262 203	0
September	139 079	113 963	0	0	8 712 547	3 094 514	566 278	0
Oktober	139 204	113 260	0	0	8 464 366	3 641 223	604 656	0
November	135 945	112 472	0	0	7 702 594	873 540	562 447	0
Desember	143 944	119 370	0	0	8 026 359	31 777	609 105	0
Sum	1 663 328	1 383 060	0	0	98 793 155	31 634 886	6 653 752	0

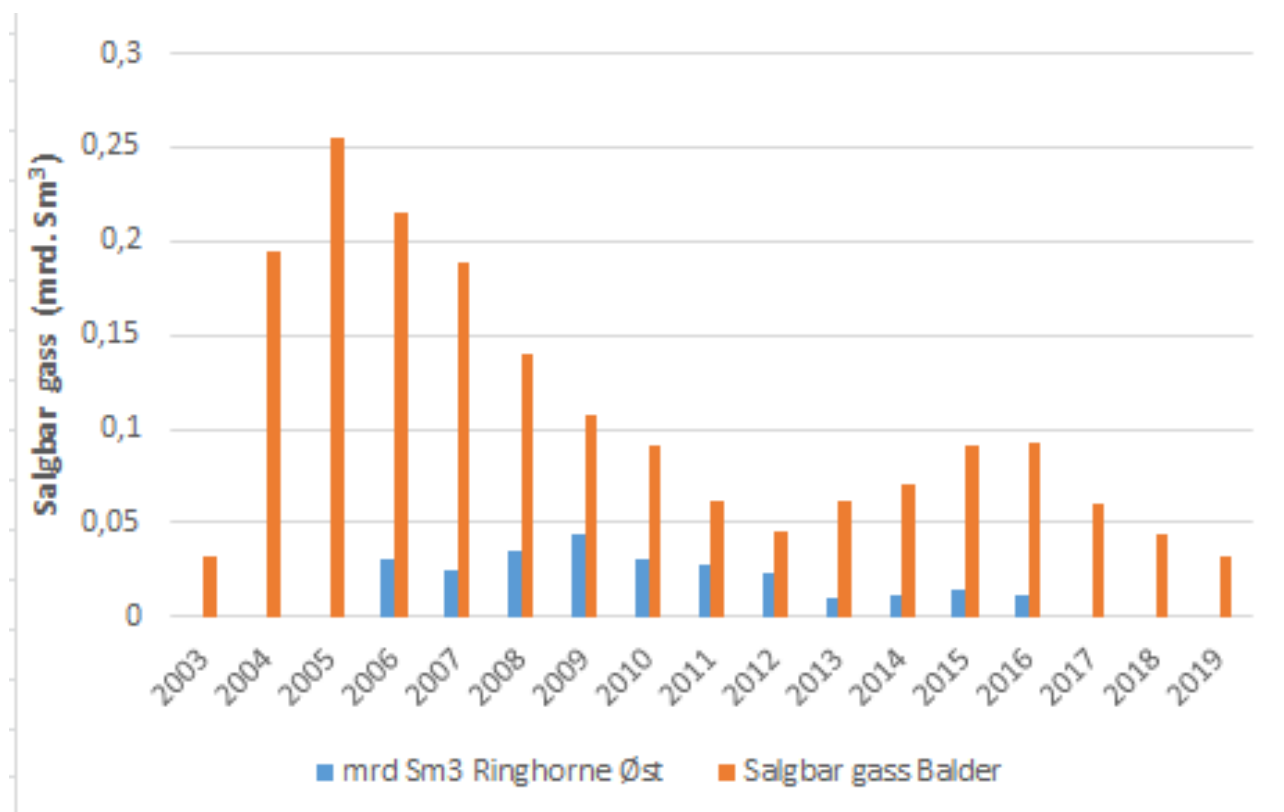
Tabell 1.3 Status produksjon Ringhorne Øst.

Måned	Brutto olje [Sm ³]	Netto olje [m ³]	Brutto kondensat [Sm ³]	Netto kondensat [Sm ³]	Brutto gass [Sm ³]	Netto gass [Sm ³]	Vann [m ³]	Netto NGL [Sm ³]
Januar	0	25 905	0	0	0	0	0	0
Februar	0	26 362	0	0	0	0	0	0
Mars	0	26 663	0	0	0	0	0	0
April	0	27 832	0	0	0	0	0	0
Mai	0	23 735	0	0	0	0	0	0
Juni	0	19 151	0	0	0	0	0	0
Juli	0	23 623	0	0	0	0	0	0
August	0	7 892	0	0	0	0	0	0
September	0	25 115	0	0	0	0	0	0
Oktober	0	25 944	0	0	0	0	0	0
November	0	23 473	0	0	0	0	0	0
Desember	0	24 574	0	0	0	0	0	0
Sum	0	280 269	0	0	0	0	0	0

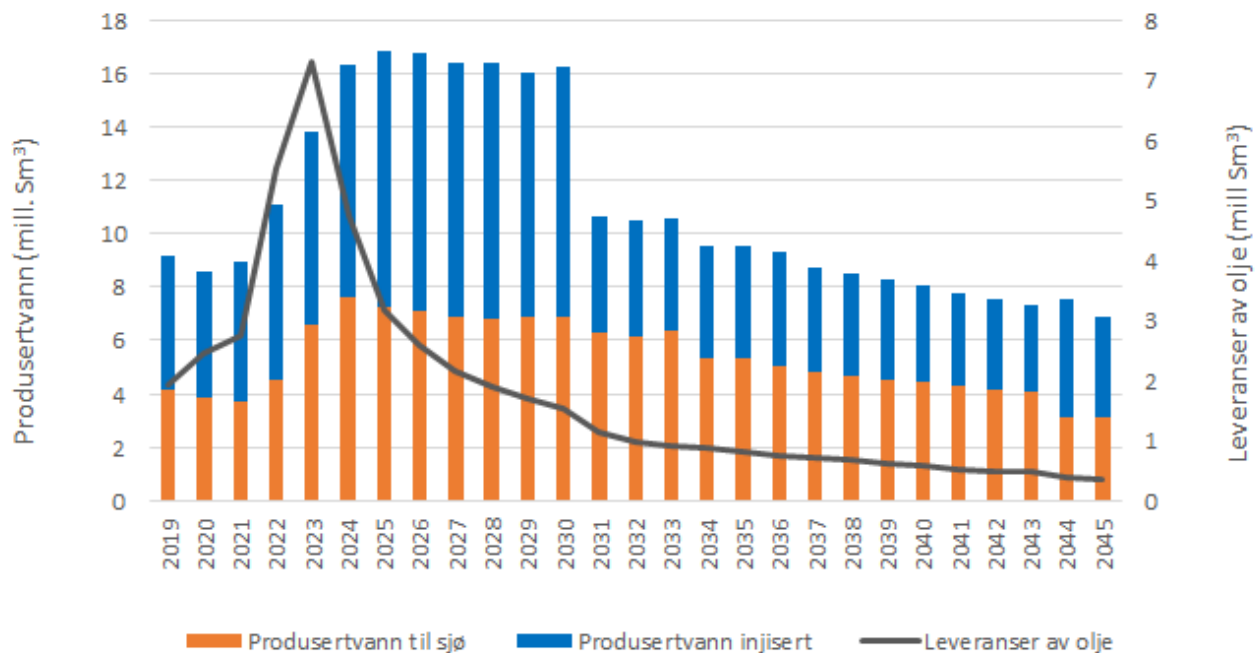
Historiske produksjonsdata for olje og gass fra Balder- og Ringhornefeltet og Ringhorne Øst-feltet er vist i Figur 1.3 og Figur 1.4. Produksjonsprognoser (inkl. Ringhorne Øst) er vist i Figur 1.5.



Figur 1.3 Historisk produksjon av olje (mill. Sm³) fra Balder- og Ringhornefeltet og Ringhorne Øst feltet i perioden 1998-2019.



Figur 1.4 Historisk produksjon av gass (mrd. Sm³) fra Balder- og Ringhornefeltet og Ringhorne Øst feltet i perioden 2003-2019.



Figur 1.5 Produksjonsprognoser for Balder- og Ringhornefeltet (inkl. Ringhorne Øst). Tallene er basert på rapportering til RNB 2020.

1.2 Tillatelser etter forurensningsloven

Balder- og Ringhorne og Ringhorne Øst har følgende tillatelser etter forurensningsloven:

- Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon og boring på Balder- og Ringhorne (2002.0260.T, sist endret 22.03.2019)
- Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Balder- og Ringhorne (2014.1008.T, sist endret 16.01.2019).

I 2019 ble et nytt anlegg for in situ-produksjon av hypokloritt fra sjøvann på Balder FPU satt i drift. Anlegget har en kapasitet til produksjon av 25,4 tonn hypokloritt pr år. Det antas konservativt at halvparten av produsert hypokloritt blir tilbakeført til sjø.

I 2019 var det et avvik i forhold til utslipp av olje med produsert vann. Dette skyldes planlagt vedlikeholdsarbeid på produsertvannsanlegget i deler av august måned. I denne perioden ble hele systemet tatt ut av drift. Avbøtende tiltak var på plass i denne perioden for at olje i vann skulle være så lavt som mulig. I tillegg var det separasjonsproblemer på Balder under oppstart etter revisjonsstans. Ekstra tiltak ble gjennomført i perioden problemene vedvarte: Periodevis ble det sendt vann til lasttanker, samt at det var økt fokus på prosessoptimalisering, inkludert å øke temperatur så raskt som mulig for å bedre separasjon. Månedssnittet for olje i vann på Balder i august ble likevel på 33,43 mg/l.

1.3 Status for nullutslippsarbeidet

Injeksjon av olje- og kjemikalieholdig vann som dannes i prosessen er implementert som et tiltak for å redusere utslipp til sjø. Alt produsertvannet som skilles ut på Ringhorneplattformen ved produksjon fra Ringhornebrønnene og brønnene på Ringhorne Øst reinjiseres. På Balder reinjiseres deler av produsertvannet, mens resterende vannmengder slippes ut etter rensing til et innhold av dispergert olje lavere enn 30 mg/L. I 2019 ble totalt 59 % av det produserte vannet fra Balder- og Ringhornefeltet reinjisert. Totalutslippet av produsertvann på feltet var på ca. 2,7 mill Sm³.

