

Årsrapport 2017
Sleipner Vest

AU-SL-00076

Tittel:		
Arsrapport 2017 Sleipner Vest		
Dokumentnr.:	Kontrakt:	Prosjekt:
AU-SL-00076		

Gradering:	Distribusjon:
Open	Kan distribueres fritt
Utløpsdato:	Status
2028-03-15	Final

Utgivelsesdato:	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
2018-03-15		

Forfatter(e)/Kilde(r):	
Trine Knutsen	
Omhandler (fagområde/emneord):	
Utslipp til sjø og luft, kjemikalier, akutt forurensning og avfall.	
Merknader:	
Trer i kraft:	Oppdatering:
2018-03-15	
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:
SSU SUS ECNS	

Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn):	Dato/Signatur:
DPN SSU SUS ECNS/ Trine Knutsen	9/3-18 Trine Knutsen
Ansvarlig (organisasjonsenhet/ navn):	Dato/Signatur:
DPN SSU SUS ECNS/ Trine Knutsen	9/3-18 Trine Knutsen
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn):	Dato/Signatur:
DPN SSU OS/ Gry Meling Foss	09.03.18 gry m. Foss
DPN OS SLF SLP /Atle Aadland	09.03.18 Atle Aadland
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn):	Dato/Signatur:
DPN OS SLF/ Asbjørn Løve	9/3-18 Asbjørn Løve

Innhold

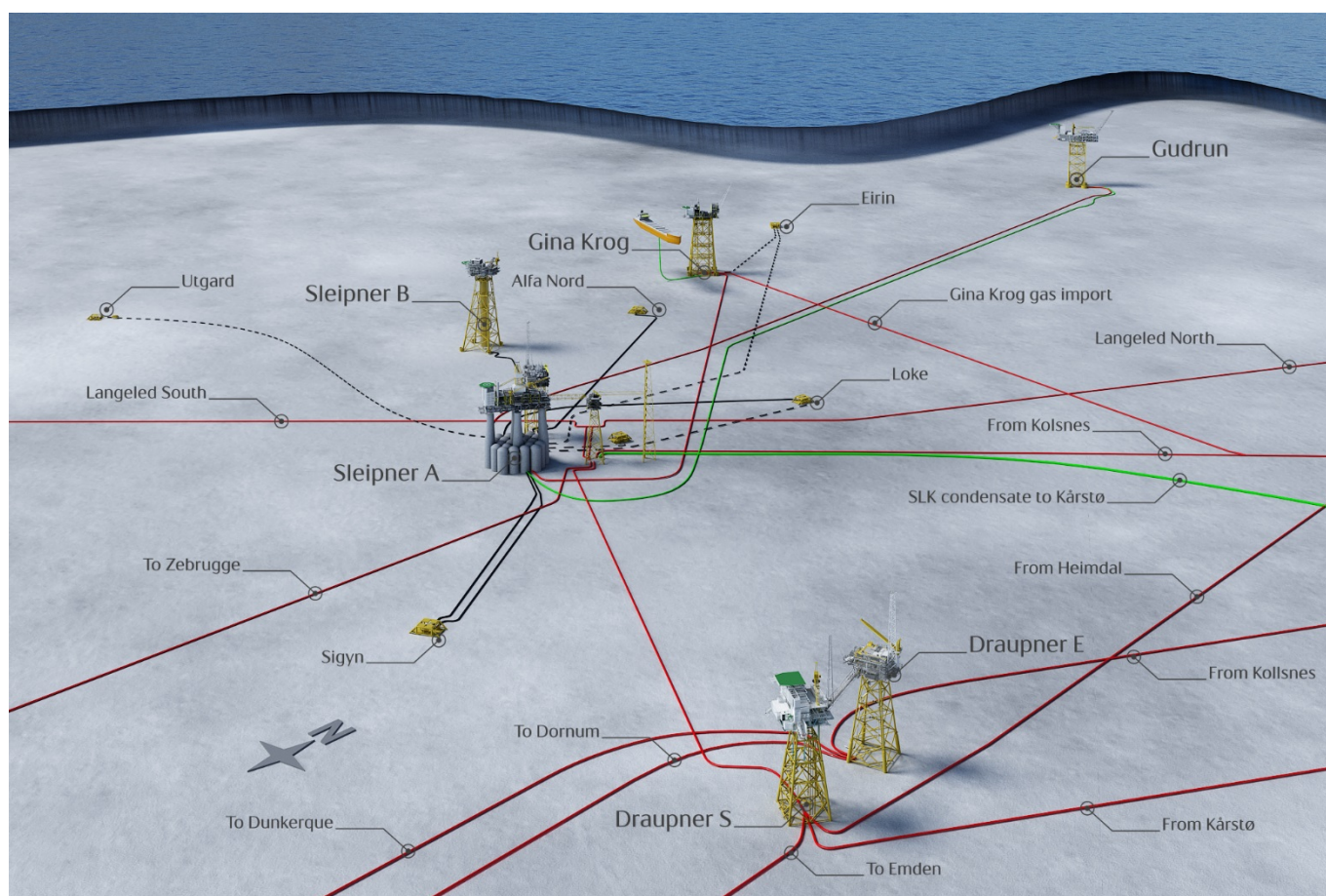
1	Status	5
1.1	Generelt	6
1.2	Produksjon av olje og gass	7
1.3	Utslippstillatelser for feltet	9
1.4	Overskridelser av utslippstillatelser/avvik	9
1.5	Status for nullutslippsarbeidet	9
1.5.1	EIF	9
1.6	Kjemikalier prioritert for substitusjon	10
2	Forbruk og utslipp knyttet til boring	10
2.1	Generelt	10
2.2	Boring med vannbasert borevæske	11
2.3	Boring med oljebasert borevæske	11
2.4	Boring med syntetisk borevæske	12
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	22
4.1	Samlet forbruk og utslipp	22
4.2	Bore- og brønnskjemikalier	24
4.3	Produksjonskjemikalier	25
4.4	Rørledningskjemikalier	26
4.5	Gassbehandlingskjemikalier	27
4.6	Hjelpekjemikalier	28
4.7	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	29
4.8	Oppsummering av kjemikaliene	30
4.9	Substitusjon av kjemikalier	33
4.10	Usikkerhet i kjemikalierrapportering	33
5	Bruk og utslipp av miljøfarlige stoff	33
5.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff	33
5.2	Brannskum	34
6	Utslipp til luft	35
6.1	Generelt	35
6.2	Forbrenningsprosesser	35
6.3	Bruk av gassporstoffer	38

6.4	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	38
6.5	Diffuse utslipp og kaldventilering	38
7	Akutt forurensning.....	40
7.1	Akutte oljeutslipp.....	40
7.2	Akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker.....	40
7.3	Akutte utslipp til luft.....	40
8	Avfall	41
9	Vedlegg	44

Innledning

Rapporten dekker produksjon, forbruk av kjemikalier, utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall for Sleipner Vest-feltet i 2017. Tabellnummerering følger fra Epim Environmental Hub (EEH), og det er kommentert når tabeller fra EEH ikke er aktuelle for Sleipner Vest i 2017.

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@statoil.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 11.10.2004.

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.

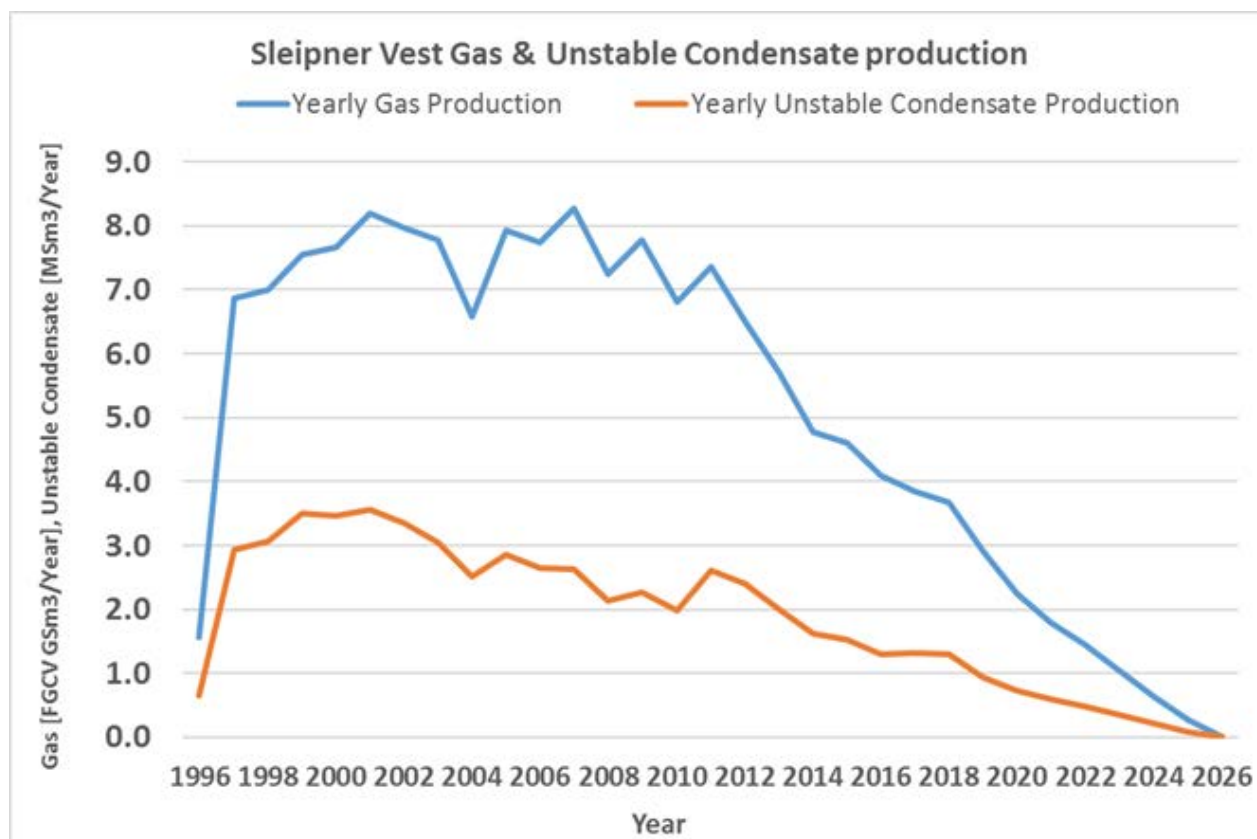
Produsert vann fra Sleipner Vest har blitt injisert til Utsiraformasjonen gjennom brønn 15/9-A-28 med full effekt fra månedsskiftet januar/februar 2010. Regulariteten har siden 2011 vært svært god. Etter bytte av injektor i april 2015 injiseres nå produsert vann nå hovedsakelig til brønn 15/9-A-27. I perioder med bortfall av injeksjon har produsert vann gått til sjø også i 2017.

