



Årsrapport til Miljødirektoratet for Draugenfeltet 2019



Dokument nr.:	OQ.T.0143-001
Revisjon nr.:	000
Dato:	12.03.2020
Disiplintype:	HSE
Dokumenttype:	Rapport
Opphavsperson:	Environmental Advisor
QC (sjekket):	SVP Operations
Godkjent:	Environmental Specialist

Innholdsfortegnelse

INNLEDNING	3
1 FELTETS STATUS	4
1.1. PRODUKSJON OG FORBRUK	6
1.2. TILLATELSER ETTER FORURENSNINGSLOVEN	9
1.3. OVERSKRIDELSER OG AVVIK FRA UTSLIPPSTILLATELSER	9
1.4. OVERSIKT OVER KJEMIKALIER SOM PRIORITERES FOR SUBSTITUSJON	9
1.5. STATUS FOR NULLUTSLIPPSARBEIDET	11
1.5.1. Utslipp til sjø	11
1.5.2. Utslipp til luft	11
1.5.3. Kjemikalier	11
2 FORBRUK OG UTSLIPP KNYTTET TIL BORING	12
2.1. BORING MED VANNBASERT BOREVÆSKE	12
2.2. BORING MED OLJEBASERT BOREVÆSKE	12
2.3. BORING MED SYNTETISK BOREVÆSKE	12
3 OLJEHOLDIG VANN	13
3.1. PRODUSERTVANN	13
3.2. DRENASJEVANN	13
3.3. FORTRENGNINGSVANN	14
3.4. PRØVETAKING OG ANALYSE AV OLJEHOLDIG VANN	14
3.5. UTSLIPP AV OLJE	14
3.6. REINJEKSJON AV PRODUSERTVANN	15
3.7. UTSLIPP AV ORGANISKE FORBINDELSER OG TUNGMETALLER	16
3.7.1. Utslipp av tungmetaller	16
3.7.2. Utslipp av organiske forbindelser	17
3.8. MÅLEUSIKKERHET RELATERT TIL LØSTE FORBINDELSER I PRODUSERTVANN	20
4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	21
4.1. SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP	21
4.2. MÅLEUSIKKERHET RELATERT TIL FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	21
5 EVALUERING AV KJEMIKALIER	22
5.1. FORBRUK OG UTSLIPP FORDELT PÅ FARGEKATEGORI	22
6 BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE STOFFER	25
6.1. KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE STOFF	25
6.2. STOFF SOM STÅR PÅ PRIORITETSLISTEN PROP 1 S (2009 2010), SOM TILSETNINGER OG FORURENSNINGER I PRODUKTER	25
7 FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT	26
7.1. UTSLIPP FRA FORBRENNINGSPROSESSER	26
7.2. UTSLIPP VED LAGRING OG LASTING AV OLJE	30
7.3. DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING	30



7.4.	GASS SPORSTOFF	33
8	UTILSIKTEDE UTSLIPP	34
8.1.	UTILSIKTEDE UTSLIPP AV OLJE	34
8.2.	UTILSIKTEDE UTSLIPP AV KJEMIKALIER OG BOREVÆSKE.....	34
8.3.	UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT	36
9	AVFALL.....	37
10	VEDLEGG	39
10.1.	MÅNEDSOVERSIKT AV OLJEINNHOLD FOR HVER VANNTYPE	39
10.2.	MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSTYPE.....	41
10.3.	PRØVETAKING OG ANALYSE.....	44

Innledning

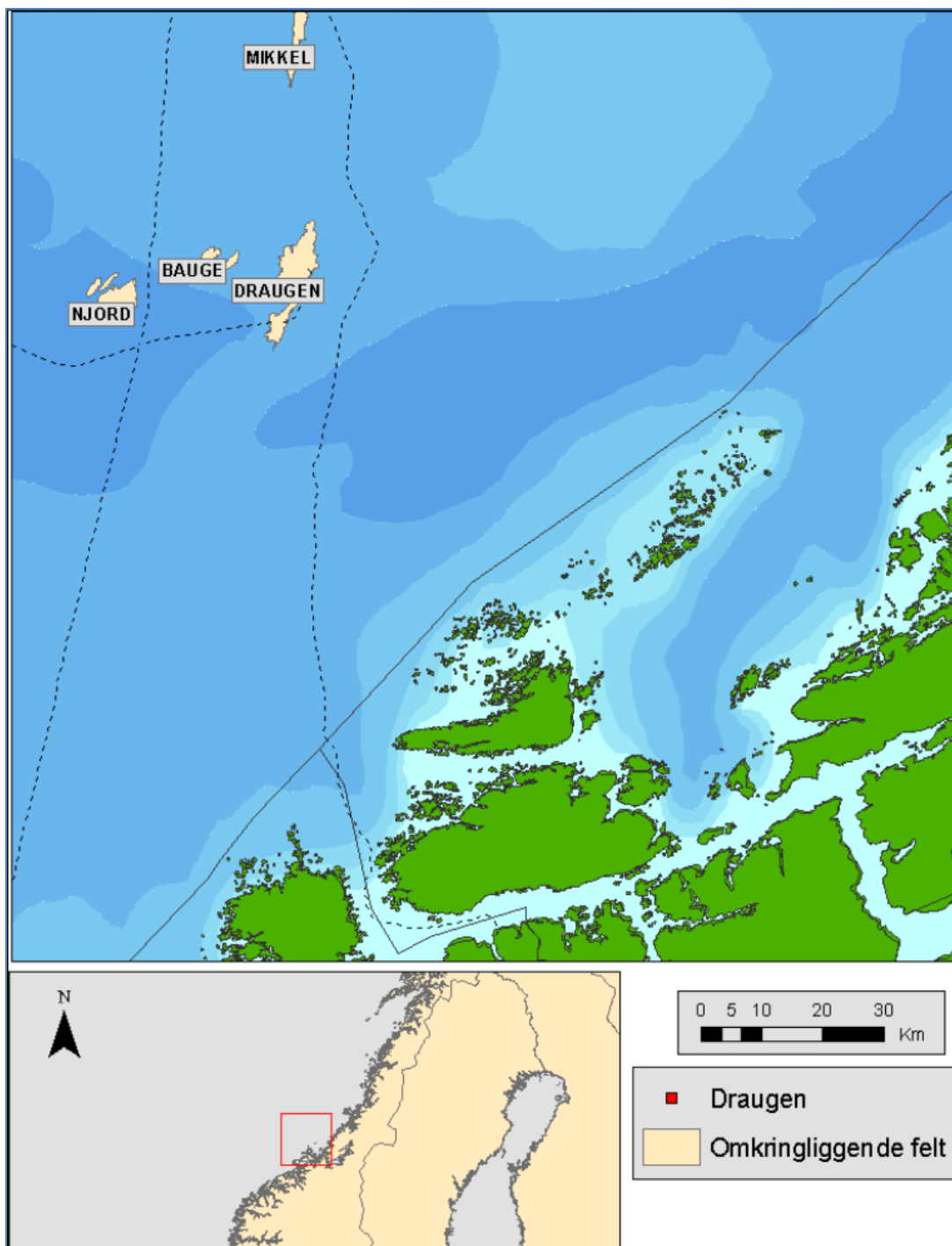
Foreliggende årsrapport omfatter utslipp til luft og sjø, avfallshåndtering i forbindelse med produksjonsaktivitet ved Draugenfeltet og utslipp i forbindelse med annen aktivitet på feltet. Rapporterte data er lagt inn i EnvironmentHub (EEH) og er kontrollert i henhold til Norsk olje og gass (NOROG) og Miljødirektoratets retningslinjer for utslippsrapportering.

Kontaktinformasjon til myndighetskontakt og kontaktperson for årsrapporten hos OKEA er gitt nedenfor.

Navn	Rolle	E-post	Telefon
Katrine Torvik	Miljøspesialist	katrine.torvik@okea.no	941 61 833
Jan Martin Haug	Myndighetskontakt	janmartin.haug@okea.no	993 21 139

1 Feltets status

Draugenfeltet ligger i produksjonslisens PL 093 (blokk 6407/9 og 6407/12) på Haltenbanken, ca. 140 km nord for Kristiansund (**Figur 1-1**). Vanddyppet på lokasjonen varierer fra 240 til 290 m. PL 093 ble tildelt som produksjonstillatelse i åttende konsesjonsrunde i 1984, vedtatt utbygd i 1988 og satt i produksjon i oktober 1993.



Figur 1-1. Lokasjonen til Draugen.

Feltet består av 5 produserende plattformbrønner og 11 produserende havbunnsbrønner i reservoarene Garn vest og Rogn sør (**Figur 1-2**). Injeksjon av produsertvann benyttes for å redusere utslipp til sjø, samt for å gi trykkstøtte til formasjonen. Det er to templer for vanninjeksjon, et for hvert av

Driftsorganisasjonen ligger i Kristiansund, hvor også helikopteroperasjoner og forsyningsbase for feltet er lokalisert.

1.1. Produksjon og forbruk

Tabell 1-2 viser status og forbruk på feltet i 2019. Dette er tall opplastet til EEH av OD.

Tabell 1-2. Status forbruk.

Måned	Injisert gass [Sm ³]	Injisert vann [Sm ³]	Brutto faklet gass [Sm ³]	Brutto brenngass [Sm ³]	Diesel [l]
Januar		275 098	207 718	2 370 351	1 476 500
Februar		383 727	303 835	3 824 076	523 000
Mars		504 606	192 154	4 782 374	110 000
April		512 395	208 387	4 606 619	256 000
Mai		498 586	205 692	4 274 304	812 000
Juni		394 837	226 193	3 295 432	993 000
Juli		503 519	242 147	4 744 768	555 000
August		497 485	269 857	4 691 880	348 400
September		437 003	205 359	4 369 160	644 000
Oktober		476 744	195 844	4 236 813	1 006 000
November		397 650	204 719	3 905 969	855 000
Desember		514 738	213 643	4 213 013	1 011 500
Sum		5 396 388	2 675 548	49 314 759	8 590 400

Tabell 1-3 viser produksjon på feltet i 2019. Dette er tall opplastet til EEH av OD. Det er noe avvik på mengde gass faklet og mengde diesel rapportert i Tabell 1-2 og i resten av rapporten. Dette skyldes at det tar tid å få oppdatert ODs systemer med nylige korreksjoner.

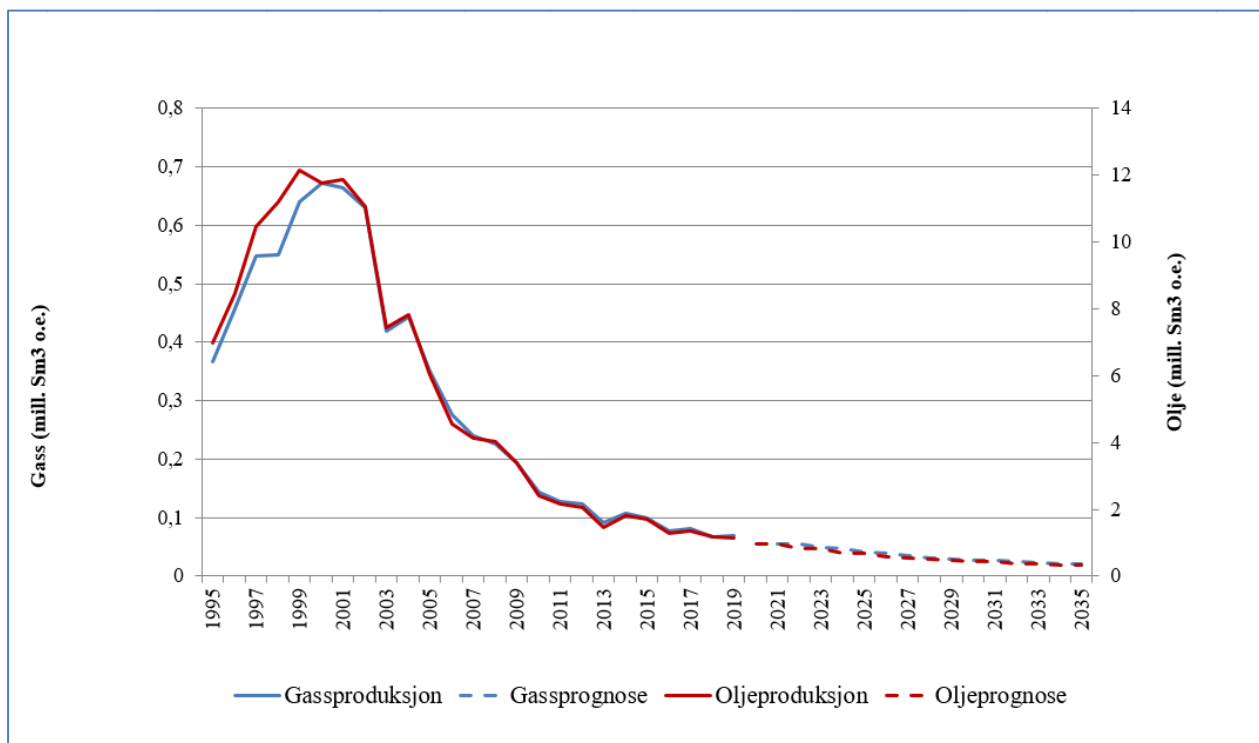


Tabell 1-3. Status produksjon.

