

Årsrapport Sleipner Vest 2018

AU-SL-00099

Tittel: <p style="text-align: center;">Årsrapport Sleipner Vest 2018</p>		
Dokumentnr.:	Kontrakt:	Prosjekt:
AU-SL-00099		

Gradering:	Distribusjon:
Open	
Utløpsdato:	Status:
	Final

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

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

Innhold

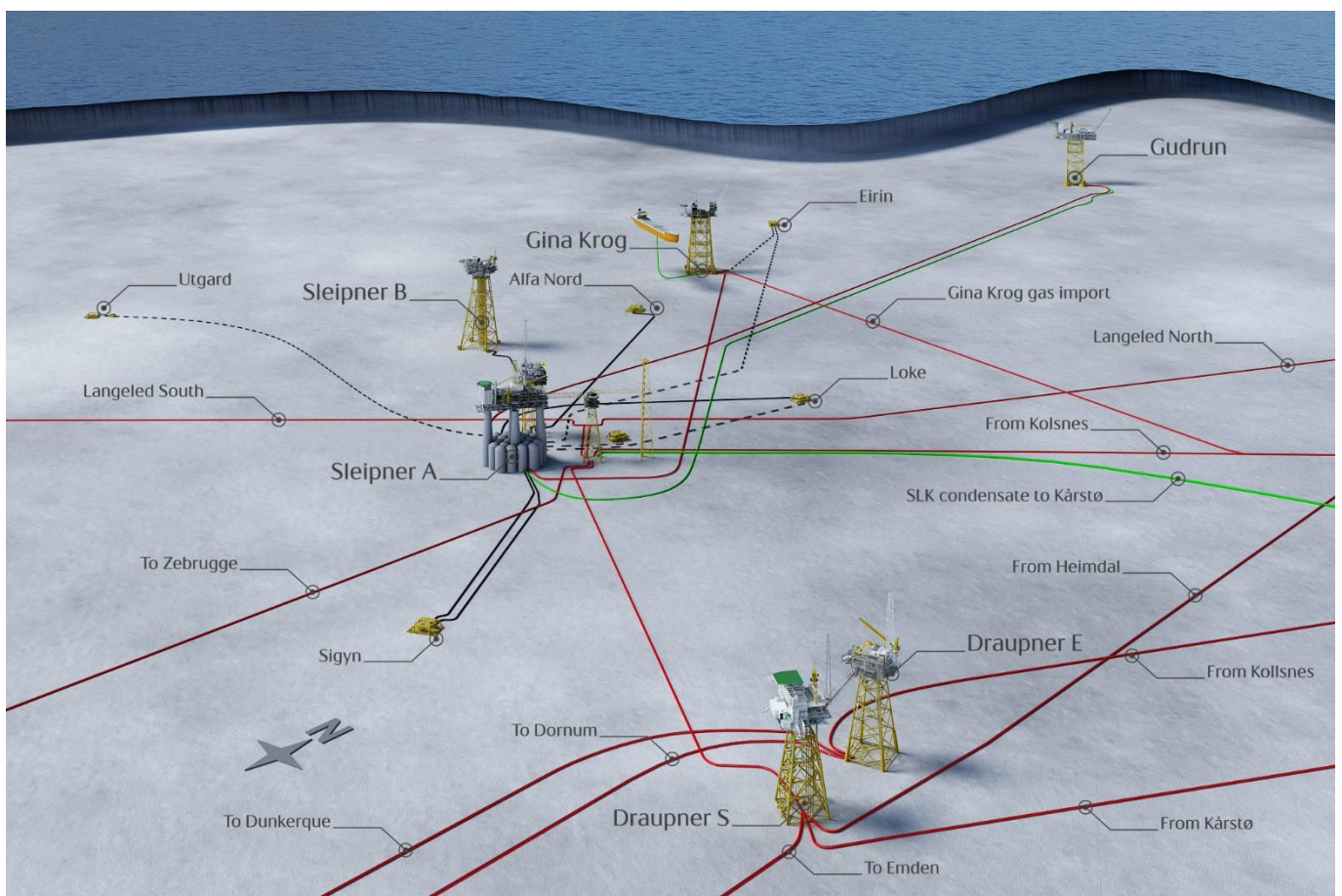
1	Status	6
1.1	Generelt	6
1.2	Produksjon av olje og gass	7
1.3	Utslippstillatelser for feltet	9
1.4	Overskridelser av utslippstillatelser/avvik	9
1.5	Status for nullutslippsarbeidet	9
1.5.1	EIF	9
1.6	Kjemikalier prioritert for substitusjon	9
2	Forbruk og utslipp knyttet til boring	10
2.1	Generelt	10
2.2	Boring med vannbasert borevæske	10
2.3	Boring med oljebasert borevæske	10
2.4	Boring med syntetisk borevæske	11
3	Utslipp av oljeholdig vann	12
3.1	Oljeholdig vann	12
3.1.1	Renseanleggene på Sleipner T	14
3.1.2	Prøvetaking og analyse av oljeholdig vann	16
3.1.3	Usikkerhet i datamaterialet	16
3.2	Organiske forbindelser og tungmetaller	17
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	21
4.1	Samlet forbruk og utslipp	21
4.2	Bore- og brønnkjemikalier	23
4.3	Produksjonskjemikalier	24
4.4	Rørledningskjemikalier	25
4.5	Gassbehandlingskjemikalier	26
4.6	Hjelpekjemikalier	27
4.7	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	28
5	Evaluering av kjemikalier	29
5.1	Oppsummering av kjemikaliene	29
5.2	Substitusjon av kjemikalier	32
5.3	Usikkerhet i kjemikalierrapportering	32
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige stoff	32
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff	32
6.2	Brannskum	33
7	Utslipp til luft	34
7.1	Generelt	34
7.2	Forbrenningsprosesser	34
7.3	Bruk av gassporstoffer	37

7.4	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	37
7.5	Diffuse utslipp og kaldventilering	37
8	Akutt forurensning.....	39
8.1	Akutte oljeutslipp.....	39
8.2	Akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker.....	40
8.3	Akutte utslipp til luft.....	40
9	Avfall	41
10	Vedlegg.....	43

Innledning

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

Rapporten er utarbeidet av Drift SSU Miljø-enhet i Utvikling og produksjon Norge (DPN SSU SUS EC). Kontaktperson er myndighetskontakt i Drift Sør; mailadresse: mpds@equinor.com.



1 Status

1.1 Generelt

Sleipner Vest er et gass- og kondensatfelt lokalisert i blokk 15/8 og 15/9 i den norske delen av Nordsjøen. Utvinningstillatelse PL046 Sleipner Vest ble tildelt i 1976. Sleipner Vest ble påvist i 1974 og erklært drivverdig i 1984. "Plan for utbygging og drift (PUD) ble godkjent i 1992 og produksjonen startet i slutten av august 1996.

Sleipner Vest er bygget ut med plattformene Sleipner B og Sleipner T og havbunnsrammen Sleipner Vest Alfa Nord. Brønnstrømmen blir transportert i rør fra brønnhodeplattformen Sleipner B og havbunnsrammen til behandlingsplattformen Sleipner T. Sleipner Vest Alfa Nord er lokalisert 18 km. fra Sleipner T. Produksjonen fra bunnrammen startet opp oktober 2004.

All behandling av kondensat, gass og produsert vann fra Sleipner Vest-feltet skjer på Sleipner T-plattformen. Ustabilt kondensat fra Sleipner Vest blandes med kondensat fra Sleipner Øst på Sleipner A, og blir levert til Kårstø for prosessering til stabilt kondensat og NGL produkter. Gass fra Sleipner feltet går i eksportørledningene Statpipe, Zeepipe og Langeled til Emden, Zeebrugge og Easington.

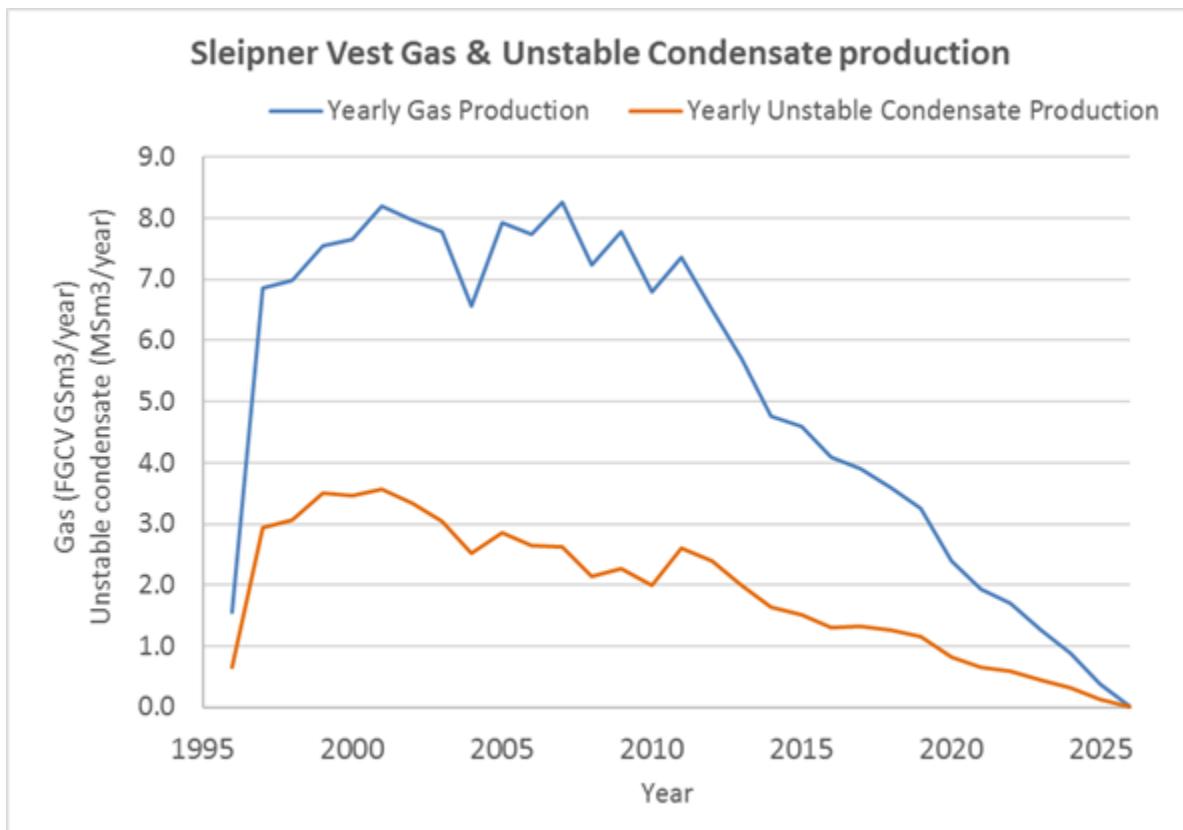
Produsert vann fra Sleipner Øst har blitt injisert til Utsiraformasjonen gjennom brønn 15/9-A-28 siden juni 2009 til april 2015. Etter bytte av injektor i april 2015 injiseres produsert vann nå hovedsakelig til brønn 15/9-A-27. A-05 og A-24 er testet som injeksjonsbrønner dersom A-27 ikke lenger egner 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 boosterpumpe.

CO₂ som skilles ut fra naturgassen på Sleipner T injiseres til Utsira formasjonen fra Sleipner A gjennom brønn 15/9-A-16. Fra injeksjonsstart i 1996 til og med 2018 er det blitt injisert 17,83 millioner tonn CO₂. Direkte utslipp av CO₂ fra CO₂-rensaneanlegget på Sleipner T er omfattet av tabell 7.1 under "andre kilder". "Andre kilder" inkluderer forbruk og utslipp relatert til brenngass til pilotflamme og direkte og diffuse utslipp av CO₂ fra CO₂-fjerningsprosessen på Sleipner T. Det er utarbeidet en egen årsrapport for lagring og injeksjon av CO₂ som dekker rapporteringskrav angitt i forurensningsforskriften § 35-10 ("*Årsrapport 2018 Lagring og injeksjon av CO₂ på Sleipnerfeltet*").

I rapporteringsåret har Sleipner B-innretningen gjennomført to 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 av den grunn ikke nødvendigvis er de offisielle forbruks- og produksjonstallene fra feltet for rapporteringsåret.

Tabell 1.2: Status forbruk					
Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar			297 171	10 077 988	0
Februar			290 261	9 658 749	0
Mars			322 260	10 286 441	0
April			289 407	10 726 605	0
Mai			280 218	11 202 247	0
Juni			278 658	10 779 094	1 638 000
Juli			294 602	11 163 147	0
August			398 516	10 384 645	0
September			49 929	26 053	0
Oktober			433 407	10 630 033	0
November			325 992	10 634 003	0
Desember			460 696	7 063 164	0
Sum			3 721 117	112 632 169	1 638 000

Tabell 1.3 gir en oversikt over feltets produksjonsstatus for 2018.

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		59 569	108 861		308 151 462	269 282 630	14 530	36 060
Februar		58 187	106 884		298 034 388	262 777 581	13 674	36 114
Mars		63 801	117 101		321 064 566	283 866 145	14 051	39 214
April		66 424	121 251		339 597 701	300 508 124	14 527	38 486
Mai		72 231	131 243		366 823 872	324 954 314	15 627	46 842
Juni		67 783	125 444		351 176 832	310 802 067	15 997	43 583
Juli		69 728	128 221		358 529 238	317 318 270	17 131	44 983
August		65 153	120 714		341 998 554	300 729 584	17 169	41 597
September		0	0		0	0	0	0
Oktober		65 304	120 160		342 298 024	299 692 465	16 574	40 071
November		60 148	114 977		331 321 417	291 493 788	18 392	39 537
Desember		39 715	76 963		224 946 616	197 454 247	15 105	25 511
Sum		688 043	1 271 819		3 583 942 670	3 158 879 215	172 777	

1.3 Utslippstillatelser for feltet

Gjeldende utslippstillatelser for Sleipner Vest-feltet i 2018 er gitt i tabell under.

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

Type tillatelse	Tillatelse oppdatert	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for Injeksjon og lagring av CO2 på Sleipnerfeltet	27.10.2017	2016/259
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

Det er ikke rapportert noen overskridelser av tillatelsen i rapporteringsåret.

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 prioritert for substitusjon

Kjemikalier som prioriteres for substitusjon på Sleipner Øst og Sleipner Vest omfattes i årsrapport for Sleipner Øst, kapittel 1.6.

2 Forbruk og utslipp knyttet til boring

2.1 Generelt

Kapittel 2 gir en oversikt over borevæsker benyttet under boring samt oversikt over disponering av kaks.