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 og frem til 15. februar 2018 er det blitt injisert 17,309 millioner tonn CO₂. Direkte utslipp av CO₂ fra CO₂-renseanlegget 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 2017 Lagring og injeksjon av CO₂ på Sleipnerfeltet*").

I rapporteringsåret har Sleipner B-innretningen gjennomført fem 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			714 627	10 330 216	0
Februar			424 499	9 569 726	0
Mars			470 534	8 031 833	0
April			411 027	10 506 052	0
Mai			458 156	11 331 482	0
Juni			472 135	10 762 030	0
Juli			489 636	11 070 392	0
August			573 094	8 699 459	0
September			433 659	10 330 162	0
Oktober			416 019	11 149 250	0
November			364 796	10 344 545	0
Desember			259 762	10 552 456	0
Sum			5 487 944	122 677 603	0

* Tallmateriale omfatter både forbrent gass i fakkel og kaldfakling.

I tabell 1.3 er data for Netto NGL for feltet ikke kommet med. Data i tabell 1.3 vil dermed gi feil datagrunnlag om det benyttes for beregning av utslipp per produsert mengde oljeequivalenter. Det henvises til Diskos Public Portal – rapport «Saleable production» for korrekte data for NGL 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		70 241	108 066		361 211 281	319 289 267	13 471	
Februar		70 748	102 278		335 477 774	296 142 994	14 410	
Mars		53 228	89 256		268 048 481	237 547 419	10 598	
April		68 769	122 825		349 594 087	309 218 721	13 806	
Mai		70 270	126 148		359 044 672	320 976 235	14 610	
Juni		40 556	120 475		342 734 794	296 241 930	14 326	
Juli		68 175	122 152		350 090 538	313 862 024	14 912	
August		46 351	84 102		249 920 572	224 546 615	10 632	
September		64 471	111 502		316 819 516	279 959 073	13 557	
Oktober		68 588	118 148		338 238 483	298 200 121	15 146	
November		62 795	109 931		314 288 976	274 892 556	14 483	
Desember		63 365	111 606		315 824 597	275 454 882	14 767	
Sum		747 557	1 326 489		3 901 293 771	3 446 331 837	164 718	

1.3 Utslippstillatelser for feltet

Gjeldende utslippstillatelser for Sleipner Vest-feltet i 2017 er gitt i tabell under.

Tabell: Utslippstillatelser gjeldende for Sleipner Øst og Sleipner Vest i 2017

Type tillatelse	Tillatelse oppdatert	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for Injeksjon og lagring av CO ₂ 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.	15.09.2017	2016/259
Tillatelse etter forurensningsloven til radioaktiv forurensning (2012-2020)	24.06.2016	SSV:11/00506/425.1

1.4 Overskridelser av utslippstillatelser/avvik

I forbindelse med boreaktivitetene på Sleipner B, gjennomført med den mobile boreinnretningen Maersk Intrepid, har det forekommet forbruk og utslipp av 0,13 tonn av hjelpekjemikaliet Alphacon Altreat i 2017. Produktet er brukt som avleiringshemmer på evaporator i vannproduksjonsanlegget. Vannanlegget benyttes både til drikkevann- og drillvannproduksjon. Konservativt er alt forbruk og utslipp rapportert, selv om en andel kan knyttes opp mot drikkevannsproduksjonen. Det er ikke utarbeidet HOCNF for dette produktet, dermed er mengdene rapportert som 100% svart stoff i tråd med regelverket. Maersk har erstattet produktet med det HOCNF-godkjente produktet Vaptreat som har samme funksjon, levert av Wilhelmsen Chemicals AS. Produktet er kategorisert som gult Y2-produkt.

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 Vest. 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.

OSPAR utarbeidet nye retningslinjer gjeldende fra og med 2014 med en omforent liste over grenseverdier for giftighet (PNEC-verdier), og hvor det skal benyttes tidsintegrert EIF (i stedet for maksimum-verdi) samt fjernet vektning av enkeltkomponenter. Resultater fra 2014 viste at overgangen til nye PNEC-verdier ikke gav store utslag for det enkelte felt når vektning tas bort. Heller ikke forskjellen mellom vektet og ikke vektet EIF var særlig stor. Miljødirektoratet ser at tidsintegrert EIF gir et mer realistisk bilde av risikoen og det er denne endringen som utgjør den største forskjellen

mellom ny og gammel metode. Det er denne metoden som benyttes videre. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF.

Tabell Utvikling av EIF-verdier

	2007*	2008*	2009*	2010*	2011*	2012*	2013	2014	2015	2016
EIF, maksimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EIF, tidsintegrert							0	0	0	0

* I årene før 2014 er det angitt maks EIF beregnet iht. gammel metode (med gamle PNEC-verdier og med vektning).

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 rapporteringsåret 2017 ble brønnene B-20 A og B-4 A ferdigstilt, og brønn B-16 påstartet. Brønn B-16 vil i sin helhet bli rapportert i årsrapporten for 2018. Brønn B-9 ble kansellert i denne borekampanjen.

De ferdigstilte brønnene ble boret som énseksjons (8 ½") sidestegsbrønner ut fra 9 5/8" casing, med 7" produksjonsstreng og nedihulls-ventil. Etter komplettering perforeres reservoaret på wireline (intervensjonsoperasjon).

Under borekampanjen oppstod det noen situasjoner som forlenget operasjonstiden og kjemikaliebruken noe ift. forventet; Brønn B-20 A måtte plugges tilbake pga. hullstabilitetsproblemer, i B-4 A satte borestrengen seg fast i reservoaret og man måtte skyte av borestrengen og plugge tilbake, ca. 2500 m borerør ble forlatt i brønnen.

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 er oppgitt fra væskeleverandør til 77% for 2017.

2.2 Boring med vannbasert borevæske

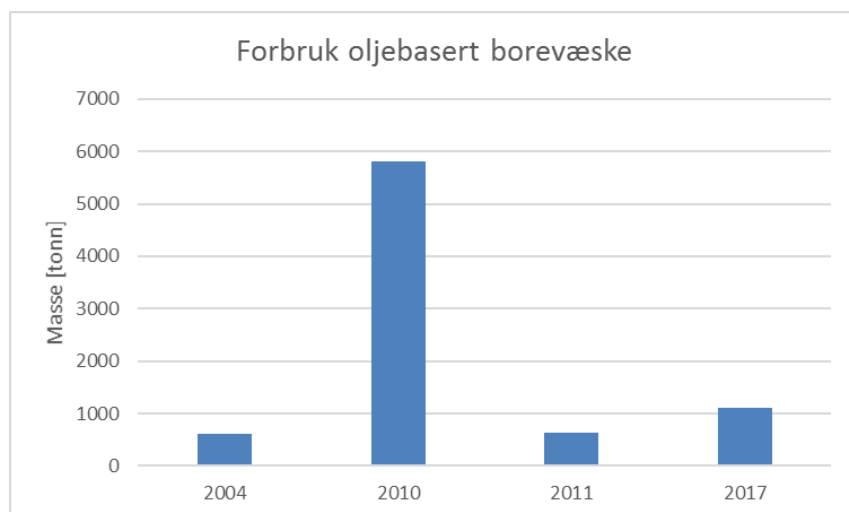
Ingen boring med vannbasert borevæske på feltet i 2017, tabell 2.1 og 2.2 er ikke relevante for Sleipner vest.

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 2017. 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					
Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
15/9-B-20 A	0,00	0,00	362,20	171,74	533,94
15/9-B-4 A	0,00	0,00	402,91	164,64	567,56
SUM	0,00	0,00	765,11	336,39	1 101,50

Tabell 2.4: Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske										
Brønn-bane	Lengde [m]	Teoretisk hull-volum [m3]	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]	Eksp. kaks til annet felt [tonn]	Gj.snittlig kons. av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
15/9-B-20 A	3 611	132,20	360,90	0,00	0,00	360,90		0,00		0,00
15/9-B-4 A	6 146	225,00	614,26	0,00	0,00	614,26		0,00		0,00
SUM	9 757	357,20	975,16	0,00	0,00	975,16		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 2017, 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.