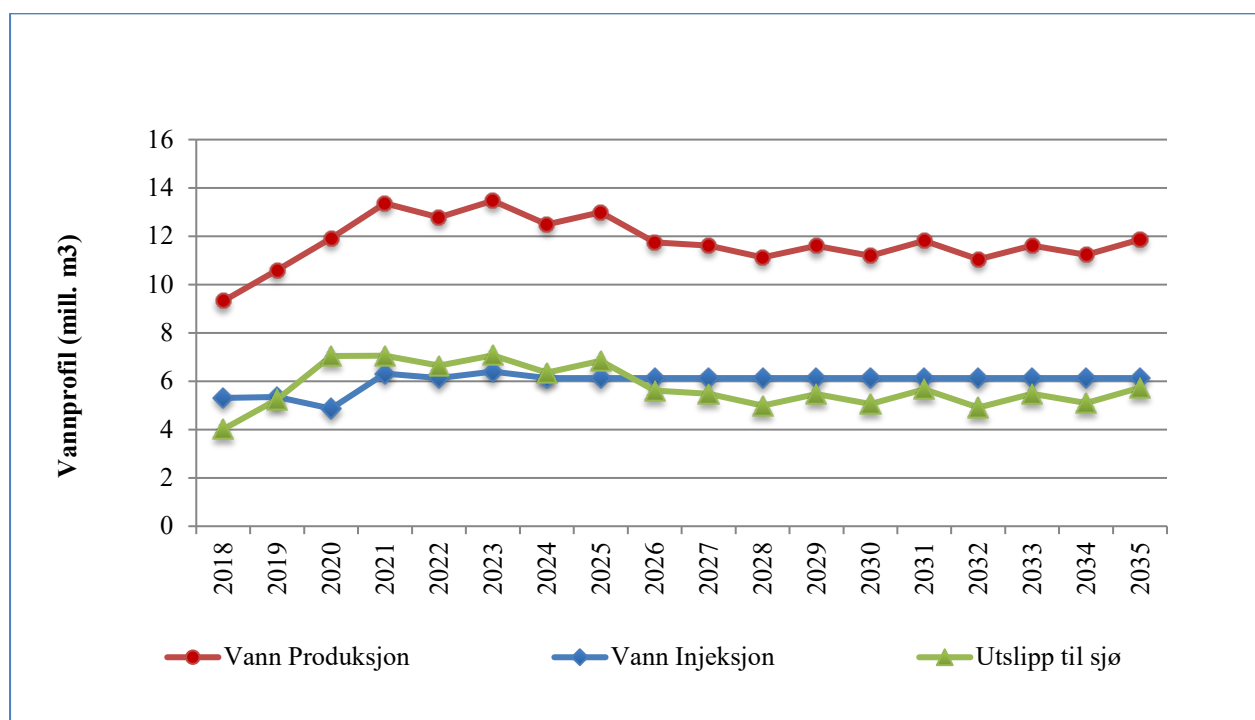
Måned	Brutto olje [Sm ³]	Netto olje [m ³]	Brutto kondensat [Sm ³]	Netto kondensat [Sm ³]	Brutto gass [Sm ³]	Netto gass [Sm ³]	Vann [m ³]	Netto NGL [Sm ³]
Januar	53 355	53 355			3 319 230	238 333	546 388	2 000
Februar	103 409	103 409			6 156 872	1 009 501	880 846	4 487
Mars	114 721	114 721			6 644 599	520 948	1 062 718	4 677
April	99 893	99 893			6 184 997	378 148	968 758	4 077
Mai	96 569	96 569			5 710 495	259 379	899 070	4 027
Juni	80 916	80 916			4 757 281	419 567	785 386	3 364
Juli	108 679	108 679			6 569 040	469 136	1 100 275	4 562
August	104 266	104 266			6 316 660	317 565	1 073 314	4 257
September	92 092	92 092			5 834 212	294 689	1 032 639	3 967
Oktober	97 395	97 395			5 762 344	336 769	1 061 862	4 091
November	87 457	87 457			5 413 880	345 015	1 040 880	3 832
Desember	91 465	91 465			5 630 915	210 705	1 068 986	4 054
Sum	1 130 217	1 130 217			68 300 525	4 799 755	11 521 122	

Olje- og gassproduksjonen på Draugen var på omtrent samme nivå i 2019 som i 2018. Det ble produsert ca. 1,13 mill. Sm³ olje for salg mot ca. 1,16 mill. Sm³ i 2018. Gassproduksjonen i 2019 utgjorde ca. 68 mill. Sm³ mot 67 mill. Sm³ i 2018.

Figur 1-3 nedenfor viser produksjon av olje og gass ved feltet frem til 2019, samt produksjonsprognose fram til 2035. **Figur 1-4** viser prognoser for vannproduksjon, injeksjon og utslipp av produsertvann til sjø fram til 2035.



Figur 1-3. Historiske tall og prognoser for produksjon. Prognosene er hentet fra RNB 2020.



Figur 1-4. Prognoser for vannproduksjon, injeksjon og utslipp av produsertvann til sjø fram til 2035. Prognosene er hentet fra RNB 2020.

1.2. Tillatelser etter forurensningsloven

Tabell 1-4 angir tillatelsene etter forurensningsloven for produksjon og drift på Draugenfeltet.

Tabell 1-4. Gjeldende tillatelser for Draugen.

Utslippstillatelser	Sist endret	Referanse miljødirektoratet
Tillatelse til produksjon og drift på Draugen OKEA AS.	27.09.2019	2019/480
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Draugen.	10.01.2019	2014.0123.T
Vedtak om tillatelse til utvidet midlertidig forbruk og utslipp av rødt stoff på Draugen.	22.03.2019	2019/480

1.3. Overskridelser og avvik fra utslippstillatelser

Det var en overskridelse av utslippstillatelsen i 2019 samt at det er ett åpent avvik etter miljødirektoratets revisjon av Draugen i 2019.

1. Overskridelse i forbruk av svart stoff i 2019 på 58 kg.
Økning i forbruk skyldes endret operasjonsfilosofi av barrierevæsken Shell Morlina S2 BL 5 i 2019. Forbruket av barrierevæsken har ikke utslipp til sjø. Forbruket i 2019 var 2 908 kg, men tillatelsen har en ramme på 2 850 kg. Overskridelsen avvikshåndteres og følges opp med nødvendige tiltak for 2020. OKEA vil sende inn søknad om endring av forbruk av Shell Morlina i tabell 4.1-1 i Tillatelse til produksjon og drift på Draugen.
2. Åpent avvik 3 fra Miljødirektoratets revisjon av Draugen i 2019.
I avvik 3 ble det påpekt at røret hvor clamp-on ultralydmålerne er plassert kan være utsatt for avleiringer og annet belegg på innsiden av røret. Dette vil ikke la seg avdekke med OKEAs kontrollregime, og vil dermed kunne medføre feilmålinger. Inspeksjon av røret er planlagt utført under revisjonsstansen i april/mai i 2020. *På grunn av omstendigheter rundt spredning av coronavirus er det i skrivende stund mulighet for at revisjonsstansen kan bli utsatt.*

1.4. Oversikt over kjemikalier som prioriteres for substitusjon

OKEA har løpende vurdering av kjemikalier som bør fases ut. **Tabell 1-5** viser kjemikalier som enten var i bruk i 2019, eller planlagt tatt i bruk i 2019, og som er prioritert for substitusjon i henhold til aktivitetsforskriften § 64 Miljøvurderinger.

Tabell 1-5. Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriftens § 64 skal prioriteres for substitusjon.

Kjemikalie for substitusjon (Handelsnavn)	Kategori nummer ¹	Status	Nytt kjemikalie (Handelsnavn)	Operatørens frist
Shell Morlina S2 BL 5	3	Barrierevæske for subseapumpe ble installert i 2017. Alternativer ble vurdert underveis i prosjektet, men ingen kandidater var kvalifisert. Det er nå identifisert gul kjemikalie for substitusjon,	Castrol Brayco Micronic SBF E.	Q4 2020
RBW26094	8	Substitusjon av kjemikalien ble utført i 2019.	EC 6191A	
RE-HEALING FOAM RF3 3%	6, 8	Svart brannskum AFFF ble substituert i Q4 2015. Substitusjon til gul kjemikalie uten rød komponent vurderes.		Ny vurdering Q4 2020
RE-HEALING RF 3X3%	8	Svart brannskum AFFF ble substituert i Q4 2015. Substitusjon til gul kjemikalie uten rød komponent vurderes.		Ny vurdering Q4 2020
MS-200	8	Kjemikalien er et fargestoff. Det er lavt forbruk av produktet og 80 % av komposisjonen er destillert vann og av grønn kategori. Produktets ønskede egenskap er lav degradering, og et nytt substitusjonsprodukt vil da ha samme egenskap og klassifisering. Derfor er ingen nye kjemikalier identifisert for substitusjon.		Ny vurdering Q4 2020
DFW81935	8	DFW81935 er en skumdemper i TEG-systemet. Gul kjemikalie AFMR20400A er kandidat for substitusjon. Kjemikalien DFW81935 beholdes til AFMR20400A testes offshore.	AFMR20400A	Ny vurdering Q4 2020
BIOC41000A	7	Kjemikalien er et biocid til drikkevann. Substitusjon vurderes og følges aktivt opp i markedet. Gammelt kjemikalienavn var EC 6198A.		Ny vurdering Q4 2020
SCALETREAT DF 13935	Y2	Kjemikalien er en avleiringshemmer, som er klassifisert som gult produkt. Det gjennomføres nye tester av produktet, og leverandør forventer at produktet vil omklassifiseres til rødt når disse er klare. 3 kandidater vurderes for substitusjon av kjemikalien.		Q2 2020
Oceanic HW540E v2	Y2	Kjemikalien er en hydraulikkvæske som erstattet det svarte produktet Oceanic HW540 v2 i 2017. Alternativt produkt for substitusjon av Oceanic HW540E er ikke identifisert.		Ny vurdering Q4 2020
SCAL16080A	Y2	Kjemikalien er en avleiringshemmer som har erstattet forbruk av det røde produktet SCAL16660A. Ingen kandidater er identifisert for substitusjon.		Ny vurdering Q4 2020
EMBR13434A	Y2	Kjemikalien er en emulsjonsbryter. Det er ikke identifisert kandidater for substitusjon. Gammelt kjemikalienavn var Emulsotron CC3434.		Ny vurdering Q4 2020
EC 6191A	Y2	Kjemikalien er en oljeutskiller og erstattet det røde kjemikalien RBW26094 i 2019. Ingen kandidater er identifisert for substitusjon. Flasketest for grønn flokkulant er planlagt i Q2 2020.		Ny vurdering Q4 2020
HSCV27157B	Y1	Kjemikalien er en H2S-scavenger. Ingen kandidater er identifisert for substitusjon. Kjemikalien er inkludert i substitusjonsplanen pga. høyt bidrag til EIF (miljørisiko fra produsertvann).		Ny vurdering Q4 2020

¹I henhold til kategoriseringen i Tabell 5-1.

1.5. Status for nullutslippsarbeidet

1.5.1. Utslipp til sjø

Siden 2014 har mengden produsertvann generert på feltet ligget mellom 9 og 10,8 mill. Sm³. Injeksjonsgraden hadde de siste par årene stabilisert seg på rundt 57-58 %, men den sank imidlertid til 50,5 % i 2019. Dette skyldes begrensninger som følge av scaling i linjen til SWIT og utfordringer med vibrasjoner på vanninjeksjonspumpen. Dette har gitt uforutsette nedstengninger.

Systematisk arbeid med rensanlegget resulterte i en reduksjon i midlere oljeinnhold fra 23,1 mg/l i 2017 til 18,8 mg/l i 2018. I 2019 var det flere brønner i produksjon enn i 2018, noe som medførte behandling av et høyere volum av produsertvann. Dette har medført at midlere oljeinnhold økte til 22,8 i 2019. Det jobbes med tiltak på alle nivåer; både strakstiltak og tiltak med kortere og lengre horisont for ytterligere forbedret rensgrad og økning av reinjeksjonsgraden. Substitusjon av oljeutskiller (deoiler, se kapittel fra 1.5.3) ble utført i desember 2019 og medfører redusert miljørisiko fra utslippet av produsertvann.

I forbindelse med implementering av OSPARs anbefaling om risikobasert tilnærming til utslipp av produsertvann (RBA) i Norge og videre arbeid med nullutslippsmålet, varslet Miljødirektoratet i 2014 innføring av feltvise krav om at:

- Hver enkelt installasjon skal gjennomføre risikovurderinger i form av EIF-beregninger innen 31. desember 2014.
- EIF-beregningene skal suppleres med testing av det produserte vannet (WET) for installasjoner med EIF større enn 10 innen 31. desember 2017.

EIF-beregningene for Draugen, utført i 2014 på 2013-utslippet, viste en tidsmidlet EIF på 29, noe som medførte at kravet om WET-testing ble gjort gjeldende. 13. februar 2017 ble det tatt ut miljøanalyser og WET-prøver (whole effluent toxicity) som ble sendt til analyse. Resultatene fra disse analysene sammen med EIF-beregningene og informasjon angående kjemikalieforbruk osv. ble sendt til Imares Wageningen UR. De utførte analyser/simuleringer på testresultatene for å sammenligne WET-testene med EIF-beregningene. Tilsvarende analyser ble også utført for alle installasjoner med EIF >10. Rapporten «Implementation of the OSPAR Risk Based Approach on the Norwegian Continental Shelf» oppsummerer resultatene av WET-analysene og sammenligner disse med EIF-verdiene på produsertvannet for hver enkelt installasjon.

Alle analysene på produsertvann fra Draugen var innenfor akseptkriteriene for analysene, dvs. at det er ingenting som tilsier at WET-analysene overestimerer risikoen. For majoriteten av produsertvannsprøvene som ble testet var produsertvannet fra Draugen mest giftig for alger og minst giftig for krepsdyr. Videre var det godt samsvar mellom EIF-verdiene og WET-analysene.

EIF-beregningene for Draugen ble oppdatert for utslipp av produsertvann i 2018. Dette ga en tidsmidlet EIF på 11. Reduksjonen i EIF fra 29 beregnet på utslippet fra 2013, til EIF på 11 fra utslippet i 2017, skyldes en stor reduksjon i produsertvann til sjø og substitusjon av kjemikalier.

1.5.2. Utslipp til luft

To av kraftturbinene (GT A og GT B) ble i 2018 bygget om for å kunne driftes på blanding av diesel og naturgass. Dette ble gjort for å muliggjøre bruk av egenprodusert gass til kraftproduksjon også med synkende gassproduksjon. Tiltaket har gitt god effekt i form av at det ikke lenger er nødvendig å slå om til diesel på disse turbinene når det ikke er nok naturgass tilgjengelig for driften. I stedet er naturgass hele tiden hoved-drivstoff, og diesel benyttes bare i den grad det er nødvendig på disse turbinene. For ytterligere å redusere forbruket av diesel vil det i 2020 bli gjennomført prosjekt for import av gass fra Åsgard transport til Draugen. Turbinene vil da kun benytte gass til kraftproduksjon.

Det er etablert prosjekter som vurderer elektrifisering av Draugen og en større ombygging av fakkelsystemet. Hvis mulig vil dette redusere utslippene fra Draugen til et minimum.

1.5.3. Kjemikalier

OKEA jobber systematisk med substitusjon av miljøfarlige kjemikalier. I 2019 resulterte dette i substitusjon av et rødt produkt, deoileren RBW26094, til et gult alternativ (EC 6191A, gul Y2).

2 Forbruk og utslipp knyttet til boring

2.1. Boring med vannbasert borevæske

Det har ikke vært produksjonsboring med vannbasert borevæske i 2019.

2.2. Boring med oljebasert borevæske

Det har ikke vært produksjonsboring med oljebasert borevæske i 2019.