På Balder- og Ringhornefeltet er forbrenning av diesel og gass til kraftgenerering samt avbrenning av gass i fakkell de største kildene til utslipp av CO₂ og NO_x til luft. Diesel er hovedkilden til kraftgenerering på Balder FPU mens gass hovedsakelig brukes som kraftkilde på Ringhorneplattformen. Hovedandelen av utslippene fra faking skjer på Balder FPU.

Ved å øke driftssikkerheten for turbinene på Ringhorne, har man redusert risiko for driftsstans. Dette har gjort det mulig å gå fra å produsere elektrisk kraft fra to turbiner ved middels last, til å produsere kraft fra en turbin ved høy last og tilhørende høyere effektivitet. Gassturbinene på Ringhorne er utstyrt med lav-NO_x forbrenning.

Prosessene på Balder og Ringhornefeltet er i stor grad integrert med prosessene på Jotunfeltet. Det er kontinuerlig fokus på å redusere utslippene av CO₂ og NO_x fra kraftgenerering på Balder- og Ringhornefeltet.

I forbindelse med lagring og lasting av råolje til skytteltanker er det anlegg for reduksjon av VOC-utslipp på både skytteltanker og på Balder FPU. Anlegget på Balder har hatt en regularitet i 2019 på 98,7 %. Når anlegget er i drift, gjenvinnes 100 % av VOC fra oljen som lagres i lagertankene på Balderskipet. Nedetid i 2019 skyldes nødvendig vedlikehold på systemet eller driftsstans.

I 2018 ble det installert ny kompressor for gass fra avgassingstanken for produsertvann på Ringhorneplattformen. Driftsproblemer har ført til at denne kompressoren ikke har vært i drift i 2019. Kompressoren skal bidra til at gass kan injiseres tilbake i prosesstrømmen istedenfor å gå til ventilering gjennom fakkell.

Tabell 1.4 gir en oversikt over omsøkte kjemikalier som skal prioriteres for substitusjon.

Tabell 1.4 Oversikt over kjemikalier som iht. aktivitetsforskriften § 64 skal prioriteres for substitusjon.

Kjemikalie for substitusjon [Handelsnavn]	Kategori nummer	Status	Nytt kjemikalie [Handelsnavn]	Operatørens frist
Teresstic T32	0,1	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
B559 – Corrosion Inhibitor	102	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
SCAL1657A	102	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
EMBR13434A	102		EMBR13434F2	Mai 2020
PARA12200A	102	Erstatningsprodukt er ikke		Ikke fastsatt
SICI12589A	102	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
KI-390	102	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
Oceanic HW 443 ND	102	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
XC82205	100	Pågående	BIOC41770A	Januar 2021
RE-HEALING RF1, 1% Foam	6	Erstatningsprodukt tilgjengelig	RE-HEALING (TM) RF1-AG, 1% Foam Concentrate	Ikke fastsatt
RE-HEALING RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	6	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
BIOC41000A	7	Erstatningsprodukt er ikke identifisert for Ringhorne. er erstattet av in-situ produsert hypokloritt på Balder		Ikke fastsatt
AFMR19242A	8	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
Mobil DTE 10 Excel 15	0,1	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
Mobil DTE 10 Excel 32	0,1	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
Mobil DTE 10 Excel 46	0,1	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
Mobil DTE 25	0,1	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
Truvis	102	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		Ikke fastsatt
Versatrol M	8	Alternativer er inne til testing		Ikke fastsatt
Ecotrol RD	8			Ikke fastsatt
Ultralube Ile	8			Ikke fastsatt
Versamod	6			Ikke fastsatt
Versapro P/S	6			Ikke fastsatt
VG Supreme	8			Ikke fastsatt
One-Mul NS	102			Ikke fastsatt
B213 Dispersant	102			Ikke fastsatt
D193 Fluid Loss Aditive	102			Ikke fastsatt

1.3.1 Kjemikaliesubstitusjon

Siden oppstarten av feltet har antallet produksjonskjemikalier i rød kategori i bruk blitt redusert fra 17-18 i perioden 2000-2003 til 4 de seneste årene (Figur 1.6). Kjemikalier i lukket system er ikke inkludert i figuren. De røde kjemikalierne er to typer brannbekjempelseskjemikalier, en skumdemper og et biosid (natriumhypokloritt, BIOC41000A). Natriumhypokloritt ble reklassifisert fra å være et gult stoff til å bli et stoff i rød kategori i 2016.



Figur 1.6 Totalt antall kjemikalier og fordeling av kjemikalier i de ulike fargekategoriene i perioden 2000-2019. Kjemikalier i lukket system er ikke inkludert i figuren.

Hypokloritt brytes raskt ned til fritt klor i miljøet, og regnes derfor for å være et stoff som forårsaker meget små lokale påvirkninger på miljøet. Fra første kvartal 2019 blir hypokloritt produsert ved bruk av nytt elektroklorinator system.

Brannskum i svart kategori ble substituert med skum i rød kategori på Balder FPU i 2018. Det svarte kjemikallet som har vært i bruk i 2018 og 2019 er et smøremiddel i nedsenket sjøvannspumpe på Ringhorne.

Tabell 1.5 gir en oversikt over kjemikalier som er skiftet i 2019.

Tabell 1.5 Kjemikaliesubstitusjon.

Substituert kjemikalie	Kategori	Nytt kjemikalie	Kategori	Kommentar
TEG	Gul	GAST18607A	Gul Y1	Skiftet grunnet behov for justering av pH
BIOC41000A	Rød	In-situ produsert hypokloritt	Rød	På Balder
Rheflat Plus	Rød	EMI-1945	Gul Y2	

Tabell 1.6 Kjemikalier som er identifisert som mulige kandidater for substitusjon.

Kjemikalienavn	Innretning	Bruksområde	Kategori	Kommentar
EMBR13434A	Ringhorne	Emulsjonsbryter	Gul Y2	2. kvartal 2020
XC82205	Balder og Ringhorne	Biocid	Gul	Vil ble byttet med BIOC41770A på grunn av mindre helsefare. Går ikke til utslipp
BIOC41000A	Ringhorne	Biocid	Rød	Erstatningsprodukt ikke identifisert

1.3.2 Risikovurderinger av produsert vann

Det ble i 2018 gjennomført en oppdatering av EIF- (Environmental Impact Factor) beregninger for produsertvannet som slippes til sjø på Balder. Resultatene viste at biosid utgjorde den største bidragsyteren til miljørisiko ved utslipp til resipienten.

Vår Energi har sett på flere tiltak for å redusere EIF på Balder. Disse ble beskrevet i brev til Miljødirektoratet 1. oktober 2019, vår referanse: 8037-2099463937-12. Ny EIF-beregning vil bli utført i løpet av 2020, og rapportert i påfølgende årsrapport.

I 2017 forelå testresultatene fra WET- (Whole Effluent Toxicity) tester av produsertvannet som ble prøvetatt på Balder FPU i 2016. Resultatene viser at EC/LC50 nås ved en konsentrasjon av produsertvann i intervallet 12,9-24,7 %.

1.3.3 Teknologivurdering for håndtering av produsert vann

Det har blitt søkt om forlenget levetid for Balderskipet frem til 2030. Feltet regnes for å være inne i haleproduksjon der produksjonsvolumene reduseres jevnt år for år. Det er en målsetting om å reinjisere mer enn 50 % (på årsbasis) av produsertvannet på Balderfeltet, resten av vannet renses med hydrosykloner og avgassingstank før utslipp til sjø.

Hydrosykloner til rensing av produsert vann er en moden teknologi og den mest utbredte teknikken på norsk sokkel. På Balder FPU anvendes hydrosykloner i kombinasjon med avgassingstank. Ved bruk av denne teknologien vil det kunne oppnås en tilfredsstillende rensing i henhold til BAT. Renseeffekten vil være avhengig av operasjonelle betingelser, dråpestørrelse, oljetype, vannkvalitet, fysiske betingelser, kjemikalier osv., samt at anlegget driftes riktig.

Oppdatering/implementering av nytt vannrenseanleg retrospektivt vil være relativt komplisert å gjennomføre på Balder FPU. Valg av løsning styres blant annet av vekt- og plassbegrensninger. Balder FPU er i utgangspunktet bygget som en båt, og ikke som et produksjonsskip for hydrokarboner (FPU). Dette gjør at ombygginger og modifikasjoner kan bli mer omfattende å gjennomføre sammenlignet med andre skip som er designet til formålet. Studier har vist at for ulike løsninger kan kostnader ligge i størrelsesorden 30-50 % høyere forbundet med anlegg som ettermonteres i forhold til installasjon på nye innretninger, både i investeringer og drift. I dette ligger også høyere avskrivninger på investeringer. Det er etablert en beste praksis for drift og vedlikehold av renseanlegget for produsert vann.

Etter en helhetsvurdering av produsertvannanlegget, oljeinnholdets bidrag til total miljørisiko fra utslipp av produsert vann og mulighetene for ombygging/modifikasjoner på Balder FPU og kostnadsestimater, vurderes det eksisterende anlegget til tilfredsstillende i forhold til utslipp av olje til sjø og miljøpåvirkning.

I 2018 ble det installert og satt i drift et membranrenseanlegg for olje- og kjemikalieholdig slopvann (drenasjevann og strippevann fra lagertanker) på Balder FPU. Typisk oljekonsentrasjon i det rensede vannet for denne teknologien er 1-5 ppm. I 2019 har oljekonsentrasjonen for dette vannet vært 2,55 ppm.

1.3.4 Neddykkede sjøvannspumper

En oversikt over neddykkede sjøvannspumper på Balder FPU og Ringhorne er vist i Tabell 1.7. Oversikten har tidligere blitt oversendt Miljødirektoratet.

Tabell 1.7 Oversikt over neddykkede sjøvannspumper

Innretning	Type	Antall	Plassering	Beskrivelse av system	Type olje	Forbruk
Ringhorne	Hydraulisk løftepumpe for brannvann. Type Framo – SH400E.	2	Nedsenket i caisson	Leverer brannvann for overrisling og sprinklersystem	Mobil DTE 10 Excel 46	Lukket system. Ikke registrert forbruk/lekkasje.
Ringhorne	Elektrisk løftepumpe for sjøvann. Type Framo SE.	2	Nedsenket i caisson	Leverer klorert sjøvann til følgende kontinuerlige brukere: boring, HVAC, LQ, hovedkraftgen, luftkompressor, vanninjeksjon, nødgenerator.	Mobil Teresstic T32	Totalt forbruk på 25L per måned, som er i henhold til spesifikasjon fra leverandør.
Balder	Hydraulisk ballastpumpe. Type Framo SB600-2.	2	Styrbord og babord ballasttank	Pumper ballastvann.	Mobil DTE 25	Lukket system. Ikke registrert forbruk/lekkasje.