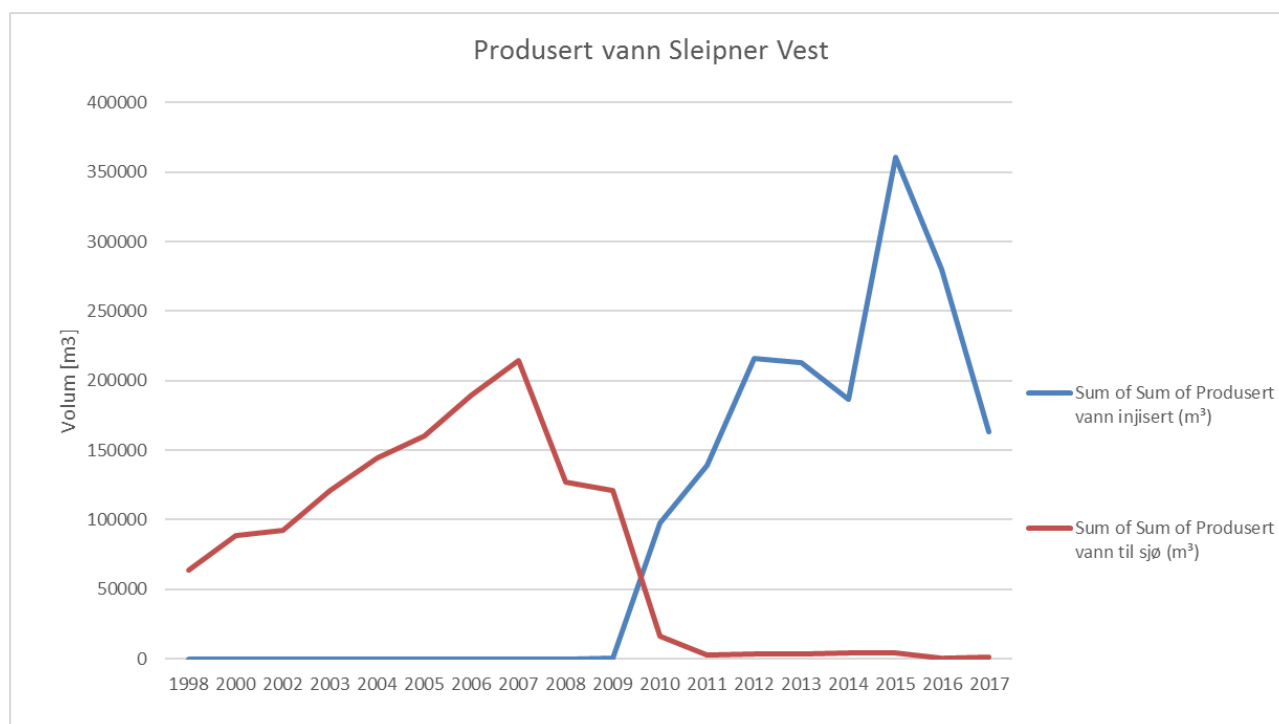
Produsert vann vil normalt reinjiseres. Dersom injeksjonsanlegget er ute av drift eller andre prosessmessige forhold gjør at hele eller deler av produsertvannstrømmen ikke kan injiseres, slippes rensert produsert vann til sjø.

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 rapporteringsåret; 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.

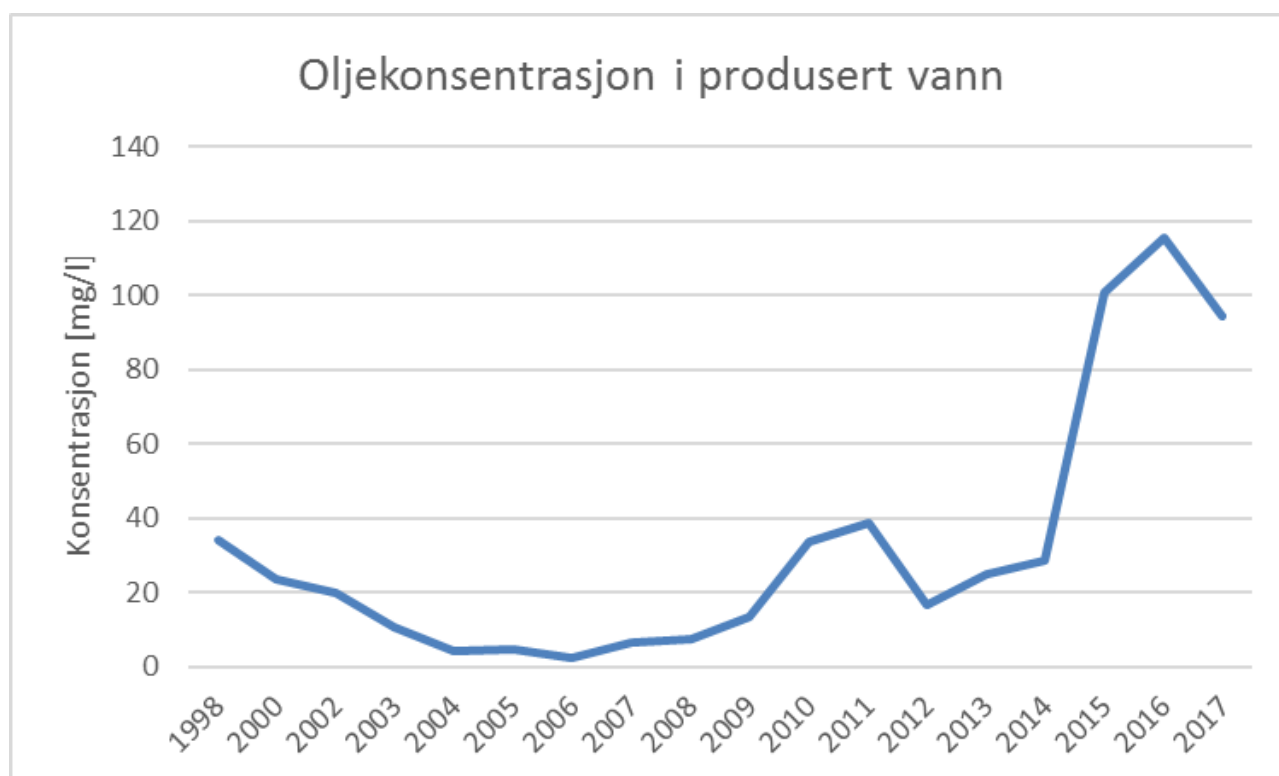
Tabell 3.1.a: Utslipp av oljeholdig vann							
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksporert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	164 718	94,25	0,13	163 386	1 332		
Fortrengning							
Drenasje	9 929	9,77	0,10		9 929		
Annet							
Sum	174 647	19,77	0,22	163 386	11 261		

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-1 ble redusert ved blokkering av vannsonen i brønnen i juni 2016. I 2017 er produsert vannvolumene ytterligere redusert.

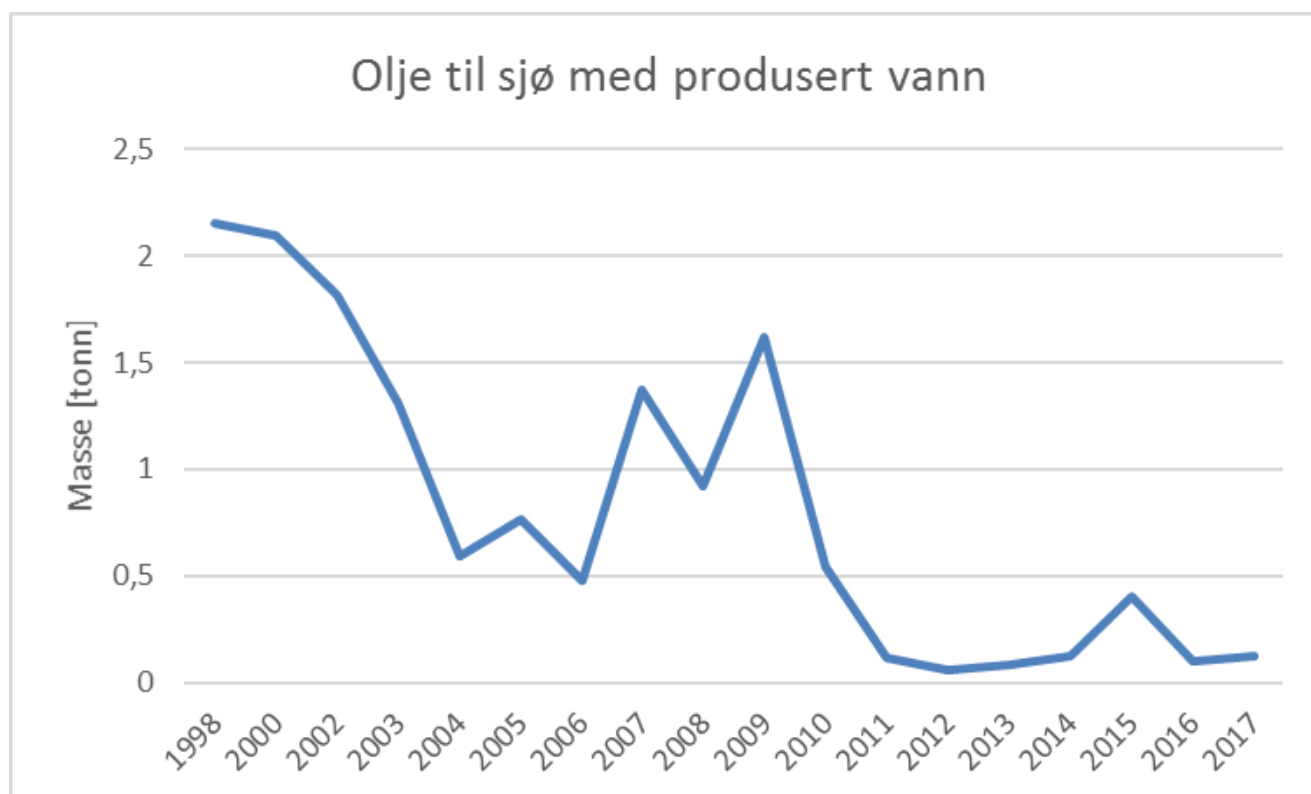
Det pågår ikke jetting til sjø fra Sleipner. Ved revisjonsstans fjernes eventuell sand med slamsuger og sendes videre i tanker til land til avfallshåndtering og behandling.