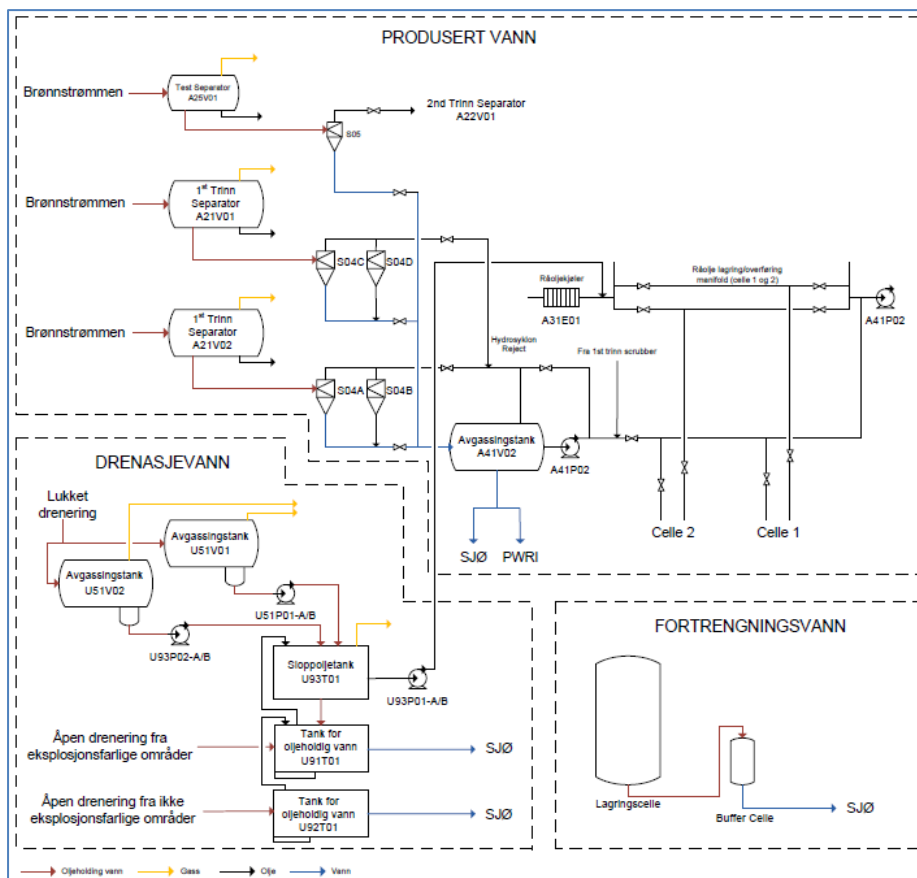
2.3. Boring med syntetisk borevæske

Det har ikke vært boring med syntetisk borevæske i 2019.

3 Oljeholdig vann

Det er fire kilder til oljeholdig vann om bord på Draugen (**Figur 3-1**):

- Produsertvann fra reservoaret
- Drenasjevann
 - Drenasjevann fra områder på riggen uten fare for forurensning av hydrokarboner (ikke eksplosjonsfarlige områder)
- Drenasjevann fra områder hvor forurensning av hydrokarboner kan forekomme (eksplosjonsfarlige områder, dvs. prosessområder)
- Fortreningsvann



Figur 3-1. Oversikt over kildene til utslipp til sjø på Draugen.

3.1. Produsertvann

Produsertvann er den største kilden til utslipp av oljeholdig vann: 99 % av oljen som slippes til sjø kommer fra denne kilden. Vannet behandles i renseanlegget for produsertvann (**Figur 3-1**) før injeksjon til formasjonen eller utslipp til sjø.

3.2. Drenasjevann

Hensikten med drensssystemene på Draugen er å samle opp og separere oljeholdig avløpsvann. Vannet samles opp i avløpsrenner og gulvsluk og ledes til dedikerte tanker. Det er separate drens-systemer for områder hvor det kan forekomme forurensning av hydrokarboner (prosessområdene) og øvrige områder.

Vannet fra de to drens-systemene renses ved hjelp av plateseparatorer, og utskilt olje pumpes til sloppoljetank. Renset vann ledes til to separate tanker: En for drenering fra områder med fare for forurensning av hydrokarboner, og en for drenering fra øvrige områder, før utslipp til sjø. Vannløselige kjemikalier som samles opp med drensvannet vil følge vannet ut til sjø.

3.3. Fortreningsvann

Råoljen som produseres lagres i lagercellene i plattformskafet frem til lasting. Etter hvert som cellene fylles av olje fortrenes sjøvannet som ballasterer innretningen og slippes til sjø. Når det lastes, fylles sjøvann tilbake i cellene etter hvert som oljen går over til skytteltankeren. Sjøvannet renses ved gravimetrisk separasjon før vannet slippes til sjø.

3.4. Prøvetaking og analyse av oljeholdig vann

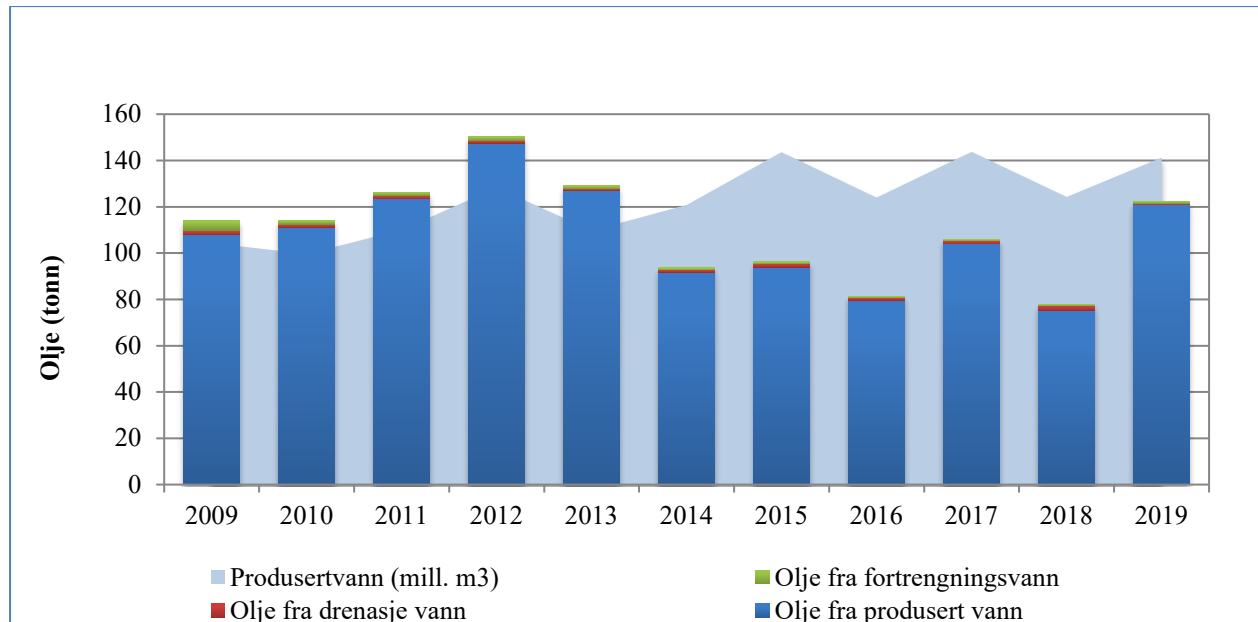
Prøvetaking av produsertvannet utføres i henhold til Norsk Olje og Gass sin retningslinje 085 -Anbefalte retningslinje for prøvetaking og analyse av produsertvann. Oljeinnholdet analyseres med gaskromatografi (GC) i henhold til OSPAR 2005-15 (OKEA-DRG-OPS-WIN-423).

3.5. Utslipp av olje

Tabell 3-1 gir oversikt over produksjon og utslipp av vannstrømmene fra aktiviteten på Draugen i 2019, mens **Figur 3-2** illustrerer utslipp av produsertvann med tilhørende årlig midlere oljeinnhold fra 2009 til 2019.

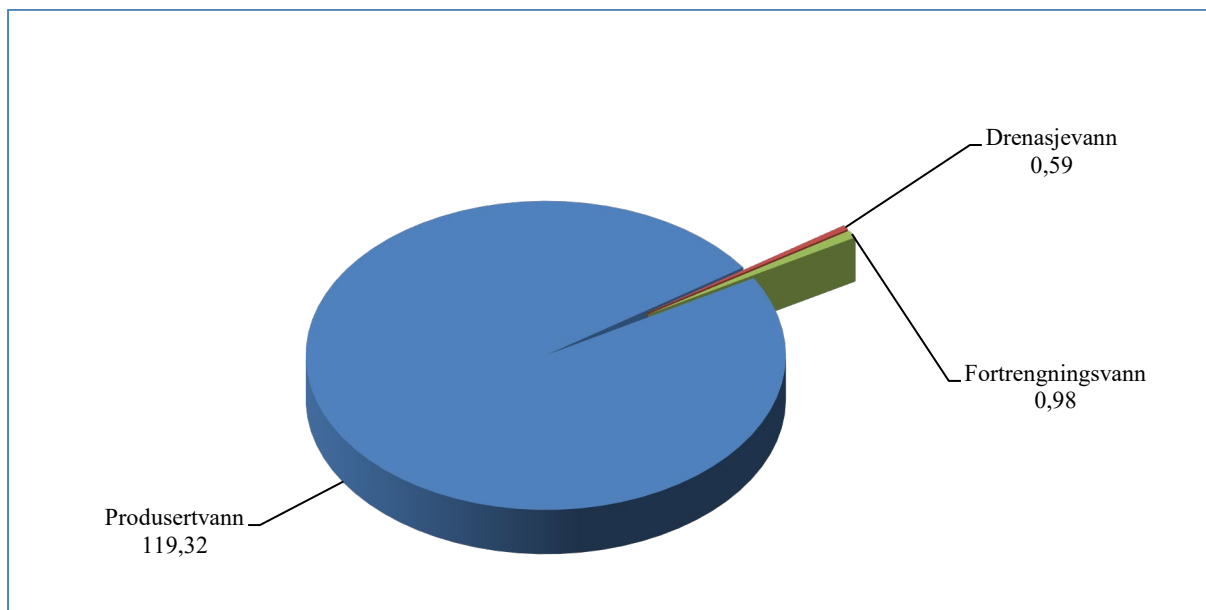
Tabell 3-1. Utslipp av oljeholdig vann (tabell 3.1.a i EEH).

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	10 589 970	22,78	119,32	5 351 125	5 238 845	0	0
Fortrengning	1 909 536	0,51	0,98	0	1 909 536	0	0
Drenasje	98 382	6,01	0,59	0	98 382	0	0
Annet							
Sum	12 597 888	16,68	120,89	5 351 125	7 246 763	0	0



Figur 3-2. Historiske tall for mengde produsertvann generert på Draugen samt oljeutslipp fordelt på kilde.

Det ble totalt generert 10 589 970 m³ produsertvann i 2019 hvorav 5 351 125 m³ ble sluppet til sjø (se **Tabell 3-1**). Midlere oljeinnhold på vannet sluppet til sjø var 22,78 mg/l, mens midlere oljeinnhold på drenasje- og fortreningsvann var henholdsvis 6,01 mg/l og 0,51 mg/l. Totalt ble det sluppet 121 tonn olje til sjø, hvorav utslippene av produsertvann bidro med ca. 119 tonn (98,7 %). Utslipet av fortreningsvann bidro med ca. 1 tonn, mens utslippet av drenasjevann bidro med nesten 0,6 tonn (se **Figur 3-3**).



Figur 3-3. Sektordiagram som illustrerer utslipp av olje (tonn) til sjø fordelt på kilde.

Det var økning i utslipp av olje til sjø fra Draugen i 2019. Dette skyldes både en økning i mengden produsertvann og i midlere oljeinnhold, og at scaling i SWIT-linja har medført en reduksjon i mengden vann som blir reinjisert. Som for tidligere år er bidragene til oljeutslippet fra drenasje- og fortrenningsvann små.

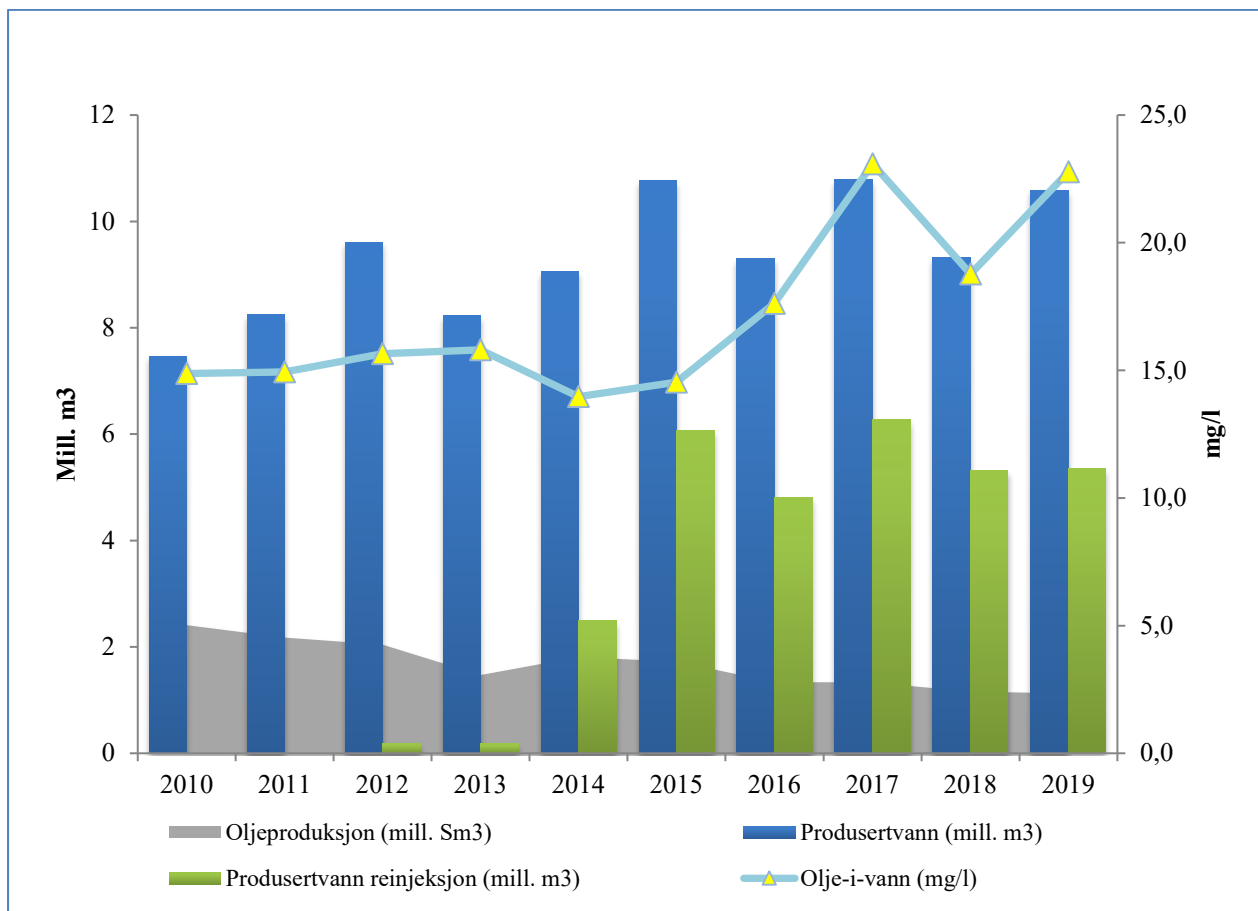
Det utføres ikke jetting på Draugen. Det produseres små mengder sand fra noen av brønnene. Dette tas ut mekanisk ved åpning av utstyr, typisk ved hver nedstengning. Avfallet behandles som farlig avfall, eventuelt som lavradioaktivt avfall.

