

Årsrapport Sleipner Øst 2018

AU-SL-00100

Tittel: <p style="text-align: center;">Arsrapport Sleipner Øst 2018</p>		
Dokumentnr.: AU-SL-00100	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Open	Distribusjon:
Utløpsdato:	Status: Final

Utgivelsesdato: 2019-03-15	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
--------------------------------------	-----------	----------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Trine Knutsen	
Omhandler (fagområde/emneord): Utslipp til sjø og luft, kjemikalier, akutt forurensning og avfall.	
Merknader:	
Trer i kraft: 2019-03-15	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse: SSU SUS ECNS	Myndighet til å godkjenne fravik:

Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECNS/ Trine Knutsen	13/3-19 Trine Knutsen
Ansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECNS/ Trine Knutsen	13/3-19 Trine Knutsen
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU OS/ Gry Meling Foss DPN OS SLF SLP /Atle Aadland	13.03.19 Gry M. Foss 13.03.19 Atle Aadland
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): DPN OS SLF/ Marit Lunde	13.03.19 Marit Lunde

Innhold

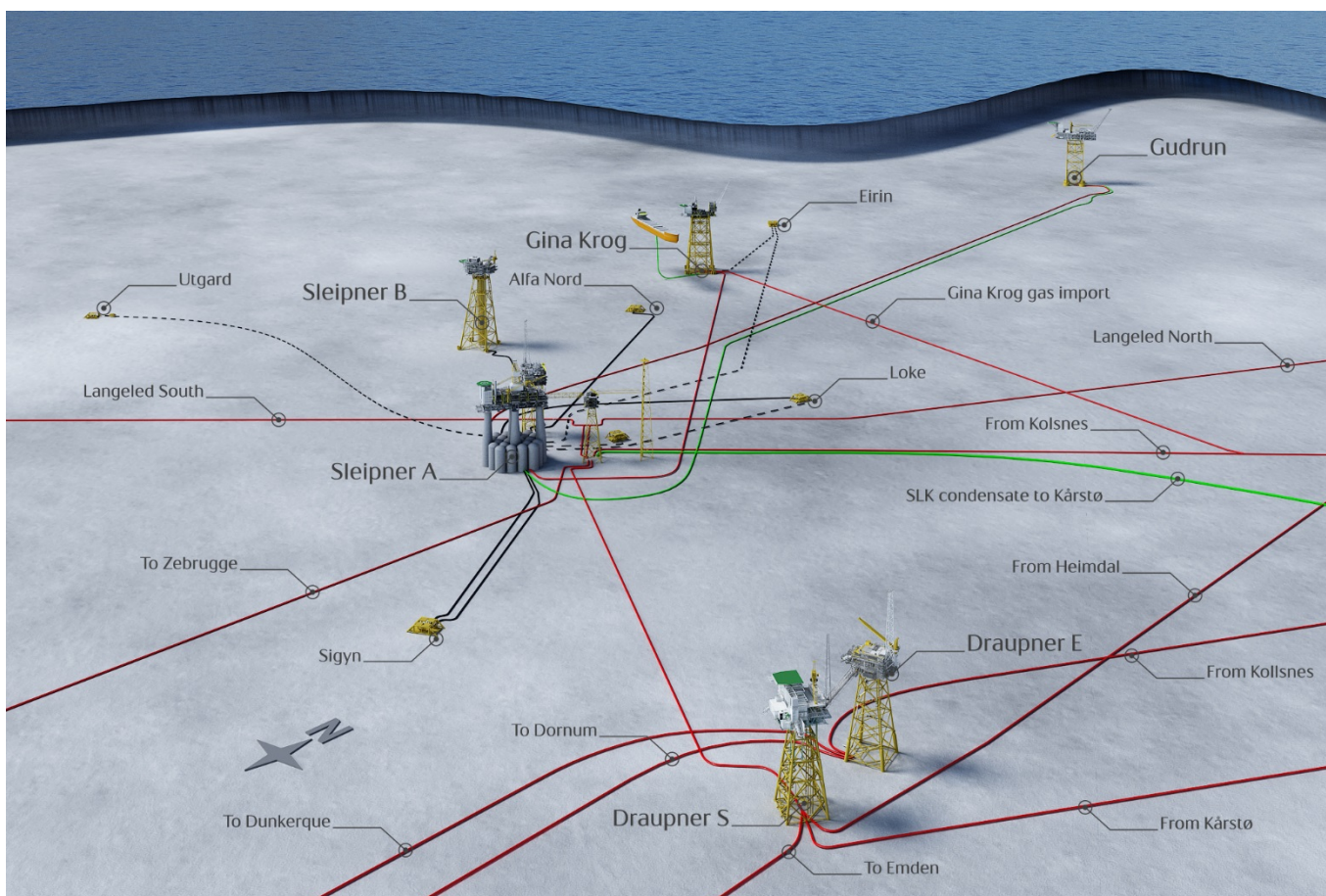
1	Status	6
1.1	Generelt	6
1.2	Produksjon av olje og gass	7
1.3	Utslippstillatelser for feltet	9
1.4	Overskridelser av utslippstillatelser/avvik	9
1.5	Status for nullutslippsarbeidet.....	9
1.5.1	EIF	9
1.6	Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing	9
1.7	Energieffektivisering.....	13
2	Utslipp fra boring	13
3	Utslipp av oljeholdig vann	13
3.1	Oljeholdig vann	13
3.1.1	Renseanleggene på Sleipner A	16
3.1.2	Prøvetaking og analyse av oljeholdig vann	16
3.1.3	Usikkerhet i datamaterialet	17
3.2	Organiske forbindelser og tungmetaller	17
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	23
4.1	Samlet forbruk og utslipp	23
4.2	Produksjonskjemikalier	25
4.3	Gassbehandlingskjemikalier	26
4.4	Hjelpekjemikalier.....	27
4.5	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	28
5	Evaluering av kjemikalier	29
5.1	Oppsummering av kjemikaliene.....	29
5.2	Substitusjon av kjemikalier.....	30
5.3	Usikkerhet i kjemikalierrapportering	31
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige kjemikalier	31
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff.....	31
6.2	Brannskum.....	31
7	Utslipp til luft.....	32
7.1	Generelt	32
7.2	Forbrenningsprosesser	32
7.3	Bruk av gassporstoffer	35
7.4	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	35
7.5	Diffuse utslipp og kaldventilering	35
8	Akutt forurensning.....	37
8.1	Akutte oljeutslipp.....	37
8.2	Akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker.....	37
8.3	Akutte utslipp til luft.....	37
9	Avfall	38

9.1	Farlig avfall.....	38
9.2	Kildesortert avfall	40
10	Vedlegg	41

Innledning

Rapporten dekker produksjon, forbruk av kjemikalier, utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall for 2018. Tabellnummerering følger fra Epim Environmental Hub (EEH), og det er kommentert når tabeller fra EEH ikke er aktuelle for Sleipner Øst i 2018.

Rapporten er utarbeidet av SSU-enhet i Utvikling og produksjon Norge (DPN SSU SUS EC) og registrert i EHH innen 15. mars 2019. Kontaktpersoner i Equinor er myndighetskontakt i drift sør med epost: mpds@equinor.com



1 Status

1.1 Generelt

Sleipner Øst er et gass- og kondensatfelt lokalisert i blokk 15/9 i den norske delen av Nordsjøen. Vanndybden i området er 82 meter. Utvinningstillatelse PL046 ble tildelt i 1976. Feltet er bygget ut med Sleipner A, en integrert prosess-, bore- og boliginnretning med understell av betong. Utbyggingen omfatter også Sleipner R stigerørsinnretning, som knytter Sleipner A til rørledningene for gasstransport, og Sleipner F flammetårn. Det er også installert to bunnrammer, en for produksjon fra den nordlige delen av Sleipner Øst og en for produksjon av Loke-forekomsten. Produksjonen startet i 1993. Plan for utbygging og drift (PUD) for Loke ble godkjent i 1991, og produksjonen startet i 1993. Utbyggingen av Loke Trias ble godkjent i 1995 med produksjonsstart i 1998. Alpha Nord-segmentet ble bygget ut i 2004 med en bunnramme som er knyttet til Sleipner T prosessinnretning via en 18 kilometer lang rørledning.

Feltene Sigyn, Gungne, Gudrun og Gina Krog er også koblet opp mot Sleipner A. Stabilisert olje og kondensat fra Gina Krog fraktes med en flytende lager- og lasteenhet (FSO), mens rikgassen fra Gina Krog transporteres til Sleipner A for videre prosessering. Salggass fra Sleipner A transporteres via Gassled (område D) til markedet. Ustabilt kondensat transporteres i rørledning til Kårstø for videre prosessering. Gass fra Sleipner-feltet går i eksportørledningene Statpipe, Zeepipe og Langeled til Emden, Zeebrugge og Easington.

Det er utarbeidet egne årsrapporter for feltene Gungne og Sigyn som omhandler de områdene som ikke er rapportert under Sleipner Øst.

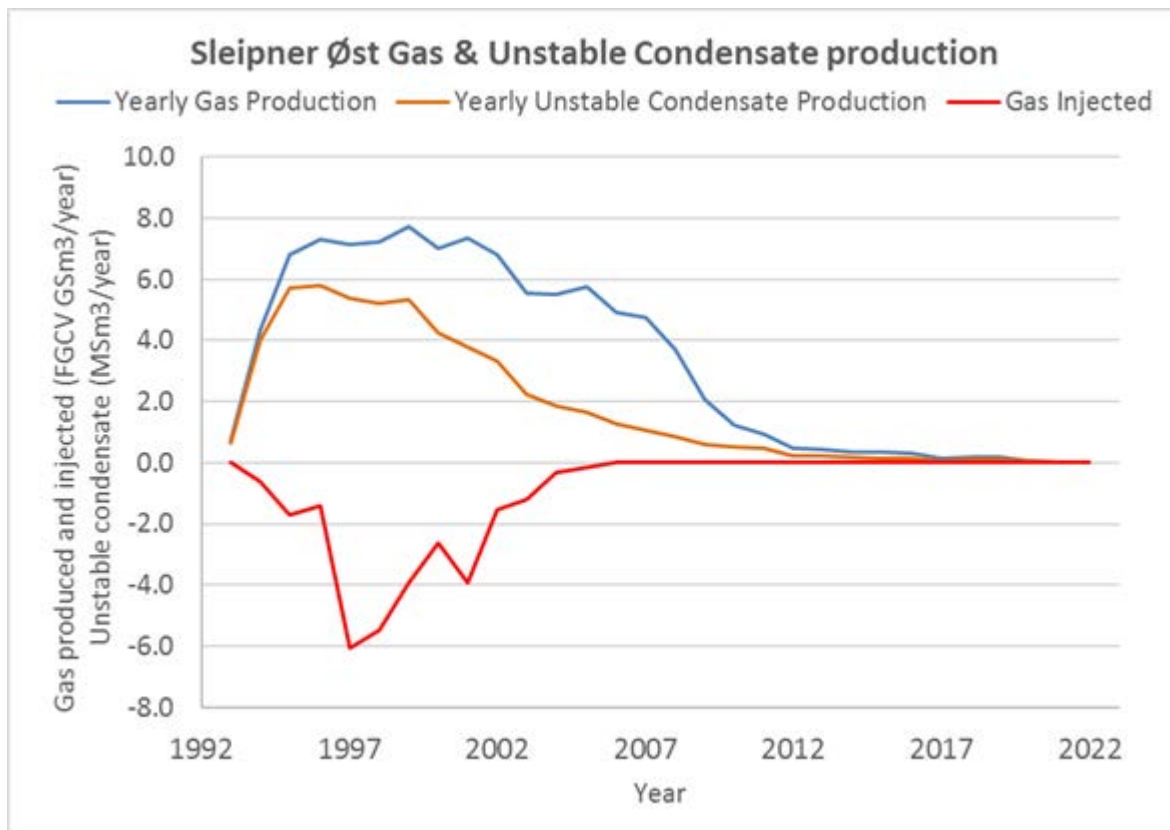
Produsert vann fra Sleipner Øst har blitt injisert til Utsiraformasjonen gjennom brønn 15/9-A-28 siden juni 2009 til april 2015. Etter bytte av injektor i april 2015 injiseres produsert vann nå hovedsakelig til brønn 15/9-A-27. A-05 og A-24 er testet som injeksjonsbrønner dersom A-27 ikke lenger egner seg. I perioder hvor injeksjonspumpe har vært ute av drift i 2018, har man klart å injisere hoveddelen av vannet i brønn vha. bare boosterpumpene. Da har man også koblet opp A-05 og A-24 for å kompensere for manglende trykk ut av boosterpumpene.

CO₂ skilt ut fra naturgassen på Sleipner T transporteres til SLA og injiseres i Utsira formasjonen gjennom brønn 15/9-A-16. Alt som omhandler lagring og injeksjon av CO₂ rapporteres i årsrapporten *Lagring og injeksjon av CO₂ på Sleipnerfeltet 2018.*

I rapporteringsåret har Sleipner A-innretningen gjennomført tre øvelser knyttet til DFU (Definert fare- og ulykkessituasjon) "olje- og gass-lekkasje", og tre øvelser knyttet til DFU "akutt oljeutslipp".

1.2 Produksjon av olje og gass

Historisk produksjon og produksjonsprognoser for kondensat og gass er illustrert i figur 1.1.



Figur 1.1 Produksjon av gass og ustabil kondensat

Forbruk- og produksjonsdata i tabell 1.2 og 1.3 er gitt av Oljedirektoratet. Det gjøres oppmerksom på at oppdatering av data kan ha blitt utført etter innrapportering til OD, og at data i tabell 1.2 og 1.3 av den grunn ikke nødvendigvis er de offisielle forbruks- og produksjonstallene fra feltet. Vanninjeksjonsvolum i tabellen gjenspeiler total mengde vann injisert fra alle felt.

Tabell 1.2: Status forbruk					
Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar		27 116	427 739	18 295 319	0
Februar		24 190	473 543	16 539 659	0
Mars		26 378	558 092	17 668 019	175 000
April		25 961	490 986	18 117 987	0
Mai		27 128	2 342 965	18 235 311	0
Juni		29 996	514 473	19 288 002	0
Juli		30 881	423 992	20 873 990	0
August		30 021	644 782	18 362 186	0
September		2 569	304 544	3 799 612	1 003 000
Oktober		25 729	504 173	18 996 350	0
November		25 264	567 114	19 982 065	0
Desember		21 426	426 819	19 677 724	335 180
Sum		296 659	7 679 222	209 836 224	1 513 180

Det henvises til Diskos Public Portal – rapport «Saleable production» for feltet.