Figur 3.1 Utvikling av volum produsert vann til sjø og injeksjon



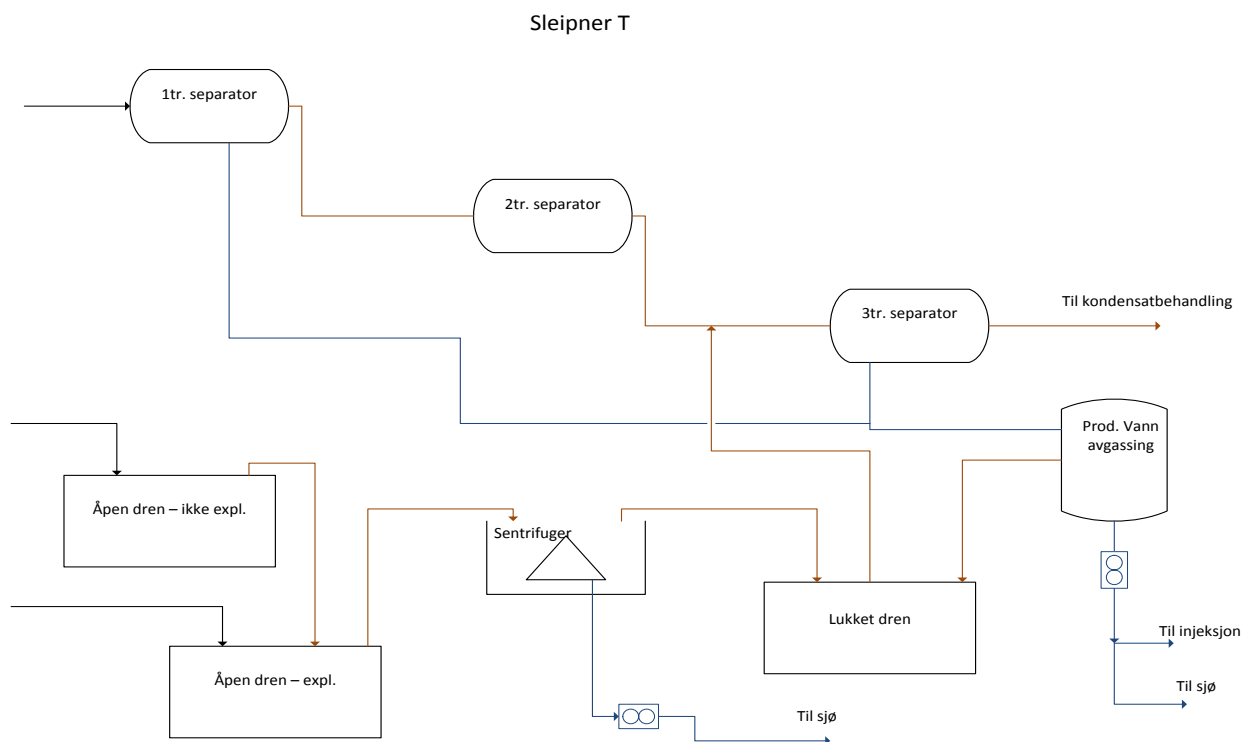
Figur 3.2 Utvikling i oljekonsentrasjon i produsert vann



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

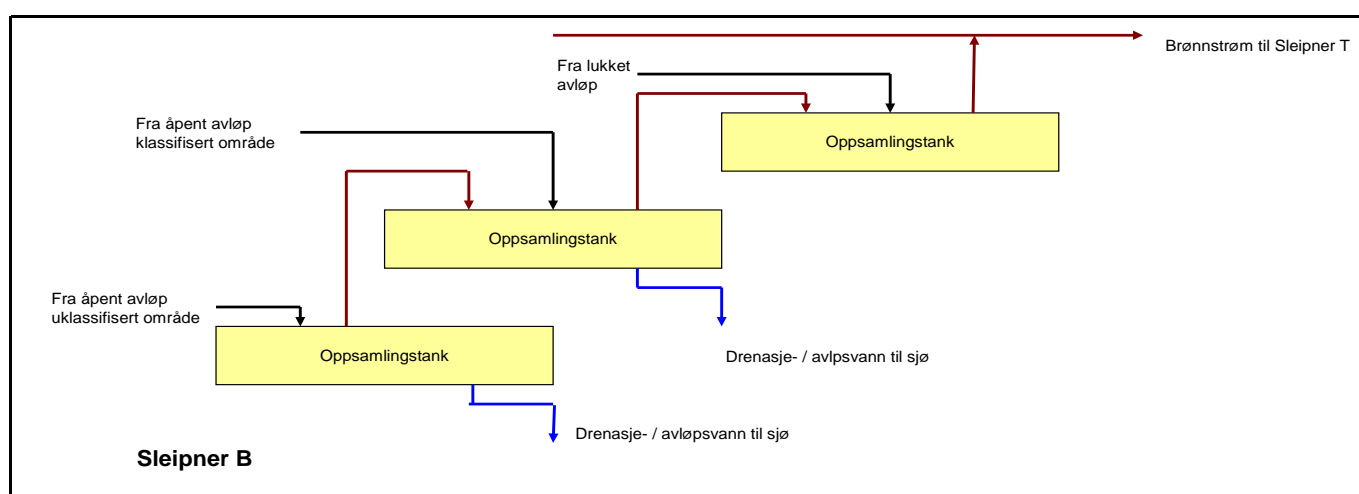
3.1.1 Renseanleggene på Sleipner T

Det er to separate rensesystemer for vann på SLT, ett for produsert vann og ett for drenasjevann. Produsert vann fra 1. og 3. trinn separator 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. trinn separator 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 renseanlegget 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 renseanlegg 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 miljørapporteringsystem.

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.

Olje i vann-audit ble gjennomført av akkreditert laboratorie i desember 2017, analyseresultatene viste samsvar mellom prøver av produsert vann analysert av laboratorium på Sleipner og akkreditert laboratorie.

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 Statoil 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 analysering 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 2017 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 2017.

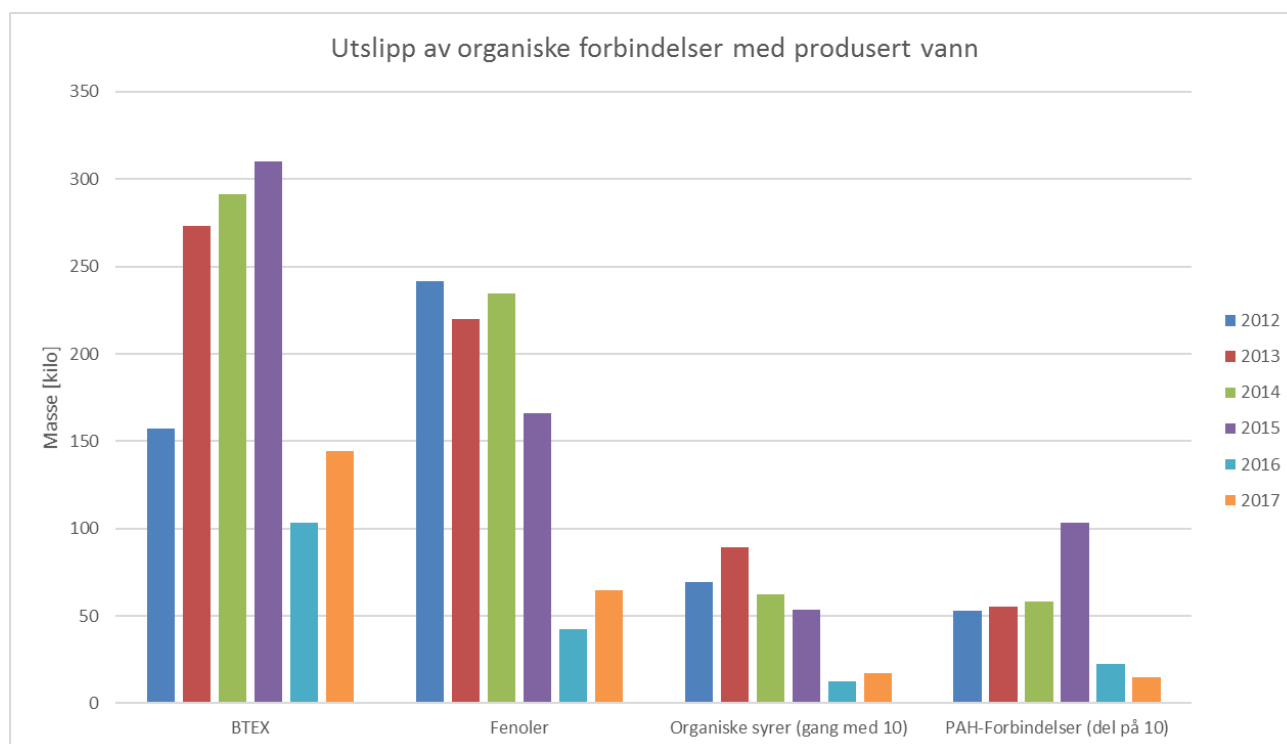
Tabell: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2017

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2017				
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
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

*Naftensyre i produsert vann er ikke analysert i 2017 grunnet usikkerhet rundt tidligere anvendt metodikk. Det er påstartet et arbeid med å identifisere og prøve ut ny metodikk i regi av Norsk olje og gass

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

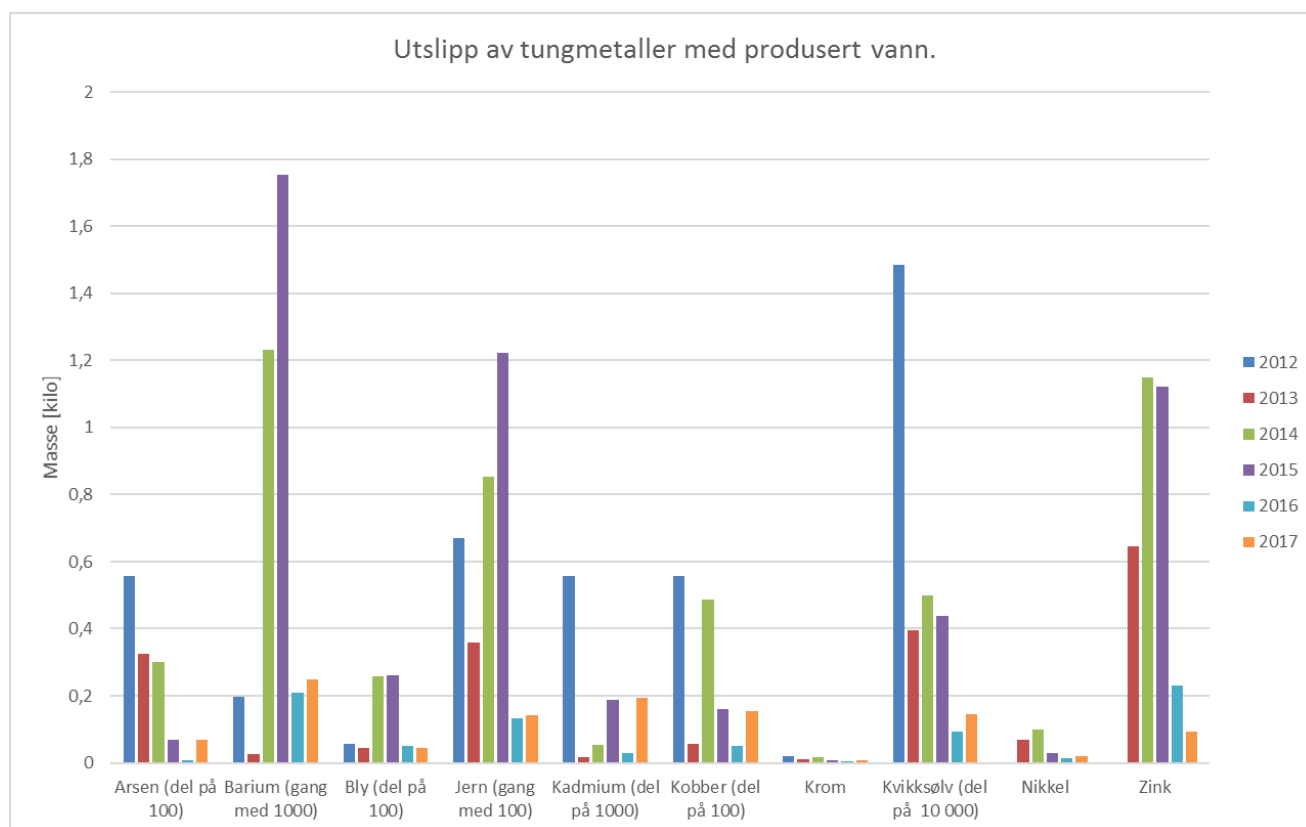
Figur 3.6 viser utslippsmengder av organiske forbindelser i produsertvann i perioden 2012 til 2017. Høy regularitet på injeksjon av produsert vann siden 2011 har medført en reduksjon i utslipp for samtlige grupper de siste årene. Merk at verdiene for sum organiske syrer skal ganges med 10 og sum PAH 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 2012-2017