3.6. Reinjeksjon av produsertvann

Reinjeksjon av produsertvann benyttes som trykkstøtte til formasjonen og for å redusere utslippet av produsertvann til sjø. Designkriteriene til systemene for reinjeksjon av produsertvann er henholdsvis 17 000 m³/dag til Rogn sør-reservoaret (SWIT) og 18 000 m³/dag til Garn vest-reservoaret (NWIT). Optimalisering og erfaringer fra drift i 2017 viser at pumpen til SWIT kan levere opp mot 21 000 m³/dag.

Det jobbes med optimalisering av reinjeksjon til SWIT, og selv med utfordringen med begrensning i volum på grunn av scaling, har reinjeksjonen ligget på 16 500-17 500 m³/dag på dager med stabil produksjon. Gjennomsnittlig reinjeksjon var noe lavere, ca. 14 800 m³/dag, dette skyldes turnaround, tripping av turbiner pga. vibrasjoner og dager med nedstenging av produksjon. Totalt ble omtrent 50,5 % av produsertvannet generert på feltet reinjisert i 2019; dette er en reduksjon fra 2018 hvor injeksjonsgraden var rundt 57 % (se **Figur 3-4**).

Draugen produserer ca. 35 000 m³ produsertvann/dag. Med kun SWIT i drift og stabil injeksjon injiseres opp mot 17 500 m³/dag. Med begge pumpene i drift, og injeksjon til NWIT, er det mulig å få rater opp mot 28 000 m³/dag. NWIT er nedstengt pga. behov for bytte av kontrollmodul. Reinjeksjon til NWIT er imidlertid også begrenset av tilgang på gass for kraftgenerering i gassturbinene, som leverer kraft til reinjeksjonspumpene.



Figur 3-4. Utvikling i oljeproduksjon, produsertvann og oljeinnhold.

3.7. Utslipp av organiske forbindelser og tungmetaller

Det ble gjennomført to utvidede analyser av produsertvann fra Draugen i 2019. Utslippsmengdene av de ulike komponentene er beregnet basert på konsentrasjonen av de ulike komponentene i vannet og mengde vann sluppet ut.

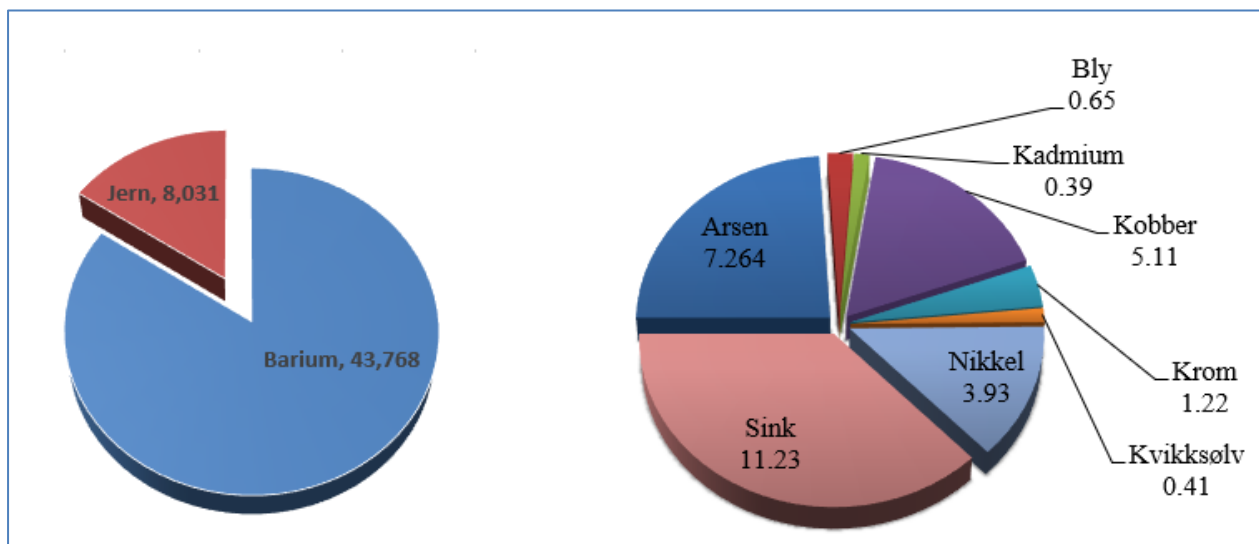
Utslipp av naturlig forekommende radioaktive komponenter rapporteres i en egen rapport til Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (dokumentnr.: OQ.T.0144-001).

3.7.1. Utslipp av tungmetaller

Tabell 3-2 og Figur 3-5 gir oversikt over utslipp av tungmetaller i produsertvann i 2019.

Tabell 3-2. Utslipp av tungmetaller med produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00	7,26
Barium	8,35	43 767,59
Jern	1,53	8 031,18
Bly	0,00	0,65
Kadmium	0,00	0,39
Kobber	0,00	5,11
Krom	0,00	1,22
Kvikksølv	0,00	0,41
Nikkel	0,00	3,93
Zink	0,00	11,23
Sum	9,89	51 828,99

**Figur 3-5.** Utslipp av naturlig forekommende tungmetaller (kg) med produsertvann.

Mengden tungmetaller sluppet til sjø med produsertvann økte med 4,5 % fra 2018 til 2019. Dette skyldes i hovedsak økte utslipp av barium og arsen. For arsen skyldes økningen både økt konsentrasjon i vannet og økt mengde produsertvann til sjø. Konsentrasjonen av barium er lavere i 2019 enn i 2018, så for denne komponenten skyldes økningen økt mengde produsertvann til sjø. Til tross for økningen siden 2018 er allikevel er utslippene vesentlig lavere enn i perioden 2012 - 2017.

3.7.2. Utslipp av organiske forbindelser

Tabell 3-3 til **Tabell 3-6** gir oversikt over utslipp av organiske forbindelser i 2019.

Tabell 3-3. Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann (tabell 3.3.a i EEH).

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	0,56	2 940,13
Toluen	2,16	11 328,72
Etylbenzen	0,23	1 219,61
Xylen	1,43	7 471,84
Sum	4,38	22 960,31

Tabell 3-4. Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann (tabell 3.3.b i EEH).

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [g/m ³]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,12	625,52	JA		JA
C1-naftalen	0,24	1 259,29	JA		
C2-naftalen	0,20	1 066,21	JA		
C3-naftalen	0,24	1 281,72	JA		
Fenantren	0,01	57,92	JA		JA
C1-Fenantren	0,02	128,39	JA		
C2-Fenantren	0,05	257,78	JA		
C3-Fenantren	0,02	80,89	JA		
Dibenzotiofen	0,00	9,63	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	33,33	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	64,81	JA		
C3-dibenzotiofen	0,00	1,64	JA		
Acenaftylen	0,00	0,47		JA	JA
Acenaften	0,00	10,57		JA	JA
Antrasen	0,00	1,12		JA	JA
Fluoren	0,01	36,76		JA	JA
Fluoranten	0,00	1,40		JA	JA
Pyren	0,00	2,20		JA	JA
Krysen	0,00	1,76		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,71		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,23		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,51		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,91		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,05		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,14		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,14		JA	JA
Sum	0,94	4 924,08	4 867,12	56,97	740,41

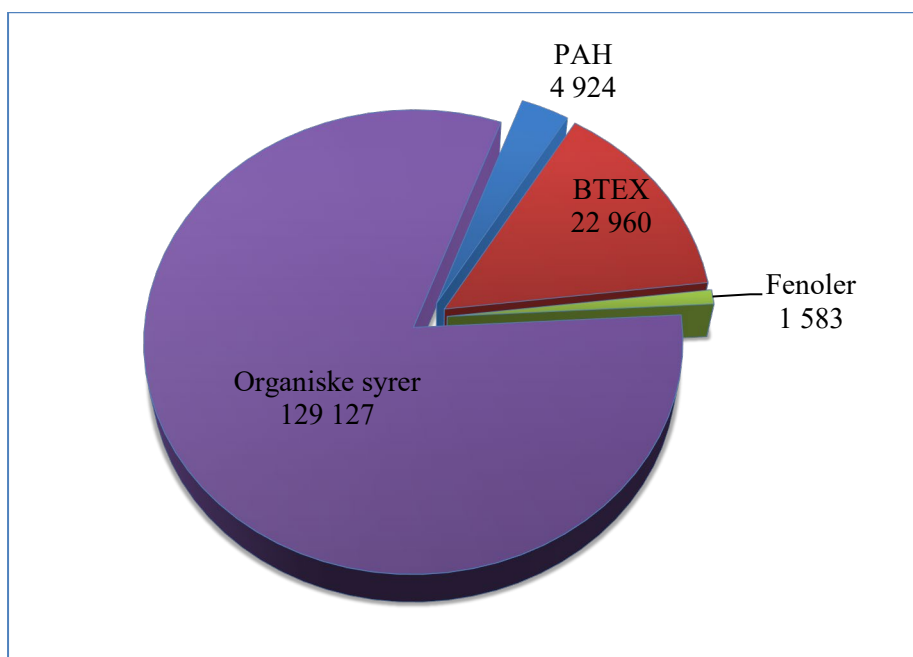
Tabell 3-5. Utslipp av fenoler i produsertvann (tabell 3.3.c i EEH).

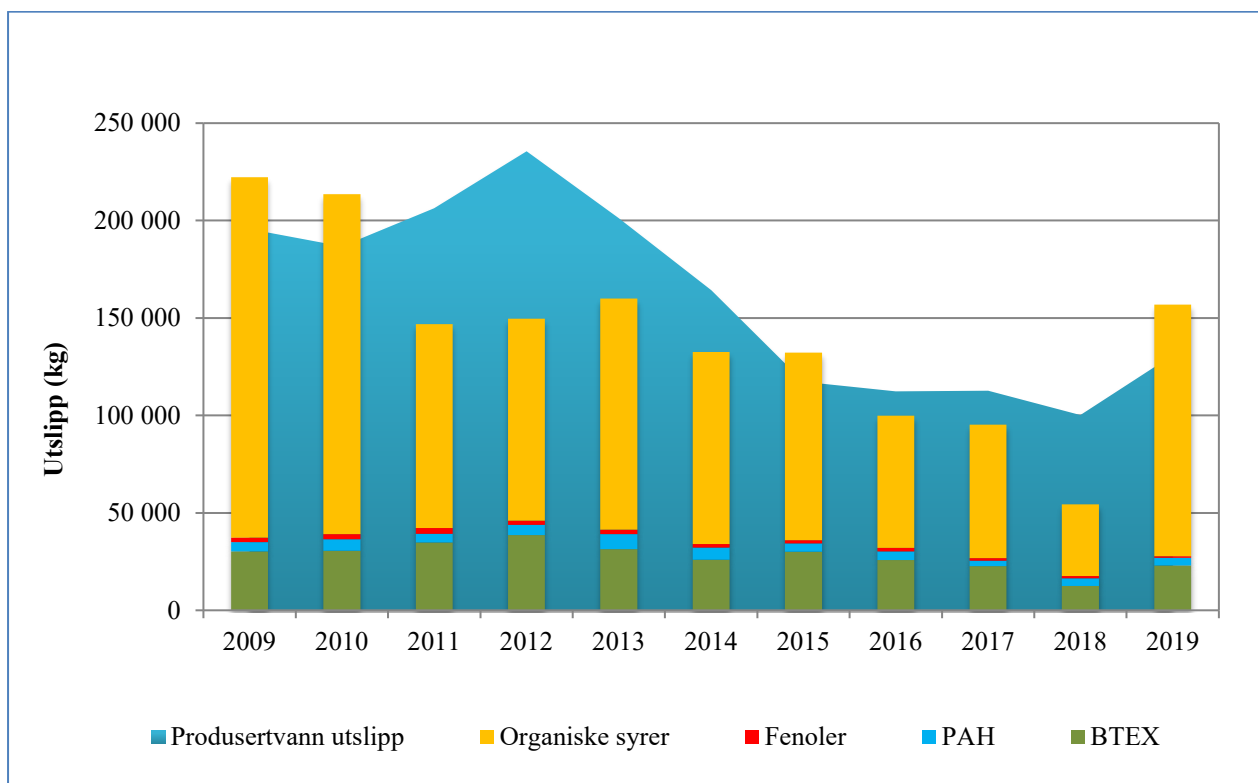
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	0,07	364,27
C1-Alkylfenoler	0,08	444,53
C2-Alkylfenoler	0,07	376,56
C3-Alkylfenoler	0,04	225,75
C4-Alkylfenoler	0,02	87,71
C5-Alkylfenoler	0,02	79,91
C6-Alkylfenoler	0,00	1,06
C7-Alkylfenoler	0,00	0,18
C8-Alkylfenoler	0,00	2,10
C9-Alkylfenoler	0,00	1,15
Sum	0,30	1 583,24

Tabell 3-6. Utslipp av organiske syrer i produsertvann (tabell 3.3.d i EEH).

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	5 238,85
Eddiksyre	16,15	84 596,88
Propionsyre	1,00	5 238,85
Butansyre	1,00	5 238,85
Pentansyre	1,00	5 238,85
Naftensyrer	4,50	23 574,80
Sum	24,65	129 127,06

Figur 3-6 viser fordelingen av utslipp av organiske forbindelser i produsertvann i 2019, mens **Figur 3-7** viser historiske tall (2009 – 2019) for utslipp av organiske forbindelser.

**Figur 3-6.** Fordeling av utslipp av organiske forbindelser i produsertvann (kg) i 2019.



Figur 3-7. Utslipp av oppløste organiske forbindelser i perioden 2009-2019.

Utslippene av organiske forbindelser har vært nedadgående de siste årene, med spesielt kraftig reduksjon fra 2017 til 2018. Utslippene økte imidlertid kraftig i 2019. Selv om noe av denne økningen kan tilskrives økte utslipp av produsertvann, skyldes den i hovedsak økt konsentrasjon av organiske syrer i vann. Den økte fra 9,14 mg/m³ i 2018 til 24,65 mg/m³ i 2019. Årsaken til økningen er ikke klar, men det kan skyldes at det har vært produksjon fra forskjellige brønner ved prøvetaking.

3.8. Måleusikkerhet relatert til løste forbindelser i produsertvann

Prøvetaking og analyse av produsertvann er så langt som mulig behandlet og analysert i henhold til NOROGs retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsertvann. Faktorer som bidrar til den totale usikkerheten i de innrapporterte tallene er i første rekke knyttet til tre deler av måleforløpet:

- Prøvetakingen
- Analyse av prøven
- Vannføringsmålingen

Metropartner gjennomførte i 2018 en vurdering av måleusikkerheten i utslipp av oljemengde i vann på Draugen basert på utslippstallene fra 2016. Utslippstallene fra 2016 antas å være typiske, slik at de relative usikkerhetene som er beregnet antas å være gyldige over tid. Den relative usikkerheten i mengde olje sluppet til sjø er beregnet til 19 %. Vurderingen viste at analysen av olje i vann for produsertvannet er den største bidragsyteren. Da denne er uendret antas det at den totale usikkerheten ikke har endret seg signifikant siden analysen ble utført.