Tabell 1.3: Status produksjon								
Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar		3 592	344 327		347 766 891	16 108 731	7 203	3 951
Februar		3 687	288 867		294 330 789	17 615 425	6 012	4 128
Mars		4 271	313 554		316 748 376	18 741 982	6 912	4 472
April		4 149	305 031		340 342 450	18 620 223	6 986	4 191
Mai		3 360	303 284		324 993 657	14 912 726	6 089	3 673
Juni		4 524	310 389		371 264 579	20 769 830	8 377	5 134
Juli		4 249	321 001		388 199 274	19 274 804	8 102	4 744
August		4 333	296 900		319 998 231	19 804 786	7 174	4 776
September		925	81 508		87 099 199	3 770 504	929	695
Oktober		2 740	311 552		353 337 357	12 569 874	7 462	3 065
November		3 307	315 248		384 063 268	16 045 224	7 125	3 860
Desember		3 765	298 713		395 420 204	15 115 711	6 690	3 469
Sum		42 902	3 490 374		3 923 564 275	193 349 820	79 061	

1.3 Utslippstillatelser for feltet

Gjeldende utslippstillatelser for Sleipner Øst-feltet i 2018 er gitt i tabell 1.4.

Tabell 1.4: Utslippstillatelser gjeldende for Sleipner Øst og Sleipner Vest i 2018

Type tillatelse	Tillatelse oppdatert	Referanse
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser kvoteperiode 2013-2020	16.11.2017	2013/738
Tillatelse etter forurensningsloven for boring og produksjon på Sleipner.	16.08.2018 (endringsnummer 15)	2016/259
Tillatelse etter forurensningsloven til radioaktiv forurensning (2012-2020)	24.06.2016	SSV:11/00506/425.1

1.4 Overskridelser av utslippstillatelser/avvik

Ingen overskridelser av utslippstillatelsen i rapporteringsåret 2018.

1.5 Status for nullutslippsarbeidet

For status risikovurdering og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabell 10.4.

1.5.1 EIF

For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Sleipner. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen for miljøskade ved utslipp av produsert vann. EIF-verdien beregnes ut fra sammensetning og mengde produsert vann som slippes ut. I tillegg til et kvantitativt tall på miljørisikoen får man en oversikt over hvilke og i hvilken grad komponenter bidrar til miljørisikoen, og som indikerer hvor man bør sette inn tiltak. I henhold til OSPAR sin retningslinje gjeldende fra 2014 benyttes tidsintegret EIF. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF, se tabell 1.5.

Tabell 1.5: Utvikling av EIF-verdier

	2014	2015	2016	2017
EIF, maksimum	0	0	0	0
EIF, tidsintegret	0	0	0	0

1.6 Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing

Kjemikalier som prioriteres for substitusjon på Sleipner Øst og Vest omtales i tabell 1.6. Arbeid med optimalisering av kjemikaliebruk og utskiftning av kjemikalier pågår kontinuerlig. Substitusjon omtales nærmere i kapittel 5.

De fleste hydraulikkoljer er basert på 80-95% baseoljer tilsatt additiver av forskjellige slag. Kjemisk sett er baseoljene molekyler med karbonkjeder i området 20 til 50, noe som gjør dem lite bionedbrytbare og med høyt potensiale for bioakkumulering og dermed i rød eller svart miljøfareklasse. Det er ingen operasjonelle utslipp fra disse systemene slik at selv om de faller inn under svart miljøfareklasse er de lite prioritert for substitusjon. Hydraulikkoljer med høyt forbruk har HOCNF og inngår i vanlig kjemikaliestyling i henhold til aktivitetsforskriften, men velges ut fra tekniske egenskaper der

substitusjon til gule og grønne produkter ikke prioriteres med mindre bruksområdet medfører utslipp til sjø. Forbrukt olje er gjerne volumer som rutinemessig tappes av under vedlikehold og avhendes som spillolje.

Tabell 1.6. - Kjemikalier som skal prioriteres for substitusjon

Kjemikalie for substitusjon (Handelsnavn)*	Kat . Nr.	Status	Nytt kjemikalie, Handelsnavn	Planlagt substitusjonsdato
Sleipner A, B og T				
Amerel 2000	8	Rødt kjemikalie, skumdemper brukt i amineranlegg på SLT uten utslipp til sjø. Erstatningsprodukt ikke identifisert	Erstatningsprodukter skal evalueres.	2023
Emulsotron™ C C3298-NL (Nytt navn ila 2018: EMBR12905A)	102	Gult Y2-kjemikalie, emulsjonsbryter. Ingen erstatningsprodukt er foreløpig identifisert.	Det har vært gjennomført felttester, men CC3298-NL ble valgt grunnet bedre separasjonsegenskaper	2023
Emulsotron X-8497	102	Gult Y2-kjemikalie, emulsjonsbryter. Produktet er bestilt ut i 2017, men er ikke lengre i bruk.	-	Forbrukt på Gudrun og har fulgt eksportstrøm til Sleipner. Bruk av produktet opphørte i 2018. Videre bruk ikke planlagt.
Oceanic HW443ND (Gul Y2)	102	Gult Y2-kjemikalie, hydraulikkvæske..	Pelagic 100 (gult produkt)	Pelagic 100 kan bli vurdert som erstatningsprodukt, men produktet har ikke tilsvarende like gode tekniske egenskaper. Tekniske- og sikkerhetsmessige aspekter må vurderes.
PERMATREAT® PC-191 (Gul Y2)	102	Gult Y2-kjemikalie, avleiringshemmer rengjøringskjemikalie for membran ferskvannspakken.	Erstatningsprodukt ikke identifisert. Brukes i små mengder i RO-unit.	2023
PermaClean® PC-98 PLUS	6	Rødt kjemikalie, rengjøringskjemikalie for membran ferskvannspakken. Det er foreløpig ikke identifisert erstatningsprodukt. Lavt forbruk/utslipp.	Erstatningsprodukt ikke identifisert. Brukes i små mengder.	2023
Hydraulic oil x 32	3	Hydraulikkoljene er valgt ut fra tekniske egenskaper, og er typiske representanter for sitt bruksområde. Dette bruksområdet er helt lukket og har ikke operasjonelle utslipp. Et svart kjemikalie vil alltid være gjenstand for substitusjon, men så langt har hverken våre leverandører eller bransjen for øvrig produkter i gul miljøfareklasse som innehar de nødvendige tekniske egenskapene. Det foreligger i dag ingen planer om å substituere produktet på installasjonen, dermed er substitusjonstidspunkt satt til anleggets tekniske levetid.	-	Sleipner A: 2042 Sleipner T: 2045
HydraWay HVXA 15 HP	3			
HydraWay HVXA 22	3			
HydraWay HVXA 46 HP	3			

Renolin Unisyn CLP 32	3	Forbrukt i neddykkede sjøvannspumper med overtykk mot sjø.	Planlagt test av smøreolje i gul miljøkategori i 2019 på en av sjøvannsløftepumpene på Sleipner. Testen er estimert å vare i minimum et år.	Avhengig av resultat fra testing av nytt produkt.
Re-healing RF1, 1% Foam	6	RF1-AG er en videreutvikling av RF1. Brannskummet er forbedret teknisk mht. viskositet, samt forbedret miljømessig ved at rød komponent er fjernet fra produktet. Etter siste vurderinger gjort i 2018 mener Equinor i samråd med leverandøren at risikoen for tekniske problemer ved blanding av gammelt og nytt produkt er lite. Vi velger derfor nå å anbefale etterfylling med gult produkt, RF1-AG, på skumsystemer som i dag inneholder RF1. I praksis vil derfor substitusjon til RF1-AG gjennomføres fra årsskiftet ved løpende behov for innkjøp og etterfylling.	RF1-AG (gult produkt)	Ved behov for etterfylling, 2019/2020
RE-HEALING RF3X3% FREEZE PROTECTED ATC FOAM CONCENTRAT E	6	Equinor har faset ut AFFF og bruker i dag fluorfritt brannskum som regnes som miljøakseptabelt. Det foreligger i dag ingen planer om å substituere produktet på installasjonen, dermed er substitusjonstidspunkt satt til anleggets tekniske levetid.	-	Sleipner A: 2042 Sleipner T: 2045
Frostvæske Anti freeze LL Conc	0.1	Frostvæskene er radiatorvæsker, dvs kjølevæsker som sirkulerer for å kjøle ned maskineri og motorer. Her er det strenge krav til de tekniske egenskapene for å sikre utstyr mot havari forårsaket av korrosjon, oppheting, bakterievekst etc. Uhellsutslipp av frostvæsker skjer sjelden eller aldri. Etter jevne vedlikeholdsintervall blir fortvæskene tappet av og erstattet med nytt. Brukt frostvæske tas til land som avfall. Frostvæskene som brukes er helt tilsvarende de som brukes i industrien på land, på biler og båter. Produktene er standard for både bransje og ellers både industrielt og for privatmarkedet. Det foreligger i dag ingen planer om å substituere produktet på installasjonen, dermed er substitusjonstidspunkt satt til anleggets tekniske levetid.		Sleipner A: 2042 Sleipner T: 2045
Frostvæske Anti freeze Conc	0.1			
Boring og brønn/mobil rigg Maersk Intrepid på Sleipner B/LWI Island Wellserver				
Castrol Brayco Micronic SV/B	7	Hydraulikkvæske brukt i lukket system uten utslipp. Under 3000 kilo forbruk per år per innretning.	Castrol har initiert et program for å levere teknisk passende ikke'svarte- produkter- en syntetisk hydraulikkvæske	Q3 2020 Forbruk Island Wellserver. Ferdig på feltet i 2018.

Ultralube Ile	8	Friksjonsreducerende kjemikalie	Det pågår arbeid med å screene mulige erstatningsprodukter	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke videre opp i årsrapport for Sleipner
Shell Tellus S2 V32	3	Hydraulikkolje, forbruk i lukket system uten utslipp.	-	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke videre opp i årsrapport for Sleipner
Shell Tellus S2 V22	3	Hydraulikkolje, forbruk i lukket system uten utslipp.	-	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke videre opp i årsrapport for Sleipner
Shell Tellus S2 V46	3	Hydraulikkolje, forbruk i lukket system uten utslipp.	-	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke videre opp i årsrapport for Sleipner
Vaptreat	102	Avleiringshemmer, brukt til rengjøring av membraner i water maker på riggen Maersk Intrepid, erstatningsprodukt ikke identifisert.	-	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke videre opp i årsrapport for Sleipner
One-Mul NS	102	Bore- og brønn-kjemikalie, emulgeringsmiddel, ingen erstatningsprodukt identifisert.	Testing av potensielle erstatninger pågår.	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke videre opp i årsrapport for Sleipner
Versatrol M	8	Bore- og brønn-kjemikalie, kjemikalie for å hindre tapt sirkulasjon. Ingen erstatningsprodukt identifisert.	Testing av potensielle erstatninger pågår.	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke videre opp i årsrapport for Sleipner
ECOTROL RD	8	Bore- og brønn-kjemikalie, viskositetsendrer.	Mulig erstatningsprodukt: Suretrol	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke videre opp i årsrapport for Sleipner
VG Supreme	8	Bore- og brønn-kjemikalie, viskositetsendrer.	Erstatningsprodukt ikke identifisert.	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke

				videre opp i årsrapport for Sleipner
JET-LUBE® HPHT THREAD COMPOUND	102	Gult Y2, gjengefett. Erstatningsprodukt ikke identifisert.	-	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke videre opp i årsrapport for Sleipner
Bentone 128	102	Gult Y2. Viskositetsendrende kjemikalie	Ikke identifisert erstatningsprodukt	Boreinnretningen forlot feltet i april 2018. Substitusjon følges derfor ikke videre opp i årsrapport for Sleipner

1.7 Energieffektivisering

Equinor jobber kontinuerlig med å øke energieffektiviteten og redusere CO₂ utslipp fra våre operasjoner på norsk sokkel. En oversikt over energieffektiviseringstiltak som er gjennomført på Sleipner i løpet av rapporteringsåret er gitt i tabell 1.7.

Tabell 1.7: Oversikt over energieffektiviseringstiltak gjennomført på feltet i rapporteringsåret

Tiltak implementert (år)	Felt	Innretning	Type tiltak	Beskrivelse av tiltak	Permanent eller midlertidig tiltak?	CO ₂ reduksjon (tonn/år)
2018	Sleipner Øst	Sleipner A	3. Maskin (Kraftgenerering)	Revampet begge 1.tr rekompresor (23) på Sleipner A.	Permanent	11200

2 Utslipp fra boring

Siste borekampanje på Sleipner Øst ble avsluttet i 2009. Det er ikke boret brønner på feltet i siden 2010. I 2015 ble det utført to permanente pluggeoperasjoner på feltet. I 2018 er det ikke utført boreoperasjoner på feltet, tabell 2.1-2.6 er derfor ikke aktuelle.