BTEX utgjør den største andelen organiske forbindelser sluppet til sjø med produsert vann i 2017.

Figur 3.7 viser utslippsmengder av tungmetaller 2012-2017. 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 Utslippmengder tungmetaller i produsert vann 2012-2017

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	186,67	248,72
Jern	10,72	14,28
Bly	0,00	0,00
Kadmium	0,00	0,00
Kobber	0,00	0,00
Krom	0,00	0,01
Kvikksølv	0,00	0,00
Nikkel	0,01	0,02
Zink	0,07	0,09
Sum	197,48	263,12

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	58,83	78,39
Toluen	36,00	47,97
Etylbenzen	1,90	2,53
Xylen	11,65	15,52
Sum	108,38	144,41

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	0,53	0,71	JA		JA
C1-naftalen	0,12	0,15	JA		
C2-naftalen	0,10	0,14	JA		
C3-naftalen	0,12	0,16	JA		
Fenantren	0,02	0,03	JA		JA
C1-Fenantren	0,04	0,05	JA		
C2-Fenantren	0,07	0,09	JA		
C3-Fenantren	0,03	0,03	JA		
Dibenzotiofen	0,01	0,01	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	0,01	JA		
C2-dibenzotiofen	0,02	0,02	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	0,02	JA		
Acenaftylen	0,01	0,01		JA	JA
Acenaften	0,00	0,00		JA	JA
Antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Fluoren	0,02	0,02		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	1,10	1,46	1,42	0,04	0,78

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Fenol	15,83	21,10
C1-Alkylfenoler	26,67	35,53
C2-Alkylfenoler	5,13	6,84
C3-Alkylfenoler	0,85	1,13
C4-Alkylfenoler	0,13	0,18
C5-Alkylfenoler	0,03	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	48,65	64,82

Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	1,33
Eddiksyre	93,00	123,91
Propionsyre	22,00	29,31
Butansyre	8,82	11,75
Pentansyre	4,35	5,80
Naftensyrer		
Sum	129,17	172,10

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

I dette kapitlet rapporteres samlet forbruk og utslipp av kjemikalier innen hvert bruksområde. Bruk og utslipp av kjemikalier i dette kapitlet 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 for *hele* rapporteringsåret. Før boreinnretningen ankom Sleipner, boret riggen for Total på Martin Linge. Statoil og Totalt har sammenstilt forbruksmengdene for hele rapporteringsåret.

Kjemikalier benyttet i de ulike bruksområdene er registrert i UPNs miljøregnskapssystem, TEAMS. Utslipp av produksjonskjemikalier beregnes ved hjelp av Statoils 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.

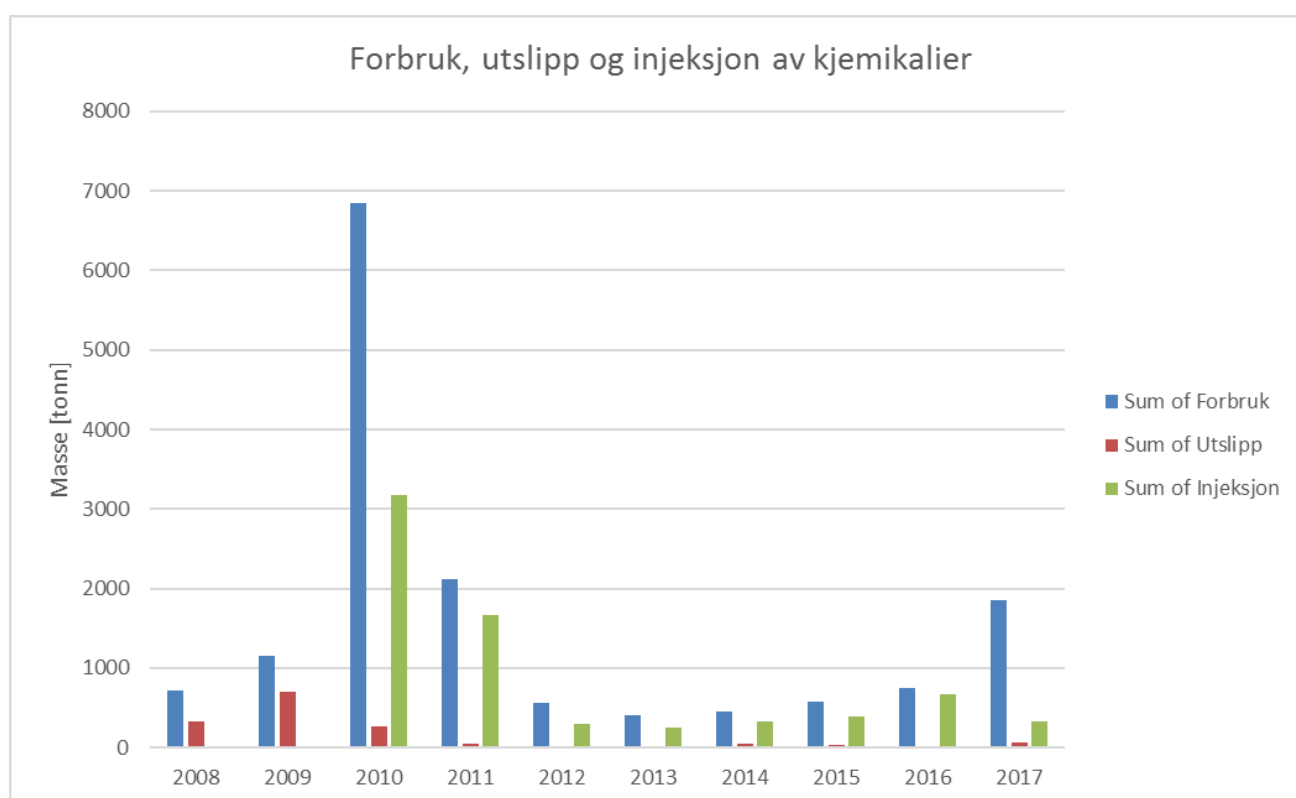
I vedlegg 10, tabell 10.2a til 10.2j, er det vist massebalanse for kjemikaliene innen hvert bruksområde, etter funksjonsgruppe med hovedkomponent.

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	1 458,30	27,58	0,00
B	Produksjonskjemikalier	135,48	0,84	134,52
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier	219,23	0,84	197,46
E	Gassbehandlingskjemikalier	4,08	0,00	0,00
F	Hjelpekjemikalier	29,42	28,84	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	1 846,50	58,10	331,99

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.



Figur 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier 2008 -2017

4.2 Bore- og brønnkjemikalier

Det har vært gjennomført bønnbehandlinger og boreoperasjoner på feltet i 2017. Figur 4.2 viser samlet forbruk og utslipp av bore- og brønn kjemikalier fra 2008 til 2017.