2 Forbruk og utslipp knyttet til boring

Det har ikke vært boring på Balder- og Ringhornefeltet i 2019, men en brønnoverhaling på brønn 25/8-C2 ble gjennomført.

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Bruk og utslipp av vannbasert borevæske i forbindelse med brønnoverhaling er gitt i Tabell 2.1. Siden det ikke ble produsert kaks ved denne jobben, er Tabell 2.2 utelatt fra rapporten.

Tabell 2.1 Bruk og utslipp av borevæske ved boring med vannbasert borevæske

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
25/8-C-2	0	976,90	440,31	187,69	1 604,89
SUM	0	976,90	440,31	187,69	1 604,89

2.2 Boring med oljebasert borevæske

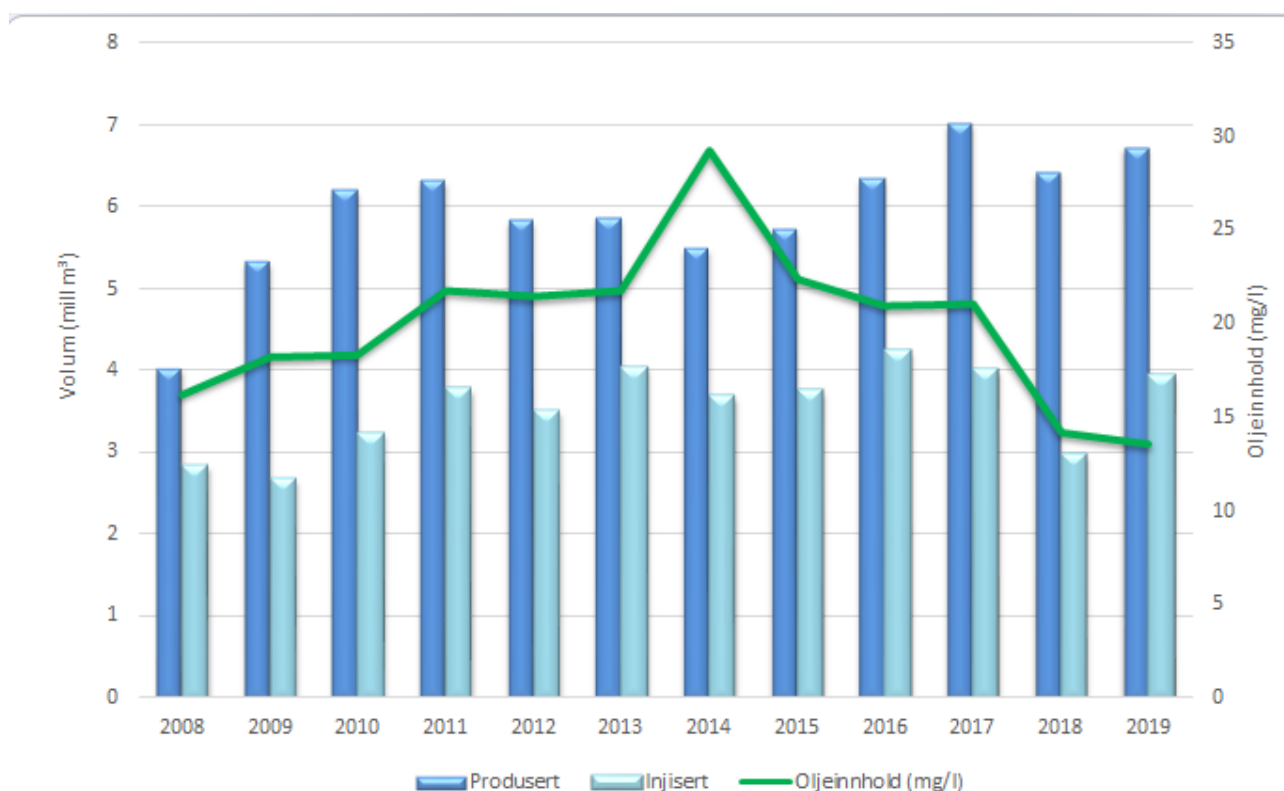
Ikke aktuelt i 2019.

3 Oljeholdig vann

De eneste kildene til utslipp av oljeholdig vann på Balder- og Ringhornetfeltet er lokalisert på Balder FPU. Her slippes deler av det produserte vannet til sjø etter rensing til et innhold av dispergert olje lavere enn 30 mg/L. Produsertvannet som slippes til sjø kommer fra produksjon av brønnene på Balderfeltet og fra produksjon av brønnene på Ringhornetfeltet. Vannet fra Ringhornetplattformen er produsert vann som ikke skilles ut i 1. trinnseparatoren ombord, men følger brønnstrømmen til Balder FPU. Under normal drift blir produsert vann reinjisert i formasjonene for trykkstøtte på Balder- og Ringhornetfeltet.

Oljeholdig vann (drenasjevann og strippevann fra lagertanker) slippes også ut fra Balder FPU gjennom et membranrenseanlegg etter rensing til lavt oljeinnhold (<5 mg/L).

Historisk produksjon og reinjeksjon av produsert vann og innhold av dispergert olje i produsertvann sluppet til sjø er vist i Figur 3.1.



Figur 3.1 Historisk produksjon av vann (mill. Sm³), reinjeksjon av produsertvann (mill. Sm³) og konsentrasjon av dispergert olje (mg/L) i produsertvann sluppet til sjø.

3.1 Olje og oljeholdig vann

I 2019 ble det sluppet ut ca. 2,7 mill. Sm³ produsert vann med et årlig gjennomsnitt av dispergert olje på 13,6 mg/L til sjø på Balder- og Ringhornetfeltet. Den totale andelen av produsert vann som har blitt reinjisert på feltet er 59 %.

Tabell 3.1 gir en oversikt over utslipp av olje og oljeholdig vann fra feltet i 2019. Månedsoversikt over utslippene er gitt i vedlegg.

Tabell 3.1 Utslipp av oljeholdig vann.

Vannstype	Totalt vannvolum [m ³]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m ³]	Vann til sjø [m ³]	Eksportert prod. vann [m ³]	Importert prod. vann [m ³]
Produsert	6 725 278	13,61	37,42	3 945 328	2 749 547	32 341	1 938
Fortrengning	0	0	0	0	0	0	0
Drenasje	0	0	0	0	0	0	0
Annet	0	0	0	0	0	0	0
Sum	6 725 278	13,61	37,42	3 945 328	2 749 547	32 341	1 938

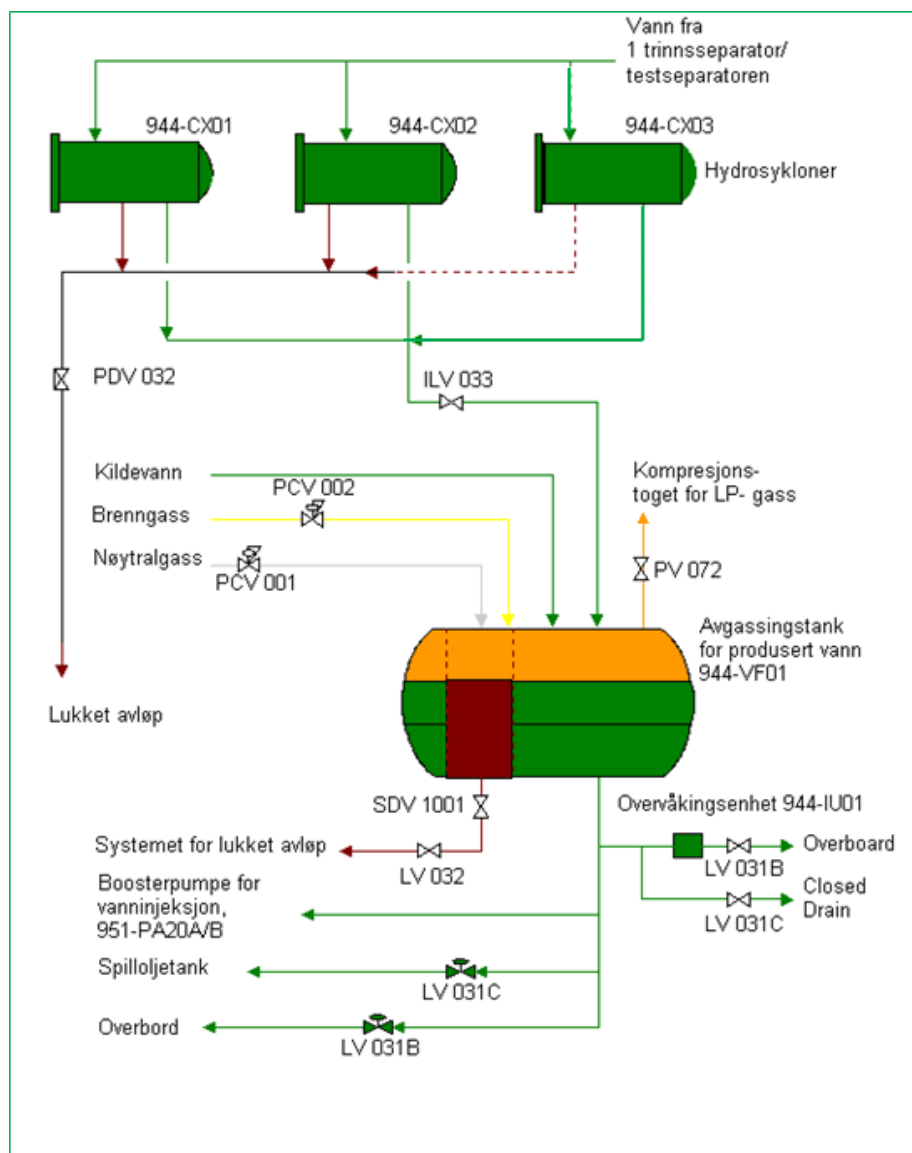
Eksportert vann er vann fra Ringhorne til Jotun FPSO og Balder FPU. Importert vann er vann fra Ringhorne til Balder FPU.

En skjematisk fremstilling av systemet for behandling av produsert vann på Balder FPU er illustrert i Figur 3.2. Produsert vann fra 1. trinnseparatoren i oljeseparasjonstoget ledes til hydrokyklonene, hvor vannet renses til <30 mg/L. Renset vann fra hydrokyklonene ledes i separate rør til avgassingstanken for produsert vann. Produsert vann reinjiseres under normal drift tilbake i reservoaret. Ved nedstengning/vedlikehold av vanninjeksjonssystemet slippes vannet ut til sjø.