3 Utslipp av oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann

Oljeholdig vann fra produksjonsplattformen kommer fra følgende hovedkilder:

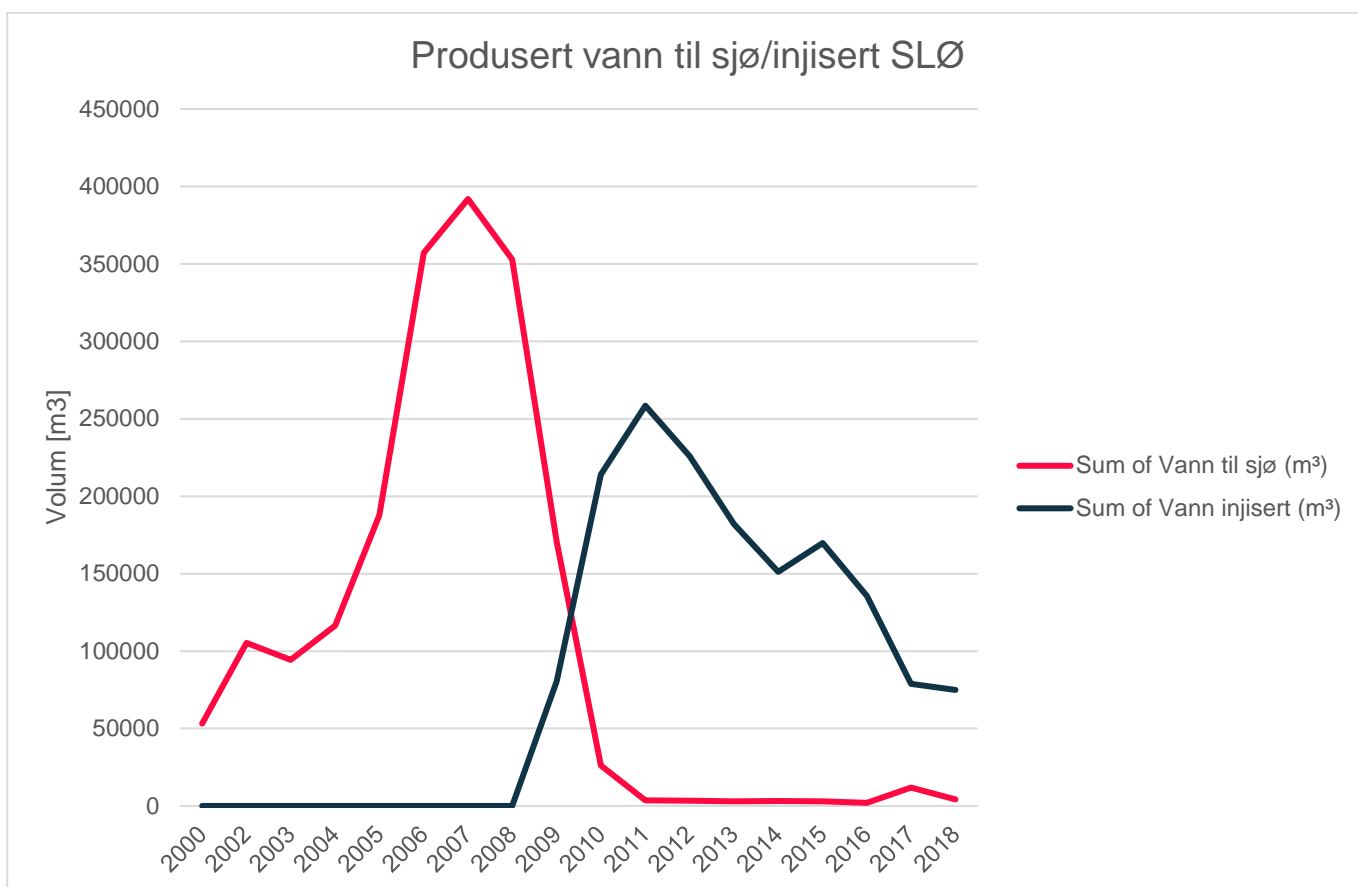
- produsert vann fra innløpsseparatorer, 3. trinnsseparator og testseparator når denne er i bruk
- drenasjevann fra åpent og lukket system

Produsert vann vil normalt reinjiseres i reservoaret. Dersom injeksjonsanlegget er ute av drift eller andre prosessmessige forhold gjør at hele eller deler av produsertvannstrømmen ikke kan injiseres, slippes rensert produsert vann til sjø.

Tabell 3.1a viser disponering av oljeholdig vann på feltet. Månedsoversikt er gitt i kapittel 10, tabell 10.1a-10.1b. Sleipner Øst og Vest har unntak fra Aktivitetsforskriften § 60 i rapporteringsåret; i stedet for oljekonsentrasjonskrav på 30 mg/l i produsert vann, er det vedtatt mengdekrav for olje til sjø fra produsert vann på 1200 kg/år for Sleipner Øst og Vest sammenlagt.

Tabell 3.1.a: Utslipp av oljeholdig vann							
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	79 061	136,33	0,57	74 905	4 156		
Fortrengning							
Drenasje	24 830	13,72	0,34		24 830		
Annet							
Sum	103 891	31,30	0,91	74 905	28 986		

Figur 3.1 - 3.5 viser grafisk fremstilling av utviklingen i volum produsert vann til sjø, injeksjon og utslipp av hydrokarboner til sjø fra 2000 til 2018. Det var det en økning i mengde produsert vann på ca. 12% fra 2014 til 2015. Hovedårsak til økning i volum i 2015 var knyttet til oppstart av ferskvannspakken for saltvask av Gudrun kondensat i september 2015, som gav et økt bidrag på ca. 200m³/d. Den totale mengden produsert vann i 2016 ble redusert med ca. 20 % fra 2015. Årsaken til nedgangen skyldtes redusert opetid på A-2 og S-3 i 2016 sammenlignet med 2015. Den totale mengden produsert vann er ytterligere redusert i 2017 og 2018.



Figur 3.1 Utviklingen av volum produsert vann til sjø og injeksjon

Det var en økning i utslipp av hydrokarboner til sjø fra 2013 til 2014 i forbindelse med Gudrun tie-inn. Årsaken til dette var hovedsakelig utfordringer med utfelling av vann i rørledning og påfølgende høye vannrater inn i produsertvannanlegget på Sleipner A, hvilket førte til stans av injeksjonspumpe. Gudrun startet opp eget produsert vann-rensesanlegg i slutten av produksjonsåret 2014, hvilket førte til en bedre stabilitet i anlegget og injeksjonen på Sleipner A.

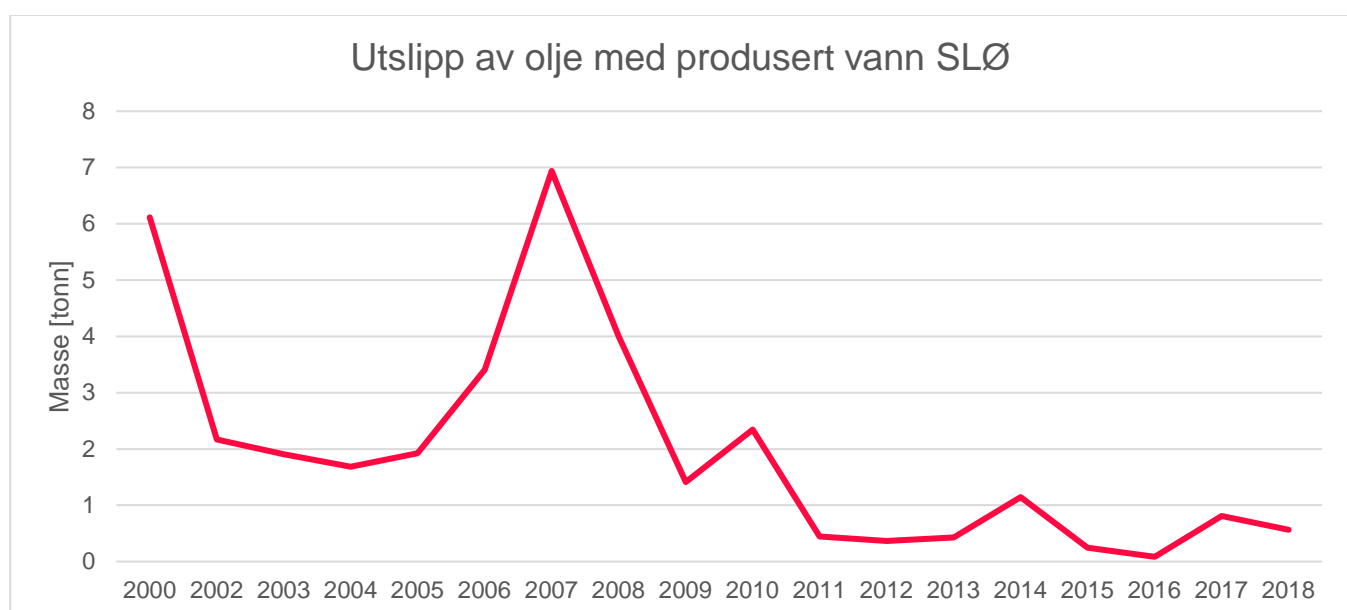
I 2017 hadde man i mai og juli havari på "boosterpumpen" som leverer produsert vann videre til vanninjeksjonspumpen. Årsak til havariet var separasjonsproblemer og at asfalten og olje fulgte vannfase. Asfalten klogget et filter på innløp til

pumpen og resulterte i havari, dermed ble produsertvann rutet til sjø. I oktober 2017 fikk man gear-havari på vanninjeksjonspumpen. Dette medførte at deler av Sleipner A produsert vann måtte rutes til sjø fra oktober 2017 til mars 2018. Mens gear-havariet pågikk hadde man allikevel mulighet til å injisere produsert vann fra Sleipner T og en andel produsert vann fra Sleipner A vha. boosterpumpene. Det ble jobbet aktivt i tidsperioden for å redusere utslipp til sjø ved å lage en "bypass" mens vanninjeksjonspumpen var ute av drift. I 2017 ble det besluttet å injisere i brønn A-05 sammen med A-27 for å bedre injektiviteten når man bare hadde boosterpumper tilgjengelig. I 2018 koblet man også opp A-24 for å kompensere for manglende trykk ut av boosterpumpe. A-24 ble testet som mulig vanninjektor i 2018 for å robustgjøre vanninjeksjonssystemet. Vilkår i utslippstillatelsen knyttet til utslipp av oljeholdig vann er ikke overskredet for rapporteringsåret.

Det pågår ikke jetting til sjø fra Sleipner. Ved revisjonsstans fjernes eventuell sand med slamsuger og sendes videre i tanker til land til avfallshåndtering og behandling.



Figur 3.2 Utvikling i oljekonsentrasjon (mg/l) i produsert vann til sjø

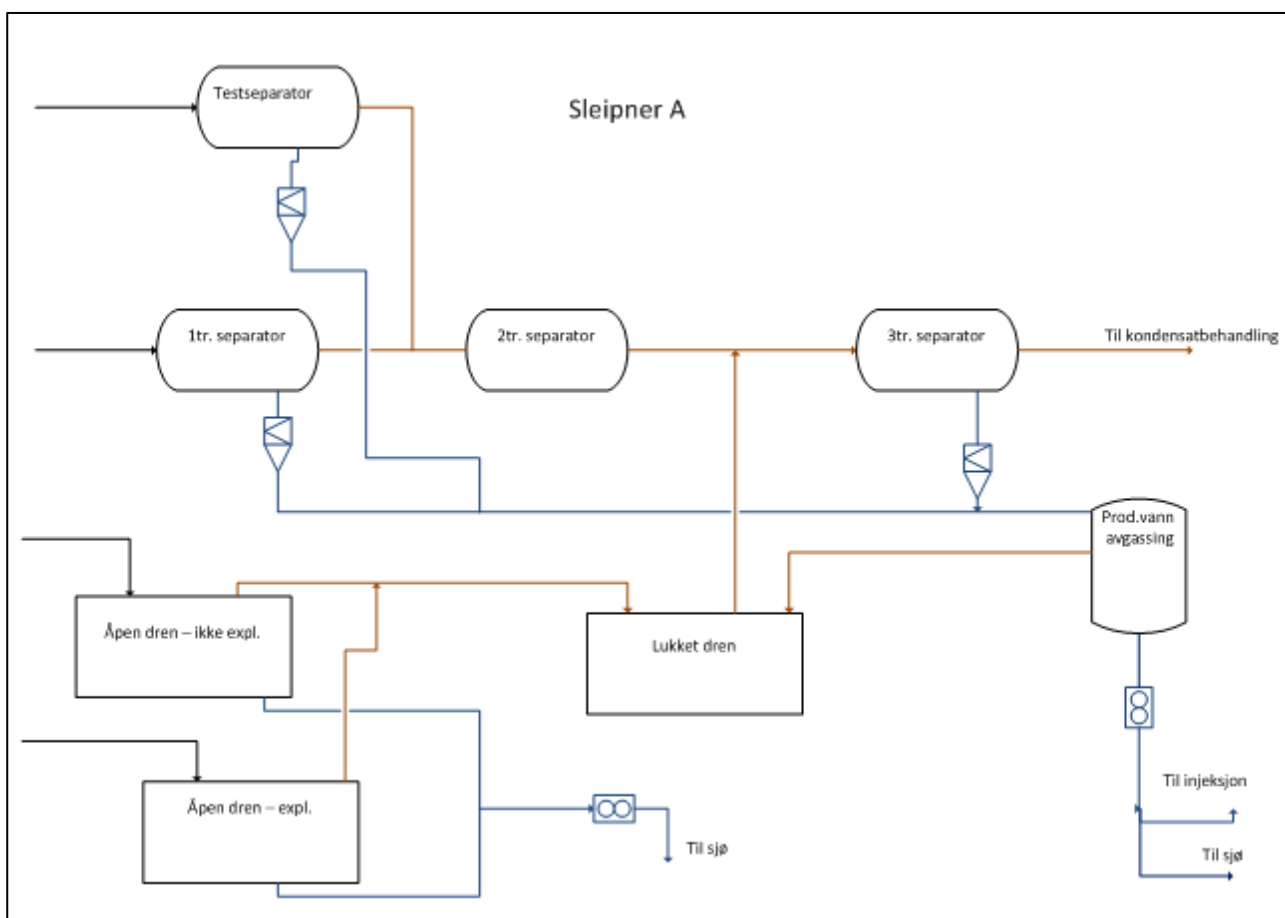


Figur 3.3 Utviklingen av mengde hydrokarboner (tonn) sluppet til sjø med produsert vann

3.1.1 Renseanleggene på Sleipner A

Det er tre separate rensesystemer for vann på SLA, ett for produsert vann og to for drenasjevann. Figur 3.4 viser en prinsippskisse av drenasje- og produsert vann-systemene på Sleipner A.

Produsert vann fra 1.- og 3.-trinnseparator går til avgassingstank før utslipp til sjø. Drenasjevann fra åpent system renses i plateseparatorer før utslipp til sjø. Drenasjevann fra lukket system går til en settlingstank og pumpes derfra til 3.-trinnseparator for separasjon av olje og vann. Under brønntester/opprensning over testseparator går produsert vann fra testseparator til avgassingstank før utslipp til sjø.



Figur 3.4 Skisse av rensenanlegget for oljeholdig vann på Sleipner A

3.1.2 Prøvetaking og analyse av oljeholdig vann

For drenasjevannet på Sleipner A tas det prøve hver annen uke som brukes som daglige verdier. Prøvene analyseres og registreres i Sleipners miljørapporteringssystem.

For analyse av olje i produsert vann ved utslipp til sjø tas det døgnprøver fra automatiske prøvetakere som analyseres på gasskromatograf iht. OSPAR 2005-15 som er en modifisert ISO 9377-2 metode. Døgnprøvene analyseres på laboratoriet på Sleipner A.

3.1.3 Usikkerhet i datamaterialet

Sleipner benytter analysemetoder angitt i Norsk olje og gass retningslinje 085 – Anbefalte retningslinjer for prøvetaking og analyser av produsert vann. Disse metodene er anbefalt av Miljødirektoratet i veiledning til aktivitetsforskriftens §70.

Det er to vannmengdemålere på SLA for henholdsvis reinjeksjon og utslipp til sjø. Usikkerheten i måleren for produsert vann til sjø er +/- 0,3 % av raten.

Hovedelementene som kan bidra til usikkerhet ved prøvetaking av oljeholdig vann er ivarettatt på Sleipner ved følgende:

- Skriftlig prøvetakingsprosedyre SO 1500 er i hht Norsk Olje og Gass - 085 Anbefalte retningslinjer for Prøvetaking og analyse av produsert vann. Skriftlig prosedyre tilfredsstillende krav. Sleipner etterlever skriftlig prosedyre og usikkerhet i fbm prøvetakingsprosedyre vil være neglisjerbart.
- Prøvetakingskompetansen heves og vedlikeholdes ved at det arrangeres eksterne kurs for personell som tar prøver, og at prosedyren har blitt gjennomgått i detalj på labteknikerseminar. Labteknikerseminar arrangeres årlig.