Analysene av naturlig forekommende stoffer utføres ved Intertek West Lab AS. Laboratoriets kvalitetsstyringssystem er akkreditert av Norsk Akkreditering etter standarden NS-EN ISO/IEC 17025. For å redusere usikkerheten og sikre riktigst mulig behandling av prøvene organiserer Intertek utsendelse av flasker, samt prosedyre for prøvetaking. Analysene av uorganiske komponenter og tungmetaller gir i stor grad resultater med høye usikkerheter (14–60 %). I tilfeller hvor konsentrasjonen av den aktuelle komponenten er under deteksjonsgrensen benyttes deteksjonsgrensen i beregningene. Dette gir ytterligere usikkerhet i resultatene.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Data til årsrapporten er samlet inn fra ulike kilder, og de er registrert i miljøregnskapsdatabasen NEMS Accounter®. OKEA er medlem av KPD sentret, og oppdatert økotoksikologisk informasjon i henhold til HOCNF er lagret i NEMS Chemicals for de fleste kjemikaliene OKEA bruker. NEMS Chemicals kommuniserer med NEMS Accounter® slik at utslipp kan rapporteres i henhold til Aktivitetsforskriftens § 63 Kategorisering av kjemikalier.

4.1. Samlet forbruk og utslipp

Tabell 4-1 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fra feltet.

Tabell 4-1. Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	333,49	166,74	166,74
B	Produksjonskjemikalier	1 198,62	567,54	588,44
C	Injeksjonsvannkjemikalier	65,25	0,00	65,25
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	615,43	593,51	0,00
F	Hjelpekjemikalier	17,24	11,85	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
NA	Ikke tilgjengelig			
	SUM	2 230,02	1 339,64	820,43

Brannskummet som benyttes på Draugen er RE-HEALING RF3 3 %. Forbruket i 2019 skyldes ordinære tester av brannskummet i løpet av året. Skummet samles opp av slukene om bord på plattformen og havner i dreinsvannsystemet. I og med at det er vannløselig er det rimelig å anta at alt går til sjø.

Det er in situ-produksjon av natriumhypokloritt om bord på Draugen ved hjelp av to klorinatorer, hver bestående av 10 celler. Hver generator kan produsere maksimalt 2,8 kg hypokloritt/time. Det er til enhver tid 1 generator i drift, med tilnærmet 100 % oppetid.

4.2. Måleusikkerhet relatert til forbruk og utslipp av kjemikalier

Usikkerheten i det rapporterte kjemikalieforbruket varierer med måten forbruket av det enkelte produkt er tallfestet. For produksjonskjemikalier som injiseres direkte i prosessen måles forbruket med flowmetre på hvert injeksjonspunkt. Forbruket av andre kjemikalier avleses fra nivåmålere på en eller flere lagertanker, eller ved telling av lagerbeholdning.

Produksjonskjemikalier som i sin helhet følger produsertvannet gikk delvis til utslipp og delvis til injeksjon i 2019. Usikkerheten i utslippet er dermed en funksjon av usikkerheten i forbruket og usikkerheten i målingen av mengden vann injisert og sluppet til sjø. For produksjonskjemikalier med delvis løselighet i både produsertvann og råolje benyttes en fordelingsfaktor mellom olje og vann til å beregne hvor mye som følger vannet og hvor mye som vil følge oljestrømmen. Usikkerheten i denne faktoren er anslått å være ±15 %. Denne usikkerheten er et viktig bidrag til den samlede usikkerheten for utslippene av disse kjemikaliene.

5 Evaluering av kjemikalier

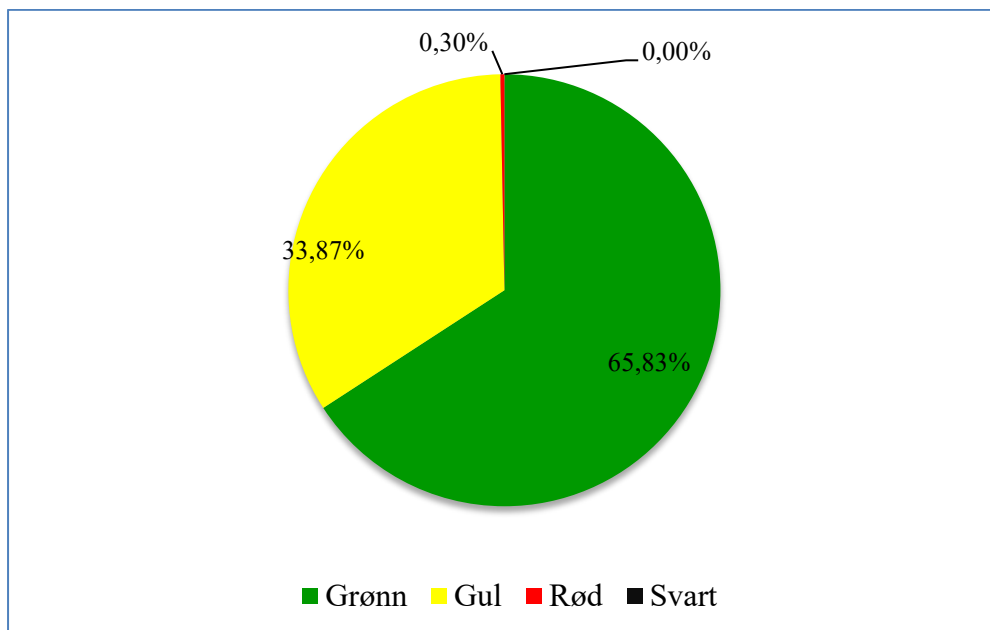
I henhold til Aktivitetsforskriftens § 63 Kategorisering av kjemikalier deles kjemikalier inn i kategorier på stoffnivå basert på deres iboende egenskaper (ref. Kapittel 5 i M107-2014 og 5.1 i NOROG 044 - Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering). Miljørapporteringsdatabasen NEMS Accounter® er tilrettelagt for enkel oppfølging og sortering i henhold til kategori.

5.1. Forbruk og utslipp fordelt på fargekategori

Tabell 5-1 gir oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fordelt på Miljødirektoratets fargekategorier. Datagrunnlaget for beregningene er mengdene rapportert i kapittel 4 i foreliggende rapport.

Tabell 5-1. Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	837,8377	583,2982
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	634,2659	298,4222
REACH Annex IV	204	Grønn	0,2210	0,1768
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
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	2,9082	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0000	0,0040
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	2,4794	0,0000
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	9,8003	4,0291
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	281,9359	235,1468
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	318,8676	147,9955
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	141,3566	70,2207
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	0,3504	0,3504
Sum			2 230,0230	1 339,6437

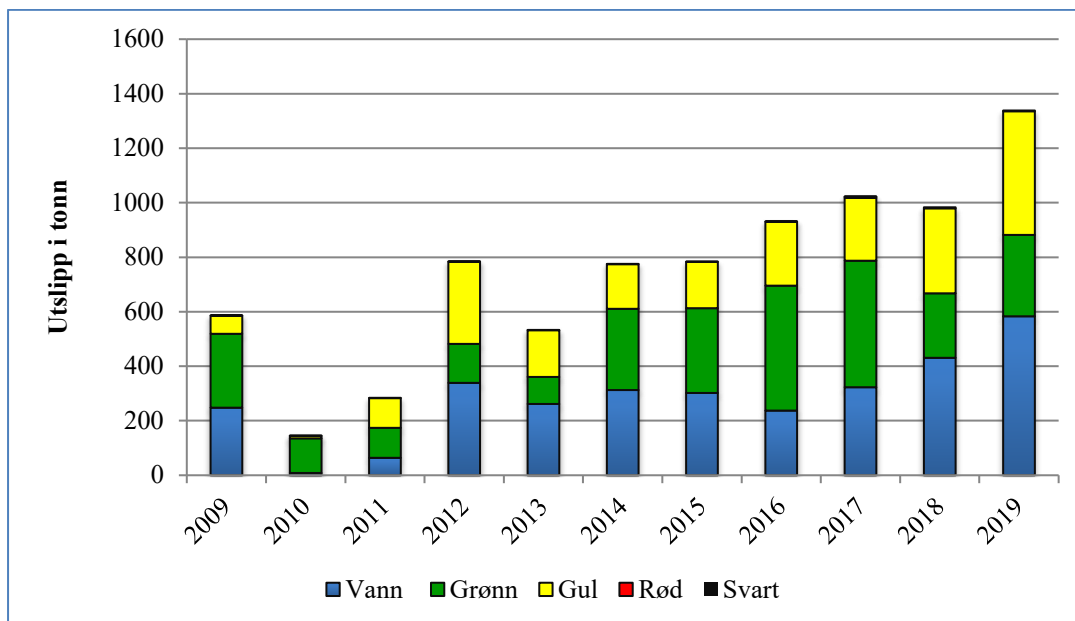


Figur 5-1. Fordeling av samlede utslipp (tonn) etter stoffenes fargekategori i 2019.

Utslipp av kjemikalier fra Draugen var 357,5 tonn høyere i 2019 enn 2018 (se **Figur 5-2**). Dette skyldes hovedsakelig utslipp i forbindelse med Scale squeeze av de tre produksjonsbrønnene, samt noe økt forbruk av produksjons-, gass- og injeksjonskjemikalier. 65,8 % av utslippet besto av vann og stoffer i grønn kategori, mens 33,9 % var stoffer i gul kategori (se **Figur 5-1**). Utslipet av røde komponenter økte fra 2,7 tonn i 2018 til 4 tonn i 2019. Dette skyldes økt forbruk av deoiler. Utslipet av svarte stoffer ble redusert med 20 %, fra 5 til 4 kg i 2019 på grunn av reduserte utslipp av hydraulikkvæske klassifisert som svart fra Subsea kontrollsystemet, se neste avsnitt.

Hydraulikkvæsken Oceanic HW540 v2, klassifisert som svart, ble opprinnelig benyttet i Subsea kontrollsystemet på Draugen. Hydraulikkvæsken ble substituert med et gult produkt (Oceanic HW540E v2) i 2017, men det vil ta flere år før det nye produktet har strømmet gjennom hele systemet. Fram til og med 2018 ble det antatt at hele utslippet besto av den opprinnelige hydraulikkvæsken. I 2019 ble det estimert at 60 % av utslippet består av væske klassifisert som svart (vurdering av miljørisiko ved uhellsutslipp fra undervanns-kontrollsystemer). Utslipp fra subsea-kontrollsystemet er derfor fordelt mellom Oceanic HW540 v2 (60 %) og Oceanic HW540E v2 (40 %).

Leverandøren av Scaletreat DF 13935 er i ferd med å utføre nye økotoksikologiske tester av stoffene som inngår i kjemikaliet, og de har lenge varslet at de forventer dette vil medføre en omklassifisering fra gul Y2 til rød. OKEA har derfor omsøkt, og fått tillatelse til, forbruk og utslipp av denne kjemikalien klassifisert som rødt. Nødvendige tester for oppdatering av HOCNF er ikke ferdigstilt. Omklassifiseringen har dermed ikke tredd i kraft og kjemikalien rapporteres som gul også i 2019.



Figur 5-2. Utslipp av vann og gule, grønne og røde kjemikalier (tonn) i perioden 2009 – 2019.

Figur 5-2 inkluderer ikke utslipp fra diskontinuerlige bruksområder som boring og rørledningskjemikalier, og den gir således en representativ fremstilling over den kontinuerlige forbedringen av kjemikalieutslippenes miljøegenskaper. Den historiske utviklingen som er presentert i figuren er i henhold til gjeldende klassifisering for hvert år.

6 Bruk og utslipp av miljøfarlige stoffer

6.1. Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Data vedrørende kapittel 6.1 er unntatt offentlighet og inkluderes derfor ikke i denne rapporten. Dette er iht. Offentlighetslovens § 5a, jf. Forvaltningslovens § 13, 1. Ledd nr. 2.

Tabell 6-1. Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff.

Tabellen ligger i EEH og legges ikke inn i rapporten på grunn av konfidensialitetshensyn.

Tabell 6-1 (gitt i EEH) inkluderer alle kjemikalier det er gitt utslippstillatelse for og som inneholder miljøfarlige forbindelser. Kjemikalier som er brukt, men uten utslipp, er også inkludert i tabellen.

6.2. Stoff som står på prioritetslisten Prop 1 S (2009 2010), som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det var ikke forbruk eller utslipp av miljøfarlige forbindelser som inngår som tilsetninger eller forurensninger i kjemiske produkter i 2019.

7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

Kilder for utslipp til luft fra forbrenningsprosessene på Draugen er:

- HP og LP fakkell
- Turbiner
 - o tre turbiner for kraftgenerering
 - o to turbiner for vanninjeksjon
- Dieselmotorer (brannvannspumper)

7.1. Utslipp fra forbrenningsprosesser

Beregning av utslipp til luft er basert på utslippsfaktorer og brenselforbruk. Der det ikke eksisterer egne felt- eller utstyrsspesifikke faktorer benyttes faktorene angitt i NOROG retningslinje 044 for utslippsrapportering. Kvote tillatelsen fra Miljødirektoratet regulerer hvilke utslippsfaktorer som benyttes for beregning av utslipp av CO₂.

Tabell 7-1 nedenfor viser utslippsfaktorene for Draugen.

Tabell 7-1. Utslippsfaktorer for Draugen.