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

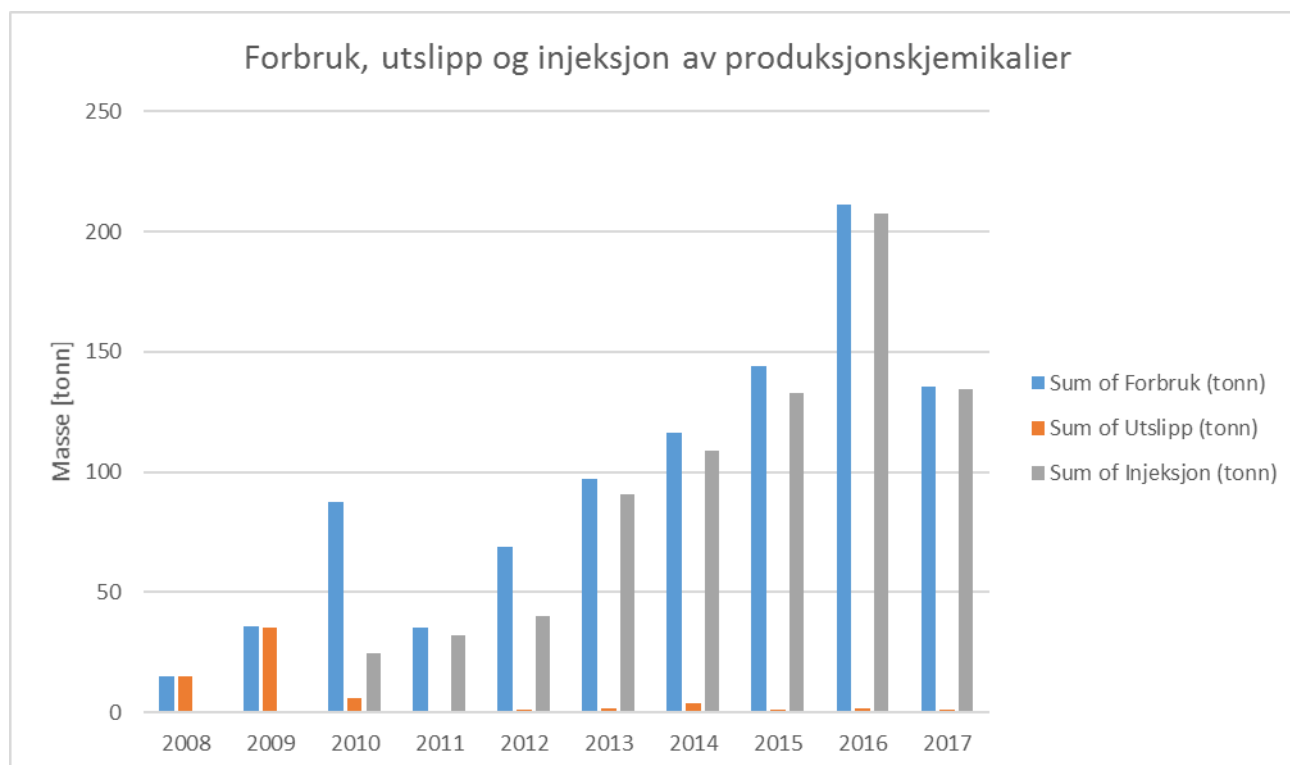


Figur 4.2 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier 2008 – 2017

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 Statoils Kjemikaliemassebalansemodell. 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. I rapporteringsåret 2016 ble lagerbeholdning for metanol ved utgangen av 2015 rapportert som forbruk i 2016 (17 m³). Lagerbeholdningen ved utgangen av 2016 er ikke trukket fra i 2016, dermed vil det være noe overrapportering i 2016. For 2017 er det kun utskiptet mengde kjemikalier som er rapportert som forbruk.

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

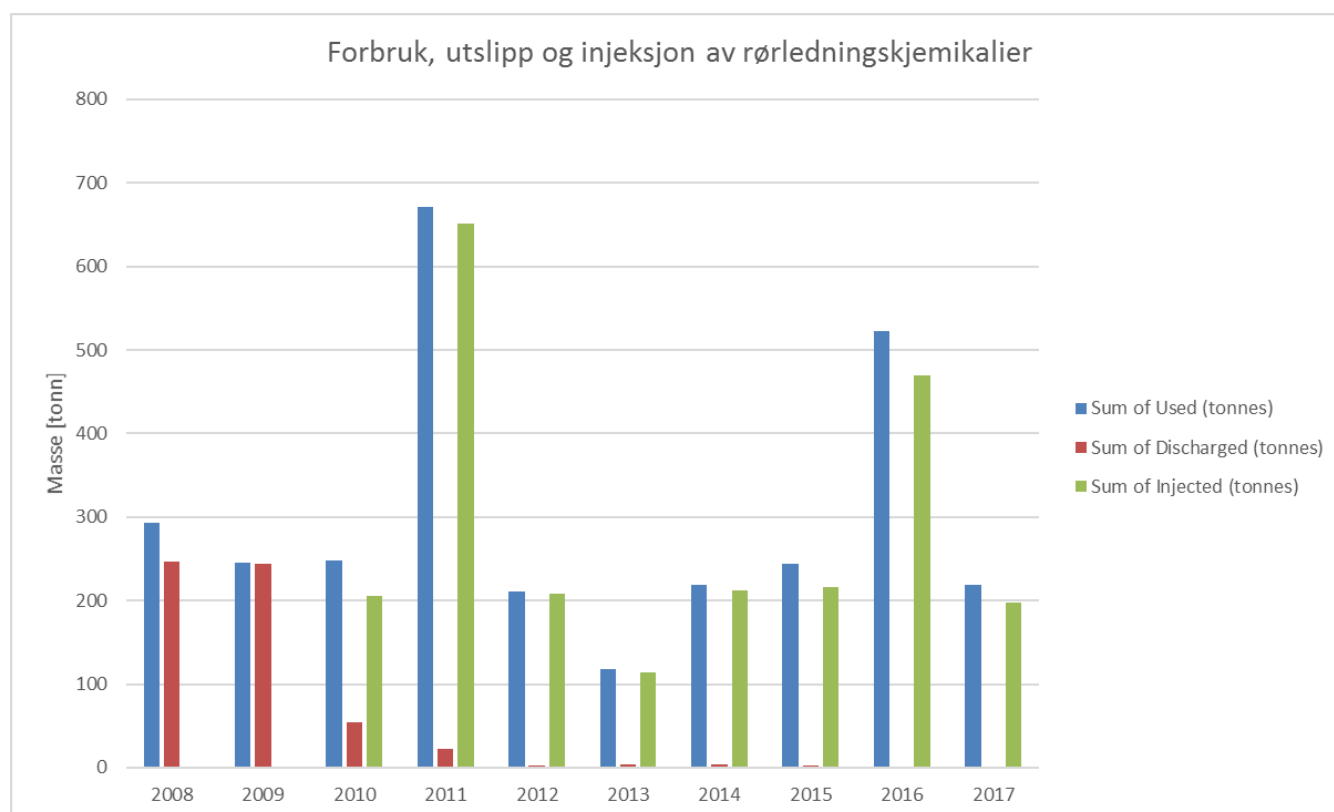


Figur 4.3 Forbruk, utslipp og injeksjon av produksjonskjemikalier, 2008 – 2017

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. Det vises til Statoils brev til miljødirektoratet "Statoils tilbakemeldinger på Miljødirektoratets kommentarer til årsrapporter for 2016 for Sleipner Vest, Sleipner Øst og Gungne" datert 25/9-2017, vår ref.: AU-SL-00041. Bakgrunnen for feilrapporterte data var at lagerbeholdningen ved utgangen av 2015 ble rapportert som forbruk i januar 2016, mens lagerbeholdning ved utgangen av 2016 ikke ble trukket fra i 2016. I tillegg var det rapportert et akuttutslipp på 74,5 m³ MEG på Sleipner Øst i 2016. Dette var MEG planlagt brukt på Sleipner Vest, i etterkant av utslippet (i april) ble det bestilt og levert nye volumer MEG til Sleipner B og Sleipner T. Akuttutslippet på 74,5 m³ skulle ha vært trukket fra de innrapporterte forbruksmengdene på Sleipner Vest i 2016.

Høy regularitet i produsertvann injeksjonen 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 10.2e og 10.2f i kapittel 10, vedlegg.



Figur 4.4 Forbruk, utslipp og injeksjon av rørledningskjemikalier fra 2008-2017

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.

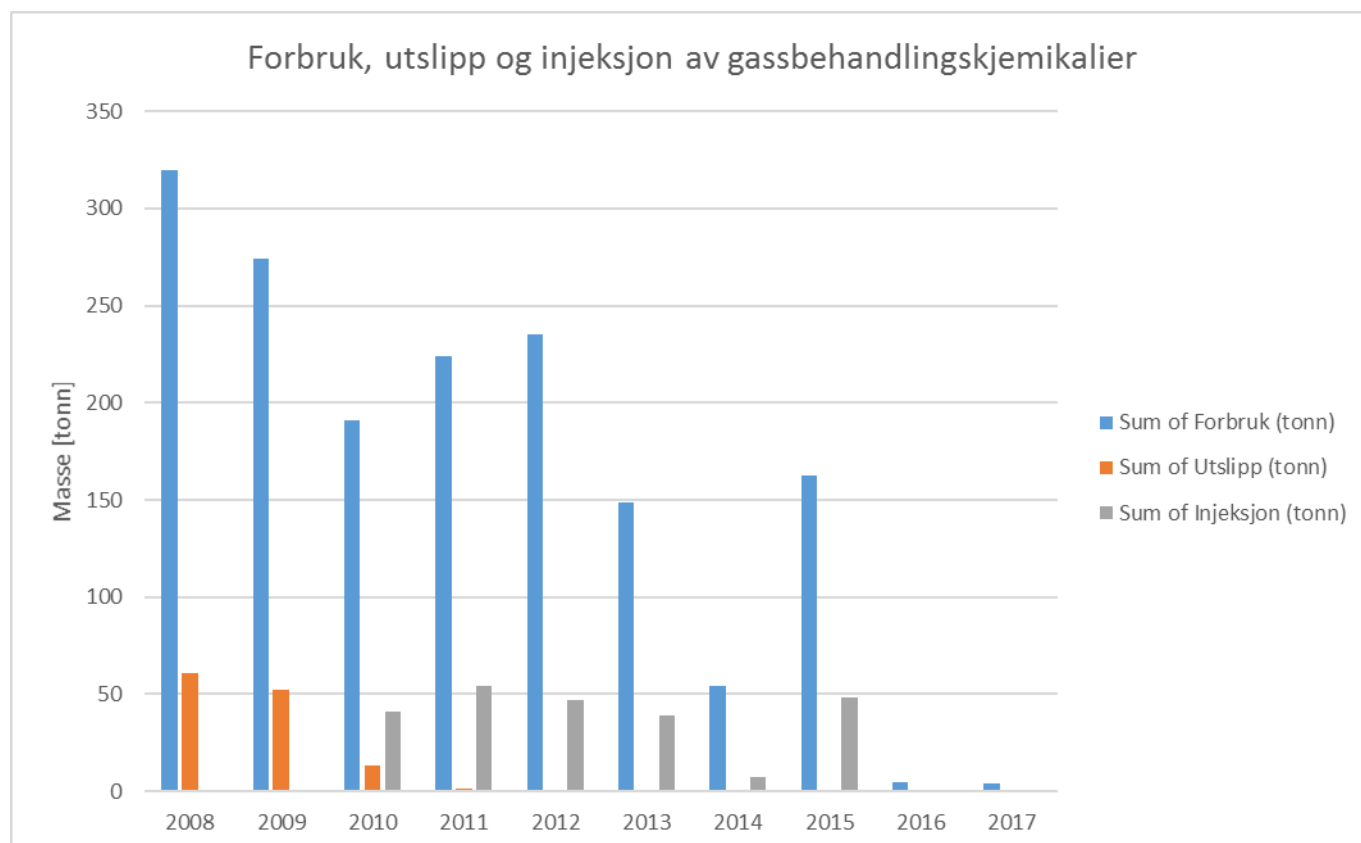
Reduksjonen i forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier fra 2013 til 2014 skyldes en feil i fordelingen av gassbehandlingskjemikaliet TEG mellom Sleipner Øst og Sleipner Vest i Miljørapporteringsystemet.