Gitt at prosedyre og standard for prøvetaking følges, så vurderer Equinor at usikkerhet knyttet til prøvetaking er neglisjerbar. En antar derfor at prøvene som tas ut på Sleipner er representative og at konsentrasjon i prøven er tilnærmet lik konsentrasjonen i røret.

Utslipp av dispergert olje

Med bruk av automatiske prøvetakere over det meste av tiden, anses usikkerhet knyttet til antall prøver av produsert vann på Sleipner for marginal. For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. Usikkerheten til målt konsentrasjon av OIW vil ved bruk av GC og for Sleipner være ca. 25 %. Det gjennomføres årlig en verifikasjon av prøvetaking, opparbeidelse og analysing av olje i vann-analyser. Verifikasjonen utføres av personell tilknyttet laboratorium som er akkreditert for gjeldende standardmetode og akkreditert etter NS-EN ISO 17025. Avvik følges opp av linjen i Synergi.

3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2018 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabellen under oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2018.

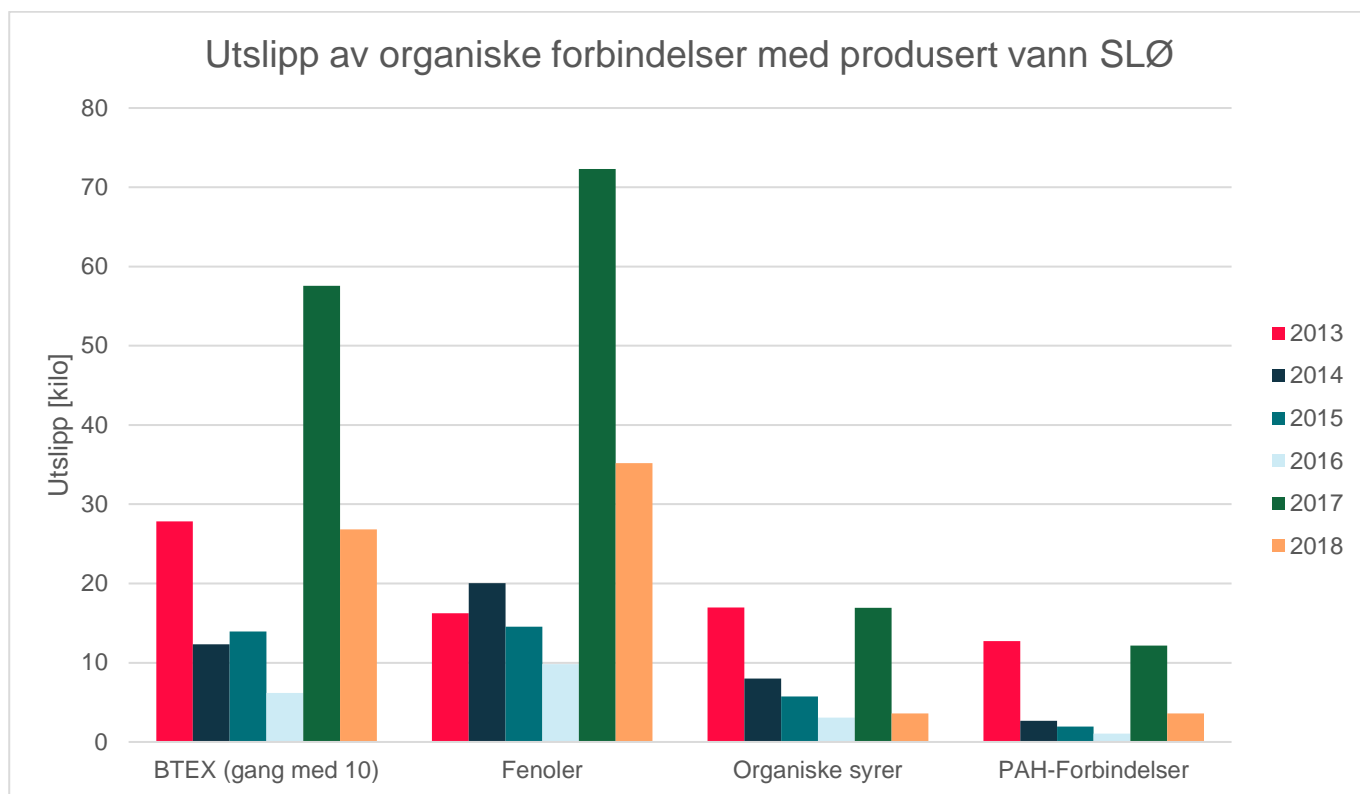
Tabell: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2018

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2018				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS-MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef - MoLab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS-GC/MS	ISO 11423-1	Sintef - MoLab AS
Organiske syrer (C1-C6)	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, IC	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Naftensyrer*	Ja	Naftensyrer (SGS Destpack)	Intern metode	Intertek West Lab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS

* Naftensyrer er i 2018 analysert i to omganger separat fra de ordinære miljøprøvene hos en akkreditert underleverandør. I samarbeid med akkrediterte analyselaboratorier har Norsk olje og gass gjennom 2018 jobbet med å kvalifisere alternativ metodikk for rutineanalyser av naftensyrer i produsert vann. Dette arbeidet vil fortsette i 2019 og Miljødirektoratet vil holdes orientert via Norsk olje og gass om status på arbeidet.

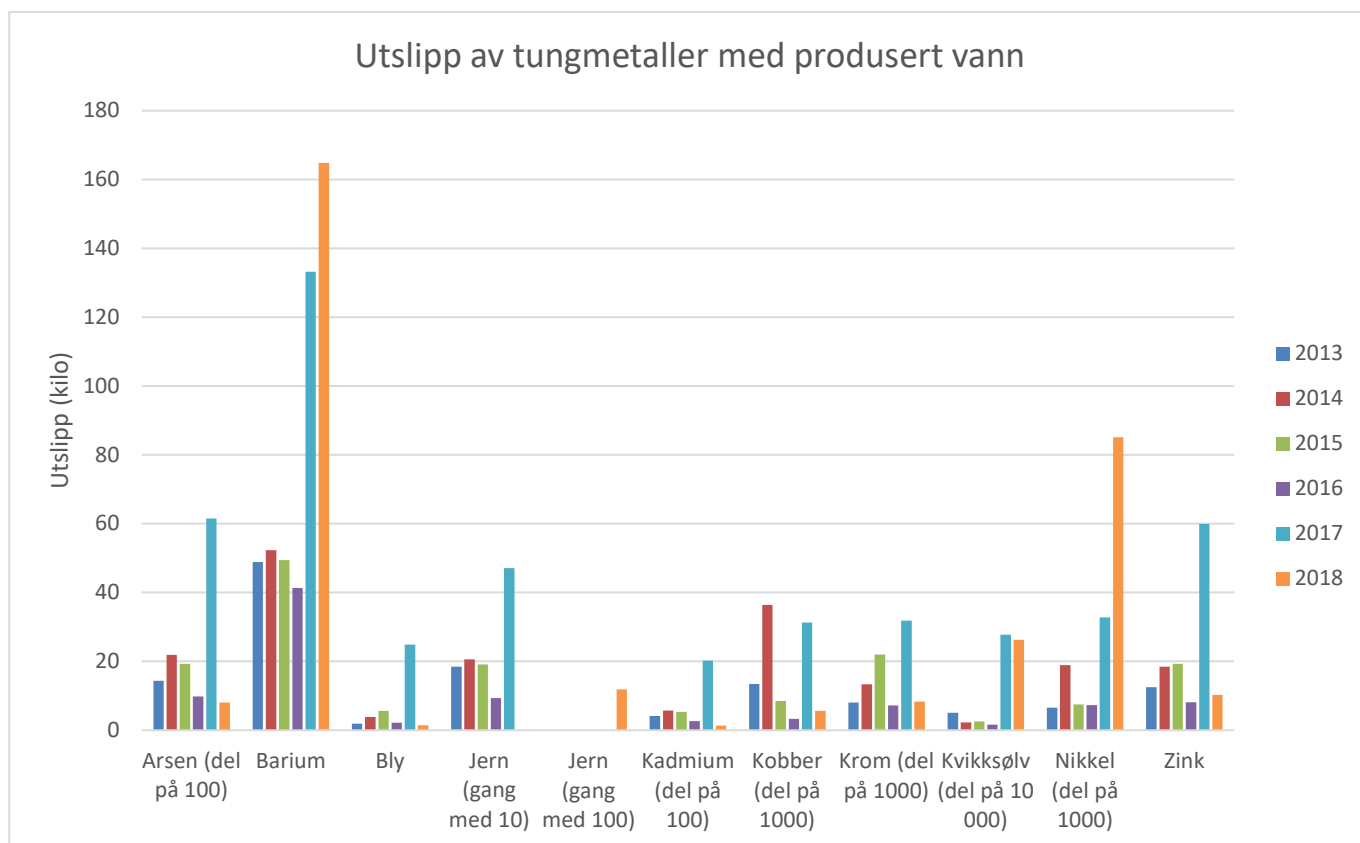
Oversikt over alle komponentene i produsert vann er vist i kapittel 10 Vedlegg, tabell 10.3a – 10.3f

Figur 3.5 viser utslippsmengder av oljekomponenter i perioden 2013 til 2018. Etter oppstart av produsert vanninjeksjon i 2009, er utslippet til sjø av produsert vann og tilhørende komponenter sterkt redusert. Tallverdiene for BTEX skal ganges med 10 og tallverdiene for organiske syrer skal ganges med 100. Tallverdiene for de to gruppene er endret for å bedre visualiseringen av grafen.



Figur 3.5 Utslippsmengder organiske forbindelser, 2013 – 2018

Figur 3.6 viser utslippsmengder av tungmetaller i perioden 2013-2018. Merk at tallverdiene for flere av metallene i grafen er endret med flere tierpotenser for å bedre visualiseringen av grafen. Høy regularitet på injeksjon av produsert vann siden 2011 har medført en reduksjon i utslipp av samtlige metaller sammenlignet med foregående år. Barium og jern utgjør den største andelen tungmetaller. Endring i sammensetning fra år til år kan forklares med en naturlig variasjon i forhold til ulik i sammensetning av brønner som er produsert på prøvetakingstidspunktet sammenlignet med foregående år.



Figur 3.6 Utslippsmengder tungmetaller i produsert vann 2013 – 2018

Tabell 3.2 og 3.3a – 3.3d gir en oversikt over utslipp av oljekomponenter, metaller og radioaktivitet med produsert vann. Utslipp av olje i vann er basert på oljeinnhold målt i de halvårlige miljøanalysene og avviker derfor fra utslipp i gitt i tabell 3.1a som er utslipp basert på daglige målinger. I tillegg er analysen basert på en spotprøve, mens døgnprøver samles inn ved hjelp av kontinuerlig prøvetaker.

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,02	0,08
Barium	39,67	164,84
Jern	28,50	118,43
Bly	0,35	1,45
Kadmium	0,00	0,01
Kobber	0,00	0,01
Krom	0,00	0,01
Kvikksølv	0,00	0,00
Nikkel	0,02	0,09
Zink	2,48	10,32
Sum	71,05	295,24

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	35,67	148,22
Toluen	21,67	90,04
Etylbenzen	1,02	4,24
Xylen	6,21	25,79
Sum	64,56	268,28

Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann					
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,31	1,30	JA		JA
C1-naftalen	0,25	1,05	JA		
C2-naftalen	0,12	0,48	JA		
C3-naftalen	0,12	0,48	JA		
Fenantren	0,01	0,03	JA		JA
C1-Fenantren	0,01	0,04	JA		
C2-Fenantren	0,02	0,09	JA		
C3-Fenantren	0,01	0,02	JA		
Dibenzotiofen	0,00	0,01	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00	0,01	JA		
C2-dibenzotiofen	0,00	0,02	JA		
C3-dibenzotiofen	0,00	0,02	JA		
Acenaftylen	0,00	0,00		JA	JA
Acenaften	0,00	0,00		JA	JA
Antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Fluoren	0,01	0,03		JA	JA
Fluoranten	0,00	0,00		JA	JA
Pyren	0,00	0,00		JA	JA
Krysen	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylen	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,00		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,00		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Sum	0,87	3,60	3,55	0,04	1,37

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Fenol	5,07	21,05
C1-Alkylfenoler	2,73	11,36
C2-Alkylfenoler	0,53	2,20
C3-Alkylfenoler	0,11	0,46
C4-Alkylfenoler	0,02	0,09
C5-Alkylfenoler	0,01	0,04
C6-Alkylfenoler	0,00	0,00
C7-Alkylfenoler	0,00	0,00
C8-Alkylfenoler	0,00	0,00
C9-Alkylfenoler	0,00	0,00
Sum	8,47	35,20

Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	4,16
Eddiksyre	63,17	262,49
Propionsyre	8,58	35,67
Butansyre	1,00	4,16
Pentansyre	1,00	4,16
Naftensyrer	11,85	49,24
Sum	86,60	359,87

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

I dette kapitlet rapporteres samlet forbruk og utslipp av kjemikalier innen hvert bruksområde. Hydraulikkvæske som tilsettes fra Sleipner A slippes ut på Sigyn, Alfa Nord, Loke og Sleipner Øst-bunnrammer ved operasjon av ventiler. Forbruk og utslipp av hydraulikkvæske fra Sigyn bunnramme rapporteres i separat årsrapport for Sigyn.