Utslippsfaktorer					
Gass	CO ₂ [tonn/Sm ³]	NO _x [kg/Sm ³]	nmVOC [kg/Sm ³]	CH ₄ [kg/Sm ³]	SO _x [kg/Sm ³]
Fakkell	0,0035 ¹	0,0014	0,00006	0,00024	0,00000675
Turbin	0,00317 ¹	0,0176 ¹	0,00024	00091	0,00000675
Diesel	CO ₂ [tonn/tonn]	NO _x [tonn/tonn]	nmVOC [tonn/tonn]	CH ₄ [tonn/tonn]	SO _x [tonn/tonn]
Turbin	3,16785	0,025 0,017 ¹	0,00003	0	0,001

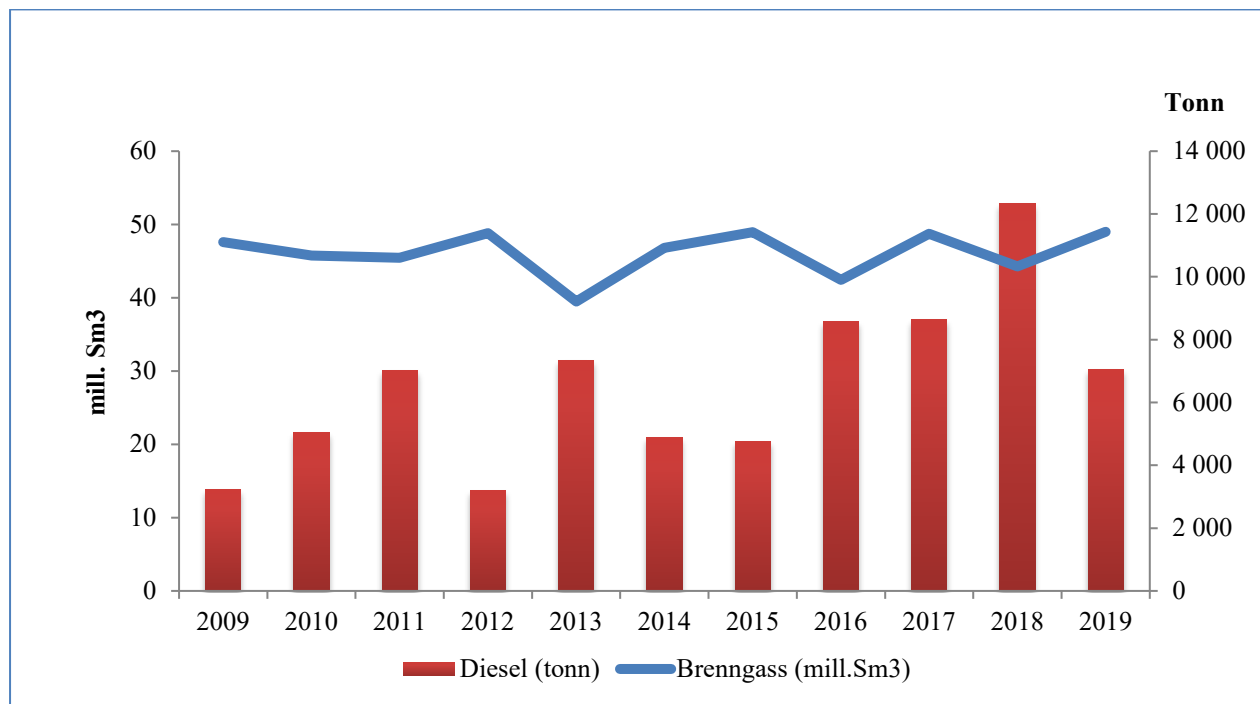
¹Feltspesifikke utslippsfaktorer.

Tabell 7-2 gir oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger og på flyttbare innretninger. Leteaktiviteten på feltet er rapportert i en egen årsrapport. Siden det ikke var ytterligere flyttbare innretninger på feltet i 2019, er tabellen med utslipp fra flyttbare innretninger utelatt.

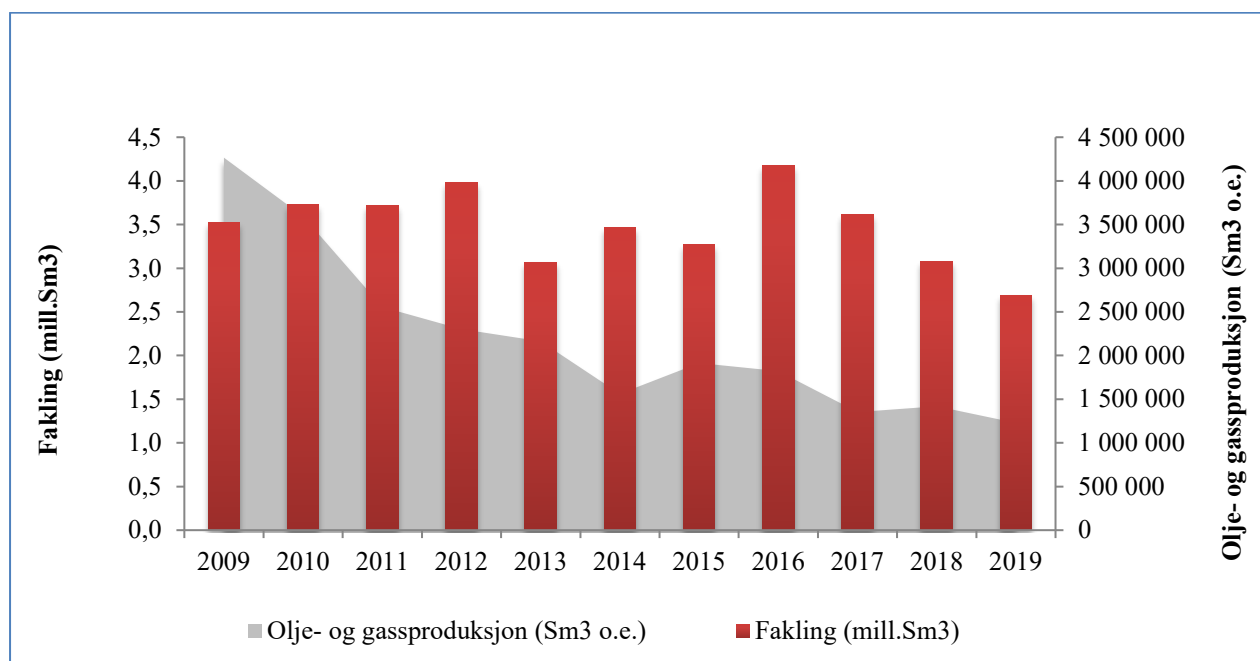
Tabell 7-2. Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger (Tabell 7.1 i EEH).

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel	0	2 688 616	9 453	3,76	0,16	0,65	0,02	0,00	0,00	0,000000	0,00
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)	7 044	49 314 759	178 508	1 032,59	12,05	44,88	7,37	0,00	0,00	0,000000	0,00
Turbiner (WLE)											
Motorer											
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	7 044	52 003 375	187 960	1 036,35	12,21	45,52	7,39	0,00	0,00	0,000000	0,00

Dieselforbruket var vesentlig lavere i 2019 enn i 2018 (**Figur 7-1**). Dette skyldes dels færre nedstengninger i 2019 enn i 2018, og dels effekten av ombyggingen av to av turbinene til å kunne driftes på blandinger av naturgass og diesel. Dette muliggjør full utnyttelse av egenprodusert naturgass, og forbruket av diesel kan holdes på et minimum. Tilsvarende var det en økning i gassforbruket på plattformen fra 44,3 mill. Sm³ i 2018 til 49,3 i 2019. Mengde naturgass forbrent i fakkel var lavere i 2019 (2,69 mill. Sm³) enn i 2018 (3,07 mill. Sm³) (**Figur 7-2**). Dette skyldes i hovedsak kontinuerlig forbedring av prosesser i drift.

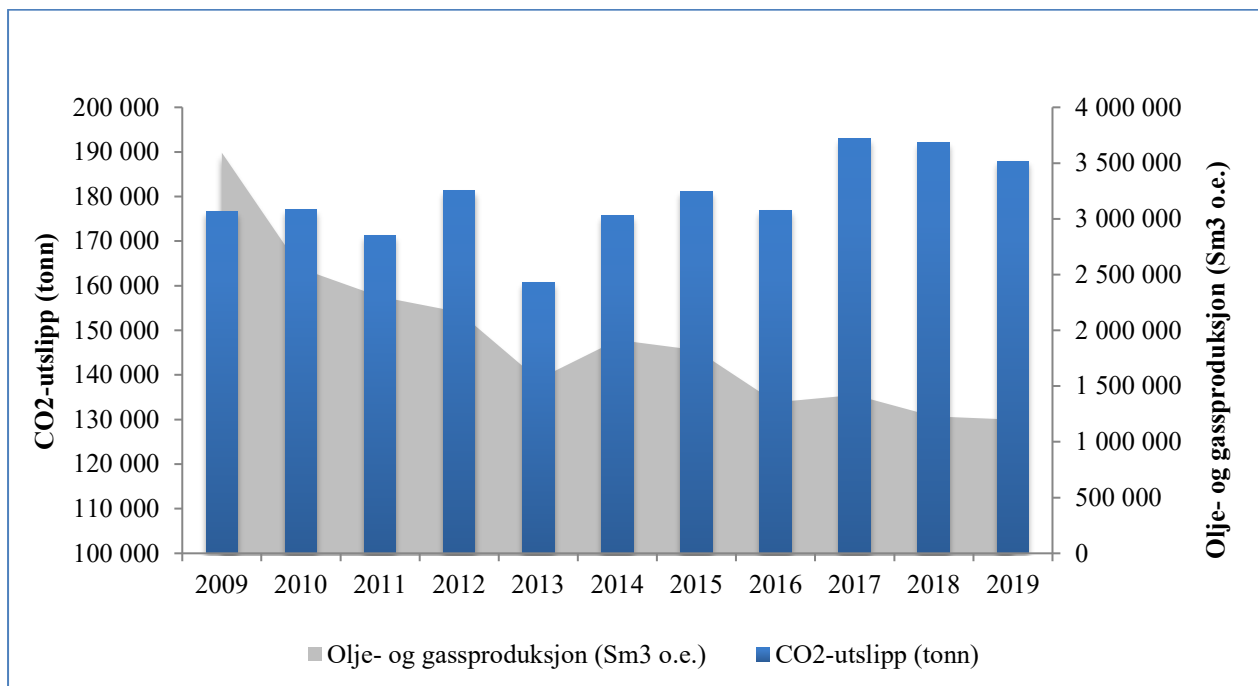


Figur 7-1. Forbruk av brenngass og diesel i perioden 2009 – 2019.

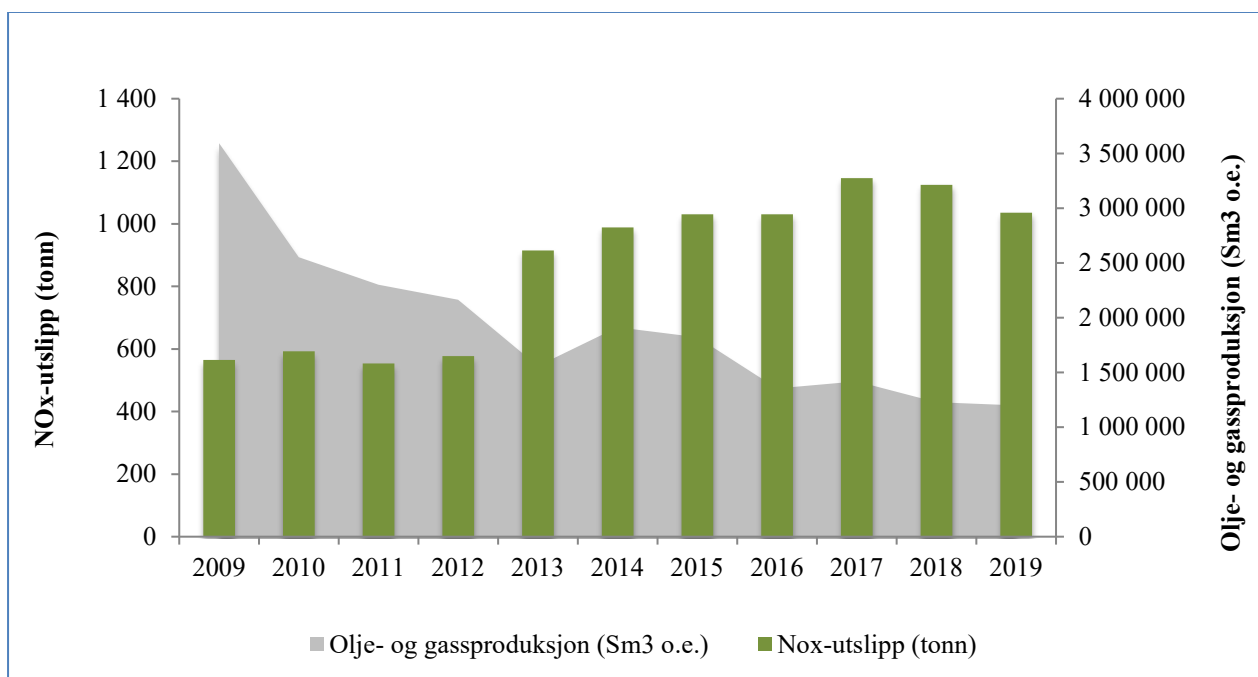


Figur 7-2. Fakling og produksjon av olje og gass (Sm³ o.e.) i perioden 2009-2019.

CO₂- og NO_x-utslippshistorikk fra Draugen-plattformen er vist i **Figur 7-3** og **Figur 7-4** nedenfor.



Figur 7-3. Produksjon av olje og gass (Sm³ o.e.) og utslipp av CO₂ i perioden 2009 – 2019.



Figur 7-4. Produksjon av olje og gass (Sm³ o.e.) og NO_x-utslipp i perioden 2009 – 2019.

Det var noe lavere utslipp av CO₂ og NO_x i 2019 sammenlignet med 2018.

Økningen i NO_x-utslipp fra 2012 til 2013 er et resultat av implementering av PEMS, for beregning av NO_x-utslippene for forbrenning av gass i 2013. PEMS-modellen for kraftturbinene ble oppdatert i 2018, etter ombyggingen til å kunne drifte to av turbinene på mixed fuel. I tillegg ble det utviklet PEMS for forbrenning av diesel på mixed fuel-kraftturbinene. Dette gir en riktigere rapportering av NO_x fra diesel forbrent med disse turbinene.

7.2. Utslipp ved lagring og lasting av olje

OKEA er med i industrisamarbeidet for VOC-reduksjon (VOCIC). **Tabell 7-3** angir utslipp av nmVOC og CH₄ ved lasting av olje. Det refereres også til årsrapporten fra VOCIC for utslippsdata for lasting og lagring.

Tabell 7-3. Utslipp ved lagring og lasting av olje (Tabell 7.4 i EEH).

Type	Totlt volum [Sm ³]	Utslipps faktor CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslipps faktor nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslipps faktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinning stiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinnings tiltak [%]
Lasting	1 267 866	0,02	0,64	24,12	810,24	1,51	1 914,48	57,68
Lagring								
Sum				24,12	810,24			

Lastet volum er ulikt produksjonsvolum. Dette skyldes lasting over årsskiftet og at lastet volum blir allokert til den måneden lastingen avsluttes.

Teoretisk nmVOC-utslipp (uten gjenvinningstiltak) fra bøyelasting på Draugen var i 2019 på 1 904 tonn. Normalisert utslippsreduksjon var 1 094 tonn, noe som ga utslipp av 810 tonn nmVOC. Det var noe høyere utslipp i 2019 enn i 2018: 810 tonn nmVOC mot 693 tonn og 24 tonn CH₄ mot 18 tonn. Dette skyldes at en større andel av Draugen-lastene ble tatt med skip uten aktive VOC-anlegg i 2019 i forhold til 2018. Det er forventet at nye bøyelastere med aktive VOC-anlegg vil bli introdusert på Draugen i løpet av 2020.

7.3. Diffuse utslipp og kaldventilering

De innrapporterte tallene inkluderer diffuse utslipp fra prosessen og kaldventilering, se **Tabell 7-4**.