Det har vært forbruk av Amin (MDEA) og Skumdemper (Amerel 2000) i forbindelse med fangst av CO₂ i Aminanlegget på Sleipner Vest i 2017. Det er ikke rapportert forbruk av MDEA i 2017 da det ikke er blitt *bestilt* ytterligere volumer fra leverandør i 2017. Forbruket registreres kun ved bestilling av kjemikalier som leveres ut til installasjonen. En økning i forbruk av gassbehandlingskjemikalier i 2015 kan forklares med økte gassrater på Sleipner i forbindelse med Gudrun tie-in.

Fra og med 2016 er TEG forbrukt på Sleipner Øst og Sleipner Vest i 2016 rapportert under Sleipner Øst.

Skumdemperproduktet Amerel 2000 er det eneste produktet rapportert under gassbehandlingskjemikalier på Sleipner Vest i rapporteringsåret.

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

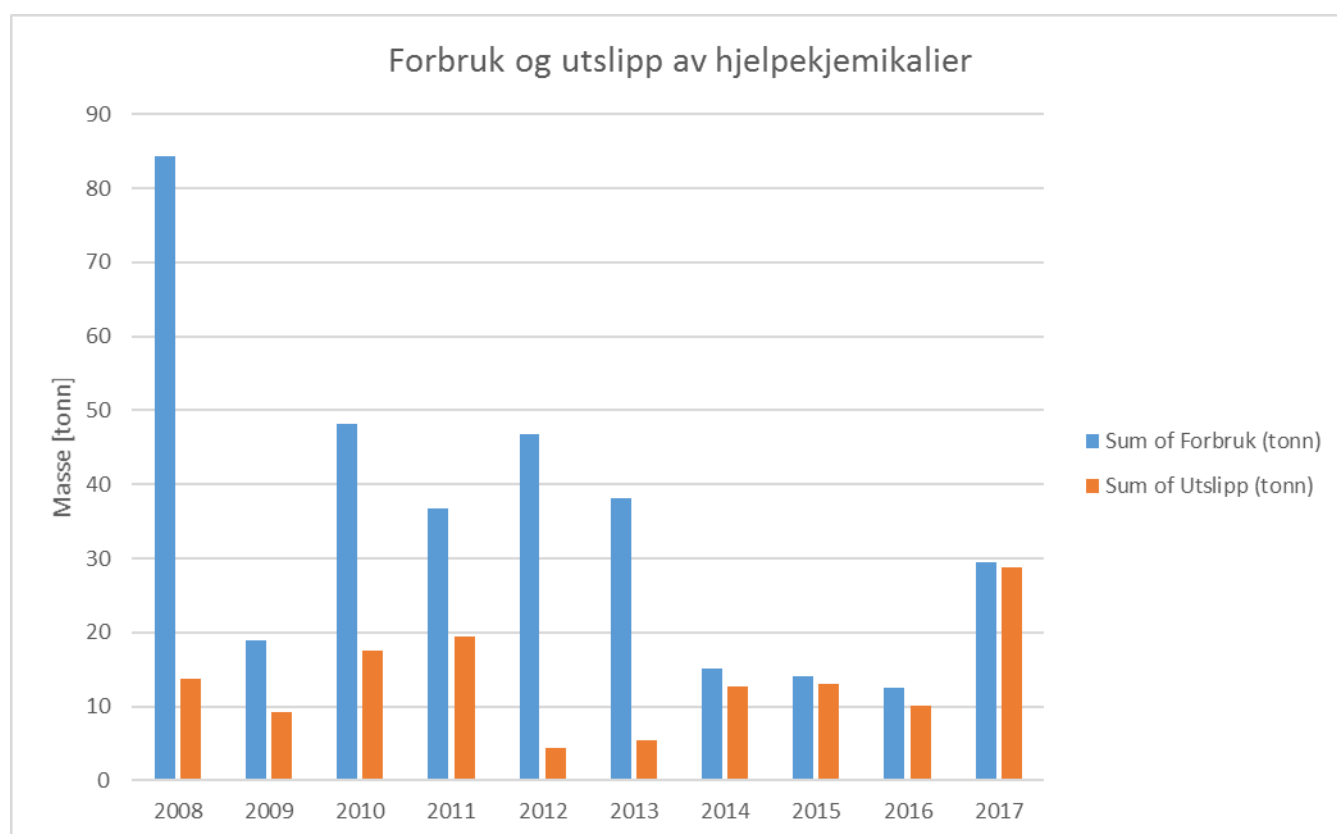


Figur 4.5 Forbruk, utslipp og injeksjon av gassbehandlingskjemikalier 2008 – 2017

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.

Massebalanse for hjelpekjemikalier finnes i tabell 10.2 h, 10.2 i og 10.2 j i kapittel 10, vedlegg.



Figur 4.6 Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier 2008 – 2017

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

Det vises til Miljødirektoratets generelle kommentarer til årsrapportene 2016 vedrørende utslippsfaktor benyttet for hypokloritt. 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.

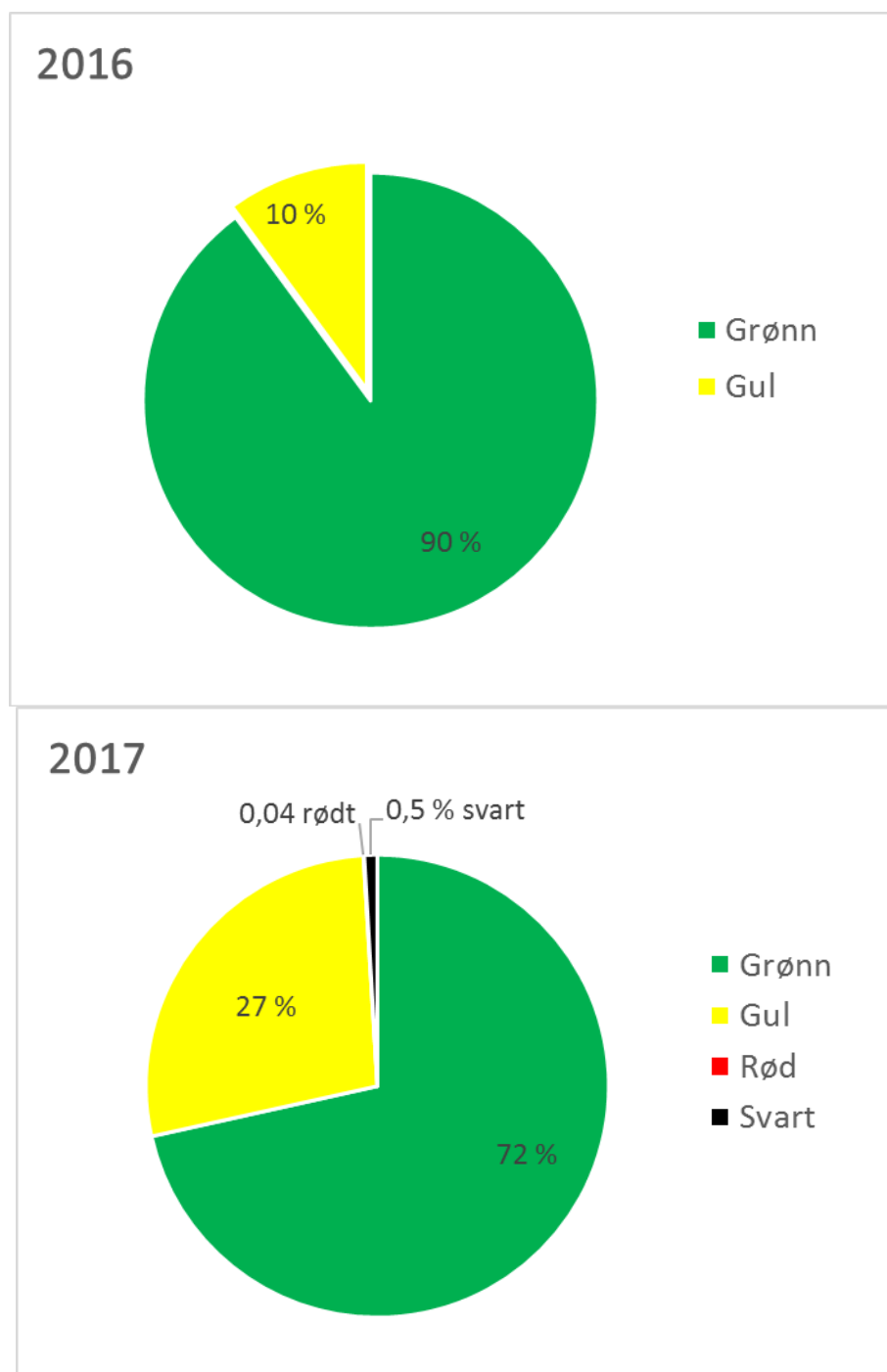
Tabell 5.1 viser en oversikt over feltets totale kjemikalieutslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper. Utslipp av svarte og røde komponenter skyldes:

- utslipp av smøremiddelet Renolin Unisyn CLP 32 NFR som benyttes i sjøvannspumpene som opererer med overtrykk mot sjø. Utslippssøknad for dette bruksområdet ble sendt til Miljødirektoratet for behandling 24.11.2017, vår ref.: AU-DPN SDG-00038.
- utslipp av avleiringshemmeren Alphacon Altrat som ikke innehar HOCNF (ref. kapittel 1.4)
- 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	267,6618	13,7078
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	949,9960	27,7751
REACH Annex IV	204	Grønn	0,3500	0,0000
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart	0,1375	0,1375
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 >= 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	0,6618	0,0401
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	27,3791	0,0000
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	545,8863	2,5711
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	36,6153	12,2417
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	17,0599	0,8033
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,3730	0,3699
Sum			1 846,5050	58,0309

Figur 5.1 viser prosentvis oversikt over samlet utslipp av kjemikalier fordelt etter stoffkategori i 2016 og 2017.