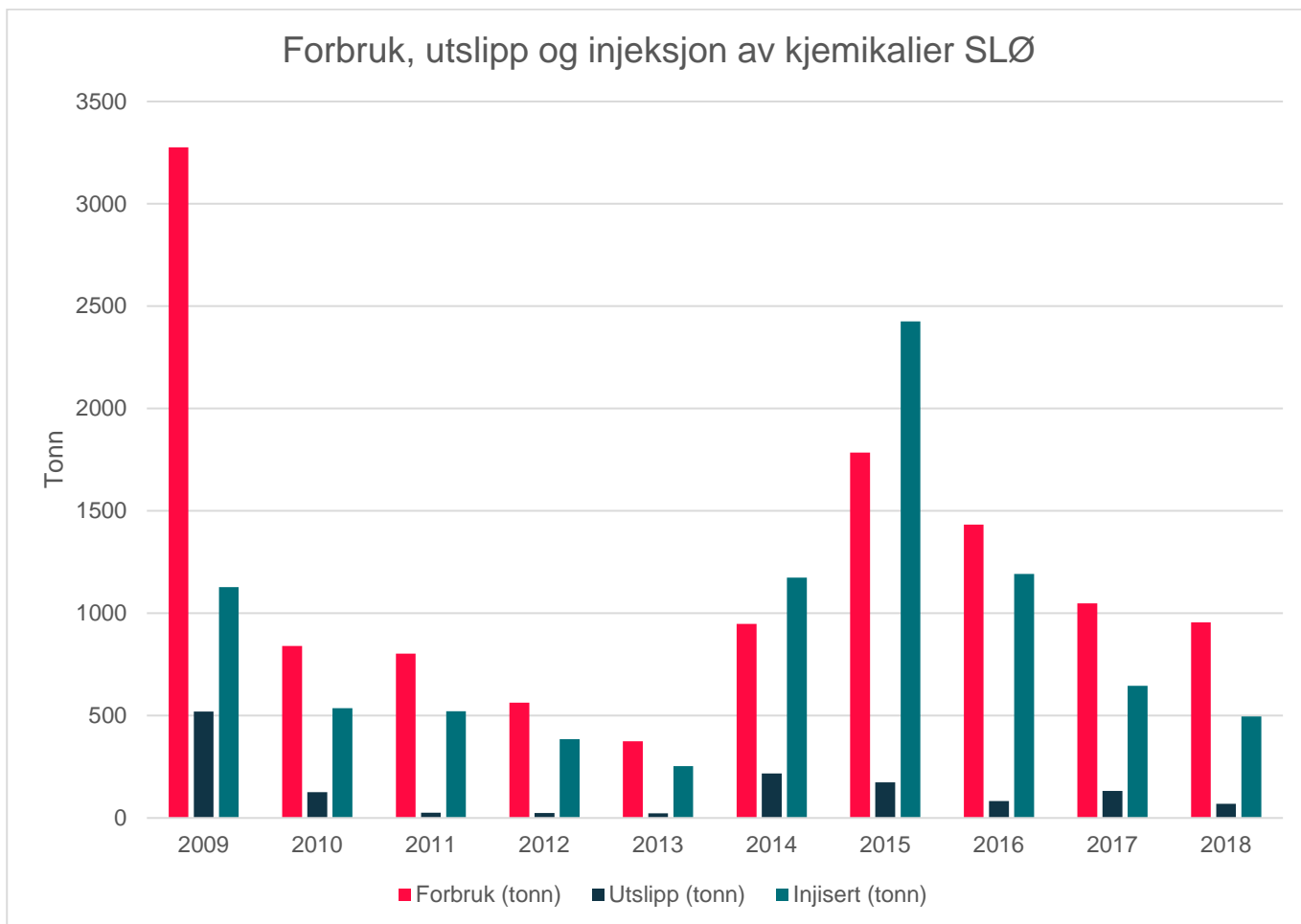
Kjemikalier benyttet i de ulike bruksområdene er registrert i UPNs miljøregnskapssystem, TEAMS. Utslipp av produksjonskjemikalier beregnes ved hjelp av Equinors KIV-modell. Sentralt i disse beregningene er andel produsert vann som slippes til sjø, og fordelingskoeffisienten mellom olje og vann for de enkelte stoffene i kjemikaliene. I vedlegg 10, tabell 10.2a til 10.2d, er det vist massebalanse for kjemikaliene innen hvert bruksområde, etter funksjonsgruppe med hovedkomponent.

4.1 Samlet forbruk og utslipp

Samlet forbruk, injeksjon og utslipp av kjemikalier på feltet er vist i tabell 4.1. For historikk fra tidligere år henvises det til tidligere innsendte årsrapporter. Alle mengder er gitt som tonn handelsvare.

Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier				
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier			
B	Produksjonskjemikalier	422,63	22,21	385,94
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	290,08	6,84	109,27
F	Hjelpekjemikalier	51,60	40,44	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	190,50	0,00	0,00
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	954,80	69,49	495,21

Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon samlede forbruk og utslipp av kjemikalier på Sleipner Øst i perioden 2009 – 2018 er gitt i figur 4.1. Siste borekampanje på Sleipner A ble avsluttet i 2009, hvilket har ført til en markant nedgang i det samlede forbruket og utslippet av kjemikalier i etterfølgende år, ref. figur 4.1. Injeksjon av produsert vann startet opp på Sleipner A i 2009. Regularitet på injeksjon av produsert vann har siden oppstart vært god, hvilket har ført til redusert utslipp av kjemikalier til sjø. Innfasing av produksjon fra Gudrun plattform i 2014 bidro til en økning i forbruk og utslipp av kjemikalier. Oppstart av Gina Krog i 2017 bidro til noe utslipp av kjemikalier på Sleipner A. I 2018 er forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier redusert sammenlignet med året før. Endringen skyldes blant annet at det ikke er rapportert kjemikalier under bruksområde A og H i 2018, samt at forbruk/utslipp av kjemikalier med bruksområde B, E og G er noe redusert. I tillegg er reinjeksjonsgrad i 2018 høyere enn i 2017.



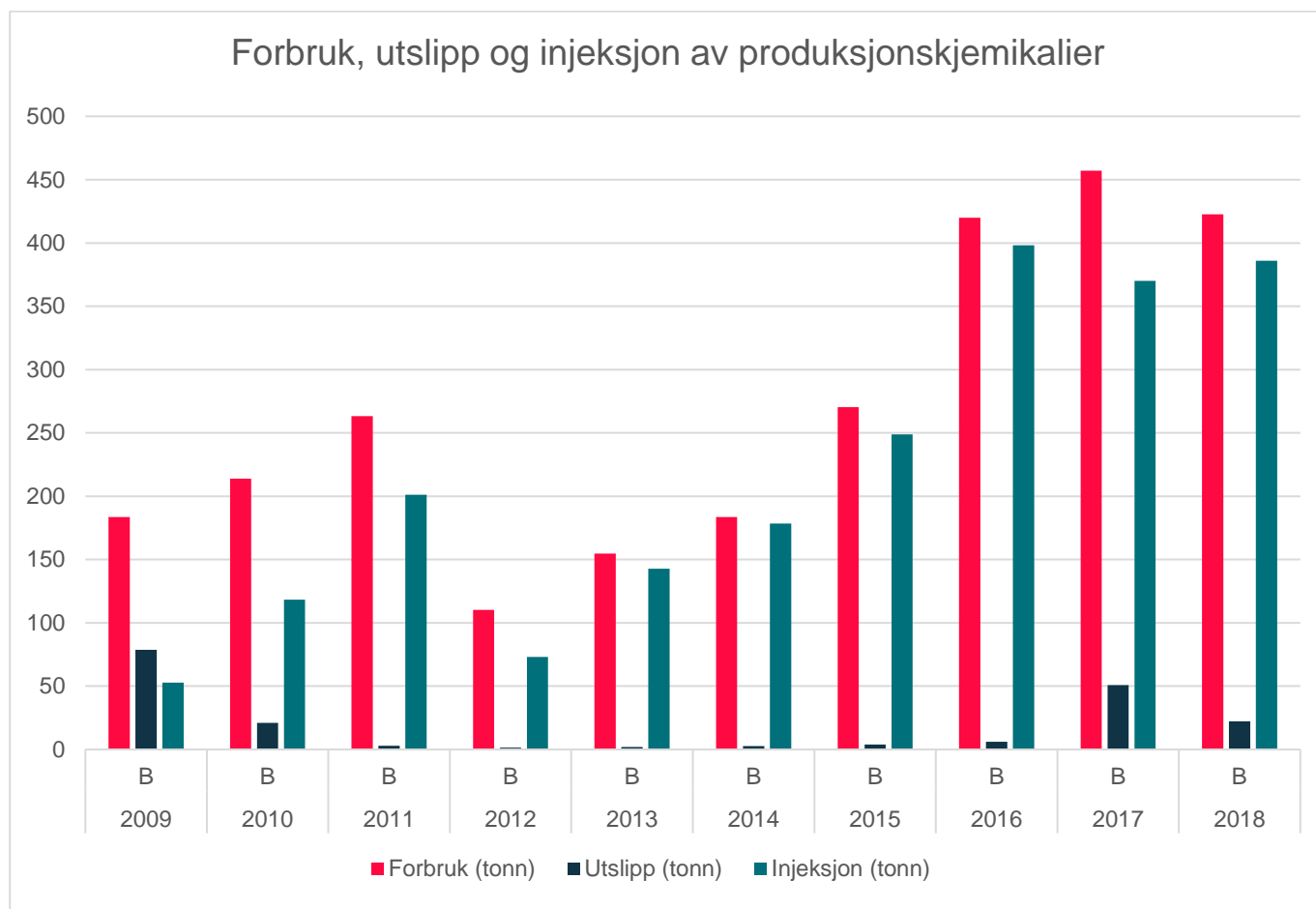
Figur 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier 2009 – 2018

4.2 Produksjonskjemikalier

En historisk oversikt over bruk, utslipp og injeksjon av produksjonskjemikalier er gitt i figur 4.2. Utslipp av produksjonskjemikalier beregnes ved hjelp av Equinors KIV-modell. Sentralt i disse beregningene er andel produsert vann som slippes til sjø og fordelingskoeffisienten mellom olje og vann for de enkelte stoffene i kjemikaliene.

Emulsjonsbryter ble tatt i bruk på Sleipner A i 2010 som et tiltak for å senke hydrokarboninnholdet i produsert vann. Test av effekt ved bruk av flokkulant ble påbegynt i slutten av 2010 og testingen ble videreført i 2011 og 2012. Forbruket av produksjonskjemikalier er redusert fra 2011 til 2012. Dette skyldes hovedsakelig en endring i rapporteringen av metanolforbruket mellom Sleipner Øst og Vest. Forbrukt produksjonskjemikalier økte fra 2012 til 2013, hovedsakelig grunnet økt forbruk i avleiringshemmer og hydrathemmer på grunn av testing av ventiler og utfordringer med å kjøre opp brønner. Forbruket av avleiringshemmer og emulsjonsbryter gikk noe ned fra 2013 til 2014. Det var en økning i forbruket av metanol i samme periode knyttet til revisjonsstans 2014, og aktiviteter i forbindelse med oppstart innfasing- og oppstart av produksjon fra Gudrun. Kondensat fra Gudrun tie-inn førte til behov for bruk av oksygenfjerner og avleiringshemmer i prosessen hvilket speiles i figur 4.2 som en økning i kjemikalieforbruk i fra og med 2015. Kjemikalieforbruket økte videre i 2016 grunnet utvidet kjemikaliebehov for motvirkelse av hydratdannelse i kaldseparator samt økt scalepotensiale. Kjemikaliebehovet har ligget relativt stabilt i perioden 2016-2018. Redusert andel utslipp av kjemikalier i 2018 sammenlignet med 2017 skyldes høyere opetid på produsert vann-reinjeksjonssystemet.

Massebalanse for produksjonskjemikalier finnes i tabell 10.2.a i kapittel 10, vedlegg.



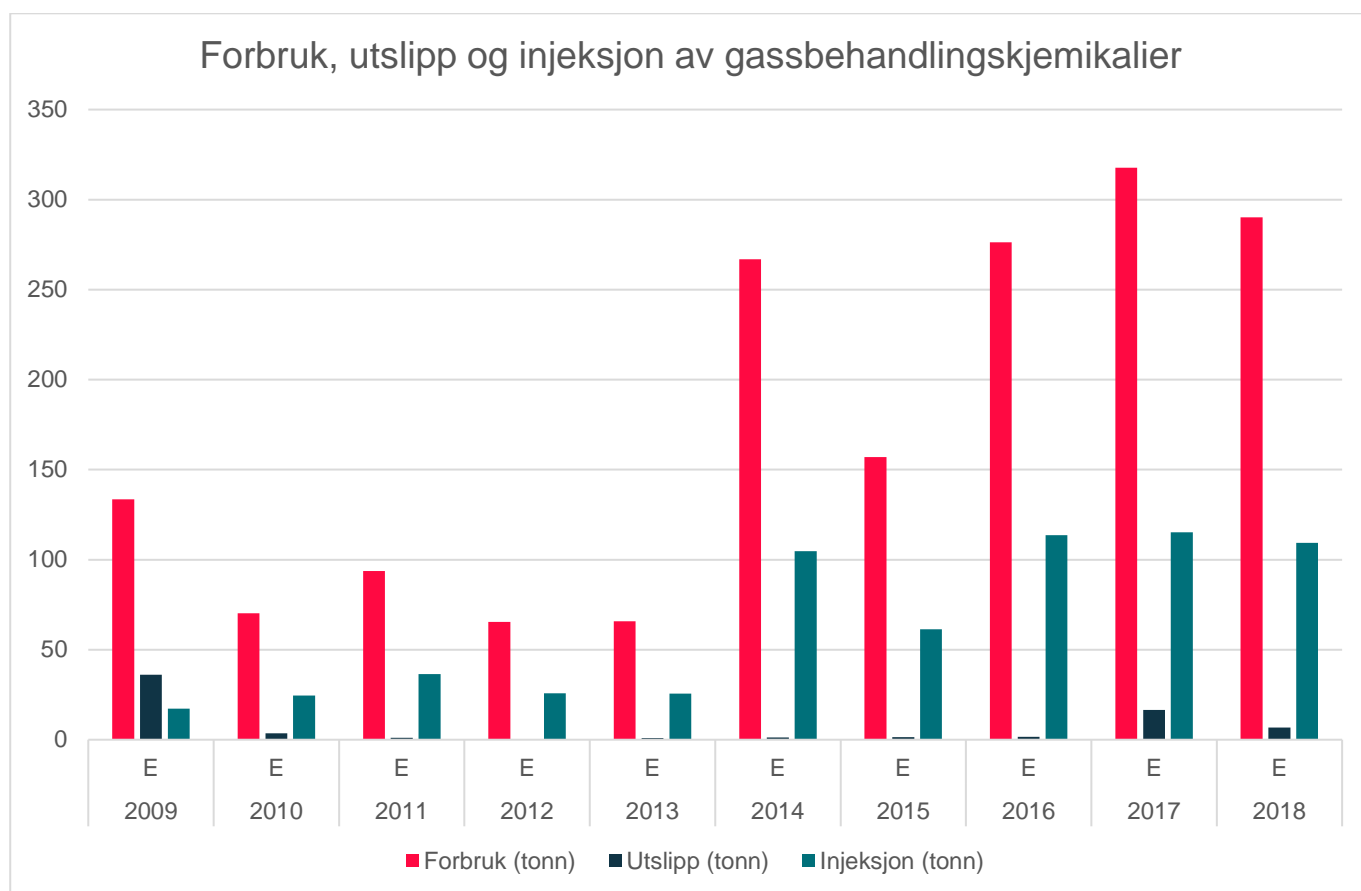
Figur 4.2 Forbruk, utslipp og injeksjon av produksjonskjemikalier 2009 – 2018

4.3 Gassbehandlingskjemikalier

Historisk oversikt over bruk, utslipp og injeksjon av gassbehandlingskjemikalier er gitt i figur 4.3. Etter oppstart av produsert vann-injeksjon i 2009 har en større andel kjemikalier blitt injisert i stedet for å bli sluppet til sjø.