Tabell 7-4. Diffuse utslipp og kaldventilering (tabell 7.5 i EEH).

Innretning	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
DRAUGEN	150,77	371,62
SUM	150,77	371,62

Utslippskildene er rapportert i henhold til «Vedlegg B-VOC utslipp-Retningslinje 044 ver18 2020». Anbefalte beregningsmetoder er benyttet for å beregne utslipp av metan og nmVOC fra de ulike kildene. Utslipp per kilde er gitt i **Tabell 7-5**. Kilder som ikke er om bord på Draugen er i tabellen blank på skjøbne og metode. Dette er andre året hvor det rapporteres i henhold til retningslinjene, og det arbeides fremdeles med å forbedre innhenting av nødvendige data.

Det er vesentlig høyere utslipp i forbindelse med gassfriing av prosessutstyr i 2019 enn tidligere år. Dette skyldes forbedret beregning og rapportering.

En tredjepartsundersøkelse av små gasslekkasjer ved bruk av IR-kamera ble gjennomført siste halvdel av 2017. Resultatet av undersøkelsen ble brukt for å beregne små gasslekkasjer/diffuse utslipp ved bruk av «OGI leak/no leak»-metoden. Utslippsfaktoren er basert på en deteksjonsgrense på 6 g/time. Resultatene fra denne undersøkelsen danner basis for beregning av diffuse utslipp også for 2019.

Det er identifisert en kilde til kaldventilering som ikke er dekket av «Vedlegg B- VOC utslipp-Retningslinje 044 ver16 2018» på Draugen. Under normal operasjon forekommer det ventilering av gass ved drift av kraftturbinene på 100 % gass. Utslipp til luft fra denne kilden er beregnet på bakgrunn av måling av utslippsrate fra hver enkelt av turbinene. Utslipptet utgjorde i 2019 totalt 27 tonn metan og 26,6 tonn nmVOC.



Tabell 7-5. Diffuse utslipp og kaldventilering.

Source id	Hovedkilde	Delkilde	Skjebne	Metode	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]
1.1	Målt utslipp	Atmosfærisk fellesvent	Målt fellesvent	Direkte målinger	220,6959642	95,58884277
10.1	Trietylenglykol (TEG_REGENERATION) regenerering	TEG avgassingstank	Rutes til fakkell	Utslippsfaktor	0	0
10.2	Trietylenglykol (TEG_REGENERATION) regenerering	TEG regenerator	Direkte utslipp	Utslippsfaktor	0,08396	0,0048148
10.3	Trietylenglykol (TEG_REGENERATION) regenerering	Strippegass	Målt fellesvent	Inkludert i Målt fellesvent	0	0
100.1	Spyle- og teppegass	Spyle- og teppegass	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
110.1	Gassanalytatorer og prøvestasjoner	Gassanalytatorer og prøvestasjoner	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
120.1	Boring	Boring	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
130.1	Lagertanker for råolje på FSU/FPSO-er	Gassfriing ifm. Tankinspeksjon	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
130.2	Lagertanker for råolje på FSU/FPSO-er	Unormal driftssituasjon	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
140.1	Gassfriing av prosesssystemer	Gassfriing av prosesssystemer	Direkte utslipp	Volum av gassfritt prosessanlegg	95,230908	17,20573128
20.1	Monoetylenglykol (MEG) regenerering	MEG avgassingstank	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
20.2	Monoetylenglykol (MEG) regenerering	MEG regenerator	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
20.3	Monoetylenglykol (MEG) regenerering	Strippegass	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
30.1	Amin regenerering	Amin avgassingstank	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
30.2	Amin regenerering	Amin regenerator	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
40.1	Produsertvann- håndtering	Produsertvann avgassingstank	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
40.2	Produsertvann- håndtering	Flotasjonstan/CFU	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
40.3	Produsertvann- håndtering	Flotasjonsgass	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
40.4	Produsertvann- håndtering	Utslippscaisson	Direkte utslipp	Utslippsfaktor	0,10612	0,4245
50.1	Sentrifugalkompressor tetningsolje	Avgassingspotter	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
50.2	Sentrifugalkompressor tetningsolje	Tetningsolje oppholdstank	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
50.3	Sentrifugalkompressor tetningsolje	Tetningsolje lagertank	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
60.1	Stempelkompressor	Separatorkammer	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
60.2	Stempelkompressor	Veivakselhus	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
70.1	Tørre kompressortetninger	Primær tetningsgass	Direkte utslipp	Utslippsfaktor	13,52597	3,56599
70.2	Tørre kompressortetninger	Sekundær tetningsgass	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0



70.3	Tørre kompressortetninger	Lekkasje av primær tetningsgass til sekundær vent	Direkte utslipp	Utslippsfaktor	7,294	3,74
80.1	Fakkelgass som ikke brennes	Sluknet fakkel og tenning av fakkel	Direkte utslipp	Registrering av tid med utent fakkel	4,6072	2,349672
80.2	Fakkelgass som ikke brennes	Ikke brennbar fakklegass	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
80.3	Fakkelgass som ikke brennes	Inertgassspylt åpen fakkel	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
90.1	Lekkasjer i prosessen	Større gasslekkasjer	Ikke på installasjonen	Ikke på installasjonen	0	0
90.2	Lekkasjer i prosessen	Små gasslekkasjer	Direkte utslipp	O&G leak/no leak	26,4	26,4
900.1	Generelt påslag	FPSO	Direkte utslipp	3 % generelt påslag (bare for 900.1)	0	0
910.1	Generelt påslag	Faste innretninger	Direkte utslipp	1 % generelt påslag (bare for 910.1)	3,679441222	1,492795509
SUM					371,62	150,77



7.4. Gass sporstoff

Ikke relevant i 2019.

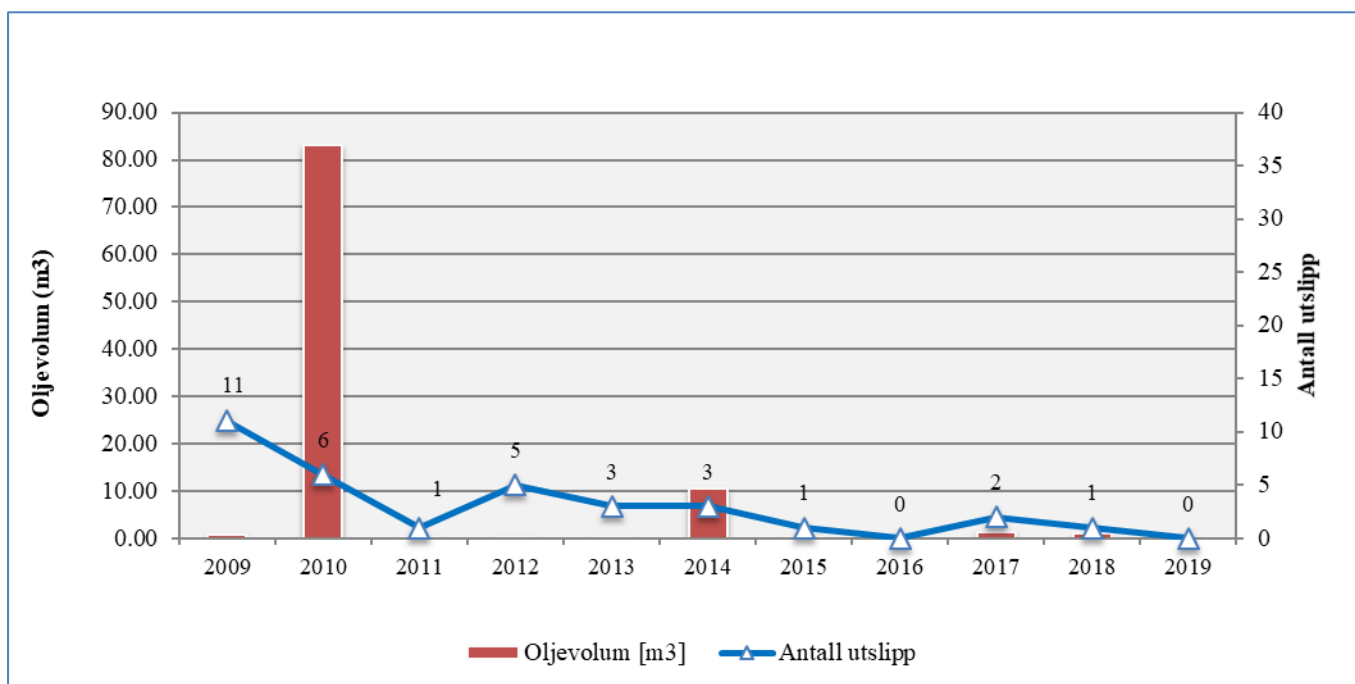
8 Utviklede utslipp

Utsviklede utslipp er definert i Forurensningsloven § 38. Kriterier for når et utslipp er varslings og/eller meldingspliktig til myndighetene er gitt i Styringsforskriften § 29 og interne styrende dokumenter. Registrering av utsviklede utslipp gjøres i PIMS og NEMS Accounter®. Avvikshåndteringen i forbindelse med utsviklede utslipp inkluderer å identifisere bakenforliggende årsaker, samt tiltak for å forhindre gjentagelse.

8.1. Utviklede utslipp av olje

Det var ingen utsviklede utslipp av olje i 2019.

Figur 8-1 gir oversikt over antall uhellsutslipp av olje og totale utslippsvolumer de siste ti årene.



Figur 8-1. Utviklede utslipp av olje på Draugen – historiske tall.

8.2. Utviklede utslipp av kjemikalier og borevæske

Det var to utsviklede utslipp av kjemikalier i rapporteringsåret, se **Tabell 8-1** og **Tabell 8-2**.

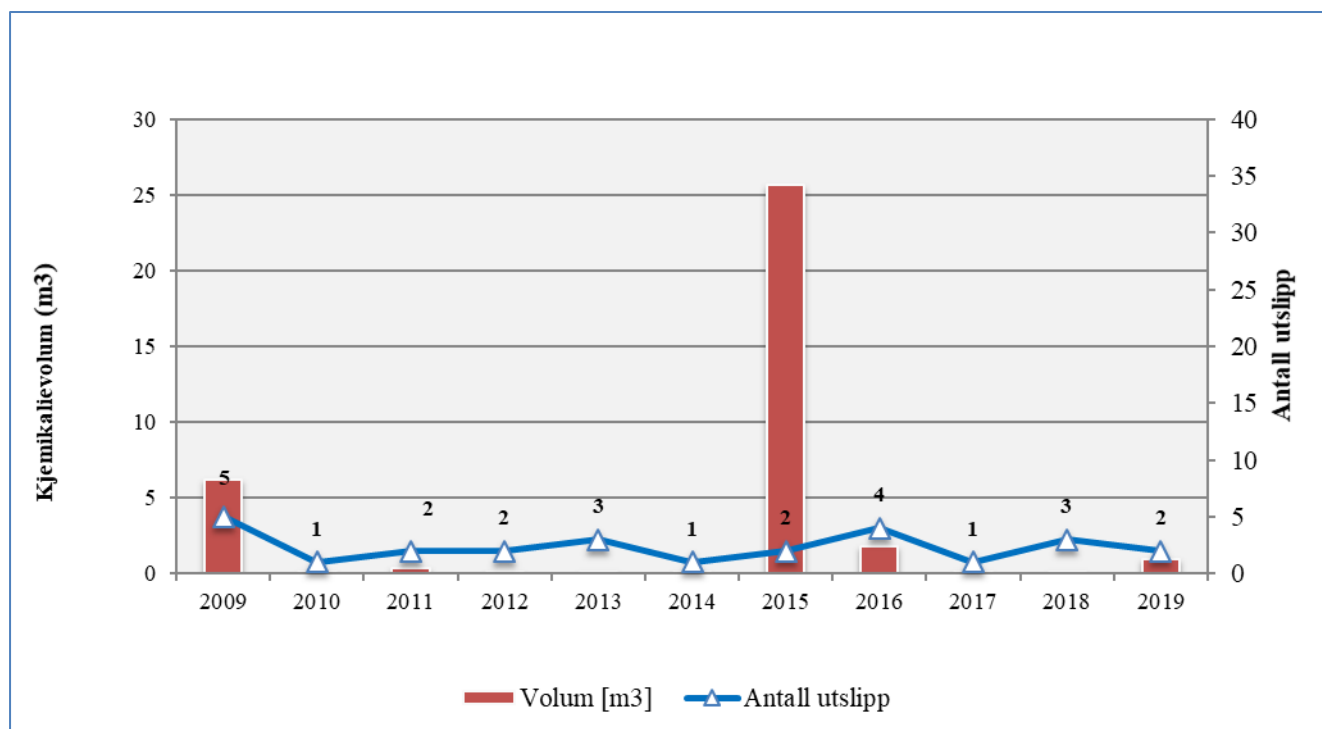
Tabell 8-1. Oversikt over utsviklede utslipp av kjemikalier (tabell 8.2 i EEH).

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] < 0,05 m ³	Volum [m ³] Totalt volum m ³
Kjemikalier	1	1		2		0,0300	0,9500	0,9800
Sum	1	1		2		0,0300	0,9500	0,9800

Tabell 8-2. Beskrivelse av utilsiktede utslipp av kjemikalier.

	Dato	Intern referanse	Kategori	Type Detaljer	Volum (liter)	Masse (kg)
1	26.01.2019	IR-19-0014	Kjemikalier	Brannskum (RE-HEALING FOAM RF3 3%)	950	1027,90
	Beskrivelse	Brannskum-lekkasje forårsaket av tap av lufttrykk ifm. blackout på plattformen.				
	Aksjon	Skumventil ble stengt av manuelt, og det ble satt i gang oppsamling av brannskum-søl for å unngå at mest mulig gikk til avløp.				
2	24.10.2019	IR-19-0096	Kjemikalie	Smøreolje (Shell Tellus T32)	30	26,16
	Beskrivelse	Lekkasje eksternt av smøreolje fra kondensatpumpe.				
	Aksjon	Pumpa ble stoppet for å hindre oljesøl til sjø og omkringliggende områder, og faktisk smøreolje-søl ble samlet opp.				

Figur 8-2 gir oversikt over antall uhellsutslipp av kjemikalier og totale utslippsvolumer de siste ti årene, mens **Tabell 8-3** angir mengden kjemikalier sluppet ut fordelt på miljøegenskaper.

**Figur 8-2.** Uttsiktede utslipp av kjemikalier på Draugen – historiske tall.

Tabell 8-3. Utviklede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper (tabell 8.3 i EEH).

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	0,4713
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	
REACH Annex IV	204	Grønn	0,2095
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,0014
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	
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	0,0247
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0058
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,3414
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	
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	
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	
SUM			1,0541

8.3. Utviklede utslipp til luft

Det var ingen utviklede utslipp til luft i 2019.