Det er to online-målere for olje i vann på Balder FPU. Disse er plassert ved uttaket fra separatorene og ut av hydrokyklonene. I tillegg er det en måler på produsertvannet som går over bord. Dette gjør at man får bedre kontroll på olje i vann-status og man vil kunne få tidlige indikasjoner på dårlig vann ut fra separatorene. Målerne kan også brukes til feilsøking ved forhøyet oljeinnhold i vannet ved at man lettere kan detektere hvor i systemet et eventuelt problem ligger.

Volummåleren for utslipp av produsert vann på Balder FPU er en elektromagnetisk mengdemåler (Krohne Altflux IFM 4080). Basert på målerens spesifikasjoner og kalibreringsresultater settes en konservativ usikkerhet for strømningsmålingen på 1 %.

Det tas daglige prøver av rensert produsert vann på Balder FPU. Innholdet av dispergert olje i vannet som slippes til sjø måles ved bruk av Arjay-målemetode, som er kalibrert mot OSPAR referansemetode for bestemmelse av dispergert olje i vann. Total usikkerhet i måling av oljekonsentrasjon i produsert vann fra Balder FPU på månedlig basis, inkludert bidrag i usikkerhet knyttet til prøvetaking, er beregnet til å være 15 %.



Figur 3.2 Illustrasjon av system for behandling av produsert vann på Balder FPU.

3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

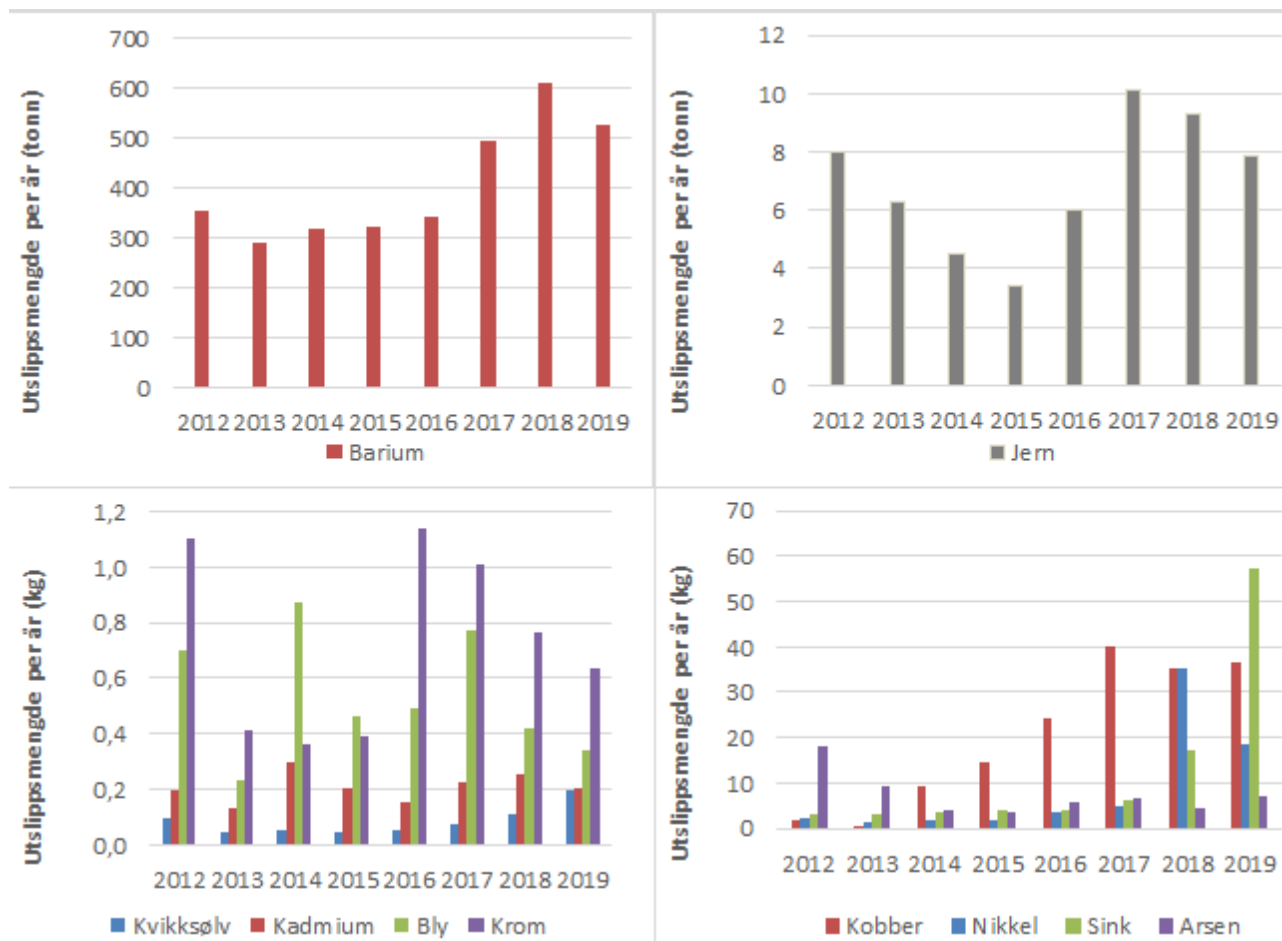
Det er gjennomført to halvårlige analyser av produsert vann i 2019. Analysene er gjennomført i henhold til Norsk olje og gass sin retningslinje for prøvetaking og analyse av produsert vann. De rapporterte konsentrasjonene for forbindelsene er basert på to analyser med tre paralleller for hver analyse. Det absolutte utslippet av forbindelsene beregnes på grunnlag av volum av produsert vann sluppet til sjø i løpet av året.

3.2.1 Utslipp av tungmetaller

Tabell 3.2 viser utslipp av tungmetaller fra Balder FPU i rapporteringsåret, mens Figur 3.3 viser historisk utvikling av tungmetallutslipp med produsert vann fra Balder i perioden 2012-2019.

Tabell 3.2 Utslipp av tungmetaller med produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00255	7,02
Barium	190,81	524 641,8
Jern	2,8525	7 843,05
Bly	0,00013	0,34
Kadmium	0,00008	0,21
Kobber	0,01329	36,53
Krom	0,00023	0,64
Kvikksølv	0,00007	0,20
Nikkel	0,00672	18,49
Zink	0,02089	57,44
Sum	193,71	532 605,71



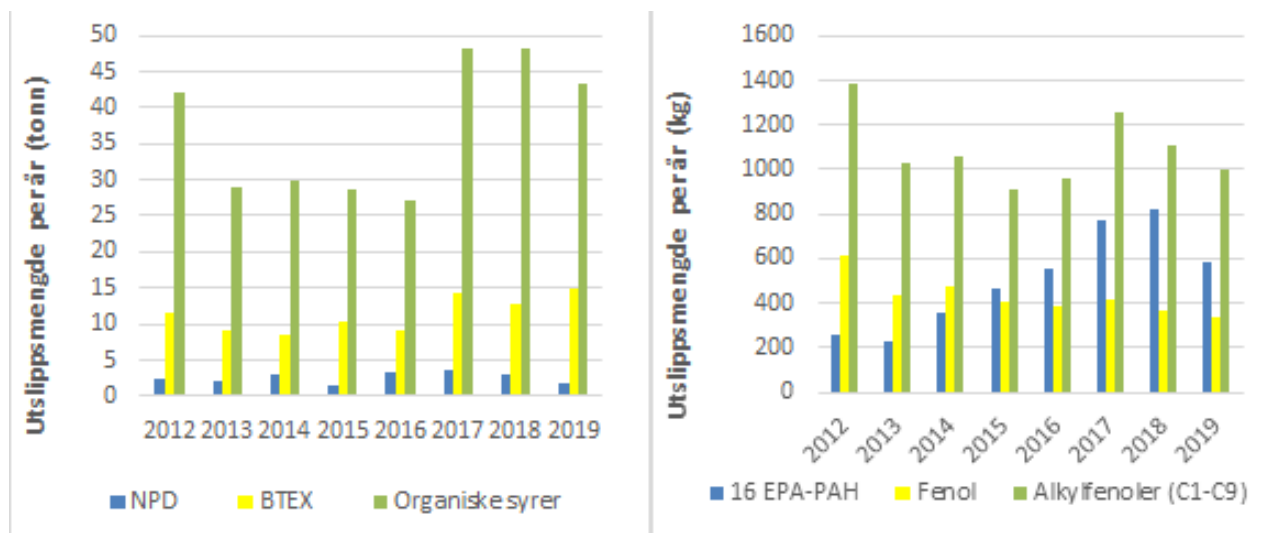
Figur 3.3 Historiske utslipp av tungmetaller med produsert vann fra Balder FPU i perioden 2012-2019.

Årsaken til endringer i utslippet av tungmetaller fra år til år er at konsentrasjonen av komponentene i vannet varierer, samt at volumet av produsert vann sluppet til sjø varierer. Utslippene er generelt mindre i 2019 sammenlignet med 2018. Unntaket er spesielt en økning i utslipp av zink, grunnet høyere konsentrasjon i vannet, samt en liten økning i arsen og kvikksølv.

3.2.2 Utslipp av organiske forbindelser

Figur 3.4 viser historisk utvikling i utslipp av organiske forbindelser med produsert vann i perioden 2012-2019. Med unntak av BTEX har utslippet av de organiske forbindelsene minket noe fra 2018 til 2019.

Det rapporteres ikke innhold av naftensyrer i produsert vann med henvisning til brev fra Miljødirektoratet til operatørene på norsk sokkel (04.12.2018, ref 2018/2930).



Figur 3.4 Historiske utslipp av organiske forbindelser med produsertvann fra Balder FPU i perioden 2012-2019.

Tabell 3.3 til Tabell 3.6 gir en oversikt over konsentrasjonen (g/m³) og absolutt utslipp (kg) av organiske forbindelser i produsert vann fra Balder FPU.