Den oppjekkbare boreinnretningen Maersk Intrepid, som opereres av Maersk Drilling Norge AS, ankom feltet i august 2017. Boreinnretningen har gjennomført bore- og kompletteringsaktiviteter på Sleipner B i cantilever modus. I *Søknad om samtykke til produksjonsboring med Maersk Intrepid på Sleipner B*, ble det søkt om tillatelse til boring av to produksjonsbrønner (B-20 A og B-4 A) samt opsjon for boring av ytterligere to produksjonsbrønner (B-16 og B-9). I 2017 ble brønnene B-20 A og B-4 A ferdigstilt, og brønn B-16 påstartet. Brønn B-16 er i sin helhet rapportert i årsrapporten for 2018. Brønn B-9 ble kansellert i under borekampanjen.

Brønnen B-16 ble boret som én-seksjons (8 ½") sidestegsbrønn ut fra 9 5/8" casing, med 7" produksjonsstreng og nedihulls-ventil. Etter komplettering ble reservoaret perforert.

Det har ikke forekommet utslipp av oljebasert borevæske. Overskudds-/brukt borevæske samt borekaks med vedheng av oljebasert borevæske er fraktet til land for videre behandling/gjenbruk. Mindre utslipp av sementkjemikalier i gul og grønn miljøkategori har forekommet i forbindelse med tømning/vasking av overflateliner. Kjemikalieforbruk/utslipp i forbindelse med operasjonene er omtalt i kapittel 4.

Gjenbruksprosenten for oljebasert borevæske på Maersk Intrepid er oppgitt fra væskeleverandør til 0 % for 2018. Innretningen forlot feltet i april 2018.

2.2 Boring med vannbasert borevæske

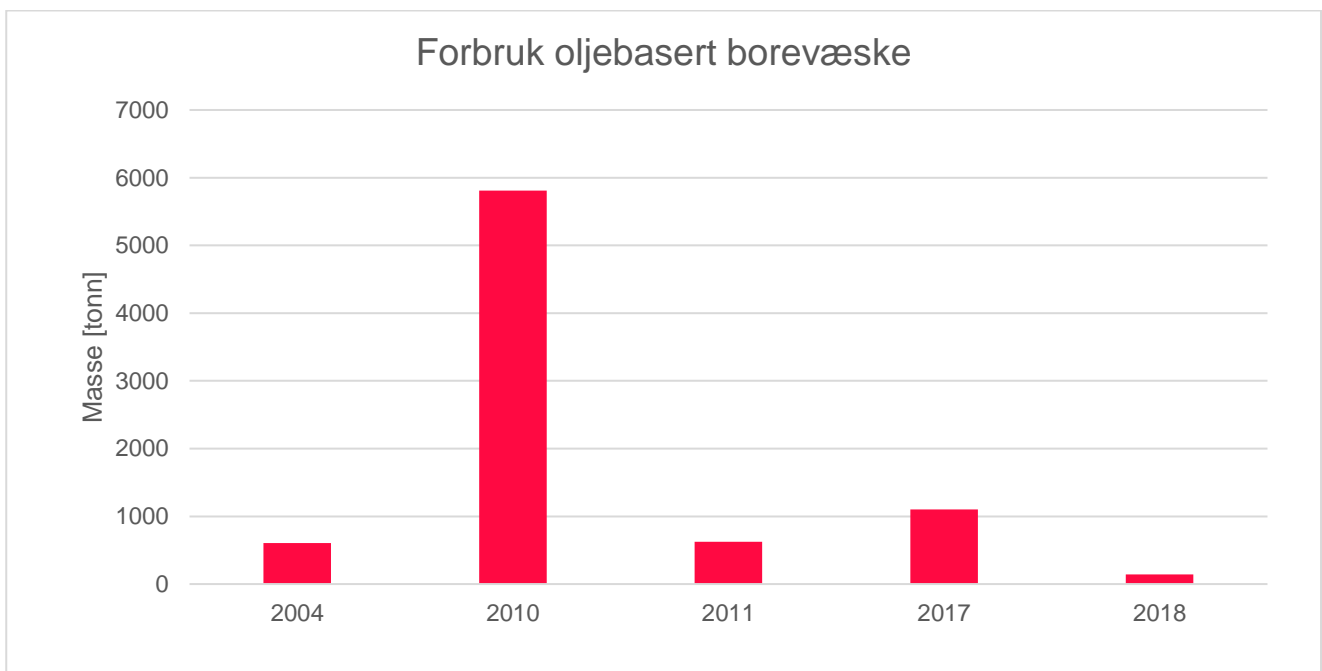
Ingen boring med vannbasert borevæske på feltet i 2018, tabell 2.1 og 2.2 er ikke relevante for Sleipner Vest.

2.3 Boring med oljebasert borevæske

Tabell 2.3 gir en oversikt over bruk av borevæske ved boring med oljebasert borevæske på Sleipner Vest i 2018. Tabell 2.4 viser kaks generert og disponering av denne. Figur 2.2 gir en oversikt over historisk forbruk av oljebasert borevæske på Sleipner Vest.

Tabell 2.3: Bruk og utslipp av borevæske ved boring med oljebasert borevæske					
Brønn bane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
15/9-B-16	0,00	0,00	105,86	36,18	142,04
SUM	0,00	0,00	105,86	36,18	142,04

Tabell 2.4: Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske										
Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m ³]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig kons. av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
15/9-B-16	3 065	112,21	306,33	0,00	0,00	306,33		0,00	0,00	0,00
SUM	3 065	112,21	306,33	0,00	0,00	306,33		0,00	0,00	0,00



Figur 2.2: Historisk oversikt over forbruk av oljebasert borevæske på Sleipner Vest

2.4 Boring med syntetisk borevæske

Ingen boring med syntetisk borevæske på feltet i 2018, tabell 2.5 og 2.6 er ikke relevante for Sleipner Vest.

3 Utslipp av oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann

Oljeholdig vann fra produksjonsplattformen kommer fra følgende hovedkilder:

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

Det er også generert oljeholdig drenasjevann fra boreinnretningen Maersk Intrepid. Maersk Intrepid har hatt sloprensaneanlegg i bruk under operasjonene på feltet. Renset oljeholdig vann med oljekonsentrasjon under 30 ppm er sluppet til sjø. Det er også sluppet ut oljeholdig vann fra maskinromslop. Dette væskevolumet går gjennom olje-i-vannseparator, og vann med oljeinnhold under 15 ppm blir sluppet til sjø.

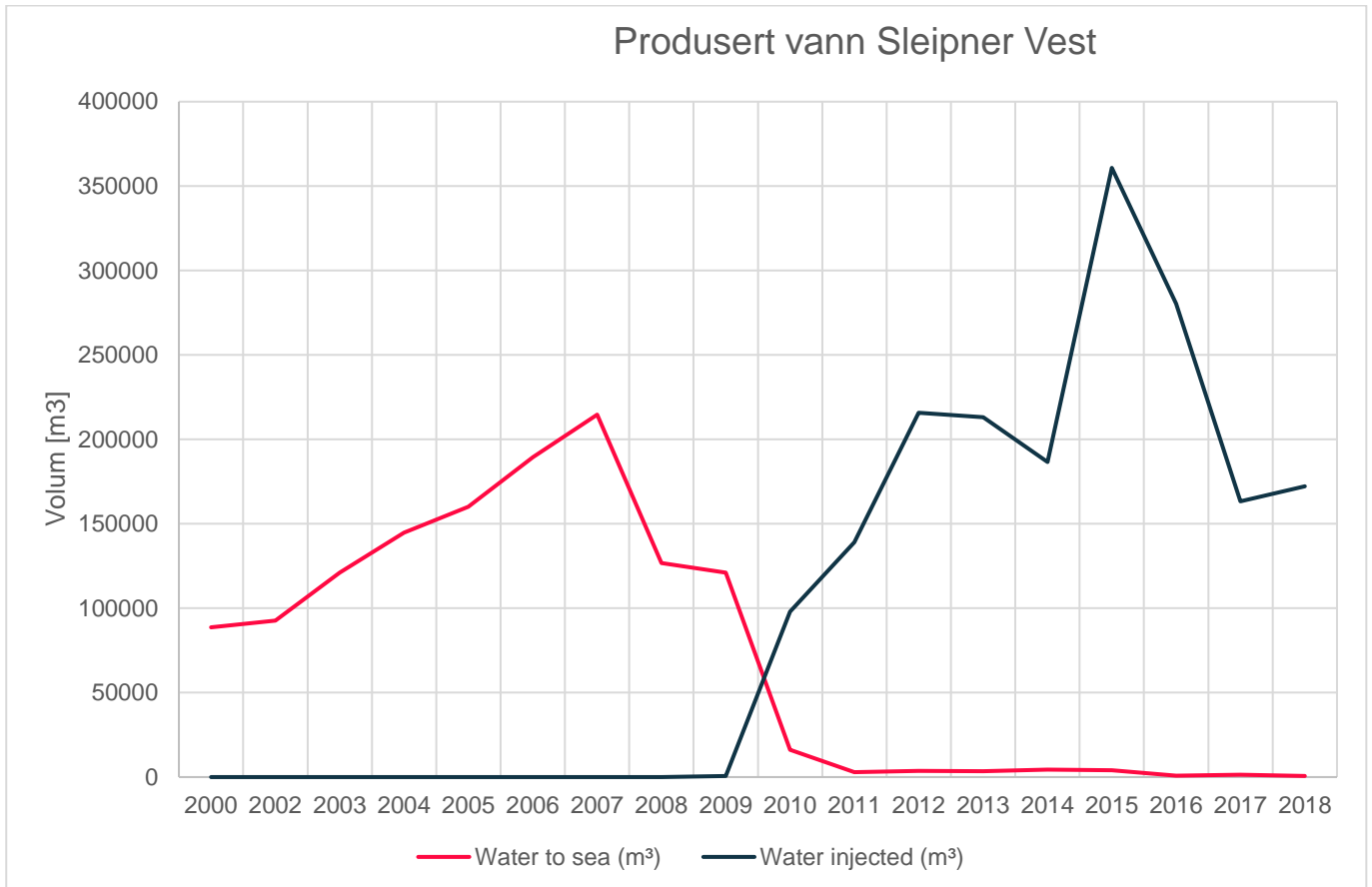
Produsert vann vil normalt reinjiseres. Dersom injeksjonsanlegget er ute av drift eller andre prosessmessige forhold gjør at hele eller deler av produsertvannstrømmen ikke kan injiseres, slippes rensert produsert vann til sjø.

Tabell 3.1a viser disponering av oljeholdig vann på feltet. Månedsoversikter er gitt i kapittel 10, tabell 10.1a – 10.1c. Sleipner Øst og Vest er unntatt Aktivitetsforskriften § 60; i stedet for oljekonsentrasjonskrav på 30 mg/liter i produsert vann er det vedtatt mengdekrav olje til sjø fra produsert vann på 1200 kg/år for Sleipner Øst og Vest sammenlagt.

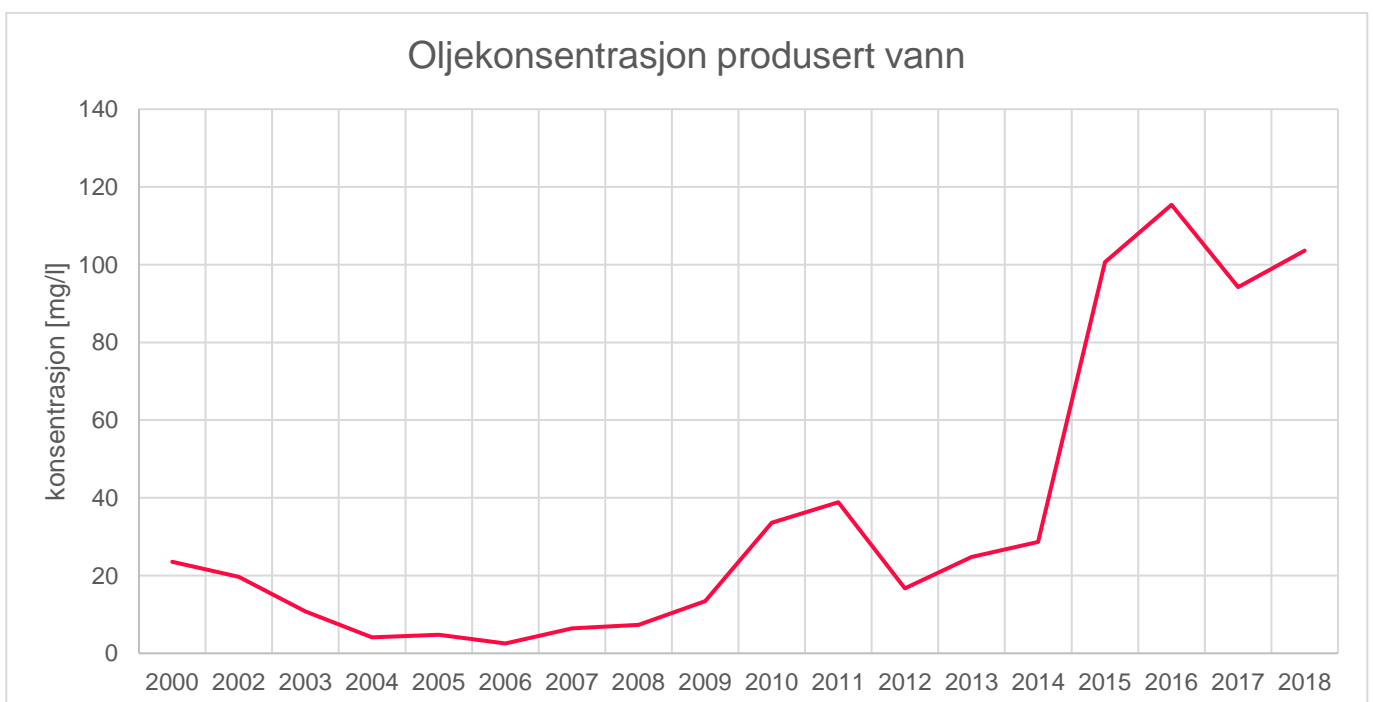
Tabell 3.1.a: Utslipp av oljeholdig vann							
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	172 779	103,59	0,07	172 125	653		
Fortrengning							
Drenasje	11 347	5,51	0,06		11 347		
Annet							
Sum	184 125	10,85	0,13	172 125	12 000		

Figur 3.1 - 3.3 viser grafiske fremstillinger av utviklingen i volum produsert vann til sjø og injeksjon og utslipp av hydrokarboner til sjø. Etter innføring av produsert vann injeksjon i 2009 slippes det ut produsert vann hovedsakelig ved uroligheter i anlegget. Det var fra 2007 til 2008 en nedgang i mengde produsert vann som skyldes at strømmen fra noen av brønnene med størst vannproduksjon stoppet opp. En betydelig nedgang i mengde produsert vann fra 2015 til 2016 skyldes at vannproduksjon fra B-01 ble redusert ved blokkering av vannsonen i brønnen i juni 2016. I 2017 ble produsert vann-volumene ytterligere redusert. I 2018 hadde man en økning i mengde produsert vann på Sleipner Vest samt en økning i gjennomsnittlig oljeinnhold grunnet høyere vannproduksjon fra B-01. løpet av 2019 vil det bli gjort en vurdering på om man igjen skal forsøke å blokkere vannsonen på B-01. Mengde olje til sjø er redusert sammenlignet med 2017 hvilket har sammenheng med høyere reinjeksjonsgrad i 2018.