En økning i forbruk av gassbehandlingskjemikalier i 2014-2018 kan forklares med økte gassrater på Sleipner i forbindelse med Gudrun tie-in. I tillegg blir deler av TEG-forbruket som rapporteres på Sleipner Øst forbrukt på Sleipner Vest. Redusert andel utslipp av kjemikalier i 2018 sammenlignet med 2017 skyldes høyere oppetid på produsert vann-reinjeksjonssystemet.

Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier finnes i tabell 10.2b i kapittel 10, vedlegg.



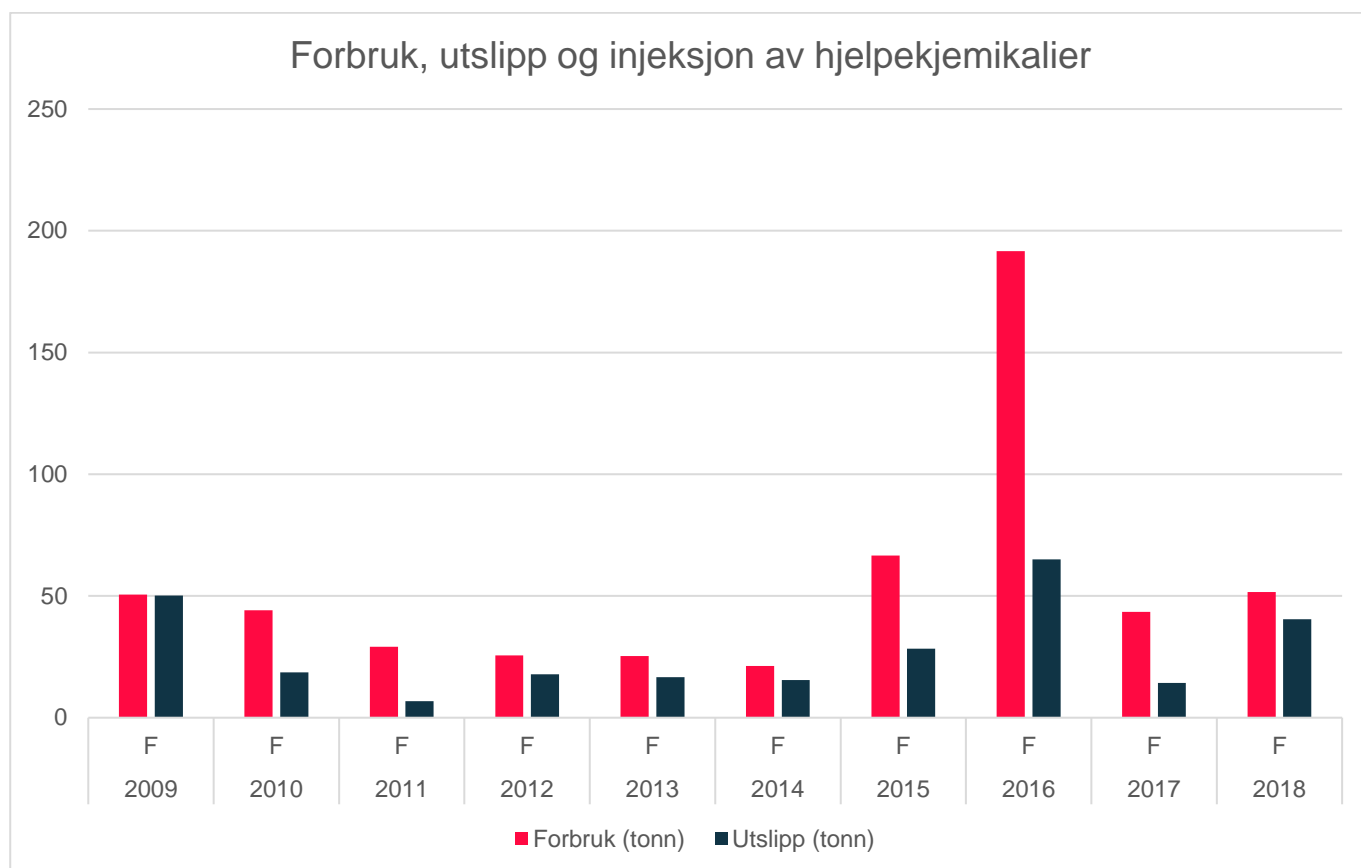
Figur 4.3. Forbruk, utslipp og injeksjon av gassbehandlingskjemikalier 2009 – 2018

4.4 Hjelpekjemikalier

En historisk oversikt over bruk og utslipp av hjelpekjemikalier er gitt i figur 4.4. Siden 2014 har det på subseanlegg tilknyttet Loke pågått en internlekkasje til ringrom. Ved trykkoppbygging av hydraulikkvæske i ringrom bløes væske av til fakkel knockout drum via servicelinje, drenasjesystem og videre til tredje-trinnsseparator. Trykket i ringrom må holdes lavt for å sikre normal operasjon av brønnsikringsventilen. Hydraulikkvæsken rutes videre til closed drain til 3.trinnsseparator for sjø/injeksjon. En betydelig andel av forbruket på er dermed forårsaket av internlekkasjen. Totalt forbruk og utslipp av Oceanic HW 443 ND på Sleipner Øst var i 2018 hhv. 17,67 og 6,51 tonn. Utslipp via prosess fra internlekkasje er beregnet ut i fra reinjeksjonsgrad for produsert vann på Sleipner A. En eventuell reparasjon av lekkasjen vil innebære at en må skifte tubing og juletre. Basert på kost-nyttevurderinger og vurdering av miljøkonsekvens, har man besluttet å ikke utbedre lekkasjen. Predikert levetid for brønnen er januar 2020 (ref. RNB2018). Det er vurdert at brønnintegriteten er ivaretatt ved dagens praksis. Ved å redusere trykket i kontrollinjen fra 300 bar til 250 bar, den 25.02.2018, lyktes det å redusere forbruket av hydraulikkvæske. Nå opereres brønnsikringsventilen med 250 bar trykk.

I 2016 ble elektroklorinatoren på Sleipner A byttet ut. I forbindelse med oppgraderingen av elektroklorineringspakken, ble det forbrukt en betydelig andel biosid, Bactron B1000, for klorering av brann- og sjøvannssystemet for å unngå biologisk begroing. Det var gitt særskilt tillatelse til dette forbruket/utslippet med begrensning ut 2016. Totalt 133,6 tonn Bactron B1000 ble forbrukt og 53,44 tonn sluppet til sjø under utskiftning av elektroklorinatoren på Sleipner A. Dette er hovedårsaken til økt forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier i 2016. I 2018 ser man et økt forbruk av vaskekjemikalier med tilhørende utslipp. Det økte forbruket av vaskekjemikalier kan knyttes til arbeid utført under revisjonsstans i september 2018.

Massebalanse for hjelpekjemikalier finnes i tabell 10.2c i kapittel 10, vedlegg.

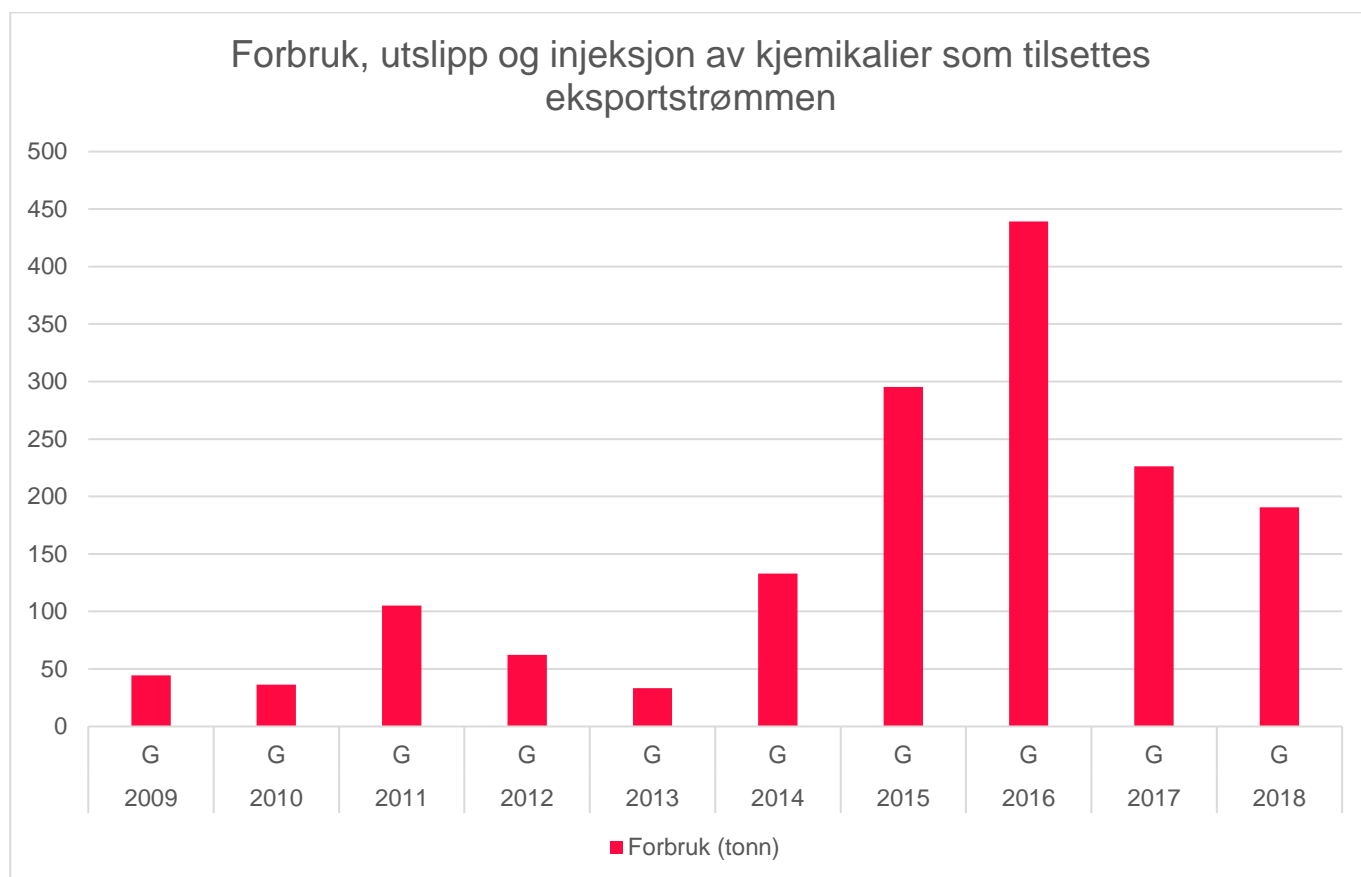


Figur 4.4 Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier 2009 – 2018

4.5 Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen

En historisk oversikt over bruk av kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen er gitt i figur 4.5. Transportrør for kondensat til terminalen på Kårstø blir tilsatt hydrathemmer. Glykol som følger sammen med vann skilles ut fra kondensatet på Kårstø. Fra 2014 var det vært en økning i eksportert kondensat grunnet produksjon fra Gudrun, prosessert på Sleipner. Variasjon i vanninnholdet i kondensatet samt varierte mengder kondensat eksportert, påvirker totalt kjemikalieforbruk. Fra sommeren 2017 ble Gina Krog satt i drift, gass fra Gina Krog prosesseres på Sleipner A før den sendes videre via eksisterende rørledninger fra Sleipner A. I 2016 er det brukt en betydelig andel mer MEG grunnet decommissioning av Volve. Nedstengning av Volve i 2016 er noe av årsaken til den store reduksjonen i mengde kjemikalieforbruk fra 2016 til 2017 (i tillegg til noe overrapportering i 2016 grunnet rapportering av lagerbeholdning). Fokus på kjemikalieoptimalisering og nedgang i produksjonsvolumer bidrar til videre reduksjon i kjemikalieforbruk i 2018.

Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen finnes i tabell 10.2d i kapittel 10, vedlegg.



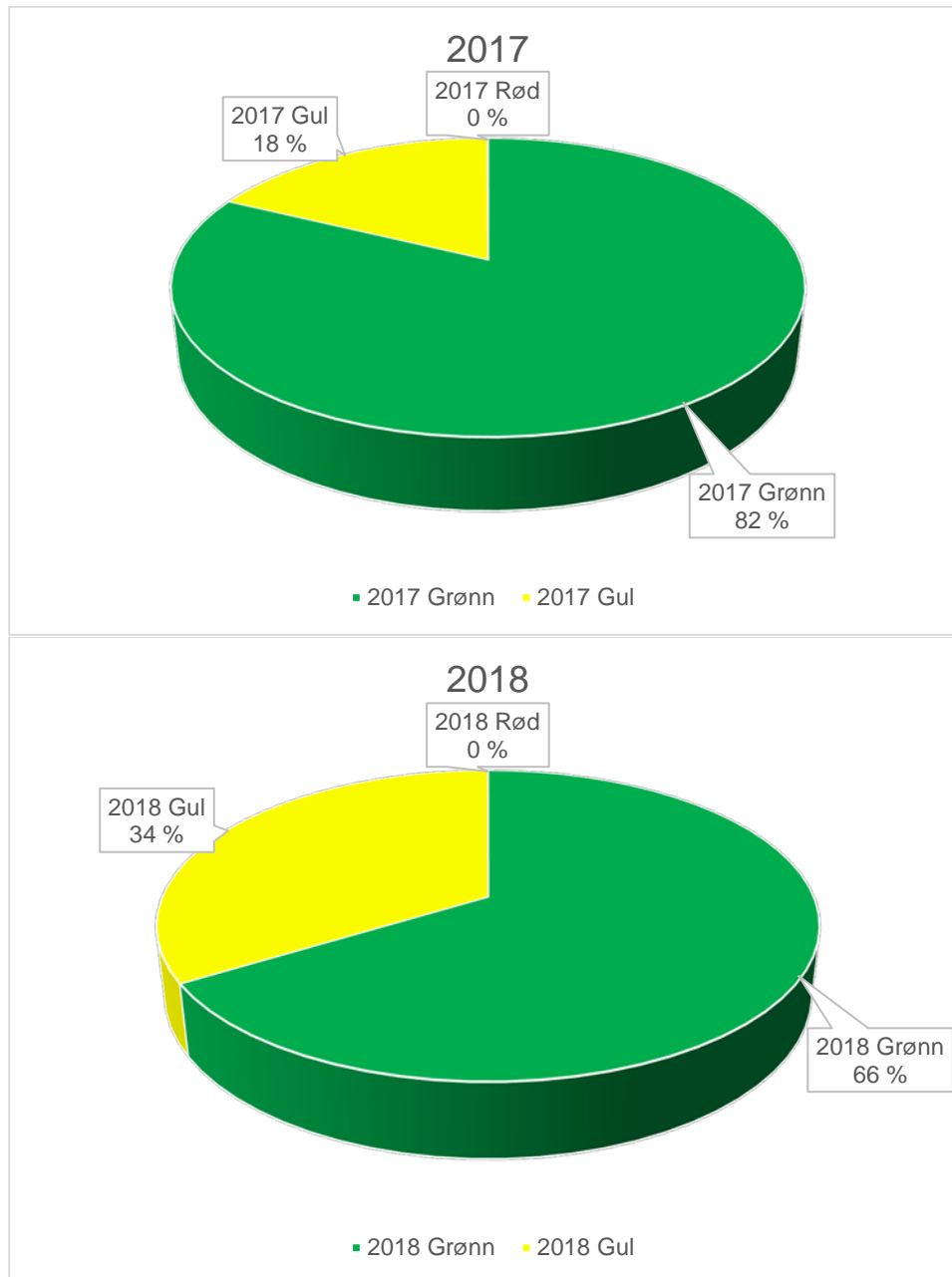
Figur 4.5 viser forbruk av kjemikalier tilsatt eksportstrømmen 2009 – 2018

5 Evaluering av kjemikalier

5.1 Oppsummering av kjemikaliene

Tabell 5.1 viser en oversikt over feltets totale kjemikalieutslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper. Figur 5.1 viser prosentvis fordeling i stoff fordelt på fargekategori.