Tabell 3.3 Utslipp av BTEX-forbindelser i produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	1,61	4 425,74
Toluen	2,49	6 848,17
Etylbenzen	0,23	620,38
Xylen	1,09	2 994,73
Sum	5,42	14 889,03

Tabell 3.4 Utslipp av PAH-forbindelser i produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,1973	542,53	JA		JA
C1-naftalen	0,1737	477,71	JA		
C2-naftalen	0,1203	330,76	JA		
C3-naftalen	0,1125	309,20	JA		
Fenantren	0,0088	24,19	JA		JA
C1-Fenantren	0,0147	40,52	JA		
C2-Fenantren	0,0276	76,00	JA		
C3-Fenantren	0,0077	21,25	JA		
Dibenzotiofen	0,0023	6,37	JA		
C1-dibenzotiofen	0,0052	14,34	JA		
C2-dibenzotiofen	0,0108	29,72	JA		
C3-dibenzotiofen	0,0002	0,63	JA		
Acenaftalen	0,0001	0,18		JA	JA
Acenaften	0,0009	2,42		JA	JA
Antrasen	0,0001	0,25		JA	JA
Fluoren	0,0054	14,79		JA	JA
Fluoranten	0,0001	0,29		JA	JA
Pyren	0,0003	0,84		JA	JA
Krysen	0,0003	0,69		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,0001	0,17		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00003	0,09		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,0001	0,16		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,0001	0,27		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00001	0,01		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00001	0,03		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00002	0,04		JA	JA
Sum	0,69	1 893,46		20,24	586,96

Tabell 3.5 Utslipp av fenoler i produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	0,124	339,85
C1-Alkylfenoler	0,149	410,12
C2-Alkylfenoler	0,115	316,29
C3-Alkylfenoler	0,068	187,72
C4-Alkylfenoler	0,021	57,27
C5-Alkylfenoler	0,008	22,06
C6-Alkylfenoler	0,0001	0,14
C7-Alkylfenoler	0,0001	0,28
C8-Alkylfenoler	0,0001	0,18
C9-Alkylfenoler	0,0006	1,56
Sum	0,49	1 335,50

Tabell 3.6 Utslipp av organiske syrer i produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	2 749,55
Eddiksyre	11,72	32 223,46
Propionsyre	1,00	2 749,55
Butansyre	1,00	2 749,55
Pentansyre	1,00	2 749,55
Naftensyrer		
Sum	15,72	43 221,65

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

En oversikt over samlet forbruk og utslipp av kjemikalier fra Balder og Ringhorne i løpet av 2019 er gitt i Tabell 4.1. Alle produksjonsstrømmer fra Ringhorne Øst prosesseres på Ringhorne og vil derfor ikke bli spesifisert separat.

Kjemikalier i gruppe H er kjemikalier som følger brønnstrømmen fra Ringhorne til Balder FPU.

Tabell 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	174,33	0,08	3,19
B	Produksjonskjemikalier	1 923,56	485,41	600,46
C	Injeksjonsvannkjemikalier	74,13		74,13
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	17,79		
F	Hjelpekjemikalier	254,19	97,22	148,03
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder		31,04	0,99
K	Reservoarstyring			
	SUM	2 444,01	613,74	826,79

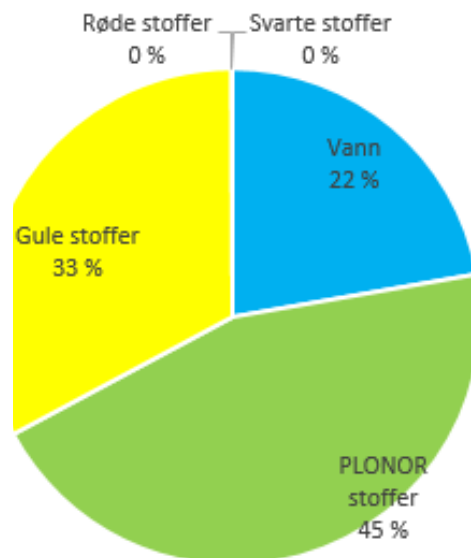
5 Evaluering av kjemikalier

Tabell 5.1 viser en oversikt over stoffene i det totale utslippet av kjemikalier på Balder og Ringhorne i 2019 fordelt på prioriterte lister. Det ble sluppet ut totalt 136 tonn vann, 275 tonn PLONOR stoffer, 201 tonn gule stoffer, 0,35 tonn røde stoffer og 3,9 kg svarte stoffer. Utslipp av svart stoff er fra neddykket sjøvannspumpe på Ringhorne. Dette er innenfor de tillatte mengder gitt av Miljødirektoratet. Det er beregnet en lekkasjerate på 0,85 kg/dag fra sjøvannspumpen som er oppgitt fra leverandør. Sjøvannspumpen er av typen Framo SE og er nedsenket i caisson på Ringhorne. Pumpen er i drift hele året og inneholder Mobil Teresstic T32 smørelje.

Tabell 5.1 Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper.

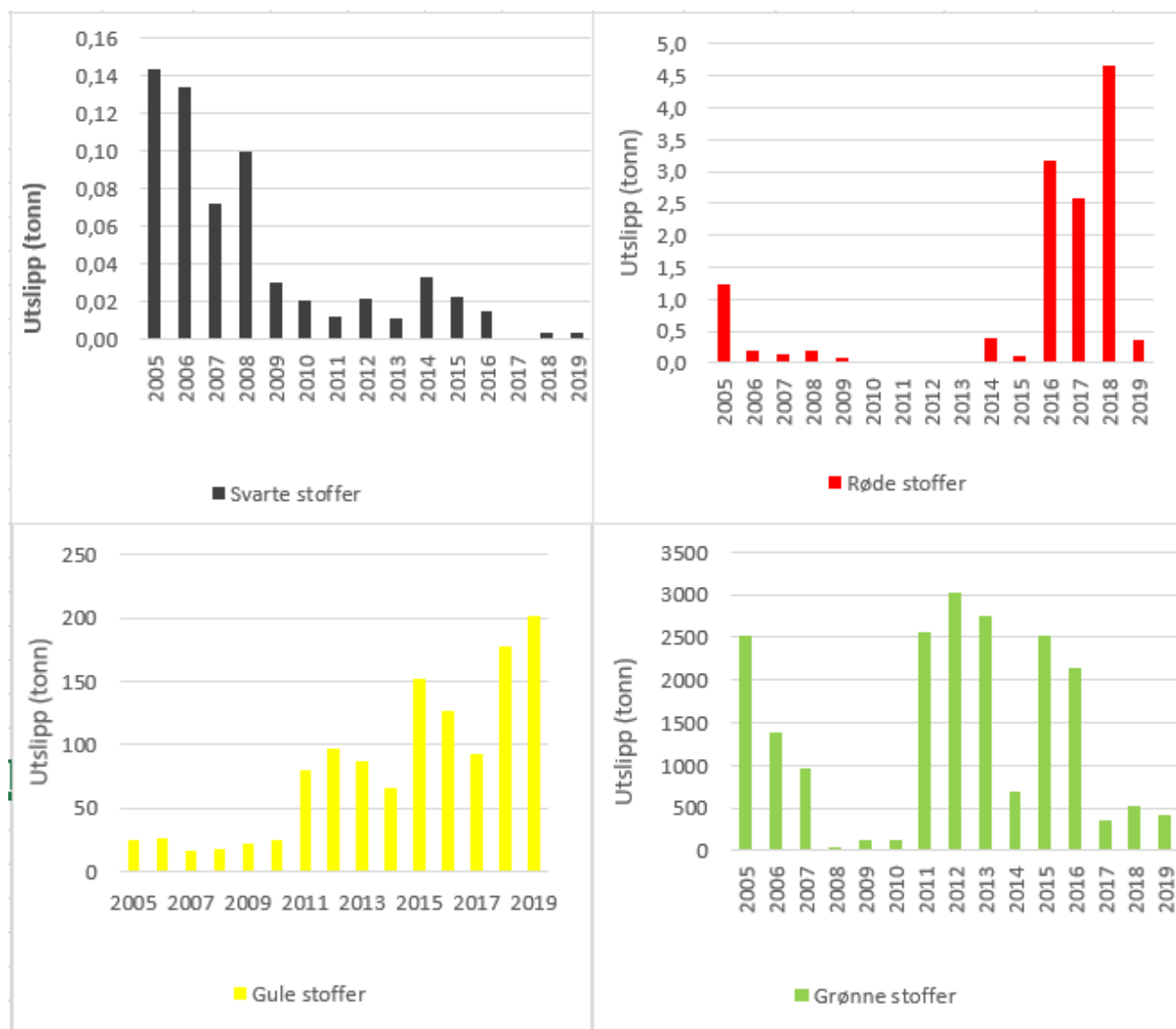
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	420,16	136,49
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	679,54	275,48
REACH Annex IV	204	Grønn	1,287	0,3496
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,3142	0,0039
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart	1,937	
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	2,935	0,3151
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	11,716	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	6,699	0,0388
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Stoff med bionedbrytbarhet > 60%	100	Gul	946,75	145,03
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	164,45	9,77
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	171,30	46,20
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av krav til kategorisering	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	36,91	0,058
Sum			2 444,01	613,74

Prosentvis fordeling av de forskjellige stoffkategoriene (HOCNF) i det totale utslippet av kjemikalier er vist i Figur 5.1



Figur 5.1 Prosentvis fordeling av de ulike stoffkategoriene i det totale utslippet av kjemikalier i 2019.

Totalt utslipp av de ulike stoffkategoriene fra Balder- og Ringhornfeltet i perioden 2004-2019 er vist i Figur 5.2. (NB! Legg merke til forskjellig skala på x-aksen i denne figuren).



Figur 5.2 Totalt utslipp av de ulike stoff-kategoriene i perioden 2005-2019.

Variasjon i utslipp av grønne og gule stoffer fra år til år er forårsaket av boreaktivitet. Økningen i utslippet av røde stoffer fra 2016 er forårsaket at av hypokloritt ble omkategorisert til et rødt kjemikalie. Fra 2019 blir hypokloritt produsert av nytt elektroklorinator anlegg på Balder og forbruk av innkjøpt hypokloritt har gått ned.

Det er knyttet usikkerhet til beregningen av fordeling av stoffer i de ulike kategoriene. Dette skyldes at informasjonen som blir gitt vedrørende konsentrasjonen av de ulike stoffene i hvert produkt blir gitt som et konsentrasjonsintervall. Ved beregning av konsentrasjon av et stoff blir snittet av konsentrasjonsintervallet for stoffet lagt til grunn. Snittet blir deretter normalisert slik at summen av alle stoffene i et produkt blir 100 %.

6 Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlig stoff

Rapportering i henhold til Kapittel 6.1 er utført i EnvironmentalHub (EEH). Tabellen er imidlertid ikke inkludert i denne rapporten da den inneholder fortrolig informasjon.