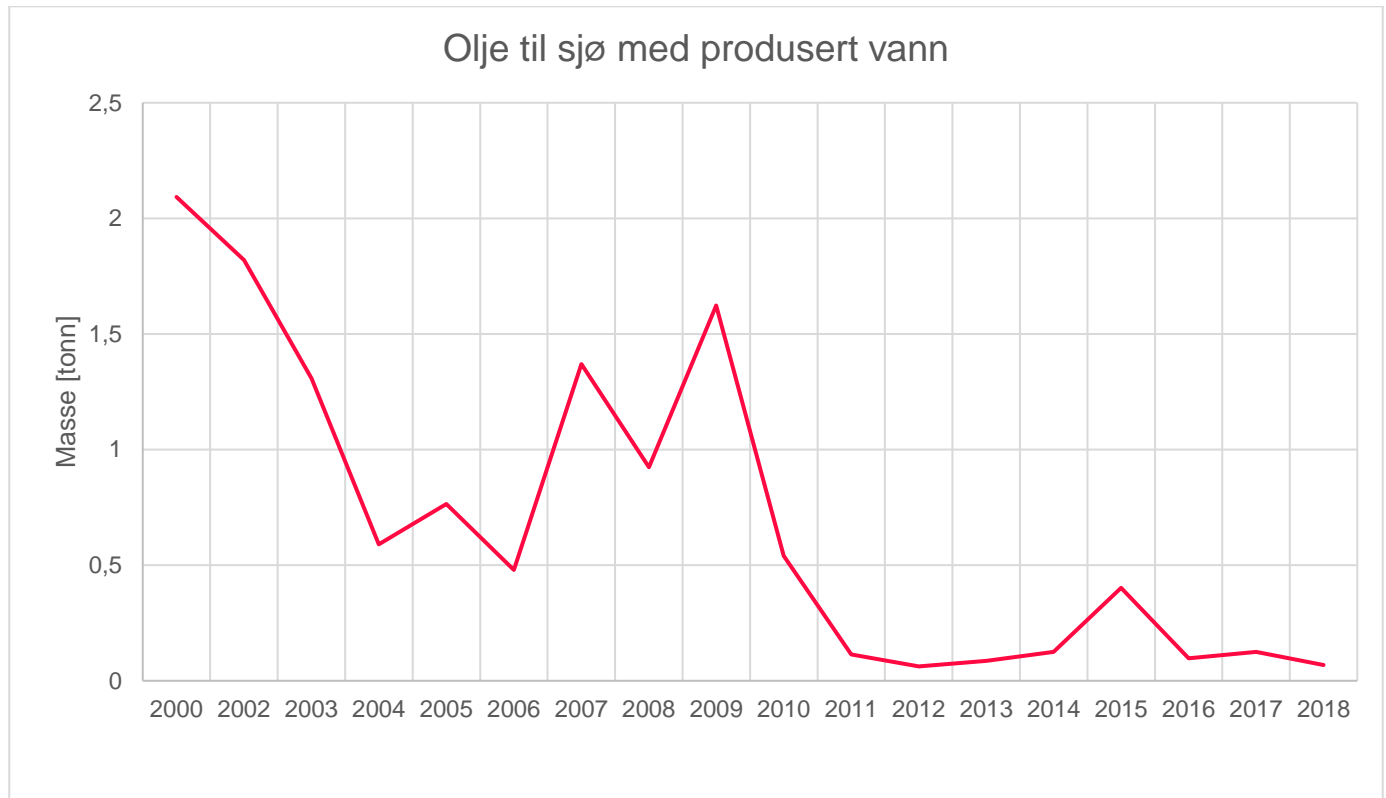
Det pågår ikke jetting til sjø fra Sleipner. Ved revisjonsstans fjernes eventuell sand med slamsuger og sendes videre i tanker til land til avfallshåndtering og behandling.



Figur 3.1 Utvikling av volum produsert vann til sjø og injeksjon



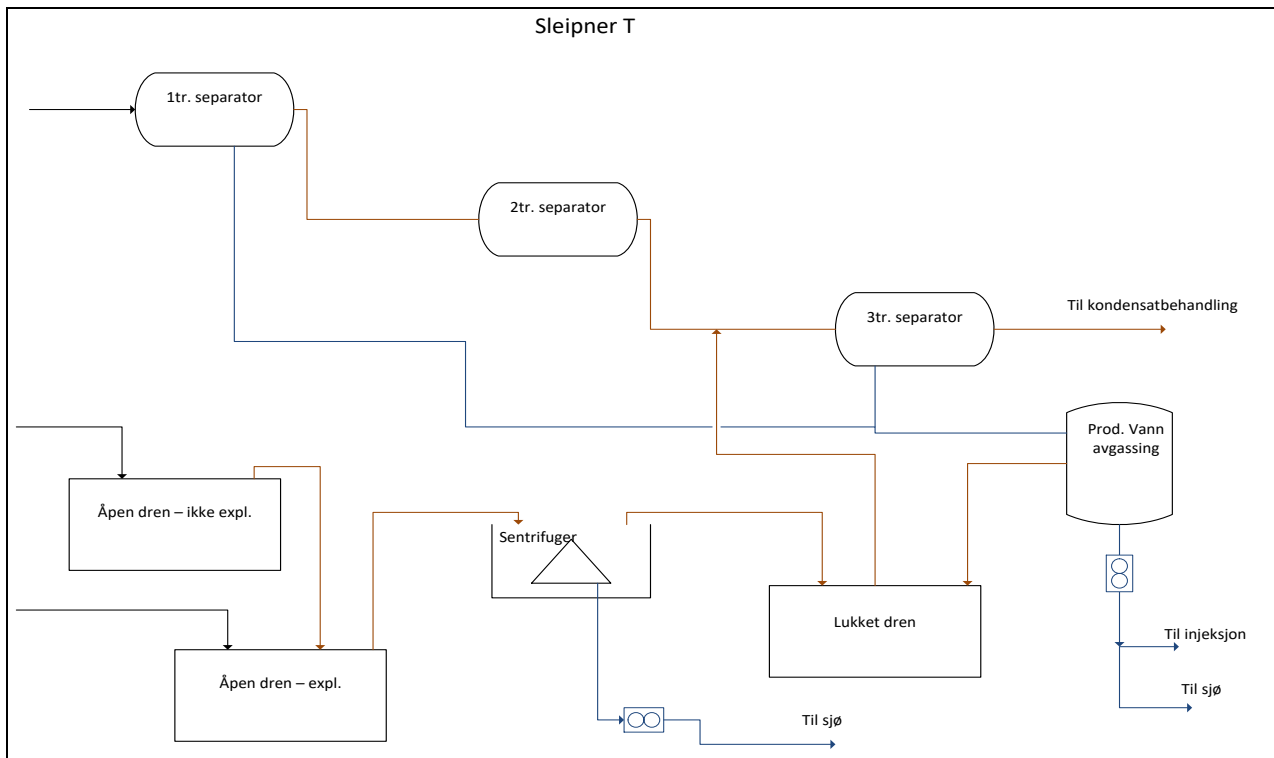
Figur 3.2 Utvikling i oljekonsentrasjon i produsert vann



Figur 3.3 Utvikling i mengde olje sluppet til sjø med produsert vann

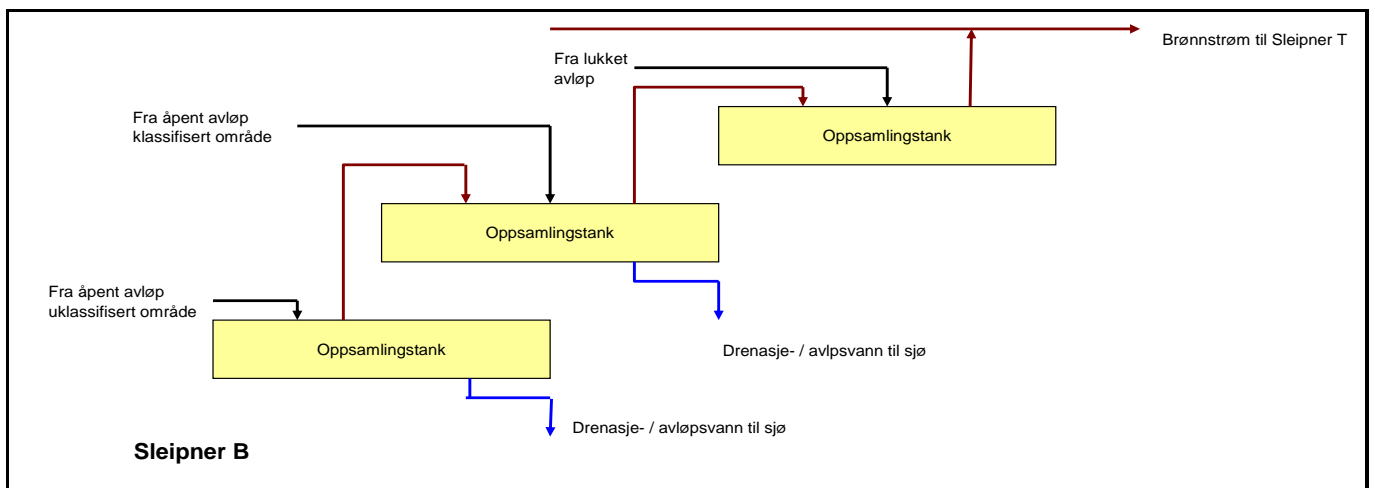
3.1.1 Renseanleggene på Sleipner T

Det er to separate rensesystemer for vann på SLT, ett for produsert vann og ett for drenasjevann. Produsert vann fra 1. og 3. trinnseparator går til avgassingstank før utslipp til sjø. Drenasjevann fra åpent system samles i oppsamlingstank og pumpes derfra til sentrifuge før utslipp til sjø. Drenasjevann fra lukket system går til en settlingstank og pumpes derfra til 3. trinnseparator for separasjon av olje og vann. Figur 3.4 og 3.5 viser prinsippskisse av drenasje og produsert vann systemene på Sleipner T.



Figur 3.4 Skisse av rensanlegget for oljeholdig vann på Sleipner T

Figur 3.5 viser en prinsippskisse av drenasjevann systemene på Sleipner B. Drenvann fra 56-systemet (åpent avløp) går via oppsamlingstank og sentrifuge til sjø. Drenvann fra 57-systemet (lukket avløp) går inn i brønnstrømmen til Sleipner T.



Figur 3.5 – Skisse av rensanlegg på Sleipner B

3.1.2 Prøvetaking og analyse av oljeholdig vann

For drenasjevannet på Sleipner T 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 SLT for henholdsvis reinjeksjon og utslipp til sjø. Usikkerheten i måleren for produsert vann til sjø er +/- 0,2 % av cal.span.

Hovedelementene som kan bidra til usikkerhet ved prøvetaking av oljeholdig vann er ivaretatt 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 tilfredsstillt 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.

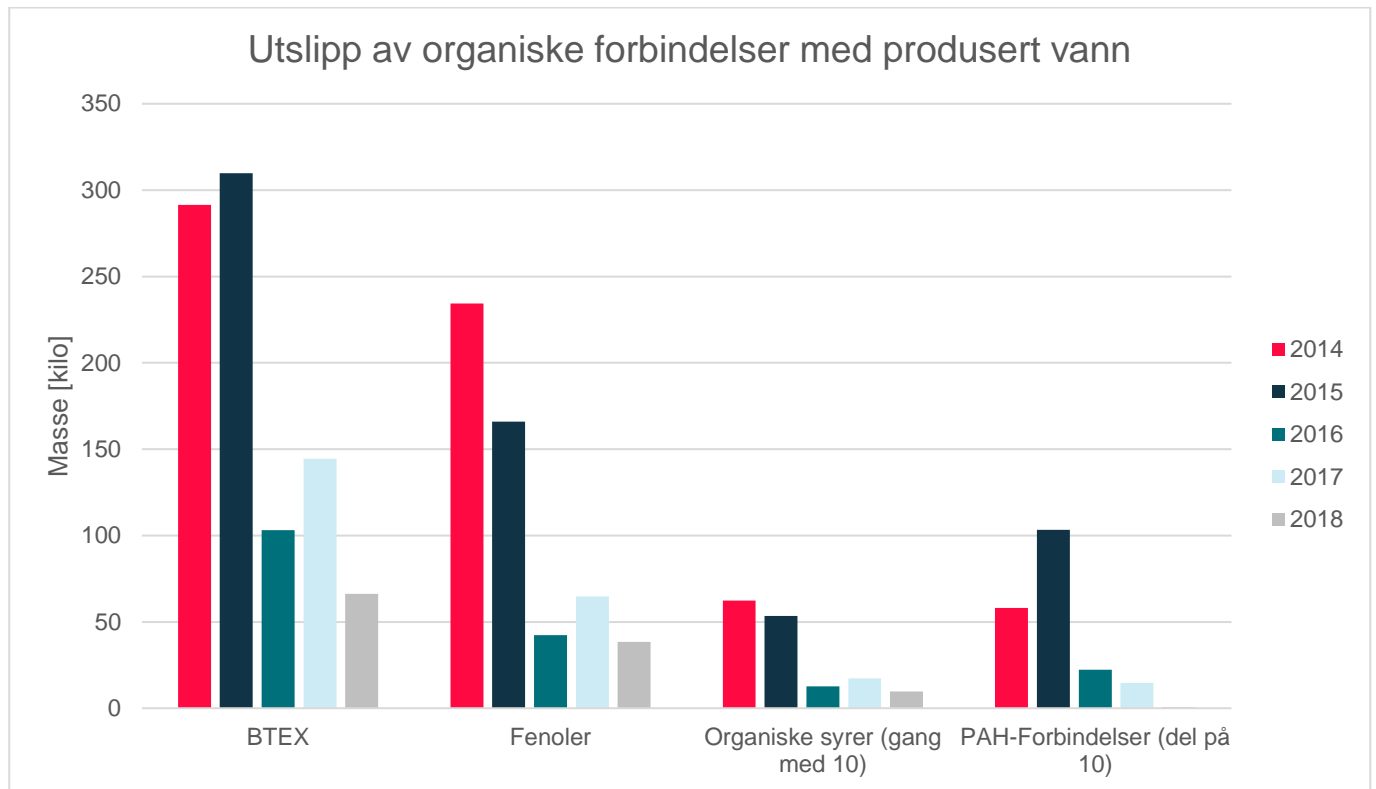
Tabell: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2018