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	211,4329	29,1496
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	361,8621	16,8442
REACH Annex IV	204	Grønn	0,0412	0,0412
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		
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		
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0062	0,0062
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	65,9905	11,9177
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	302,4563	8,6090
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	11,2201	1,1262
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	1,7949	1,7949
Sum			954,8042	69,4889



Figur 5.1 Samlet utslipp av kjemikalier i 2017 og 2018, fordelt på fargekategori

5.2 Substitusjon av kjemikalier

Klassifiseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort med grunnlag i HOCNF-datablad og i henhold til gjeldende forskrifter. Klassifisering og HOCNF er dokumentert i datasystemet NEMS Chemicals (heretter kalt NEMS). Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer og som har svart, rød, gul Y3 og/eller gul Y2 miljøfare skal identifiseres og vurderes for substitusjon. Bruk av slike produkter kan forsvares i tilfeller der utslipp til sjø er lite, produktet er kritisk for drift eller integritet til et anlegg og/eller det ut fra en helhetlig vurdering av et anlegg ser at det er en netto miljøgevinst i å ta i bruk disse kjemikaliene. Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Equinor og

leverandører/kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Equinor vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø. Substitusjonsstatus er rapportert i tabell 1.6 i (samletabell for Sleipner Øst og Sleipner Vest).

5.3 Usikkerhet i kjemikalierapportering

Basert på undersøkelser er det fremkommet at usikkerhet i kjemikalierapportering hovedsakelig kan knyttes til to faktorer – usikkerhet i produktsammensetning og volumusikkerhet.

Størst usikkerhet i kjemikalierapporteringen er knyttet til HOCNF hvor to forhold er identifisert. Kjemiske produkter rapporteres på komponentnivå og HOCNF er kilden til disse data der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten i intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen, og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk. Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF anslås til $\pm 10\%$.

Volumusikkerhet relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjon, samt målenøyaktighet på transport- og lagertanker er normalt i størrelsesorden $\pm 3\%$.

6 Bruk og utslipp av miljøfarlige kjemikalier

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Tabell 6.2-6.3 er ikke aktuelle for rapporteringsåret 2018.

6.2 Brannskum

1% RF1 og 3 % fluorfritt brannskum ble fasett inn på Sleipnerfeltet i hhv. 2014 og 2015. Utslipp av brannskum kan forekomme ved testing av systemene, det vil ved behov bli bestilt ut brannskum til etterfylling av systemene. Rapportering knyttet til utslipp av brannskum baserer seg på innkjøpt mengde brannskum på samme måte som rapportering av øvrige kjemikalier. I 2018 ble det skipet ut brannskum av typen: RE-HEALING RF3X3% FREEZE PROTECTED ATC FOAM CONCENTRATE. Utskipet mengde er i sin helhet rapportert som utslipp i rapporteringsåret.

7 Utslipp til luft

7.1 Generelt

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

- Gassturbin
- Fakkell
- Dieselmotor
- Dieselturbin

7.2 Forbrenningsprosesser

Utslipp av klimagasser på Sleipnerfeltet er i hovedsak knyttet til kraftproduksjon. Tabell 7.1 viser utslipp til luft i forbindelse med forbrenningsprosesser på Sleipner A. Det er ikke installert lav-NO_x turbiner på feltet. Det gjøres oppmerksom på at det vil være avvik mellom rapportert utslipp av CO₂ i *Årsrapport til Miljødirektoratet* og *Kvoterapport for Sleipner og Gudrun* av følgende årsaker:

- Krav i kvoterapport om konservativ CO₂-faktor for brenngass ved manglende ukentlig brenngassanalyse (mangler 3 prøver i 2018)
- Krav i kvoterapport om konservativt påslag for aktivitetsdata (volum gass forbrent) dersom manglende volumstrømdata.
- Fratrek for nitrogen og vann er ikke innvilget i kvotesammenheng.

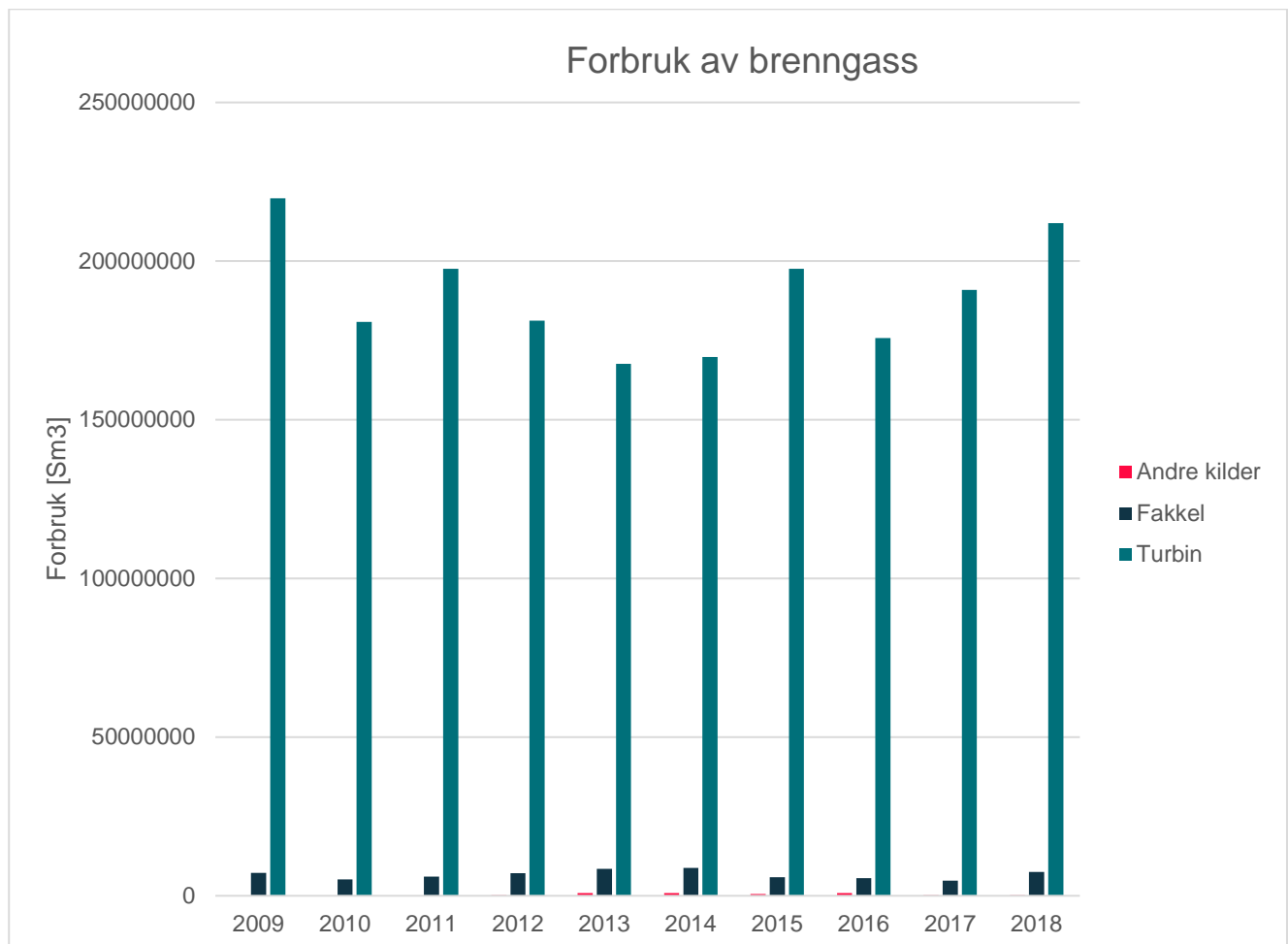
Konservative påslag er ikke inkludert i tabeller/figurer i denne rapporten.

Alt dieselforbruk på Sleipnes faste installasjoner er av praktiske årsaker rapportert under Sleipner Øst. Fra og med 2015 er det benyttet en fast verdi for dieseltetthet i Equinor UPN på 855 kg/Sm³.

Tabell 7.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nm VOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell		7 544 024	25 264	10,56	0,45	1,81	0,02				
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)	1 112	211 962 264	503 640	1 971,20	50,90	192,89	1,68				
Turbiner (WLE)											
Motorer	181		574	8,16	0,91		0,18				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder		135 198	319	0,19	0,03	0,12					
Sum alle kilder	1 294	219 641 486	529 798	1 990,11	52,30	194,82	1,89				

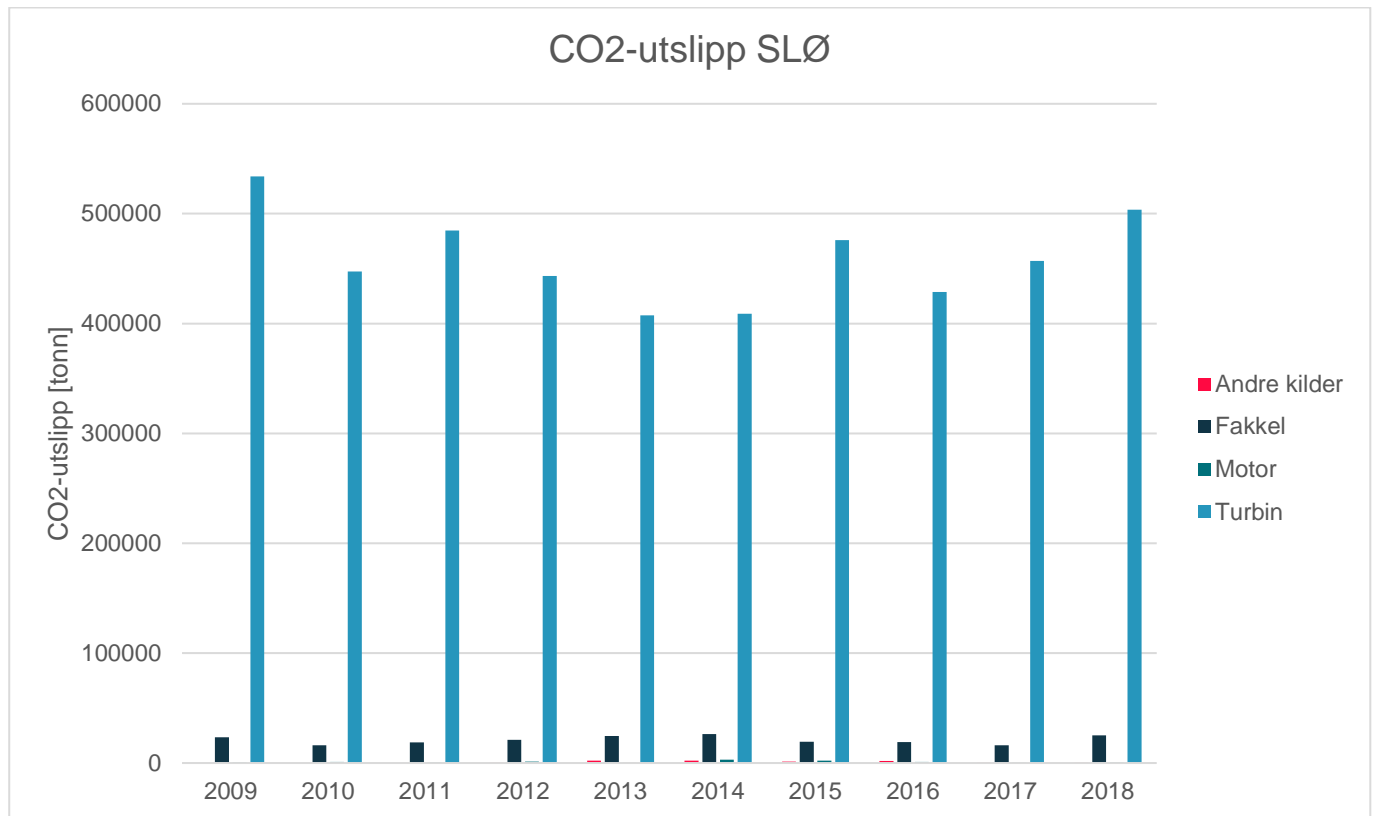
Figur 7.1 viser historisk utvikling i fakling av gass og forbruk av brenngass på Sleipner Øst (fast installasjon) i perioden 2009 til 2018. Økt kraftproduksjon i forbindelse med eksport av elektrisitet til Gudrun samt prosessering av Gudrun kondensat og gass på Sleipner A, førte til noe økt brenngassforbruk fra og med 2014. Videre ble Gina Krog startet opp sommeren 2017, gass og kondensat fra Gina Krog prosesseres på Sleipner A og førte til behov for to gasstog og derav økning i brenngassforbruk. Økt fakling i 2018 sammenlignet med foregående år skyldes hovedsakelig fakling knyttet til reparasjon av aksiallager på rekompresor A og B. Equinor fikk innvilget søknad om utvidet faklingskvote for 2. kvartal 2018 på bakgrunn av dette.

Variasjon i forbruk av flytende brennstoff (diesel) fra år til år kan hovedsakelig knyttes til revisjonsstanser med oppstart og nedkjøring av anlegget ved bruk av diesel på hovedkraft.