6.2 Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det ble ikke benyttet kjemikalier med miljøfarlige stoff som tilsetninger i produkter på Balder, Ringhorne og Ringhorne Øst i 2019.

Det ble benyttet vektmateriale i forbindelse med brønnoverhaling på Ringhorne i 2019. Disse kjemikaliene inneholder ofte miljøfarlige stoff som forurensninger i produkter. Oversikt over forurensninger sluppet ut i 2019 er gitt i Tabell 6.1.

Tabell 6.1 Utslipp av stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg].

Stoff/ stoffgruppe	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	0,0001									0,0001
Bly (Pb)	0,0000021									0,0000021
Kadmium (Cd)	0,0000015									0,0000015
Krom (Cr)	0,0000668									0,0000668
Kvikksølv (Hg)	0									0
Sum	0,0001316									0,0001316

7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

Hovedkildene til utslipp til luft fra Balder- og Ringhornefeltet kommer fra kraftgenerering (forbrenning av gass og diesel) og avbrenning av gass i fakkelløst ved sikkerhetsfakling (hovedsakelig Balder FPU). Andre kilder til utslipp er diffuse utslipp og lasting av olje fra Balder FPU til skytteltankere.

Feltspesifikke utslippsfaktorer er benyttet så langt disse er tilgjengelige. I tilfeller der det ikke eksisterer feltspesifikke faktorer for beregning av utslipp til luft, er Norsk olje og gass' standard utslippsfaktorer benyttet.

På Balder FPU produseres det kraft ved hjelp av fire lav-NO_x konverterte (DLE, Dry Low Emissions) 5,7 MW høytrykk gass/diesel motorer (High Pressure Dual Fuel). Konverteringen av motorene til lav-NO_x ble støttet av NO_x-Fondet. Utslipp av NO_x fra forbrenning av diesel beregnes ved bruk av en utstyrsespesifikk faktor på 50 kg NO_x/ tonn diesel. Siden 2010 har motorene blir kjørt kun på diesel som brensel. I tillegg til gass/diesel motorene, er det installert en separat dieseldrevet nødgenerator.

Ringhorneplattformen er bygget ut med 2x5 MW dual-fuel turbiner, og 1x5 MW lav-NO_x gasturbin.

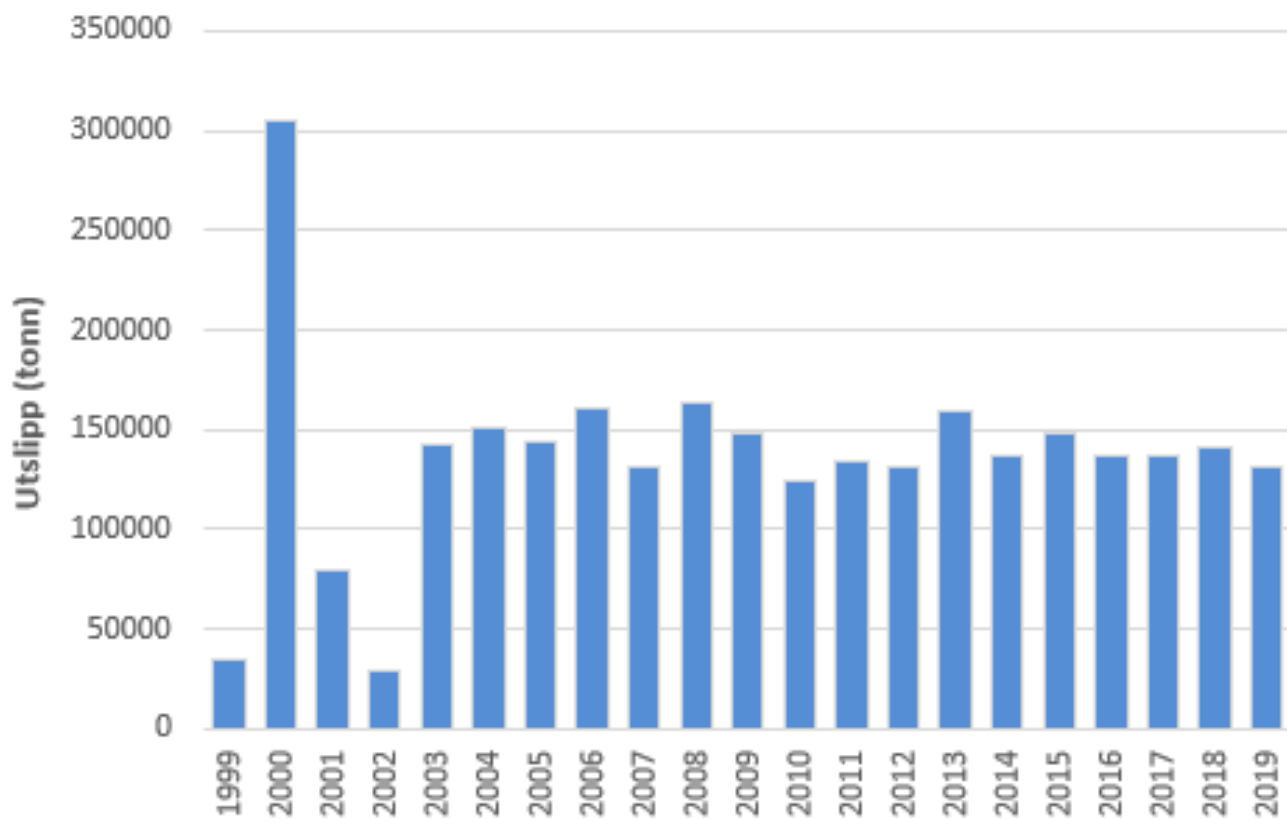
For Ringhorne er de feltspesifikke faktorene for brenngass som følger: 2,3662kg CO₂/Sm³ gass, 0,0073 kg NO_x/Sm³ gass konvensjonell, og 1,8 g NO_x /Sm³ gass i lav-NO_x modus.

For forbrenning av diesel i turbin benytttes en faktor på 16 g/kg diesel. Øvrige faktorer er standard faktorer.

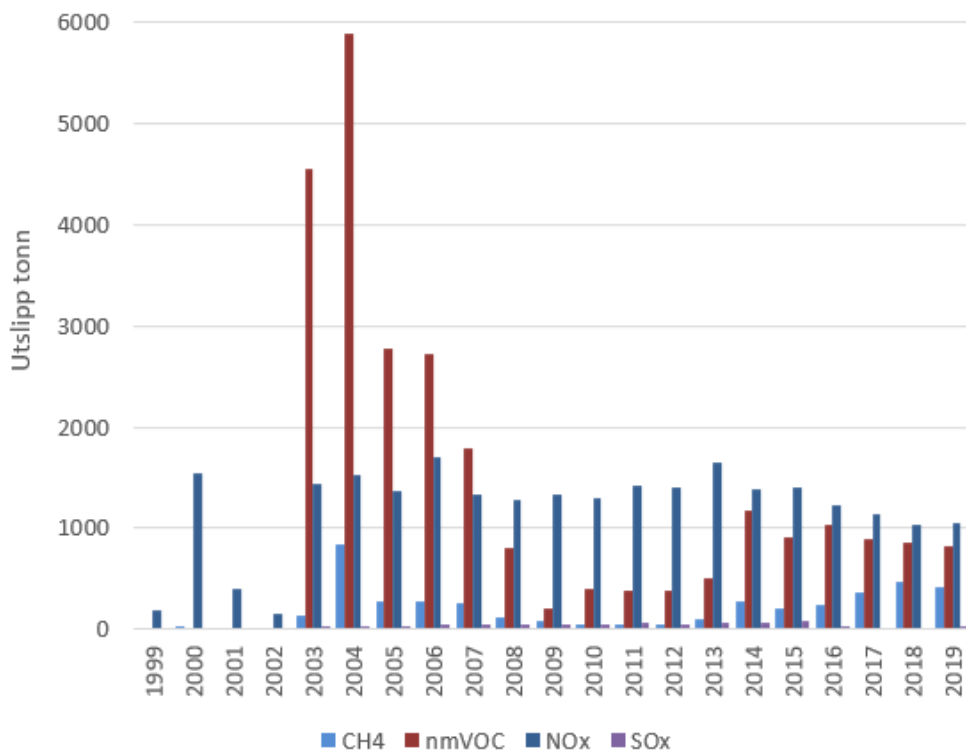
Fra og med 1.1.2008 har utslippsfaktorene for CO₂ blitt beregnet i henhold til program for måling og beregning av kvotepliktige utslipp. I 2015 ble PEMS (Predictive Emissions Monitoring System) for turbinene på Ringhorne ferdigstillt. PEMS reduserer graden av usikkerhet i beregningene av NO_x-utslippet.

Historiske utslipp til luft av CO₂ og CH₄, nmVOC, NO_x og SO_x fra Balder- og Ringhornefeltet er vist i henholdsvis Figur 7.1 og Figur 7.2.

.



Figur 7.1 Historiske utslipp av CO2 (tonn) i perioden 1999-2019 fra Balder- og Ringhornfeltet.



Figur 7.2 Historiske utslipp av CH4, nmVOC, NOx og SOx (tonn) i perioden 1999-2019 fra Balder- og Ringhornfeltet.

7.1 Forbrenningsprosesser

En samlet oversikt over utslipp til luft i forbindelse med forbrenningsprosesser på Balder- og Ringhornefeltet er gitt i Tabell 7.1.

Det ble ikke benyttet flyttbare innretninger på feltet i 2019.

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

Kilde	Menge flytende brennstoff [tonn]	Menge brenngass [Sm ³]	Utslipp luft										Utslipp sjø	
			CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]			
Fakkel		10 439 608	38 845	14,62	0,63	2,51	0,03							
Turbiner (DLE)		32 820	78	0,06	0,01	0,03	0,0001							
Turbiner (SAC)	1 503	11 920 178	32 967	111,77	2,90	10,81	4,27							
Turbiner (WLE)														
Motorer	18 647		59 072	932,37	93,24			18,65						
Fyrte kjeler														
Brønntest														
Brønnpopprensning														
Avblødning brennerbom														
Andre kilder														
Sum alle kilder	20 150	22 392 605	130 962	1 058,82	96,77	13,35	22,95							

7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Eksport av olje fra Balderfeltet skjer fra lagertanker på Balder FPU til skytteltanker. Lagringskapasitet for olje på Balder FPU er 54 000 m³. Lagring og offshore lasting representerer hovedkilden til utslipp av flyktige organiske forbindelser (VOC); metan (CH₄) og non-methane VOC (nmVOC) på Balder- og Ringhornefeltet.