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
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	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

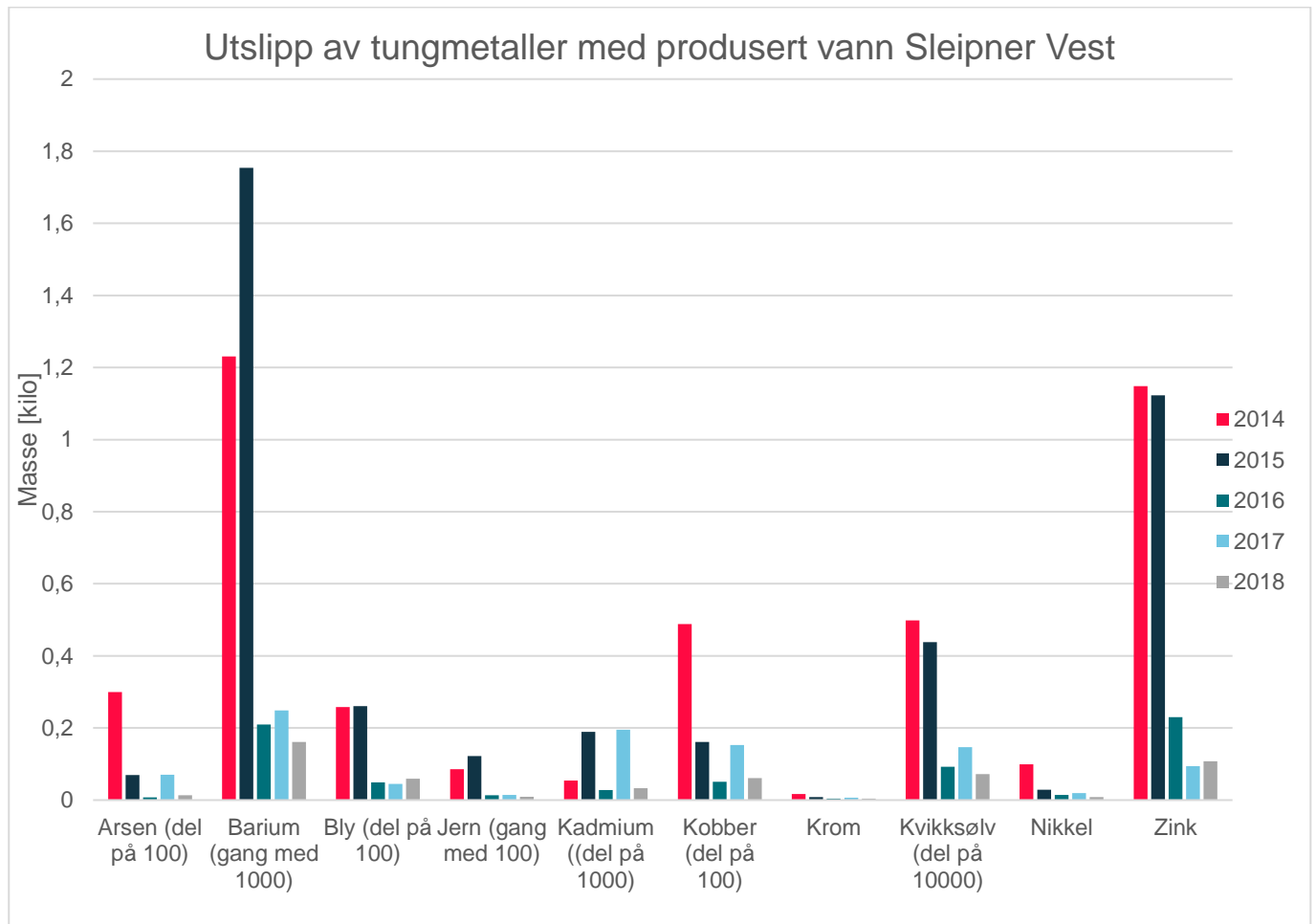
Figur 3.6 viser utslippsmengder av organiske forbindelser i produsertvann i perioden 2014 til 2018. Høy regularitet på injeksjon av produsert vann siden 2011 har medført en reduksjon i utslipp for samtlige grupper de siste årene. Merk at verdiene for sum organiske syrer skal ganges med 10 og sum PAH uten EPA-14 skal deles på 10. Tallverdiene for de to gruppene er endret for å bedre visualiseringen av grafen.



Figur 3.6 Utslippsmengder organiske forbindelser i produsert vann 2014-2018

BTEX utgjør den største andelen organiske forbindelser sluppet til sjø med produsert vann i 2018.

Figur 3.7 viser utslippsmengder av tungmetaller 2014-2018. 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. 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 3.7 Utslippsmengder tungmetaller i produsert vann 2014-2018

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 3.1 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	0,00	0,00
Barium	246,67	161,13
Jern	14,33	9,36
Bly	0,00	0,00
Kadmium	0,00	0,00
Kobber	0,00	0,00
Krom	0,01	0,00
Kvikksølv	0,00	0,00
Nikkel	0,01	0,01
Zink	0,17	0,11
Sum	261,19	170,61

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	54,17	35,38
Toluen	34,17	22,32
Etylbenzen	1,87	1,22
Xylen	11,07	7,23
Sum	101,27	66,15

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	0,52	0,34	JA		JA
C1-naftalen	0,13	0,08	JA		
C2-naftalen	0,09	0,06	JA		
C3-naftalen	0,12	0,08	JA		
Fenantren	0,02	0,01	JA		JA
C1-Fenantren	0,03	0,02	JA		
C2-Fenantren	0,05	0,03	JA		
C3-Fenantren	0,02	0,01	JA		
Dibenzotiofen	0,00	0,00	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	0,00	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	0,01	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	0,01	JA		
Acenaftylen	0,01	0,00		JA	JA
Acenaften	0,00	0,00		JA	JA
Antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Fluoren	0,01	0,01		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	1,03	0,67	0,65	0,02	0,37

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	27,50	17,96
C1-Alkylfenoler	26,33	17,20
C2-Alkylfenoler	3,82	2,49
C3-Alkylfenoler	0,86	0,56
C4-Alkylfenoler	0,14	0,09
C5-Alkylfenoler	0,03	0,02
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	58,69	38,33

Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	0,65
Eddiksyre	101,67	66,41
Propionsyre	21,33	13,94
Butansyre	7,47	4,88
Pentansyre	3,83	2,50
Naftensyrer	12,45	8,13
Sum	147,75	96,51

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

I dette kapittelet rapporteres samlet forbruk og utslipp av kjemikalier innen hvert bruksområde. Bruk og utslipp av kjemikalier i dette kapittelet stammer fra produksjon, brønnintervensjoner og bore- og kompletteringsoperasjoner på Sleipner Vest. Det gjøres oppmerksom på at forbruk av hydraulikkoljer i lukket system på boreinnretningen Maersk Intrepid er under 3000 kilo i perioden innretningen opererte på feltet.

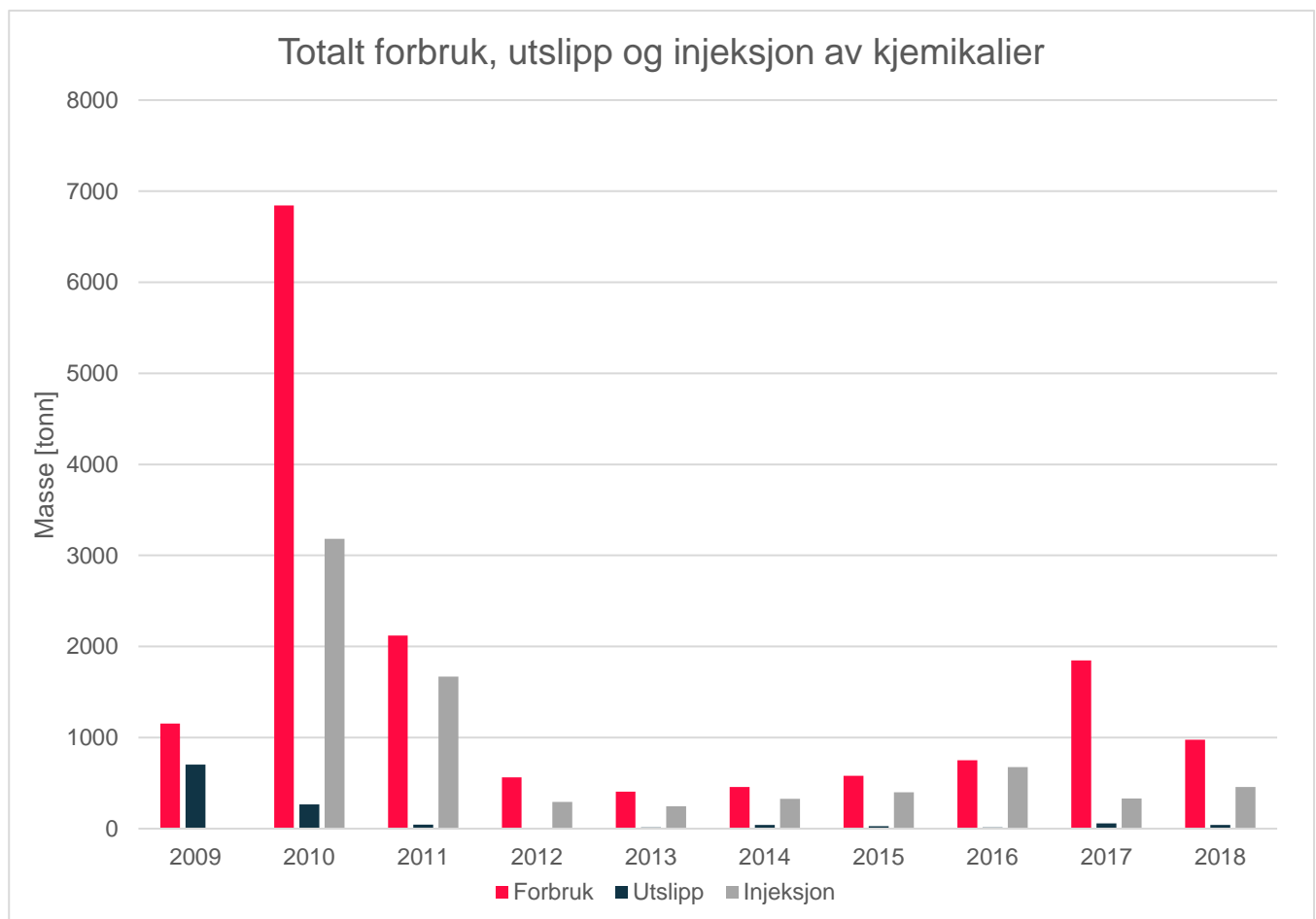
Kjemikalier benyttet i de ulike bruksområdene er registrert i UPNs miljøregnskapssystem, TEAMS. Utslipp av produksjonskjemikalier beregnes ved hjelp av Equinors KIV-modell. Sentralt i disse beregningene er andel produsert vann som slippes til sjø, og fordelingskoeffisienten mellom olje og vann for de enkelte stoffene i kjemikaliene. I vedlegg 10, tabell 10.2a til 10.2k, 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. 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	418,42	14,64	0,00
B	Produksjonskjemikalier	63,42	0,30	63,07
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier	437,34	0,05	393,55
E	Gassbehandlingskjemikalier	21,93	0,00	1,79
F	Hjelpekjemikalier	34,55	24,90	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	975,67	39,90	458,41

Figur 4.1 viser forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier. En økning i forbruk av kjemikalier i perioden 2009 til 2010 og 2011 skyldes borekampanje på Sleipner B i denne perioden. Borekampanjen ble avsluttet i juni 2011. En markant reduksjon i utslipp av kjemikalier fra 2010 til og med rapporteringsåret skyldes oppstart av injeksjon av produsert vann i 2010. Den store økningen i forbruk av kjemikalier fra 2016 til 2017 skyldes borekampanjen på Sleipner B. Reduksjon i kjemikalieforbruk fra 2017 til 2018 kan i hovedsak knyttes til redusert boreaktivitet sammenlignet med året før.

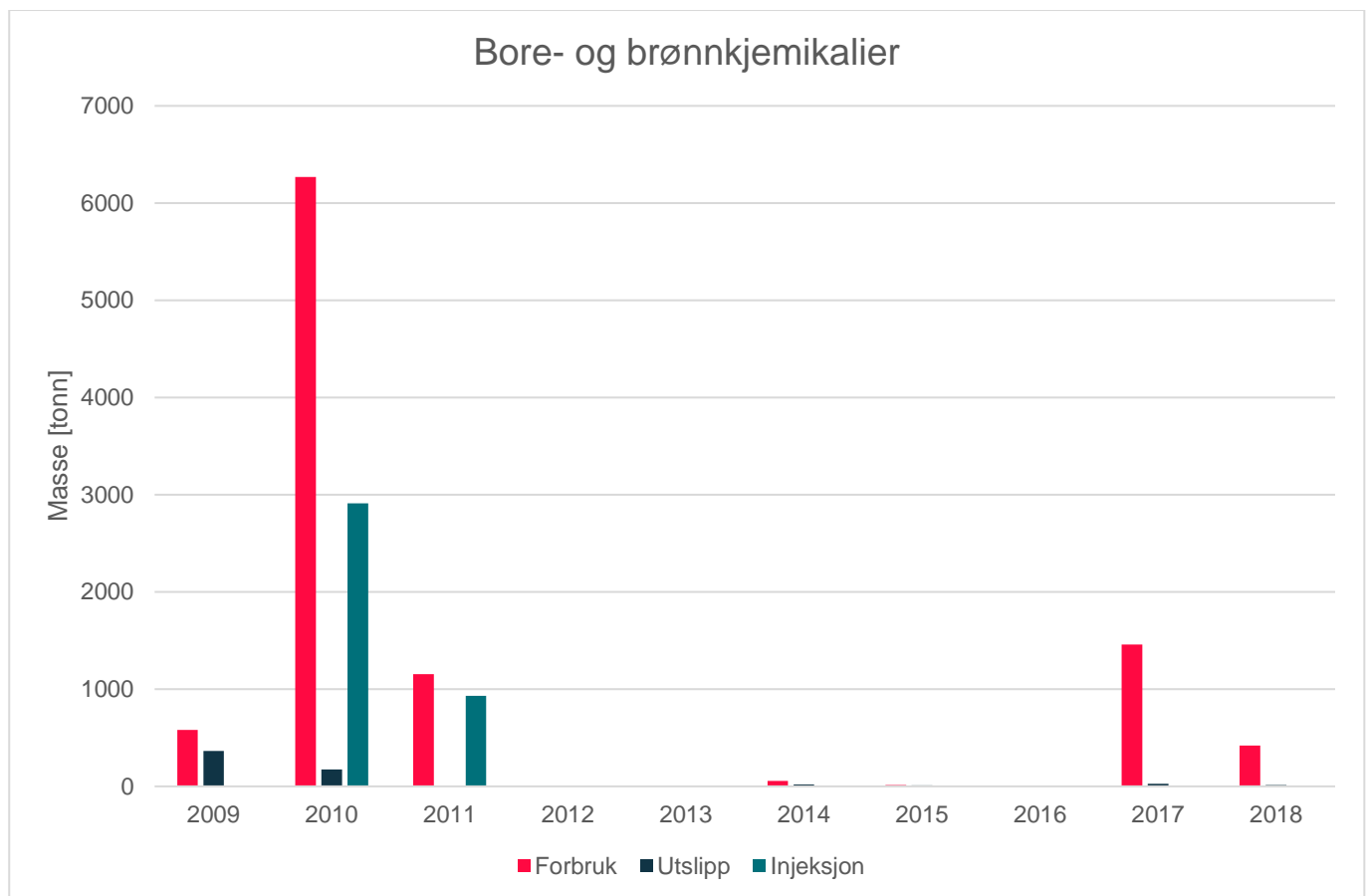


Figur 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier 2009 -2018

4.2 Bore- og brønnkjemikalier

Det har vært gjennomført bønnbehandlinger og boreoperasjoner på feltet i 2018. Figur 4.2 viser samlet forbruk og utslipp av bore- og brønn kjemikalier fra 2009 til 2018. Det ble boret en brønn på feltet i 2018, og boreinnretningen forlot feltet i april.