9 Avfall

Avfallshåndteringen om bord på Draugen er så langt praktisk mulig lagt opp i henhold til NOROGs retningslinjer for avfallshåndtering i offshoreindustrien. Avfall og farlig avfall blir håndtert i henhold til forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften). Avfall fra aktivitetene på feltet leveres til Norsk Gjenvinning (NG) for videre håndtering. NG er godkjent avfallsleverandør med lang erfaring i å håndtere avfall fra offshoreindustrien. NG registrerer avfallet i NEMS Accounter® og oversender månedlige avfallsrapporter til OKEA. Rapportene benyttes som et verktøy for oppfølging av avfallsstyringen på Draugen.

Tabellene i dette kapittelet omfatter kun avfall generert fra Draugen.

All håndtering og transport er i henhold til regelverket og forankret i interne prosedyrer og instruksjoner i selskapet. NORM-klassifisert avfall over grenseverdier lagres på godkjent område på Vestbase i påvente av videre behandling.

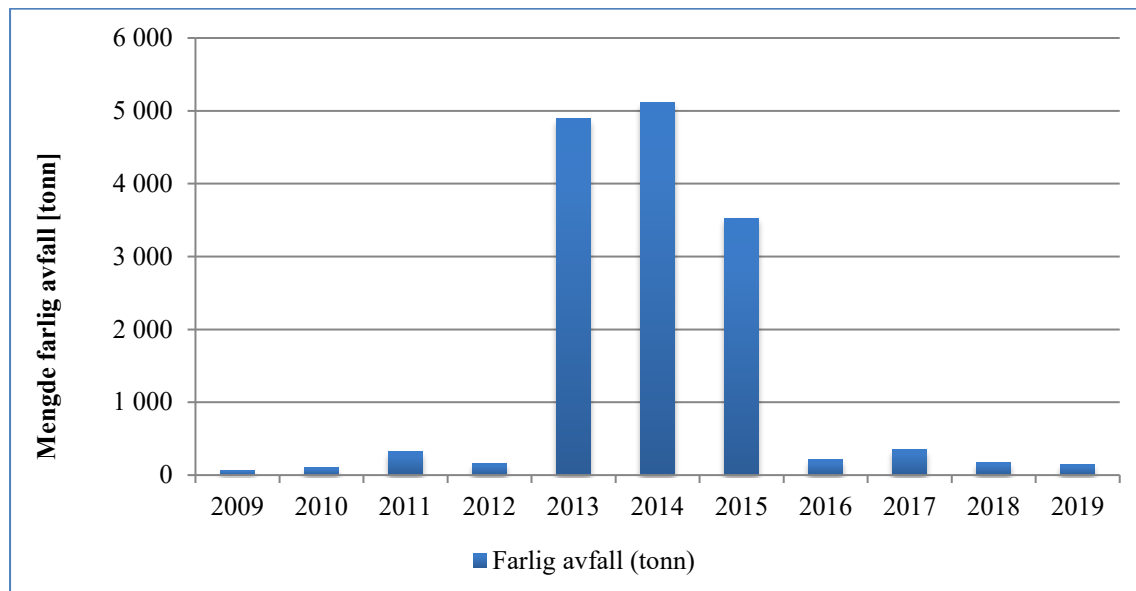
Tabell 9-1 viser oversikt over mengde farlig som har blitt håndtert.

Tabell 9-1. Farlig avfall (EEH-tabell 9.1).

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Avfall med bromerte flammehemmere	16 02 15	7155	0,11
Annet	Baser, uorganiske	06 02 05	7132	0,45
Annet	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 03 17	7051	0,01
Annet	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	15 01 10	7051	0,05
Annet	Olje- og fettavfall	13 08 99	7021	0,01
Annet	Oljefiltre	16 01 07	7024	1,21
Annet	Oljeforurenset masse	05 01 06	7022	3,95
Annet	Oljeforurenset masse	13 05 01	7022	0,66
Annet	Oljeforurenset masse	15 01 10	7022	0,28
Annet	Organisk avfall uten halogen	07 01 04	7152	0,41
Annet	Organisk avfall uten halogen	16 03 05	7152	0,03
Annet	Organiske løsemidler uten halogen	16 01 14	7042	0,21
Annet	Prosessvann, vaskevann	15 02 02	7165	2,50
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 07 09	7165	103,80
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,84
Annet avfall	Uorganiske salter og annet fast stoff	17 06 03	7091	0,22
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	8,21
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	0,03
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	1,83
Kjemikalier	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	2,75
Kjemikalier	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	1,20
Kjemikalier	Uorganiske salter og annet fast stoff	16 05 07	7091	0,64
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	6,94
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,52
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,01
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0,06
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	6,88
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,33
Sum				145,13

Figur 9-1 viser historiske mengder farlig avfall i perioden 2009 – 2019. Mengden farlig avfall håndtert er redusert fra 174,97 tonn i 2018 til 145,13 tonn i 2019.

Tabell 9-2 gir oversikt over mengde vanlig avfall som har blitt håndtert og kildesortert.



Figur 9-1. Historiske mengder farlig avfall i perioden 2009 -2019.

Tabell 9-2. Kildesortert vanlig avfall (EEH-tabell 9.2).

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	5,75
Våtorganisk avfall	
Papir	2,21
Papp (brunt papir)	6,04
Treverk	12,24
Glass	0,86
Plast	2,62
EE-avfall	24,53
Restavfall	31,75
Metall	136,76
Blåsesand	6,20
Sprengstoff	
Annet	1,05
Sum	230,01

10 Vedlegg

10.1. Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

Tabell 10-1. Draugen/produisert. Månedsoversikt av oljeinnhold for produsertvann (EEH-tabell 10.1a).

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	483 201,00	275 092,00	208 109,00	21,72	4,52
Februar	771 981,00	382 933,00	389 048,00	21,29	8,28
Mars	867 980,00	500 842,00	367 138,00	24,26	8,91
April	813 034,00	506 031,00	307 003,00	23,61	7,25
Mai	821 140,00	498 612,00	322 528,00	25,70	8,29
Juni	736 124,00	377 681,00	358 443,00	24,40	8,75
Juli	1 041 738,00	503 559,00	538 179,00	24,11	12,98
August	999 258,00	497 465,00	501 793,00	24,26	12,17
September	953 253,00	419 780,00	533 473,00	20,81	11,10
Oktober	1 006 425,20	476 764,00	529 661,20	18,31	9,70
November	1 085 858,00	397 643,00	688 215,00	24,49	16,85
Desember	1 009 978,00	514 723,00	495 255,00	21,25	10,52
Sum	10 589 970,20	5 351 125,00	5 238 845,20	22,78	119,32

Tabell 10-2. Draugen/Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann (EEH tabell 10.1b).

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	2 753,00	0,00	2 753,00	5,89	0,02
Februar	3 270,00	0,00	3 270,00	2,85	0,01
Mars	3 961,00	0,00	3 961,00	4,43	0,02
April	6 798,00	0,00	6 798,00	3,25	0,02
Mai	5 127,00	0,00	5 127,00	3,93	0,02
Juni	9 062,00	0,00	9 062,00	6,07	0,05
Juli	11 269,00	0,00	11 269,00	5,87	0,07
August	13 130,00	0,00	13 130,00	9,62	0,13
September	13 447,00	0,00	13 447,00	3,41	0,05
Oktober	13 541,00	0,00	13 541,00	5,53	0,07
November	8 160,00	0,00	8 160,00	8,68	0,07
Desember	7 864,00	0,00	7 864,00	8,52	0,07
Sum	98 382,00	0,00	98 382,00	6,01	0,59

Tabell 10-3. Draugen/Fortrengning. Månedsoversikt av oljeinnhold for fortreningsvann (EEH-tabell 10.1c).

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	97 178,54	0,00	97 178,54	0,50	0,05
Februar	156 541,80	0,00	156 541,80	0,43	0,07
Mars	181 651,98	0,00	181 651,98	0,57	0,10
April	171 460,00	0,00	171 460,00	0,41	0,07
Mai	153 462,00	0,00	153 462,00	0,34	0,05
Juni	126 411,20	0,00	126 411,20	0,68	0,09
Juli	176 969,56	0,00	176 969,56	0,71	0,13
August	179 317,84	0,00	179 317,84	0,44	0,08
September	164 407,00	0,00	164 407,00	0,39	0,06
Oktober	165 824,00	0,00	165 824,00	0,33	0,05
November	169 036,00	0,00	169 036,00	0,83	0,14
Desember	167 276,00	0,00	167 276,00	0,50	0,08
Sum	1 909 535,92	0,00	1 909 535,92	0,51	0,98

10.2. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonstype

Tabell 10-4. Draugen/ A - Bore og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH-tabell 10.2a).

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SCAL16080A	Nei	03 - Avleiringshemmer	319,68	159,84	159,84	Gul
ACPC19610A	Nei	37 - Andre	13,81	6,90	6,90	Gul
Sum			333,49	166,74	166,74	

Tabell 10-5. Draugen/ B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH-tabell 10.2b).

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SCAL16381A	Nei	03 - Avleiringshemmer	406,69	199,72	206,98	Gul
SCALETREAT DF 13935	Nei	03 - Avleiringshemmer	416,40	202,59	213,82	Gul
FOAMTREAT 9017	Nei	04 - Skumdemper	0,09	0,00	0,00	Gul
NALCO® 77211	Nei	05 - Oksygenfjerner	1,82	1,15	0,66	Gul
EC 6191A	Nei	06 - Flokkulant	3,05	1,34	1,40	Gul
RBW26094	Nei	06 - Flokkulant	58,27	24,14	25,39	Rød
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	296,02	132,37	134,05	Grønn
EMBR13434A	Nei	15 - Emulsjonsbryter	16,28	6,22	6,15	Gul
Sum			1 198,62	567,54	588,44	

Tabell 10-6. Draugen/ C - Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH-tabell 10.2c).

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-544C	Nei	01 - Biocid	65,25	0,00	65,25	Gul
Sum			65,25	0,00	65,25	

Tabell 10-7. Draugen/ E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH-tabell 10.2d).

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
DFW81935	Nei	04 – Skumdemper	0,08	0,00	0,00	Rød
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	27,27	5,45	0,00	Gul
KI-3791	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,02	0,00	0,00	Gul
HSCV27157B	Nei	33 - H2S-fjerner	588,06	588,06	0,00	Gul
Sum			615,43	593,51	0,00	

Tabell 10-8. Draugen/ F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH-tabell 10.2e).

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5318	Nei	01 - Biosid	0,02	0,02	0,00	Gul
PermaClean PC-87	Nei	03 - Avleiringshemmer	4,04	4,04	0,00	Gul
OCEANIC HW 540 E v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,69	1,48	0,00	Gul
OCEANIC HW 540 v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,00	2,22	0,00	Svart
Propylene Glycol	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	2,50	2,50	0,00	Gul
MS-200	Nei	14 - Fargestoff	0,00	0,00	0,00	Rød
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,73	0,73	0,00	Gul
RE-HEALING FOAM RF3 3%	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier	0,87	0,87	0,00	Rød
Shell Morlina S2 BL 5	Nei	37 - Andre	5,39	0,00	0,00	Svart
Sum			17,24	11,85	0,00	

10.3. Prøvetaking og analyse

Tabell 10-9. Draugen/BTEX – Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (EEH-tabell 10.3a).

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	Intern metode M-047	Intern metode M-024	0,0100	0,5612	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	2 940,13
Etylbenzen	Intern metode M-047	Intern metode M-024	0,0200	0,2328	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1 219,61
Toluen	Intern metode M-047	Intern metode M-024	0,0200	2,1624	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	11 328,72
Xylen	Intern metode M-047	Intern metode M-024	0,0400	1,4262	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	7 471,84

Tabell 10-10. Draugen/Fenoler – Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (EEH-tabell 10.3b).

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS 2285	0,0000	0,0849	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	444,53
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS 2285	0,0000	0,0719	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	376,56
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS 2285	0,0000	0,0431	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	225,75
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS 2285	0,0000	0,0167	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	87,71
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS 2285	0,0000	0,0153	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	79,91
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS 2285	0,0000	0,0002	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1,06
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS		0,18
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS 2285	0,0000	0,0004	Intertek West Lab AS	2019-04-08	2,10
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS 2285	0,0000	0,0002	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1,15
Fenol	M-038	GC/MS 2285	0,0010	0,0695	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	364,27

Tabell 10-11. Draugen/Olje i vann – Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (EEH-tabell 10.3c).

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	M-039 / Mod. NS-EN ISO 9377- 2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0,5000	28,0469	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	146 933,28

**Tabell 10-12.** Draugen/Organiske syrer – Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (EEH-tabell 10.3d).

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode M-047	Intern metode M-024	5,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	5 238,85
Eddiksyre	Intern metode M-047	Intern metode M-024	5,0000	16,1480	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	84 596,88
Maursyre	K-160	SOP-430-013	2,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	5 238,85
Naftensyrer		GC Headspace	5,0000	4,5000	West Lab		23 574,80
Pentansyre	Intern metode M-047	Intern metode M-024	5,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	5 238,85
Propionsyre	Intern metode M-047	Intern metode M-024	5,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	5 238,85

Tabell 10-13. Draugen/PAH-forbindelser - Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (EEH-tabell 10.3e).

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0020	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	10,57
Acenaftylen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,47
Antrasen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0002	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1,12
Benzo(a)antrasen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,71
Benzo(a)pyren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,23
Benzo(b)fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0002	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,91
Benzo(g,h,i)perylene	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,51
Benzo(k)fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,05
C1-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0245	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	128,39
C1-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0064	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	33,33
C1-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,2404	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1 259,29
C2-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0492	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	257,78



C2-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0124	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	64,81
C2-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,2035	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1 066,21
C3-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0154	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	80,89
C3-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0003	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1,64
C3-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,2447	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1 281,72
Dibenz(a,h)antrasen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,14
Dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0018	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	9,63
Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0111	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	57,92
Fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0003	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1,40
Fluoren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0070	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	36,76
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,14
Krysen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0003	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1,76
Naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,1194	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	625,52
Pyren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0004	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	2,20

Tabell 10-14. Draugen/Tungmetaller – Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsertvann (EEH-tabell 10.3f).

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	EPA 200.7/200.8	0,0010	0,0014	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	7,26
Barium	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	EPA 200.7/200.8	0,0100	8,3544	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	43 767,59
Bly	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	EPA 200.7/200.8	0,0003	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,65
Jern	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	EPA 200.7/200.8	0,0200	1,5330	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	8 031,18
Kadmium	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	EPA 200.7/200.8	0,0002	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,39
Kobber	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	EPA 200.7/200.8	0,0005	0,0010	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	5,11
Krom	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	EPA 200.7/200.8	0,0004	0,0002	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	1,22
Kvikksølv	M-020/Mod. NS-EN1483	EPA 200.7/200.8	0,0001	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	0,41
Nikkel	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	EPA 200.7/200.8	0,0015	0,0008	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	3,93
Zink	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	EPA 200.7/200.8	0,0040	0,0021	Intertek West Lab AS	2019-09-22, 2019-04-08	11,23