For å møte kravene til reduksjon av nmVOC i forbindelse med lagring, er det installert et gjenvinningsystem (VRU-VOC recovery unit) på Balder FPU. VOC-anlegget på Balder FPU hadde en regularitet på 98,7 % i 2019. Nedetiden skyldes problemer med kompressor, planlagt vedlikehold og nedetid i forbindelse med produksjonsstans.

For lasting av produsert oljevolum, benyttes det ulike skytteltankere. Teekay har, på vegne av industrisamarbeidet (VOCIC), registrert antall laster med VOC-teknologi på norsk sokkel og mengde olje lastet med disse. På bakgrunn av dette har Teekay beregnet utslipp og utslippsreduksjon per innretning for lasting. Tabell 7.2 viser utslipp av VOC, angitt som CH₄ (metan) og nmVOC forbundet med lagring og lasting av råolje fra Balderfeltet, og er basert på den reelle fordelingen av utslippsreduksjon.

Tabell 7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje.

Type	Totalt volum [Sm ³]	Utslippsfaktor CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC-utslipp uten gjenvinnings tiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinnings tiltak [%]
Lasting	1 395 475	0,05823	0,297	81,26	414,40	0,84	1 168,94	64,55
Lagring	1 357 504	0,00229	0,016	3,11	21,76	0,84	1 140,30	98,09
Sum				84,37	436,16			

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Data for diffuse utslipp og kaldventilering fra Balder og Ringhorne er gitt i Tabell 7.3. Utslippene er beregnet i henhold til Vedlegg B – Håndbok for kvantifisering av direkte metan- og nmVOC utslipp i Norsk olje og gass sin Retningslinje for utslippsrapportering (044).

Tabell 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering.

Innretning	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
BALDER FPU	170,76	187,98
RINGHORNE	150,47	96,45
SUM	321,22	284,43

Den største bidragsyteren til diffuse utslipp på Balder og Ringhorne er kaldventilering. I 2019 var det mindre volum kaldventilert gass sammenlignet med 2018 og dermed mindre utslipp av CH₄ og nmVOC. Årsakene til kaldventilering på Balder er vanligvis forstyrrelser i prosessen. På Ringhorne er det installert ny kompressor som skal tilbakeføre gass til prosessen. Dette vil redusere utslippene fra kaldventilert gass fra Ringhorne. På grunn av driftsproblemer var ikke kompressoren i bruk i 2019.

7.4 Bruk og utslipp av gassporstoff

Det ble ikke brukt eller sluppet ut gassporstoffer på Balder eller Ringhornfeltet i 2019.

8 Utsiktede utslipp

Alle utsiktede utslipp blir analysert og sporet gjennom selskapets interne avvikshåndterings-system Synergi. Her blir hendelser og eventuelle trender for gjentakende hendelser fanget opp, og tiltak blir satt i verk for å hindre nye utslipp.

Tabell 8.1 gir en beskrivelse av utsiktede utslipp til luft og sjø i 2019.

Tabell 8.1 Beskrivelse av utsiktede utslipp til luft og sjø i 2019.

Dato og Synerginr.	Beskrivelse + Årsak	Kilde	Utslipps-kategori/ Type/ Miljø-kategori	Mengde	Tiltak
15.01.2019 21486	Under oppstart av lastning ble det oppdaget drypplekkasje på svivel under IHTP.	Balder Laste slange	Olje	Masse: 0.45 kg Volum: 0.5 l	Lasting ble stoppet umiddelbart og slange ble blåst med N ₂ mot Ingrid Knutsen for å tømmes for olje. Slange trekt inn på Balder.
16.02.2019 21879	I forbindelse med oppstart etter en tidligere produksjonsstans ble det oppdaget da en gaslekkasje rundt spindel på fuelgas ventil 45PV1053B.	Ringhorne	Hydrokarboner	Masse: 500 kg	Ventil 45PV1053B er nå skiftet
14.03.2019 22237	Utsikket stenging av ventil luftsupply til SDV og BDV medførte at BDV ble feil åpnet og drenerte olje til Slop header som er koblet til atmosfærisk vent ved TEG utskiller. Det ble olje på dekk. Noen dråper, <1 liter, dryppet til sjø fra ventpost.	Balder TEG utskiller	Olje	Masse: 0.9 kg Volum: 1L	Lekkasje stoppet og området rengjort.
14.03.2019 22237	Ventil stengt utsikket ved stillashåndtering	Balder Slop Head	Hydrokarboner	Masse: 194.4 kg	Ventil åpnet
20.07.2019 24136	En lekkasje fra conductor C22 ble observert omtrent 6 merter over havoverflaten	Ringhorne	Olje	Masse: 8.1 kg Volum: 9.0 L	
19.12.2019 25918	Fikk en drypplekkasje på svivel under offloading til Hilda Knutsen	Balder Hilda Knutsen	Olje	Masse: 0.27 kg Volum: 0.3 L	Varslet driftsleder og stanset offloading. Drog inn og greaset svivel.

8.1 Utsiktede utslipp av olje

Det var fire utsiktede utslipp tilhørende utslippskategorien olje i 2019 (Tabell 8.2).

Tabell 8.2 Oversikt over utsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret.

Kategori	Antall: < 0,05 m ³	Antall: 0,05-1 m ³	Antall: > 1 m ³	Antall: Totalt antall	Volum [m ³]: < 0,05 m ³	Volum [m ³]: 0,05-1 m ³	Volum [m ³]: > 1 m ³	Volum [m ³]: Totalt volum
Råolje	4			4	0,0108			0,0108
Sum	4			4	0,0108			0,0108

8.2 Utsiktede utslipp av kjemikalier

Det var ingen utsiktede utslipp tilhørende utslippskategorien kjemikalier i 2019.

8.3 Utsiktede utslipp til luft

Det var to hendelser med utsiktet utslipp av gass i 2019. Tabell 8.3 viser utsiktet utslipp av gass i rapporteringsåret.

Tabell 8.3 Oversikt over utsiktede utslipp til luft.

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
HC	2	694
Sum	2	694

9 Avfall

Det er innført et system for kildesortering av avfall på Balder FPU og på Ringhorne-plattformen. Det er lagt opp til sortering av avfall i henhold til kategorier spesifisert i Norsk olje og gass sine anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten. Alt avfall sendes til land for mottak hos godkjent avfallsmottak.

Typer farlig avfall og mengder tatt til land er vist i Tabell 9.1.

Tabell 9.1 Farlig avfall.

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Litiumbatterier kun farlige	16 02 13	7094	0,02
Annet	Oljeforurenset masse	13 05 02	7022	8,02
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	955,49
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 50 73	7165	253,24
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,01
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	5,02
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	2,81
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,08
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0,11
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	14,72
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	15,00
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	4,71
Borerelatert avfall	Kaks med vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7145	22,70
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	23,92
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	6,30
Brønnrelatert avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 08 02	7025	1,38
Kjemikalier	Baser, uorganiske	16 05 07	7132	0,09
Kjemikalier	Basisk organisk avfall	16 05 08	7135	0,94
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	3,49
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	2,08
Kjemikalier	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	0,01
Kjemikalier	Uorganiske salter og annet fast stoff	16 05 07	7091	0,33
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,69
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	0,06
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	1,02
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,75
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	0,13
Oljeholdig avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 08 99	7025	9,40
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	0,80
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,87
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	585,65
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	3,50
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	3,80
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	8,23
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	2,42
Oljeholdig avfall	Spillolje, refusjonsberettiget	13 02 05	7011	1,04
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,40
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	10,40
Sum				1 950,64

Tabell 9.2 Kildesortert vanlig avfall.

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	66,00
Våtorganisk avfall	10,71
Papir	0,47
Papp (brunt papir)	19,99
Treverk	53,99
Glass	1,90
Plast	6,54
EE-avfall	17,33
Restavfall	32,43
Metall	231,59
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	1,12
Sum	442,06

10 Vedlegg

10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

Tabell 10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype for Balder FPU.

Måned	Mengde vann [m ³]	Mengde reinjisert vann [m ³]	Mengde vann sluppet til sjø [m ³]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	280 277,13	3 063,66	277 422,23	9,61	2,67
Februar	260 144,13	9 223,00	251 175,17	10,05	2,52
Mars	269 482,11	4 198,00	265 434,55	13,62	3,62
April	263 194,30	3 904,00	259 437,72	12,55	3,26
Mai	245 475,12	8 079,00	237 618,85	13,80	3,28
Juni	219 107,01	0	219 245,92	25,48	5,59
Juli	235 016,76	3 571,00	231 551,63	12,80	2,96
August	122 292,35	0	122 320,05	33,43	4,09
September	228 312,93	6 743,00	221 698,66	12,14	2,69
Oktober	244 750,61	0	244 879,78	10,23	2,51
November	221 212,92	1 200,00	220 215,56	10,60	2,33
Desember	239 658,24	41 333,00	198 547,25	9,62	1,91
Sum	2 828 923,60	81 314,66	2 749 547,37	13,61	37,42

Tabell 10.2 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype for Ringhorne.