Massebalanse for bore- og brønnkjemikalier finnes i tabell 10.2a-c i kapittel 10, vedlegg.

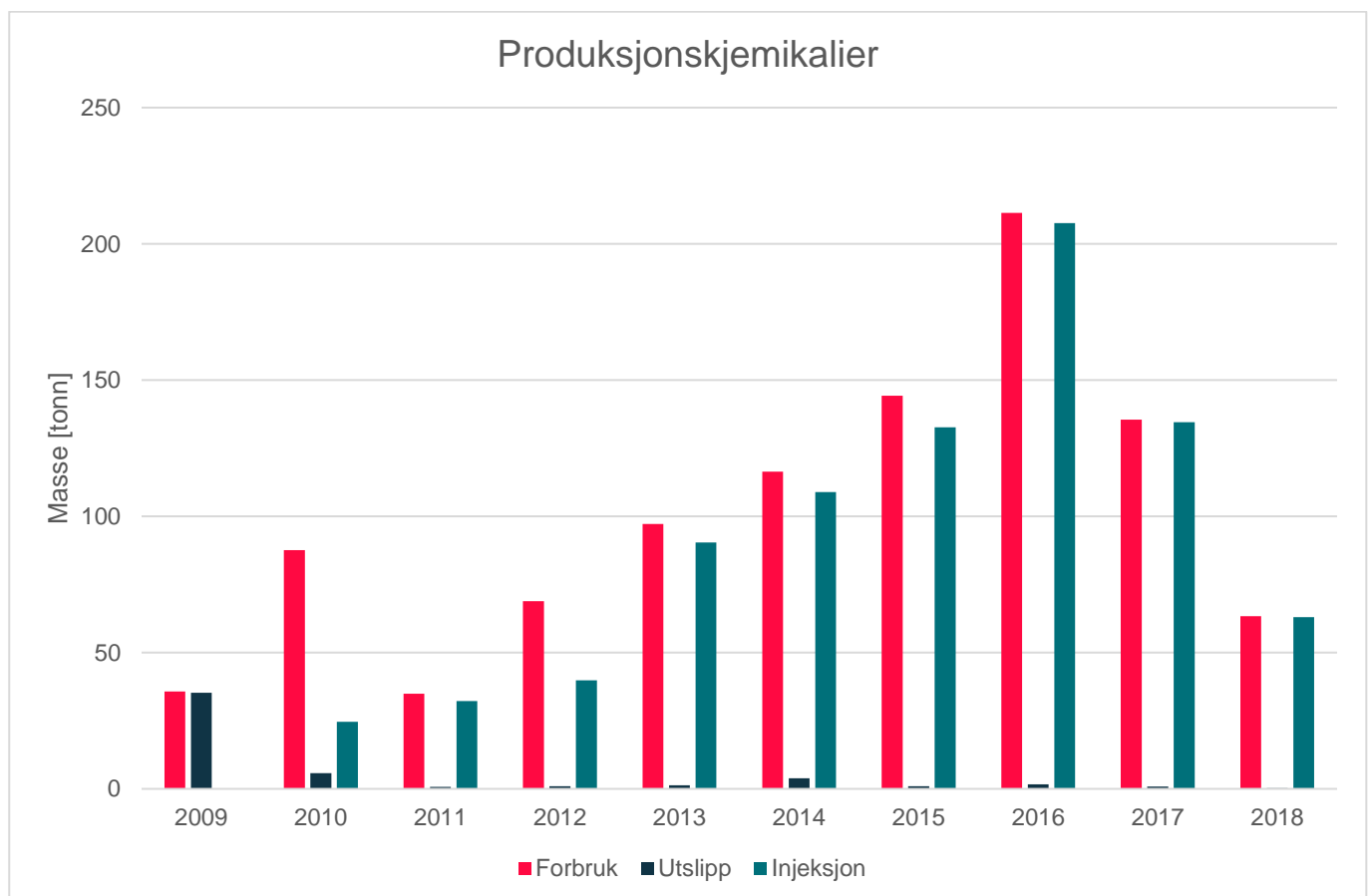


Figur 4.2 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier 2009 – 2018

4.3 Produksjonskjemikalier

En historisk oversikt over bruk, utslipp og injeksjon av produksjonskjemikalier er gitt i figur 4.3. Beregning av utslipp av produksjonskjemikalier er gjort ved hjelp av Equinors kjemikalimassebalansemodell. Denne er beskrevet i tidligere årsrapporter. Høyt forbruk i 2009 og 2010 skyldes delvis problemer med pumpene som doserer avleiringshemmer. Nye doseringspumper for emulsjonsbryter ble installert i 2012. Redusert forbruk av produksjonskjemikalier for Sleipner Vest i 2011 og en videre økning i 2012 skyldes hovedsakelig en endring i rapporteringen av metanolforbruket mellom Sleipner Øst og Vest. Et økt forbruk av kjemikalier i senere år, skyldes økte vannrater og behov for å beskytte mot scale på grunn av barium- og SO₄-tilstedeværelse i enkelte brønner, og spesielt fokus på vanninjektoren. Noe overrapportering i 2016 grunnet rapportering av lagerbeholdning på kjemikalietanker. Fra og med 2017 er det kun utskiptet mengde kjemikalier som er rapportert som forbruk. Nedgang i kjemikalieforbruk fra 2017 til 2018 kan i stor grad forklares ved redusert behov for bruk av avleiringshemmer, Gypton SA3760, grunnet lavere produksjon samt redusert mengde formasjonsvann fra brønnene. I tillegg er forbruk av hydrathemmer, metanol, tilnærmet halvert i rapporteringsåret.

Massebalanse for produksjonskjemikalier finnes i tabell 10.2d og 10.2e i kapittel 10, vedlegg.

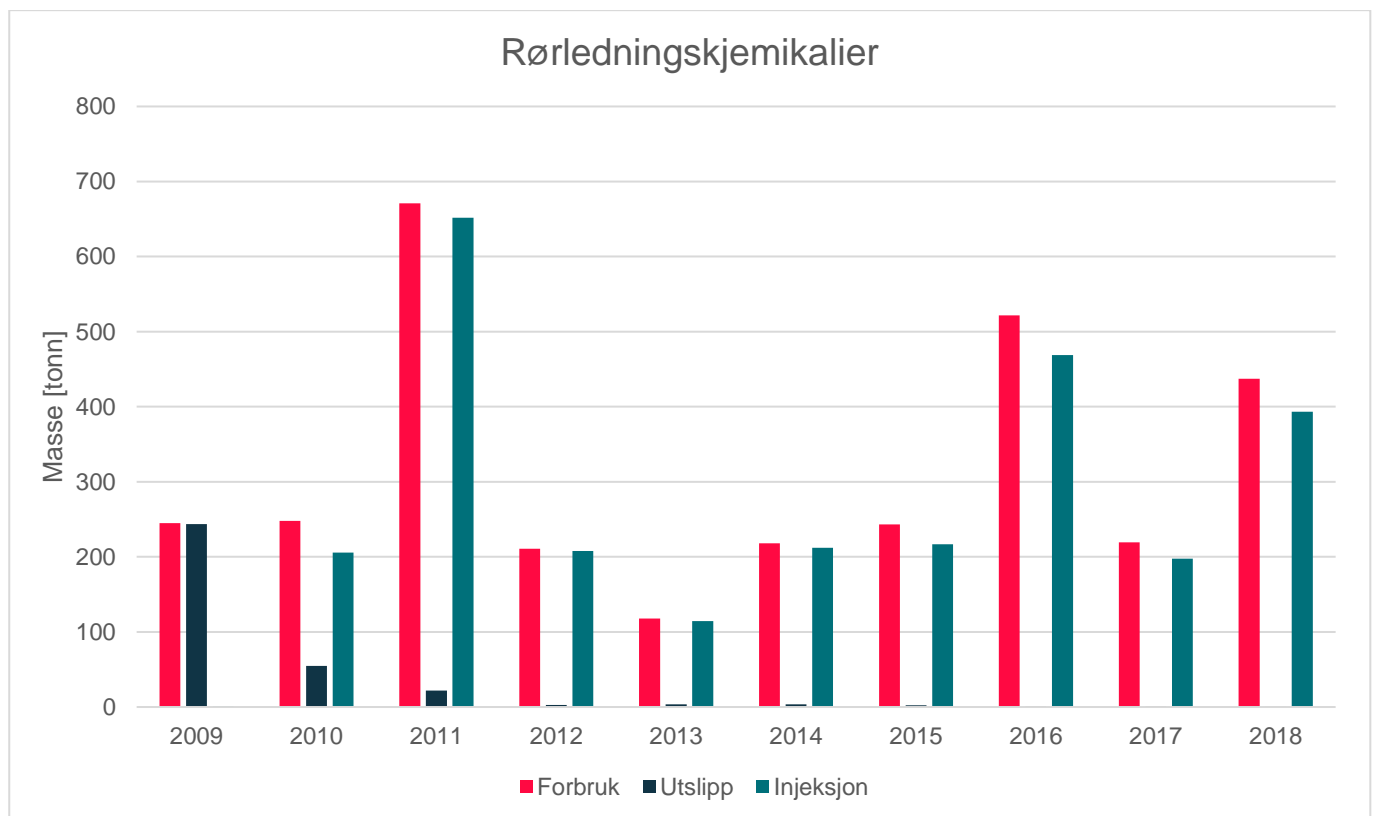


Figur 4.3 Forbruk, utslipp og injeksjon av produksjonskjemikalier, 2009 – 2018

4.4 Rørledningskjemikalier

En historisk oversikt over bruk, utslipp og injeksjon av rørledningskjemikalier er gitt i figur 4.4. På feltet brukes MEG i rørledningen fra Sleipner B til Sleipner T og MEG fra Sleipner Vest Alfa Nord havbunnsramme til Sleipner T for å forhindre hydratdannelse ved lengre nedstengninger. Forbruket er avhengig av antall nedstengninger og vil variere noe fra år til år. Det brukes også en liten andel metanol på brønnhode Vest Alfa Nord. Problemer med ringrom på Sleipner Vest Alfa Nord i 2011 førte til en kraftig økning i forbruket av MEG samme år. I rapporteringsåret 2016 har man overrapportert mengde rørledningskjemikalier forbrukt på Sleipner Vest med 191 m³ (årsaken ble beskrevet i "Statoils tilbakemeldinger på Miljødirektoratets kommentarer til årsrapporter for 2016 for Sleipner Vest, Sleipner Øst og Gungne"). Økning i rørledningskjemikalier fra 2017 til 2018 skyldes økt behov for hydrathemmer (MEG) i tilknytning til gjennomført revisjonsstans september 2018 samt hendelser på eksportkompressor på Sleipner T og brønnaktiviteter på Sleipner B.

Høy regularitet i produsertvanninjeksjonen etter oppstart av injeksjon i 2010 har ført til at en større andel av kjemikaliene blitt injisert i stedet for å bli sluppet til sjø. Massebalanse for rørledningskjemikalier finnes i tabell 10.2f i kapittel 10, vedlegg.