Figur 7.1 Historisk utvikling i fakling av gass og forbruk av brenngass på Sleipner Øst (Andre kilder=pilotfakkell)

Figur 7.2 viser historisk utvikling i utslipp av CO₂ på Sleipner Øst i perioden 2009 til 2018 (faste installasjoner). Utslipet vises som tonn CO₂-utslipp pr. utslippskilde.



Figur 7.2 Historisk utvikling av CO₂-utslipp Sleipner Øst i perioden 2009 til 2018

Tabellene 7.2a og 7.2b viser oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra Sleipner Øst. For CO₂-utslipp, vises til rapport for kvotepliktige utslipp for mer informasjon.

Tabel 7.2a Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til ved forbrenning av gass

Kilde	CO ₂ utslippsfaktor tonn/Sm ³	NO _x utslippsfaktor tonn/Sm ³	nmVOC utslippsfaktor tonn/Sm ³	CH ₄ utslippsfaktor tonn/Sm ³	SO _x utslippsfaktor tonn/Sm ³
Brenngass SLA (turbiner)	0,002361	NO _x -tool	0,00000024	0,00000091	0,0000000027
Brenngass Pilot SLA	0,002361	0,0000014	0,00000024	0,00000091	0,0000000027
Fakkellgass HP fakkell SLA	0,002678	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027
Fakkellgass LP fakkell SLA	0,002669	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027
Fakkellgass LLP fakkell SLA	0,004246	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027
Fakkellgass SLR	0,003490	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027

Tabell 7.2b - Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra forbrenning av diesel

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
	utslippsfaktor tonn/Sm ³	utslippsfaktor tonn/Sm ³	utslippsfaktor tonn/Sm ³	utslippsfaktor tonn/Sm ³	utslippsfaktor tonn/Sm ³
Diesel Motor	3,16785	0,045	0,005		0,000999
Diesel Turbin	3,16785	0,016	0,00003		0,000999

Det er i 2018 ikke foretatt testing/opprensning/tilbakestrømming av brønner over brennerbom på feltet.

Sleipner Øst benytter "NOx-tool" (PEMS) for å estimere NOx-utslippene basert på normalt registrerte turbinparametre og lokalt atmosfæriske forhold. NOx-tool benyttes kun når turbinen brenner gass. Ved beregning av NOx-utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NOx-tool med usikkerhet på maksimalt 15 %. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NOx-tool benyttes standardfaktor for å estimere NOx-utslippene (NOx-faktor: 11,10 g/Sm³).

Det har ikke vært flyttbare innretninger på feltet i 2018, tabell 7.2 er dermed ikke relevant for rapporteringsåret.

7.3 Bruk av gassporstoffer

Det har ikke vært benyttet gassporstoff ved feltet i rapporteringsåret, tabell 7.3 er dermed ikke aktuell for rapporteringsåret

7.4 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Det er ikke blitt lagret eller lastet olje på feltet i 2018. Tabell 7.4 er ikke aktuell for rapporteringsåret.

7.5 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.5 gir en oversikt over direkte utslipp av metan og nmVOC. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold Vedlegg B til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) "Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp". Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet "Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel" i regi av Miljødirektoratet. Equinor rapporterte for første gang med ny metodikk i 2016 metan og nmVOC

Utslipet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI "leak/ no leak"-metoden. Beregningen er basert på Optical Gas Imaging -inspeksjoner utført på innretningene i 2016/2017, i tillegg til utstyrstillinger for installasjonen på pumper, ventiler og konnektorer. For lekkasjer detektert under inspeksjon som ikke faller inn under kategorien pumper, ventil eller konnektor, er det benyttet faktor for pumper. I henhold til Vedlegg B til NOROG sin retningslinje for utslippsrapportering (044) er det benyttet en 50/50 vekt% fordeling for metan og nmVOC.

På Sleipner R er det rapportert utslipp fra små gasslekkasjer basert på "leak/ no leak"-metoden, men den største utslippskilden på Sleipner R er: "110.1 Gassanalytatorer og prøvestasjoner". Den største utslippskilden på Sleipner A er små gasslekkasjer basert på "leak/no leak"-metoden.

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
SLEIPNER A	13,47	13,16
SLEIPNER R	5,89	3,36
SUM	19,36	16,52

8 Akutt forurensning

Akutte utslipp følger definisjon gitt i Forurensningsloven og kriterier for mengder som skal defineres som varslingspliktige akutte utslipp er gitt i interne styrende dokumenter; arbeidsprosess «Sikkerhet- og bærekraft rapportering og prestasjonsstyring» (SF100 – Sikkerhet- og bærekraftsstyring i ARIS. Ethvert utilsiktet utslipp rapporteres internt og følges opp i Synergi og Equinors målstyringssystem (MIS).

Det er rapportert ett utilsiktet utslipp på Sleipner Øst-feltet i 2018. Tabell 8.0 gir en kort beskrivelse av årsaken til hendelsen som inntraff, samt hvilke tiltak som ble iverksatt for å redusere sannsynlighet for gjentakelse og sikre erfaringsoverføring.

Tabell 8.0: Oversikt over uhellsutslipp på Sleipner Øst i 2018

Synergi-nummer/ Dato	Årsak	Mengde	Tiltak
1557912/ 14/10-18	56-systemet på Sleipner A var bypasset for fullskalatest på helideck. Samtidig ble det tømt ca 8 L med vann/dieselblanding i åpent drenasjesystem som dermed gikk til sjø.	8 liter diesel	Forebyggende: <ul style="list-style-type: none"> Oppdatere opplæringsmatrise ift Ikke helle olje I drain. Utført ved å sende endringsmelding til systembeskrivelsen 17.12.2018 Synergi-rapport etter hendelsen tas opp I HMS møter I D&V

8.1 Akutte oljeutslipp

I 2018 ble det registrert ett utilsiktede utslipp av olje på Sleipner Øst, oversikt i tabell 8.1.

Tabell 8.1: Oversikt over utilsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret								
Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Diesel	1			1	0,0080			0,0080
Sum	1			1	0,0080			0,0080

8.2 Akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker

Ingen akutte kjemikalieutslipp registrert på Sleipner Øst-feltet i 2018. Tabell 8.2 og 8.3 er ikke relevante for rapporteringsåret.

8.3 Akutte utslipp til luft

Det er ikke rapporteringspliktige akutte utslipp til luft i rapporteringsåret 2018, tabell 8.4 er ikke aktuell.

9 Avfall

Avfall fra Sleipner Vest fast installasjon er rapportert felles for Sleipner Vest og Sleipner Øst i denne rapporten. Avfall generert i forbindelse med borekampanjen utført av Maersk Intrepid på Sleipner B, er rapportert under Sleipner Vest.

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2018 håndtert av avfallskontraktøren SAR. Kaks, brukt og kassert oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Wergeland Halsvik for avfall som kommer inn til Mongstad Base og av SAR for avfall som kommer inn til alle andre baser.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Equinor. I 2018 har Equinor, i samarbeid med SAR, hatt en gjennomgang av nedstrømsløsninger og vurdert kritikalitet til SAR sine underleverandører.

Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrøms-løsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være å sikre en miljømessig sikker håndtering og høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier.

Equinor arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarerer av avfall som foretas offshore. Erfaringer fra tilsyn i 2018 viser at det er enkelte utfordringer knyttet til kvaliteten på avfallsdeklarerer. I samarbeid med avfallskontraktørene ble det i 2018 iverksatt tiltak for å heve kvaliteten på deklarerer. Hver installasjon blir månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik mht. feildeklarerer.

Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet, samt kvalitet.

9.1 Farlig avfall

Tabell 9.1 gir en oversikt over mengde farlig avfall i rapporteringsåret.

Tabell 9.1: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	NB,MELKØYA ACTIVE CARB CO2	06 13 02	7152	13,22
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,02
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	0,30
Annet avfall	Amine filters	15 02 02	7135	0,29
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	1,02
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	11,85
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	1,20
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,17
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,20
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	20,65
Kjemikalier	Basisk avfall, organisk (eks. blanding av basisk organisk avfall)	16 05 08	7135	0,32
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	11,57
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	1,00
Kjemikalier	Laboratoriekjemikalier og blandinger herfra (med halogen)	16 05 06	7151	0,00
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	0,44
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	2,70
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	26,44
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	2,06
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	8,89
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	2,52
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	1,34
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	4,96
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	12,03
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	10,98
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	1,36
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0,77
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	6,87
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,04
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	2,30
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,37
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	3,78
Sum				149,66

9.2 Kildesortert avfall

Tabell 9.2 gir en oversikt over kildesortert vanlig avfall i rapporteringsåret.

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	62,77
Våtorganisk avfall	2,12
Papir	21,19
Papp (brunt papir)	
Treverk	35,71
Glass	1,80
Plast	7,54
EE-avfall	12,04
Restavfall	4,56
Metall	122,67
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	30,18
Sum	300,57

10 Vedlegg

Tabell 10.1a: SLEIPNER A / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
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	7 202,69	6 646,79	555,90	58,89	0,03
Februar	6 011,82	5 332,98	678,84	273,57	0,19
Mars	6 911,96	6 547,39	364,58	217,40	0,08
April	6 985,86	6 069,48	916,38	243,79	0,22
Mai	6 089,32	6 038,78	50,54	6,54	0,00
Juni	8 377,38	8 341,73	35,65	4,79	0,00
Juli	8 101,70	7 887,49	214,21	30,72	0,01
August	7 173,94	7 141,03	32,91	7,34	0,00
September	928,64	869,47	59,17	99,83	0,01
Oktober	7 462,38	6 427,12	1 035,26	28,25	0,03
November	7 125,38	7 037,95	87,43	20,25	0,00
Desember	6 689,82	6 565,12	124,70	9,49	0,00
Sum	79 060,90	74 905,33	4 155,57	136,33	0,57

Tabell 10.1b: SLEIPNER A / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
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	1 605,45	0,00	1 605,45	9,39	0,02
Februar	2 340,26	0,00	2 340,26	20,22	0,05
Mars	2 413,06	0,00	2 413,06	13,66	0,03
April	1 474,85	0,00	1 474,85	11,25	0,02
Mai	1 851,67	0,00	1 851,67	11,33	0,02
Juni	2 094,01	0,00	2 094,01	5,75	0,01
Juli	2 150,11	0,00	2 150,11	9,11	0,02
August	1 633,53	0,00	1 633,53	7,52	0,01
September	1 168,29	0,00	1 168,29	8,88	0,01
Oktober	1 519,86	0,00	1 519,86	12,85	0,02
November	1 439,53	0,00	1 439,53	5,08	0,01
Desember	5 139,76	0,00	5 139,76	24,36	0,13
Sum	24 830,39	0,00	24 830,39	13,72	0,34

Tabell 10.2a: SLEIPNER A / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Gyptron SA3760	Nei	03 - Avleiringshemmer	51,46	2,79	48,65	Gul
EC 6351A	Nei	05 - Oksygenfjerner	175,36	9,77	165,57	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	180,52	9,60	170,86	Grønn
CC3298-NL	Nei	15 - Emulsjonsbryter	15,30	0,05	0,87	Gul
Sum			422,63	22,21	385,94	

Tabell 10.2b: SLEIPNER A / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Maursyre 85%	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,15	0,00	0,15	Grønn
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	289,45	6,83	109,08	Gul
KI-3791	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,47	0,00	0,05	Gul
Sum			290,08	6,84	109,27	

Tabell 10.2c: SLEIPNER A / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,14	0,14	0,00	Gul
PERMATREAT® PC-191	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,53	0,53	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	17,67	6,51	0,00	Gul
NOXOL®-pH Adjuster	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,18	2,18	0,00	Gul
Sodium hydroxide (30%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00	0,00	Gul
Exiclean Alka Bio	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,46	0,46	0,00	Gul
KIRASOL®-318SC	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,90	1,90	0,00	Gul
KIRASOL®-345	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	7,12	7,12	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	4,00	4,00	0,00	Gul
NOXOL®-100	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,18	2,18	0,00	Gul
NOXOL®-550	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	6,60	6,60	0,00	Gul
NOXOL®-771	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	6,89	6,89	0,00	Gul
PermaClean® PC-87	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,11	0,11	0,00	Gul
PERMATREAT® PC-191	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,65	0,65	0,00	Gul
R-MC G-21	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,18	0,18	0,00	Gul
RE-HEALING δ RF3X3% FREEZE PROTECTED ATC δ FOAM CONCENTRATE	Ja	28 - Brannslukke kjemikalier(A FFF)	0,22	0,22	0,00	Rød
Saltsyre 34%	Nei	38 - Avleiringsoppløser	0,77	0,77	0,00	Gul
Sum			51,60	40,44	0,00	

Tabell 10.2d: SLEIPNER A / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
GT-7598	Nei	07 - Hydrathemmer	99,00	0,00	0,00	Gul
Gastreat K157	Nei	33 - H2S-fjerner	91,50	0,00	0,00	Gul
Sum			190,50	0,00	0,00	

Tabell 10.3a: SLEIPNER A / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	35,6667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	148,22
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,0200	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	4,24
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	21,6667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	90,04
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	6,2067	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	25,79

Tabell 10.3b: SLEIPNER A / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
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/M S	0,0001	2,7333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	11,36
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/M S	0,0001	0,5300	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,20
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/M S	0,0001	0,1097	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,46
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/M S	0,0001	0,0228	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,09
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/M S	0,0000	0,0088	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,04
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/M S	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/M S	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/M S	0,0001	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/M S	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Fenol	M-038	GC/M S	0,0034	5,0667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	21,05

Tabell 10.3c: SLEIPNER A / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	14,8010	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	61,51

Tabell 10.3d: SLEIPNER A / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	4,16
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	63,1667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	262,49
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	4,16
Naftensyrer	M-047	GC/FID Headspace	0,0500	11,8500	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	49,24
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	4,16
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	8,5833	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	35,67

Tabell 10.3e: SLEIPNER A / PAH-Forbindinger. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0009	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0107	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,04
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0036	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2533	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,05
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0213	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,09
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0049	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,02
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1150	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,48
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0058	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,02
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0041	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,02
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1153	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,48
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0015	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0076	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,03
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0079	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,03
Indeno(1,2,3- c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0005	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,3117	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,30
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00

Tabell 10.3f: SLEIPNER A / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbinde lse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0193	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,08
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	39,6667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	164,84
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,3500	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,45
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	28,5000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	118,43
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0032	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0014	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0020	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0205	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,09
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	2,4833	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	10,32

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann											
Innretning	Hovedprodukt	Kjem. analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risikovurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologivurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
SLEIPNER A	Gass	JA	NEI	NEI	JA	EIF = 0	NEI	0	NEI	EIF-beregning basert på 2017-tall.	EIF-beregning basert på 2017-tall.