	Mengde vann [m ³]	Mengde reinjisert vann [m ³]	Mengde vann sluppet til sjø [m ³]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	342 460,93	341 968,16	0		0
Februar	321 244,37	320 838,56	0		0
Mars	415 579,77	415 085,40	0		0
April	350 290,37	349 805,81	0		0
Mai	333 970,47	333 543,40	0		0
Juni	270 216,71	269 605,81	0		0
Juli	304 124,00	303 380,30	0		0
August	144 280,64	144 082,52	0		0
September	338 114,73	311 470,44	0		0
Oktober	365 629,44	364 480,85	0		0
November	343 814,29	343 345,48	0		0
Desember	366 628,93	366 406,92	0		0
Sum	3 896 354,65	3 864 013,66	0		0

10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

Tabell 10.3 RINGHORNE/A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,70	0,00	0,41	Gul
A201 - Inhibitor Aid A201	Nei	02 - Korrosjonshemmer	2,72	0,00	0,00	Grønn
B559 - Corrosion Inhibitor	Nei	02 - Korrosjonshemmer	3,18	0,00	0,00	Gul
L58 - IRON STABILIZER L58	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,49	0,00	0,00	Gul
Safe-Cor EN	Nei	02 - Korrosjonshemmer	1,87	0,00	1,16	Gul
NULLFOAM	Nei	04 - Skumdemper	0,82	0,00	0,51	Gul
Safe-Scav NA	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,14	0,00	0,08	Grønn
CITRIC ACID	Nei	11 - pH-regulerende	0,24	0,00	0,00	Grønn
LIME	Nei	11 - pH-regulerende	0,30	0,00	0,15	Grønn
Soda Ash	Nei	11 - pH-regulerende	0,09	0,08	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende	0,14	0,00	0,00	Grønn
ECF-1775	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	10,22	0,00	0,00	Gul
Barite (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	9,29	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,05	0,00	0,03	Grønn
M-I PAC (All Grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,66	0,00	0,00	Grønn
SAFE-CARB (All Grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,78	0,00	0,00	Grønn
Trol FL	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,35	0,00	0,00	Grønn
VK (All Grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3,56	0,00	0,00	Grønn
DUO-TEC L	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,08	0,00	0,00	Grønn
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,35	0,00	0,76	Grønn
B197 EZEFL0* Surfactant B197	Nei	20 - Tensider	0,41	0,00	0,00	Gul
SAFE-SCALE X	Nei	20 - Tensider	0,13	0,00	0,07	Gul
Safe-Surf Y	Nei	20 - Tensider	1,33	0,00	0,00	Gul
Potassium Chloride	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	1,71	0,00	0,00	Grønn
B232 Non-Emulsifying Agent B232	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	0,45	0,00	0,00	Gul
H036 - Hydrochloric acid 36% unhibited H036	Nei	37 - Andre	102,23	0,00	0,00	Gul
Safe-Solv 148	Nei	37 - Andre	30,04	0,00	0,00	Gul
Sum			174,33	0,08	3,19	

Tabell 10.4 BALDER FPU/B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
BIOC16718A	Nei	01 - Biosid	50,90	49,29	1,61	Gul
CORR11669A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	10,22	8,15	0,23	Gul
SICI12589A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	114,50	105,19	3,14	Gul
AFMR19242A	Nei	04 - Skumdemper	32,77	0,01	0,00	Rød
CLAR16028B	Nei	06 - Flokkulant	19,18	0,83	0,03	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	230,43	224,55	5,87	Grønn
EMBR13434A	Nei	15 - Emulsjonsbryter	208,44	16,91	0,27	Gul
CLAR16101A	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	36,35	35,33	1,02	Gul
NAPH23011A	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	72,57	45,15	1,21	Gul
Sum			775,35	485,41	13,39	

Tabell 10.5 RINGHORNE/B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CORR10629A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	243,20	0,00	136,67	Gul
CORR11669A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	6,38	0,00	5,20	Gul
SCAL16157A	Nei	03 - Avleiringshemmer	49,46	0,00	40,22	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	332,04	0,00	329,42	Grønn
PARA12200A	Nei	13 - Voksinhibitor	103,78	0,00	41,71	Gul
EMBR13434A	Nei	15 - Emulsjonsbryter	413,34	0,00	33,85	Gul
Sum			1 148,21	0,00	587,07	

Tabell 10.6 BALDER FPU/C - Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
BIOC16718A	Nei	01 - Biosid	50,96	0,00	50,96	Gul
HSCV19021A	Nei	33 - H2S-fjerner	23,17	0,00	23,17	Gul
Sum			74,13	0,00	74,13	

Tabell 10.7 BALDER FPU/E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	17,79	0,00	0,00	Gul
Sum			17,79	0,00	0,00	

Tabell 10.8 BALDER FPU/F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
BIOC16718A	Nei	01 - Biosid	52,70	52,70	0,00	Gul
XC82205	Nei	01 - Biosid	0,28	0,08	0,00	Gul
Monoethylene glycol	Nei	07 - Hydrathemmer	18,20	18,20	0,00	Grønn
OCEANIC HW 443 R v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	13,38	13,38	0,00	Gul
KI-390	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,64	0,64	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	10,40	10,40	0,00	Gul
RE-HEALING RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	4,78	0,87	0,00	Rød
Sum			100,37	96,27	0,00	

Tabell 10.9 RINGHORNE/F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
BIOC16718A	Nei	01 - Biosid	84,85	0,00	84,85	Gul
BIOC41000A	Nei	01 - Biosid	61,51	0,00	61,51	Rød
Mobil DTE 10 Excel 32	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,84	0,00	0,00	Svart
ZOK 27 GS	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,08	0,00	0,08	Gul
RE-HEALING RF1, 1% Foam	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	1,33	0,64	0,69	Rød
ACPC19610A	Nei	37 - Andre	0,90	0,00	0,90	Gul
TERESSTIC T 32	Nei	37 - Andre	0,31	0,31	0,00	Svart
Sum			153,82	0,95	148,03	

Tabell 10.10 BALDER FPU/H - Kjemikalier fra andre produksjonssteder. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CORR10629A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	3,34	0,11	Gul
CORR11669A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,08	0,00	Gul
SCAL16157A	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,00	3,14	0,10	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	0,00	1,28	0,04	Grønn
PARA12200A	Nei	13 - Voksinhibitor	0,00	4,54	0,15	Gul
EMBR13434A	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,00	18,65	0,59	Gul
Sum			0,00	31,04	0,99	

10.3 Prøvetaking og analyse

Tabell 10.11 BALDER FPU/BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	Intern Metode	Intern Metode	0,0100	1,6096	Intertek west Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	4 425,74
Etylbenzen	Intern Metode	Intern Metode	0,0200	0,2256	Intertek west Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	620,38
Toluen	Intern Metode	Intern Metode	0,0200	2,4907	Intertek west Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	6 848,17
Xylen	Intern Metode	Intern Metode	2,0000	1,0892	Intertek west Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	2 994,73

Tabell 10.12 BALDER FPU/Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	Intern metode	0,0001	0,1492	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-02-21	410,12
C2-Alkylfenoler	M-038	Intern metode	0,0001	0,1150	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-02-21	316,29
C3-Alkylfenoler	M-038	Intern metode	0,0000	0,0683	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-02-21	187,72
C4-Alkylfenoler	M-038	Intern metode	0,0000	0,0208	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-02-21	57,27
C5-Alkylfenoler	M-038	Intern metode	0,0000	0,0080	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-02-21	22,06
C6-Alkylfenoler	M-038	Intern metode	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-02-21	0,14
C7-Alkylfenoler	M-038	Intern metode	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-02-21	0,28
C8-Alkylfenoler	M-038	Intern metode	0,00006	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-02-21	0,18
C9-Alkylfenoler	M-038	Intern metode	0,0001	0,0006	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-02-21	1,56
Fenol	M-038	Intern metode	0,0010	0,1236	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-02-21	339,85

Tabell 10.13 BALDER FPU/Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2/ OSPAR 2005-15	Intern metode basert på NS-EN ISO 9377-2/Ospar 2005-15	0,4000	6,6420	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	18 262,60

Tabell 10.14 BALDER FPU/Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern Metode	Intern Metode	2,0000	1,0000	Intertek west Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	2 749,55
Eddiksyre	Intern Metode	Intern Metode	2,0000	11,7195	Intertek west Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	32 223,46
Maurusyre	mod.ASTM 5996	mod. ASTM 5996	2,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	2 749,55
Pentansyre	Intern Metode	Intern Metode	2,0000	1,0000	Intertek west Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	2 749,55
Propionsyre	Intern Metode	Intern Metode	2,0000	1,0000	Intertek west Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	2 749,55

Tabell 10.15 BALDER FPU/ PAH-forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgr ense [g/m ³]	Konsentra sjon i	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0009	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	2,42
Acenaftylen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,18
Antrasen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,25
Benzo(a)antrasen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,17
Benzo(a)pyren	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,09
Benzo(b)fluoranten	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,27
Benzo(g,h,i)perylene	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,16
Benzo(k)fluoranten	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,01
C1-Fenantren	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0147	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	40,52
C1-dibenzotiofen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0052	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	14,34
C1-naftalen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,5000	0,1737	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	477,71
C2-Fenantren	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0276	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	76,00
C2-dibenzotiofen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0108	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	29,72
C2-naftalen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,1203	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	330,76
C3-Fenantren	ISO28540:2011	Intern Metode	0,5000	0,0077	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	21,25
C3-dibenzotiofen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0002	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,63
C3-naftalen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,1125	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	309,20
Dibenz(a,h)antrasen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,04
Dibenzotiofen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0023	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	6,37
Fenantren	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0088	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	24,19
Fluoranten	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,29
Fluoren	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0054	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	14,79
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,03
Krysen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0003	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,69
Naftalen	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0002	0,1973	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	542,53
Pyren	ISO28540:2011	Intern Metode	0,0000	0,0003	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,84

Tabell 10.16 BALDER FPU/Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	Basert på EPA200.8	Intern metode basert på EPA200.8	0,0010	0,0026	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	7,02
Barium	Basert på EPA200.8	Intern metode basert på EPA200.8	0,0100	190,8102	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	524 641,81
Bly	Basert på EPA200.8	Intern metode basert på EPA200.8	0,0003	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,34
Jern	Basert på EPA200.8	Intern metode basert på EPA200.8	0,0200	2,8525	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	7 843,05
Kadmium	Basert på EPA200.8	Intern metode basert på EPA200.8	0,0002	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,21
Kobber	Basert på EPA200.8	Intern metode basert på EPA200.8	0,0005	0,0133	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	36,53
Krom	Basert på EPA200.8	Intern metode basert på EPA200.8	0,0004	0,0002	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,64
Kvikksølv	Mod. NS-EN 1483	Intern metode basert på Mod. NS-EN 1483	0,0001	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	0,20
Nikkel	Basert på EPA200.8	Intern metode basert på EPA200.8	0,0015	0,0067	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	18,49
Zink	a-v-008	Intern metode basert på EPA200.8	0,0040	0,0209	Intertek West Lab AS	2019-09-27, 2019-09-27, 2019-02-21, 2019-09-27, 2019-02-21	57,44

10.4 Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Tabell 10.17 Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Installasjon	Felt	Hovedprodukt (Gass/ Kondensat/ Olje)	Risikovurdering (J/N)		
			Kjemisk analyse	WET-testing	Stoffbasert risiko-vurdering
Balder FPU	Balder og Ringhorne	Olje	Ja	Ja	Ja
Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologi-vurdering (J/N)	Time Averaged EIF	BAT/BEP vurdering gjennomført (J/N)	Tiltak implementert	Kommentar
Biocid	Ja	1023	Ja		