Figur 4.4 Forbruk, utslipp og injeksjon av rørledningskjemikalier fra 2009-2018

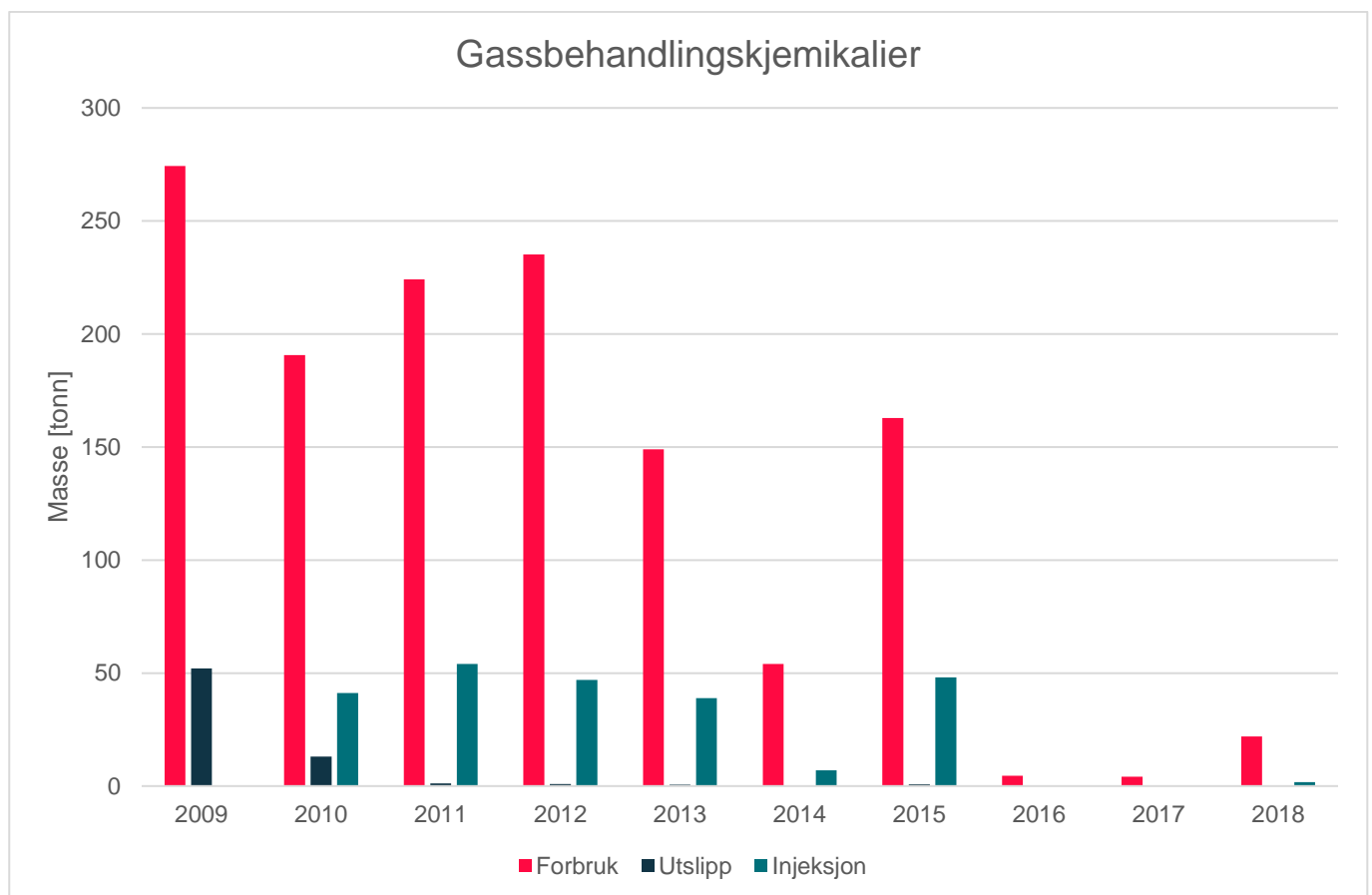
4.5 Gassbehandlingskjemikalier

En historisk oversikt over bruk, utslipp og injeksjon av gassbehandlingskjemikalier er gitt i figur 4.5. På grunn av høy regularitet i injeksjon av produsert vann har en større andel kjemikalier blitt injisert i stedet for å bli sluppet til sjø.

Det har tidligere år blitt rapportert at metanol benyttes som gassbehandlingskjemikalie på Sleipner T. Metanol er fra 2010 flyttet til produksjonskjemikalier da kjemikalietets funksjon ikke er knyttet til gassbehandling, men å hindre hydratdannelser i prosessen.

Reduksjonen i forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier fra 2013 til 2014 skyldes en feil i fordelingen av gassbehandlingskjemikaliet TEG mellom Sleipner Øst og Sleipner Vest i Miljørapporteringsystemet. Økning i forbruk av gassbehandlingskjemikalier i 2015 kan forklares med økte gassrater på Sleipner i forbindelse med Gudrun tie-in. Det har i 2018 vært forbruk av gassbehandlingskjemikalierne Amin (MDEA) og Skumdemper (Amerel 2000) i forbindelse med fangst av CO₂ i aminanlegget på Sleipner Vest. Forbruket rapporteres ved bestilling av kjemikalier som leveres ut til installasjonen. I 2018 ble det bestilt ut nærmere 18 tonn MDEA hvilket er rapportert som forbruk i 2018. Fra og med 2016 er TEG forbrukt på Sleipner Øst og Sleipner Vest i 2016 rapportert under Sleipner Øst.

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

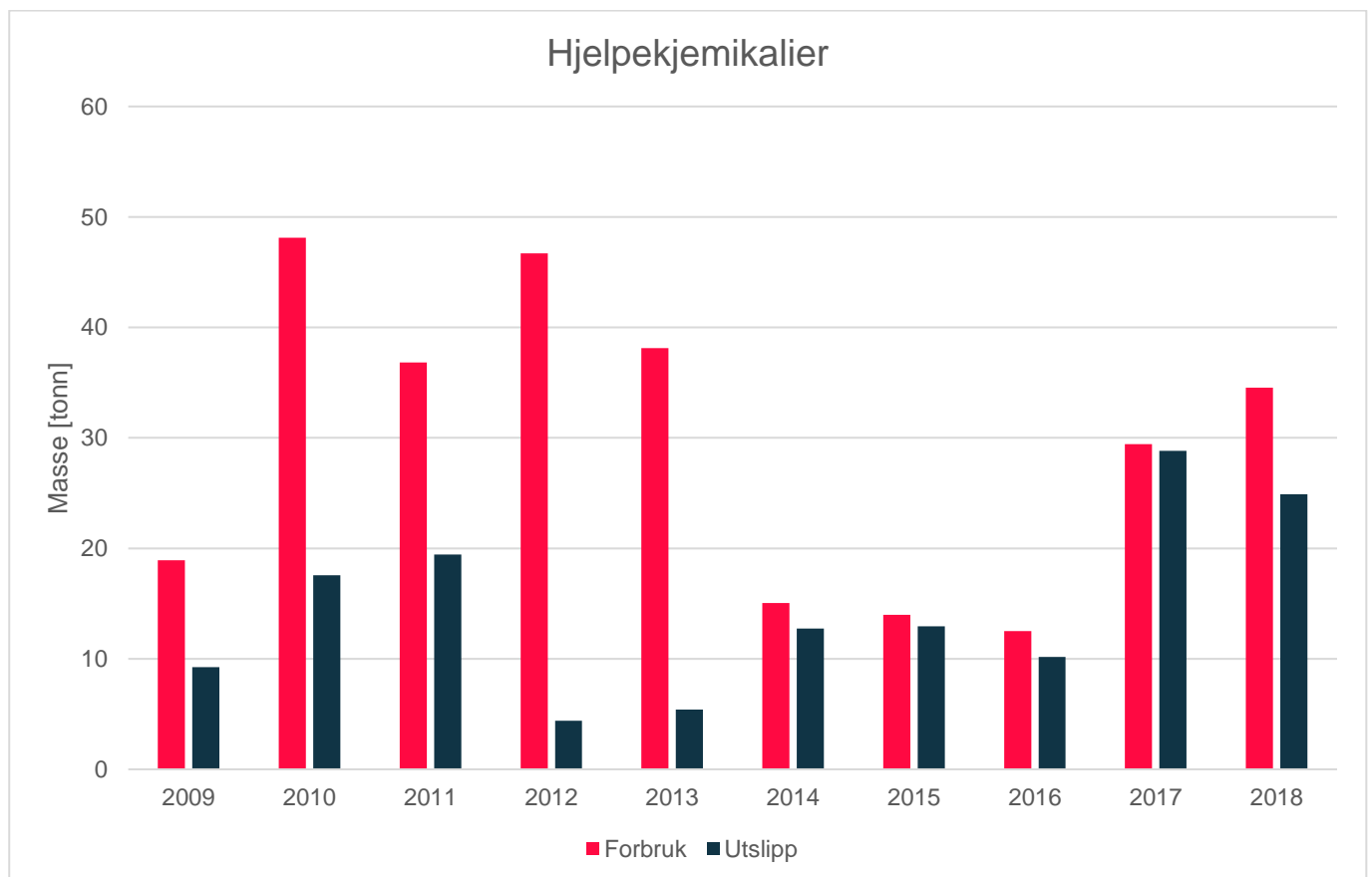


Figur 4.5 Forbruk, utslipp og injeksjon av gassbehandlingskjemikalier 2009 – 2018

4.6 Hjelpekjemikalier

En historisk oversikt over bruk og utslipp av hjelpekjemikalier er gitt i figur 4.6. Et økt forbruk av hjelpekjemikalier i 2012 skyldes utskifting av varmemedium bestående av TEG (Glykol) og KI-302-C. Varme- og kjølemedium ble også skiftet i 2008 og 2010. Utslipp av varme-/kjølemedium var i 2008 og 2010 dekket av egen utslippstillatelse. I 2012 har utskiftet varme-/kjølemedium blitt fraktet til land for videre behandling. Hydraulikkoljer i lukket system med årlig forbruk over 3 000 kg per installasjon inngår i rapporteringen fra og med 2010. Det er ingen utskifting av varme-/kjølemedium i 2014. Økte utslipp i 2014 skyldes økt forbruk og utslipp av hydraulikkvæske Subsea. Økning i utslipp i 2017 skyldes i stor grad utslipp forbundet med utskifting av varmemedium på Sleipner T (særskilt tillatelse er gitt for dette utslippet) samt forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier på Maersk Intrepid. I tillegg kan en mindre andel av økningen forklares ved at utslipp av hydraulikkolje knyttet til neddykkede sjøvannspumper er rapportert fra og med 2017. I 2018 ble det også søkt om og innvilget søknad om særskilt tillatelse for utslipp av varme- og kjølemedie ifm. planlagt oppkobling av Utgard til varmesystemet på Sleipner T, samt planlagt vedlikehold på Sleipner T kjølevannsystem. Utslipet fant sted i september under revisjonsstans på feltet og utgjorde store deler av de totale utslippene av hjelpekjemikalier. I tillegg var det bruk av hjelpekjemikalier knyttet til bore- og brønnaktiviteter i perioden januar til april.

Massebalanse for hjelpekjemikalier finnes i tabell 10.2 h-k i kapittel 10, vedlegg.



Figur 4.6 Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier 2009 – 2018

4.7 Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen

Transportrør for kondensat til terminalen på Kårstø blir tilsatt glykol (MEG) som hydrathemmer.

Kondensat fra Sleipner Vest eksporteres via Sleipner Øst feltet hvor MEG tilsettes eksportstrømmen til Kårstø. Forbruk av MEG i eksportstrøm rapporteres i årsrapporten for Sleipner Øst-feltet.

5 Evaluering av kjemikalier

5.1 Oppsummering av kjemikaliene

Der natriumhypokloritt tilsettes benyttes en konservativ utslippsfaktor på 0,4 av total tilsatt mengde. Denne faktoren har vært benyttet fra og med rapporteringsåret 2015. Faktoren er basert på interne designkrav til dosering (2 mg/l) og spesifisert restmengde fritt klor i utslippsvannet (0,7 mg/l). Innretningsspesifikke operasjonsprosedyrer gir lokale føringer for dosering og optimal drift.

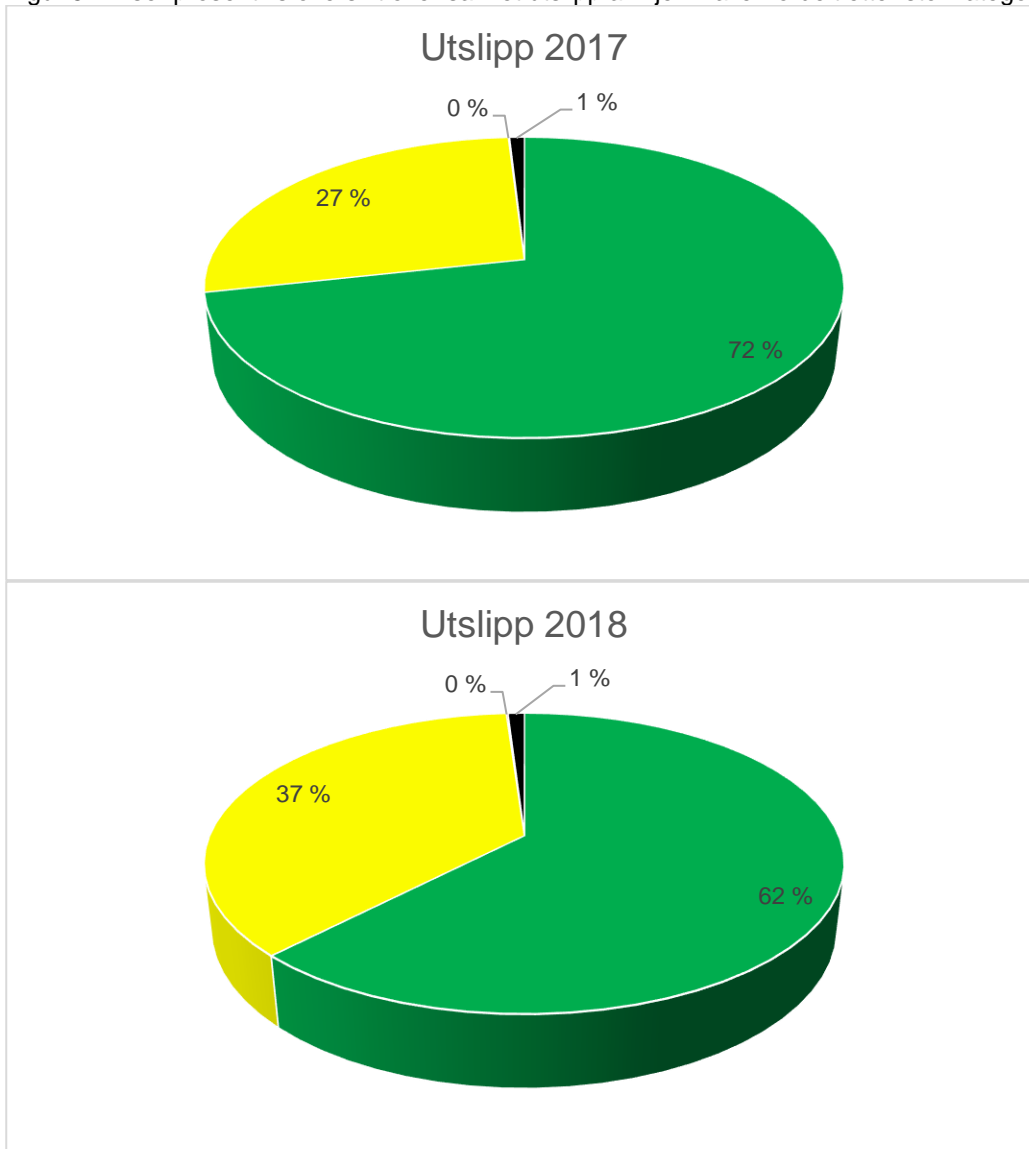
Tabell 5.1 viser en oversikt over feltets totale kjemikalieutslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper. Utslipp av svarte og røde komponenter skyldes:

- utslipp av smøremiddelet Renolin Unisyn CLP 32 NFR som benyttes i sjøvannspumpene som opererer med overtrykk mot sjø.
- mindre utslipp av skumdemperen Amerel 2000 som brukes ved aminanlegget på Sleipner T Ved injeksjon av produsert vann forekommer ikke utslipp av Amerel 2000.

I tillegg er det rapportert forbruk uten utslipp av flere røde bore- og brønnkjemikalier benyttet i forbindelse med borekampanjen.

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	203,1999	6,8318
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	613,4937	18,0072
REACH Annex IV	204	Grønn	0,1750	0,0000
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart	0,0115	0,0115
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	0,0002	0,0000
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	0,3844	0,3844
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	0,0401	0,0401
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	6,6089	0,0000
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	127,2539	0,9211
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	21,2580	12,8622
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	2,9989	0,6302
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	0,2464	0,2094
Sum			975,6710	39,8978

Figur 5.1 viser prosentvis oversikt over samlet utslipp av kjemikalier fordelt etter stoffkategori i 2017 og 2018.



Figur 5.1 Samlet %-vis utslipp av kjemikalier 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 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 Årsrapport for 2018-Sleipner Øst (samlet tabell 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 stoff

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Kapittelet gir en samlet oversikt over bruk og utslipp av alle kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser i henhold til kategori 1-8 i tabell 5.1. Datagrunnlaget er etablert i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå. Siden informasjonen er unndratt offentlighet er tabell 6.1. ikke vedlagt rapporten.

Det er ikke brukt miljøfarlige forbindelser som tilsetning i produkter i 2018, tabell 6.2 ikke aktuell for rapporteringsåret.

Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter er listet i tabell 6.3. Mengdene i tabell 6.3 er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her stammer fra kjemikalier innen bruksområde F.

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 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 ikke bestilt brannskum til Sleipner Vest.

Tabell 6.3: Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg]											
Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum	
Arsen (As)						0,0010				0,0010	
Bisfenol A (BPA)											
Bly (Pb)						0,0009				0,0009	
Bromerte flammehemmere											
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)											
Dietylheksylftalat (DEHP)											
1,2 dikloretan (EDC)											
Dioksiner (PCDD/PCDF)											
Dodekylfenol											
Heksaklorbenzen (HCB)											
Kadmium (Cd)						0,0000				0,0000	
Klorerte alkylbenzener (KAB)											
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)											
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)											
Krom (Cr)						0,0016				0,0016	
Kvikksølv (Hg)						0,0000				0,0000	
Muskxylen											
Nonylfenol, oktylfenol og deres etoksilater (NF, NFE, OF, OFE)											
Oktametylsykladetrasiloksan (D4)											
Pentaklorfenol (PCP)											
PFOA											
PFOS og PFOS-relaterte forbindelser											
Langkjedete perfluorerte syrer (C9-PFCA - C14-PFCA)											
Polyklorerte bifenyler (PCB)											
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)											
Tensider (DTDMAC, DSDMAC, DHTMAC)											
Tetrakloreten (PER)											
Tributyl- og trifenyltinnforbindelser (TBT og TFT)											
Triklorbenzen (TCB)											
Triklloreten (TRI)											
Trikloran											
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP)											
2,4,6 tri-tert-butylfenol (TTB-fenol)											
Sum						0,0036				0,0036	

7 Utslipp til luft

7.1 Generelt

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

- Gassturbiner
- Fakkell
- Dieselmotorer
- Dieselturbiner

7.2 Forbrenningsprosesser

Tabell 7.1 viser utslipp til luft i forbindelse med forbrenningsprosesser på faste installasjoner på Sleipner Vest-feltet. Det gjøres oppmerksom på at mengde gass forbrent via fakkell avviker fra innrapporterte mengder i kvoterapporten for Sleipner. Årsaken til dette er innvilget søknad til Oljedirektoratet om fratrukk for vann og nitrogen gjeldende fra og med andre halvår 2017. I de innrapporterte tallene i kvoterapporten er ikke vann og nitrogen trukket fra.

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]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x tonn	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell		3 354 214	12 481	4,70	0,20	0,81	0,01				
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)		112 632 170	243 703	1 128,57	27,03	102,50	0,24				
Turbiner (WLE)											
Motorer											
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder		54 861	1 560	0,08	0,01	0,05					
Sum alle kilder		116 041 244	257 744	1 133,34	27,25	103,35	0,25				

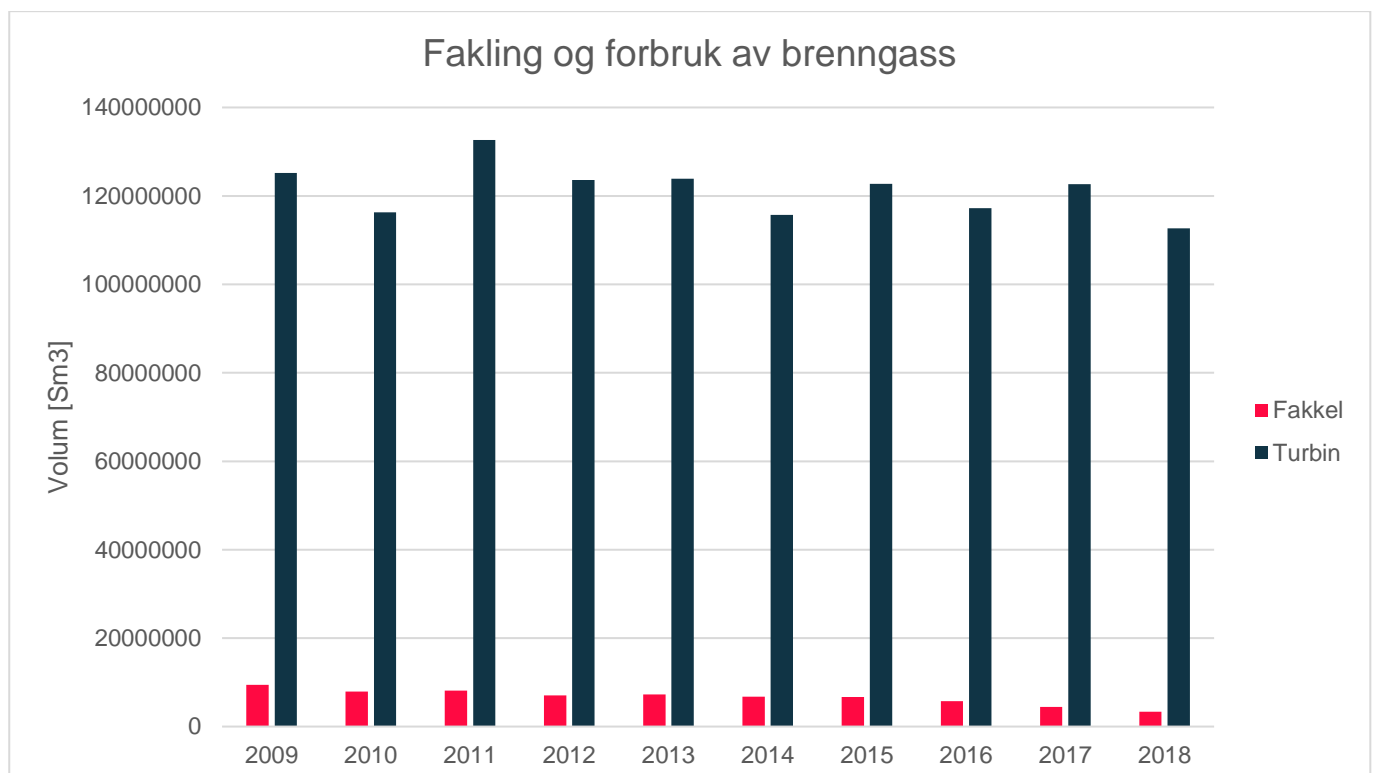
«Andre kilder» består av forbruk og utslipp relatert til brenngass til pilotflamme og direkte utslipp av CO₂ fra CO₂-fjerningsprosessen på Sleipner T. Ved problemer med injeksjonskompressor, produksjonsstans og lignende blir utskilt CO₂ ventilerert til atmosfæren.

Tabell 7.2 viser utslipp til luft i forbindelse med forbrenningsprosesser på flyttbare installasjoner på Sleipner Vest-feltet.

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]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	1 447		4 583	78,12	7,23		1,45				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	1 447		4 583	78,12	7,23		1,45				

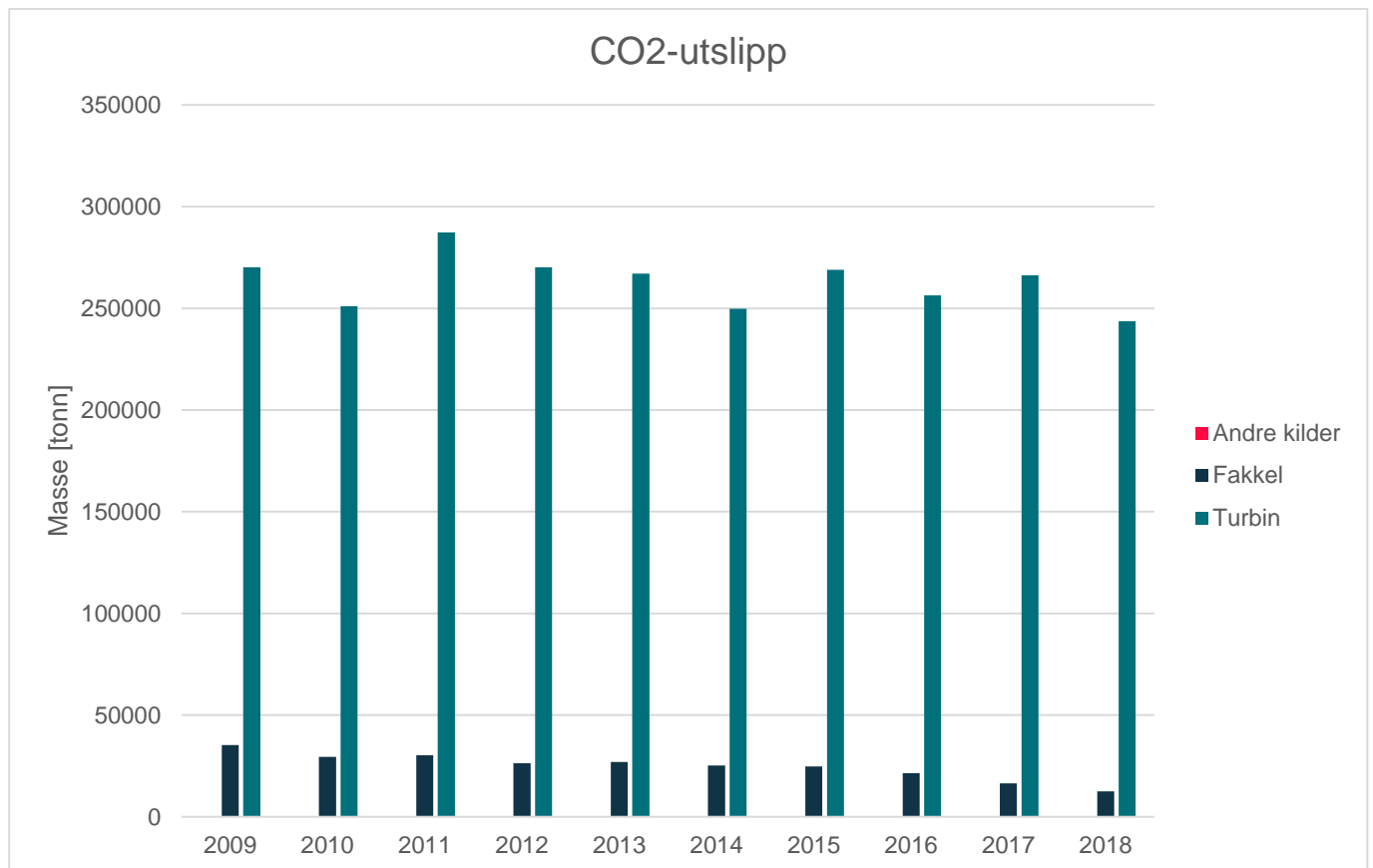
Alt dieselforbruk på Sleipnes faste installasjoner er av praktiske årsaker rapportert under Sleipner Øst. Fra 2015 er det benyttet en fast verdi for dieseltetthet i Equinor 855 kg/Sm³.

Figur 7.1 viser historisk utvikling i fakling av gass og forbruk av brenngass Sleipner Vest fra 2009 til 2018. Reduksjon i mengde brenngass forbrukt har sammenheng med revisjonsstans september.



Figur 7.1 Historisk utvikling i fakling av gass og forbruk av brenngass fra faste installasjoner på Sleipner Vest i perioden 2009 til 2018 (inkluderer ikke pilotgass).

Figur 7.2 viser historisk utvikling i utslipp av CO₂ fra faste installasjoner på Sleipner Vest i perioden 2008 til 2017. Utslipet av vises som totalt CO₂-utslipp i tonn pr. utslippskilde.



Figur 7.2 Historisk utvikling av CO₂-utslipp Sleipner Vest 2009-2018

Tabellene nedenfor viser oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra Sleipner Vest. For mer informasjon knyttet til CO₂-utslipp, se rapport for kvotepliktige utslipp, som leveres til Miljødirektoratet via Altinn.

Tabell 7.3 - Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft ved forbrenning av gass

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
Brenngass SLT (turbiner SLT)	0,002164	NO _x -tool	0,00000024	0,00000091	0,0000000027
Brenngass Pilot SLT	0,002163	0,0000014	0,00000024	0,00000091	0,0000000027
Fakkelgass HP Fakkel SLT	0,003721	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027
Fakkelgass LLP SLT	0,003721	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027

Tabell 7.4 - Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra forbrenning av diesel fra mobil innretning

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

Sleipner Vest benytter "NO_x-tool" (PEMS) for å estimere NO_x-utslippene basert på normalt registrerte turbinparametre og lokalt atmosfæriske forhold. NO_x-tool benyttes kun når turbinen brenner gass. Ved beregning av NO_x-utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NO_x-tool med usikkerhet på maksimalt 15 %. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO_x-tool benyttes standardfaktor for å estimere NO_x-utslippene (NO_x-faktor: 11,10 g/Sm³). I oktober, november og desember i rapporteringsåret ble faktormetoden benyttet for beregning av NO_x-utslipp på maskin G-67-ka01(T) og G-27-ka01b(T) grunnet feilmåling av en turbin-temperatur. Feilen er planlagt utbedret Q1 2019.

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

Det er ikke installert lav-NO_x turbiner på Sleipner.

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.

Utslipp fra kilden bore- og brønnoperasjoner for brønnen som ble ferdigstilt i 2018 er rapportert i årsrapport for 2017.

De største utslippskildene på Sleipner B er målt utslipp fra atmosfærisk fellesvent og utslipp fra tørre kompressortetninger-primær tetningsgass. Den største utslippskilden på Sleipner T er utslipp fra tørre kompressortetninger- primær tetningsgass. Totalt er diffuse utslipp og kaldventilering for 2018 noe lavere for Sleipner B og T sammenlignet med 2017.

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
SLEIPNER B	359,22	190,82
SLEIPNER T	526,09	183,66
SUM	885,30	374,48

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 målstyringsystem (MIS).

Tabell 8.0 gir en kort beskrivelse av årsak til hendelsene som har inntruffet i rapporteringsåret, samt hvilke tiltak som er iverksatt for å redusere sannsynlighet for gjentakelse og sikre erfaringsoverføring.

Tabell 8.0: Årsaken til uhellsutslipp som har inntruffet, samt hvilke tiltak som er iverksatt

Synergi-nummer	Dato	Installasjon	Årsak	Mengde	Tiltak
1553862	06.09.2018	Sleipner T	<p>Utslipet skjedde i forbindelse med justering av endebryter på ventil G-25 HV 521. For å justere denne inn var det nødvendig å få kjørt ventilen fysisk, og det ble avtalt med HKR pr telefon at den kunne kjøres lokalt i styrepanel med magnet.</p> <p>Ved første operering, når ventilen skulle kjøres åpen, røk hydraulikkør fra styrepanel til stengesiden på aktuator. Systemet har trykk på 200 bar og røret har dimensjon på 25mm. Utførende stod i umiddelbar nærhet, og fikk stengt av tilførselsventil ila kort tid, HKR ble varslet over telefon. Vedkommende ble under hendelsen eksponert for hydraulikkoljen Hydraway HVXA 15 HP, som sprutet ut, og fikk også olje i ansiktet. Lekkasje fortsatte anslagsvis et minutt etter at tilførselsventilen var stengt av, i denne tiden var det akkumulatorpakken/hydraulikkbackup som ble tømt.</p> <p>Utførende fikk tørket seg, gikk til nærmeste øyeskyllestasjon og spylte øyne og ansikt her før han gikk til lugaren for å fjerne eksponerte klær og dusje før han kontaktet sykepleier.</p>	<p>Kjemikalie-utslipp:</p> <p>400 liter hydraulikk-olje</p>	<p>Umiddelbare tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tørke opp hydraulikksøl - Samtale med sykepleier <p>Korrigerende tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avklare omfang for kontroll av tilsvarende fittings og iverksette kontroll <p>Forebyggende tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gjennomgå I fagmøte/HMS møte automasjon. Diskutere fornuftig adferd/beskyttelsesutstyr ifm arbeid på slikt utstyr/system. - Mål om å identifisere rotårsak / evt forebyggende tiltak etter oppsummering av utført arbeid, gjennomgang arbeidsbeskrivelse/sjekkliste, leverandør anbefaling/beste praksis, material analyse etc
1565032	20.12.2018	Sleipner T	<p>Lekkasje av smøreolje, Renolin unisyn CLP 32 NFR, til sjø fra neddykket sjøvannspumpe. Fanget opp ved behov for å etterfylle smøreolje. Antatt at lekkasjen skyldtes lekkasje i pumpeetningen</p>	<p>Kjemikalie-utslipp:</p> <p>107 liter smøreolje</p>	<p>Forebyggende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoppe pumpe og utbedre lekkasjen

8.1 Akutte oljeutslipp

Det er ikke rapportert akutt oljeforurensning fra Sleipner Vest-feltet i 2018. Tabell 8.1 er ikke aktuell for rapporteringsåret.

8.2 Akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker

Tabell 8.2 gir en oversikt over antall og størrelse på uhellsutslipp av kjemikalier i rapporteringsåret, og tabell 8.3 gir en oversikt over fordeling av stoff etter miljøegenskaper.

Tabell 8.2: Oversikt over utslippede utslipp av kjemikalier								
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
Kjemikalier		2		2		0,5070		0,5070
Sum		2		2		0,5070		0,5070

Tabell 8.3: Utslippede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper			
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	0,0222
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	0,0793
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	0,3244
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	
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			0,4260

8.3 Akutte utslipp til luft

Ikke aktuelt for rapporteringsåret.

9 Avfall

Avfall fra Sleipner Vest fast installasjon er rapportert felles for Sleipner Vest og Sleipner Øst i *Årsrapport for Sleipner Øst 2018*. Avfall generert i forbindelse med borekampanjen utført av Maersk Intrepid 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.

Det gjøres oppmerksom på at det ikke nødvendigvis er overensstemmelse mellom generert mengde boreavfall i kapittel 2 og kapittel 9, selv om avfallet stammer fra identiske boreoperasjoner. Det er fire grunner til dette:

- Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall et år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år.
- Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdene på faktisk innveing.
- Avfallet fraktes til land. Den faktiske mengden avfall kan endres noe som følge av avrenning og fuktinnhold (regn, sjøsprøyt), ettersom mye av avfallet lagres ute.
- Borevæskene rapportert i kap 2 Tabell 2.3 fordeler seg på flere avfallskategorier når de registreres i avfallsdeklarerer.no og hos avfallskontraktør. For eksempel kan avfallsfraksjonen «Kaks med oljebasert borevæske» bestå av vesentlige mengder borevæsker.

Tabell 9.1: Førlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	2,87
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	292,40
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	405,00
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	299,03
Kjemikalier	Basisk avfall, organisk (eks. blanding av basisk organisk avfall)	16 05 08	7135	1,16
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	0,05
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	1,17
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	1,10
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	4,60
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	0,08
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	0,56
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	15,21
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	0,77
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,12
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	6,60
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	1,75
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	0,38
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,05
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	275,76
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	41,20
Sum				1 349,86

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	11,44
Våtorganisk avfall	
Papir	2,39
Papp (brunt papir)	
Treverk	6,39
Glass	0,30
Plast	2,43
EE-avfall	
Restavfall	2,35
Metall	33,41
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	1,88
Sum	60,58

10 Vedlegg

Tabell 10.1a: MAERSK INTREPID / 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	964,00	0,00	964,00	5,27	0,01
Februar	984,00	0,00	984,00	7,84	0,01
Mars	1 371,00	0,00	1 371,00	6,67	0,01
Sum	3 319,00	0,00	3 319,00	6,61	0,02

Tabell 10.1b: SLEIPNER T / 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	14 529,93	14 529,93	0,00		0,00
Februar	13 674,06	13 662,43	11,63	64,36	0,00
Mars	14 051,39	13 973,76	77,63	205,63	0,02
April	14 527,44	14 221,10	306,34	82,20	0,03
Mai	15 627,43	15 627,43	0,00		0,00
Juni	15 996,61	15 964,56	32,05	73,00	0,00
Juli	17 130,76	17 105,92	24,84	57,07	0,00
August	17 169,47	17 139,46	30,01	0,54	0,00
September	0,26	0,00	0,26	0,00	0,00
Oktober	16 574,37	16 409,85	164,51	118,53	0,02
November	18 392,01	18 386,07	5,94	421,06	0,00
Desember	15 104,98	15 104,98	0,00		0,00
Sum	172 778,71	172 125,49	653,22	103,59	0,07

Tabell 10.1c: SLEIPNER T / 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	617,76	0,00	617,76	12,96	0,01
Februar	504,90	0,00	504,90	17,93	0,01
Mars	580,88	0,00	580,88	10,03	0,01
April	638,36	0,00	638,36	4,18	0,00
Mai	830,04	0,00	830,04	2,33	0,00
Juni	948,53	0,00	948,53	1,45	0,00
Juli	991,30	0,00	991,30	1,51	0,00
August	1 032,92	0,00	1 032,92	3,62	0,00
September	246,36	0,00	246,36	7,10	0,00
Oktober	849,64	0,00	849,64	3,64	0,00
November	527,03	0,00	527,03	2,01	0,00
Desember	259,99	0,00	259,99	2,11	0,00
Sum	8 027,71	0,00	8 027,71	5,05	0,04

Tabell 10.2a: ISLAND WELLSERVER / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,34	0,10	0,00	Gul
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	12,25	12,25	0,00	Grønn
Sum			12,59	12,36	0,00	

Tabell 10.2b: MAERSK INTREPID / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,40	0,00	0,00	Gul
NULLFOAM	Nei	04 - Skumdemper	0,06	0,00	0,00	Gul
MICROBAR	Nei	05 - Oksygenfjerner	13,00	0,00	0,00	Grønn
Safe-Scav NA	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,45	0,00	0,00	Grønn
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,05	0,00	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,54	0,00	0,00	Grønn
STAR-LUBE	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	2,28	0,00	0,00	Gul
Sodium Bicarbonate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1,58	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	188,40	0,00	0,00	Grønn
D168 - UNIFLAC* L D168	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,81	0,03	0,00	Gul
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,60	0,00	0,00	Grønn
JET-LUBE® HPHT& THREA COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® JACKING GREASE(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,10	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-3OECF	Nei	23 - Gjengefett	0,18	0,00	0,00	Gul
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,86	0,04	0,00	Grønn
B18 - Antisedimentation Agent B18	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,90	0,21	0,00	Grønn
B323 - Surfactant B323	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,45	0,00	0,00	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,04	0,01	0,00	Gul
D095 Cement Additive	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,15	0,00	0,00	Grønn
D956 - Class G - Silica Blend D956	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	18,00	2,00	0,00	Grønn
U66 - Mutual Solvent U66	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,52	0,00	0,00	Gul
Safe-Solv 148	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	3,20	0,00	0,00	Gul
Safe-Surf Y	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	4,80	0,00	0,00	Gul
Escaid 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	41,87	0,00	0,00	Gul
Sugar	Nei	37 - Andre	0,18	0,00	0,00	Grønn
Sum			281,42	2,28	0,00	

Tabell 10.2c: SLEIPNER B / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Bereidskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,32	0,00	0,00	Grønn
Ultralube Ile	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,71	0,00	0,00	Rød
Calcium Carbonate (All grades)	Nei	16 - Vekstoffer og uorganiske kjemikalier	1,63	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride Brine	Nei	16 - Vekstoffer og uorganiske kjemikalier	10,09	0,00	0,00	Grønn
MICROBAR	Nei	16 - Vekstoffer og uorganiske kjemikalier	44,75	0,00	0,00	Grønn
Versatrol M	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,16	0,00	0,00	Rød
Bentone 128	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,03	0,00	0,00	Gul
ECOTROL RD	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,55	0,00	0,00	Rød
VG Supreme	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,35	0,00	0,00	Rød
One-Mul NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	2,89	0,00	0,00	Gul
G-Seal / G-Seal Fine	Nei	24 - Smøremidler	1,66	0,00	0,00	Grønn
Escaid 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	56,27	0,00	0,00	Gul
Sum			124,41	0,00	0,00	

Tabell 10.2d: SLEIPNER B / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Bereidskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Gypton SA3760	Nei	03 - Avleiringshemmer	14,47	0,13	14,33	Gul
Sum			14,47	0,13	14,33	

Tabell 10.2e: SLEIPNER T / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Bereidskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Gypton SA3760	Nei	03 - Avleiringshemmer	13,40	0,08	13,31	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	35,55	0,10	35,42	Grønn
Sum			48,95	0,18	48,73	

Tabell 10.2f: SLEIPNER B / D - Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Bereidskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG 90%	Nei	07 - Hydrathemmer	437,34	0,05	393,55	Grønn
Sum			437,34	0,05	393,55	

Tabell 10.2g: SLEIPNER T / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Bereidskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Amerel 2000	Nei	04 - Skumdemper	4,08	0,00	0,00	Rød
MDEA	Nei	36 - CO2-fjerner	17,85	0,00	1,78	Gul
Sum			21,93	0,00	1,79	

Tabell 10.2h: ISLAND WELLSERVER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,01	0,00	0,00	Svart
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,40	0,40	0,00	Gul
SolidCitric	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	0,04	0,04	0,00	Grønn
Sum			0,45	0,44	0,00	

Tabell 10.2i: MAERSK INTREPID / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljø- direktoratets kategori
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,60	0,60	0,00	Grønn
Masava Max	Nei	27 - Vaske- og rensedmidler	4,20	4,20	0,00	Gul
RenaClean A	Nei	27 - Vaske- og rensedmidler	0,30	0,30	0,00	Gul
RenaClean B	Nei	27 - Vaske- og rensedmidler	0,30	0,30	0,00	Gul
Sum			5,39	5,39	0,00	

Tabell 10.2j: SLEIPNER B / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Nei	24 - Smøremidler	0,15	0,15	0,00	Svart
Sum			0,15	0,15	0,00	

Tabell 10.2k: SLEIPNER T / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-302C	Nei	02 – Korrosjons- hemmer	7,07	0,09	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10-Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	8,57	5,91	0,00	Gul
Sodium hydroxide (30%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00	0,00	Gul
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Nei	24 - Smøremidler	0,29	0,29	0,00	Svart
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	37 - Andre	12,63	12,63	0,00	Gul
Sum			28,57	18,92	0,00	

Tabell 10.3a: SLEIPNER T / BTEX. 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]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	54,1667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	35,38
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,8667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,22
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	34,1667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	22,32
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	11,0667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	7,23

Tabell 10.3b: SLEIPNER T / Fenoler. 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]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	26,3333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	17,20
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	3,8167	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,49
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,8633	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,56
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,1400	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,09
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0308	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,02
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0008	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	27,5000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	17,96

Tabell 10.3c: SLEIPNER T / Olje i vann. 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]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	58,6548	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	38,31

Tabell 10.3d: SLEIPNER T / Organiske syrer. 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]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	7,4667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	4,88
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	101,6667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	66,41
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,65
Naftensyrer	M-047	GC/FID Headspace	0,0500	12,4500	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	8,13
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	3,8333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,50
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	21,3333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	13,94

Tabell 10.3e: SLEIPNER T / PAH-Forbindelser. 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	0,0024	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Acenaftylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0052	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0009	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	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	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0273	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,02
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0075	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1250	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,08
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0532	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,03
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0110	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0875	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,06
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0195	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0092	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1168	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,08
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	0,0040	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0167	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0007	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0148	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
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	0,0004	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,5233	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,34
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00

Tabell 10.3f: SLEIPNER T / Tungmetaller. 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]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	246,6667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	161,13
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0009	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	14,3333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	9,36
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0009	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0061	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atom- fluorescens	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,00
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0132	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,01
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,1650	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,11

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann											
Innretning	Hovedprodukt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risiko-vurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologivurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
SLEIPNER T	Gass	JA	NEI	NEI	JA	EIF = 0	NEI	0	NEI	EIF-beregning basert på 2015-tall.	EIF-beregning basert på 2015-tall.