Figur 5.1 Samlet utslipp av kjemikalier 2016 og 2017, 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 Statoil og leverandører/kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Statoil vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø. Substitusjonsstatus er rapportert i tabell 1.6 i Årsrapport for 2017-Sleipner Øst (samletabell for Sleipner Øst og Sleipner Vest).

5.3 Usikkerhet i kjemikalierrapportering

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

Størst usikkerhet i kjemikalierrapporteringen 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 2017, 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 bore- og brønnekjemikalier.

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)	0,0002					0,0017				0,0020	
Bisfenol A (BPA)											
Bly (Pb)	0,0002					0,0015				0,0017	
Bromerte flammehemmere											
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)											
Dietylheksylftalat (DEHP)											
1,2 dikloretan (EDC)											
Dioksiner (PCDD/PCDF)											
Dodekylfenol											
Heksaklorbenzen (HCB)											
Kadmium (Cd)	0,0000					0,0001				0,0001	
Klorerte alkylbenzener (KAB)											
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)											
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)											
Krom (Cr)	0,0059					0,0027				0,0086	
Kvikksølv (Hg)	0,0000					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)											
Polyklorete bifenyler (PCB)											
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)											
Tensider (DTDMAC, DSDMAC, DHTMAC)											
Tetrakloreten (PER)											
Tributyl- og trifenylinnforbindelser (TBT og TFT)											
Triklorbenzen (TCB)											
Triklloreten (TRI)											
Trikloran											
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP)											
2,4,6 tri-tert-butylfenol (TTB-fenol)											
Sum	0,0064					0,0061				0,0124	

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 2017 ble det ikke bestilt brannskum til Sleipner Vest.

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 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		4 421 176	16 451	6,19	0,27	1,06	0,01				
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)		122 677 603	266 318	1 177,22	29,44	111,64	0,26				
Turbiner (WLE)											
Motorer											
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder		53 507	1 841	0,07	0,01	0,05					
Sum alle kilder		127 152 286	284 610	1 183,49	29,72	112,8	0,27				

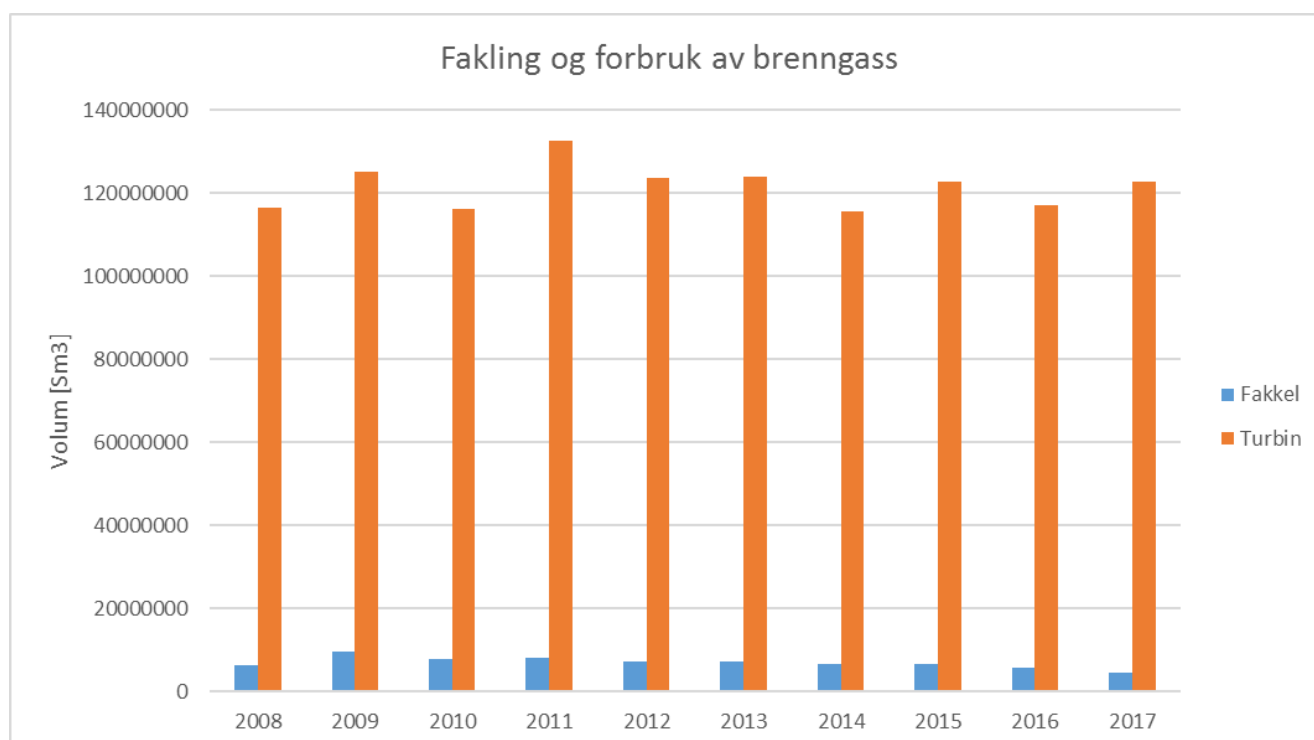
«Andre kilder» består av forbruk og utslipp relatert til brenngass til pilotflamme og direkte og diffuse utslipp av CO₂ fra CO₂-fjerningsprosessen på Sleipner T. Ved problemer med injeksjonskompressor, produksjonsstans og lignende blir utskilt CO₂ ventilerert til atmosfæren.

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 [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	2 292		7 262	123,78	11,46		2,29				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	2 292		7 262	123,78	11,46		2,29				

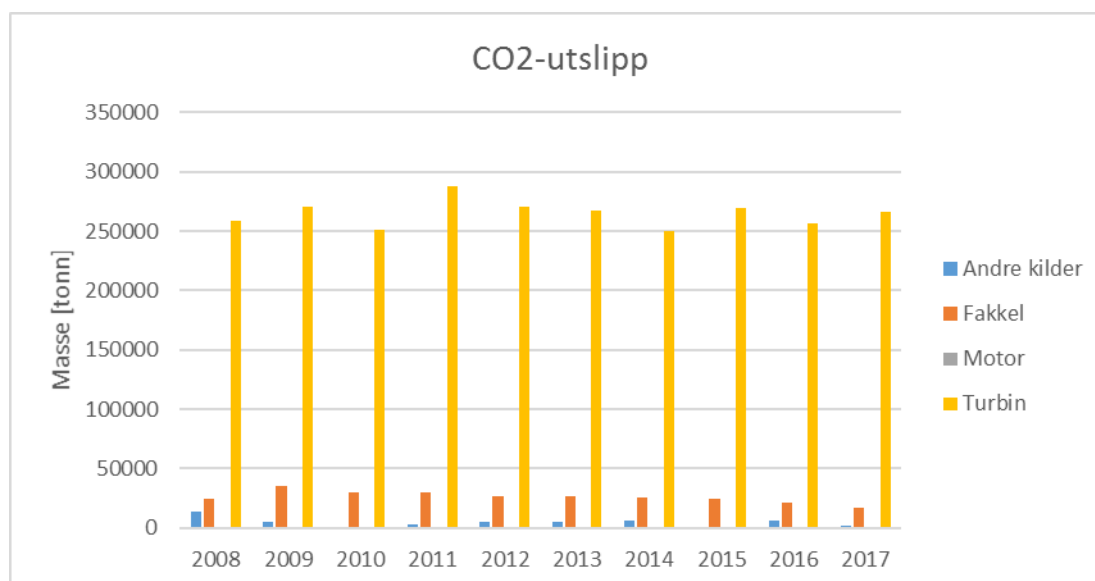
Alt dieselforbruk på Sleipnes faste installasjoner er av praktiske årsaker rapportert under Sleipner Øst. Fra 2015 er det benyttet en fast verdi for dieseltetthet i Statoil UPN på 855 kg/Sm3.

Figur 7.1 viser historisk utvikling i fakling av gass og forbruk av brenngass Sleipner Vest fra 2008 til 2017.



Figur 7.1 Historisk utvikling i fakling av gass og forbruk av brenngass fra faste installasjoner på Sleipner Vest i perioden 2008 til 2017 (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 2008-2017

Tabellene nedenfor viser oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra Sleipner Vest. For CO₂-utslipp, se rapport for kvotepliktige utslipp, som leveres til Miljødirektoratet innen 31. mars.

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)	0,00217	NO _x -tool	0,00000024	0,00000091	0,000000027
Brenngass Pilot SLT	0,00239	0,0000014	0,00000024	0,00000091	0,000000027
Fakkellgass HP Fakkell SLT	0,003721	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027
Fakkellgass LLP SLT	0,003721	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027

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 T gikk over til å estimere NO_x utslipp fra faktormetoden til å benytte «NO_x-tool» (PEMS) fra og med februar 2011. NO_x-tool estimerer 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_xTool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %. Dersom utfall av NO_x-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO_x utslippene.

For 2017 er PEMS benyttet for beregning av NO_x-utslipp fra konvensjonelle gassturbiner på Sleipner Vest.

Det er ikke foretatt testing/opprensning/tilbakestrømming av brønner over brennerbom på Sleipner Vest feltet i 2017.

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 2017. 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. Statoil rapporterte for første gang med ny metodikk i 2016, og ser derfor på dette året som ny baseline for rapportering av direkte utslipp av metan og nmVOC. Med nytt format for innrapportering i 2017, samt korleksjon etter erfaring fra 2016 vil det kunne være noen endringer i beregning av utslipp fra 2016 til 2017.

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 er rapportert pr ferdig boret og komplettert brønnbane i 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 2017 noe lavere for Sleipner B og T sammenlignet med 2016.

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
SLEIPNER B	447,60	167,68
SLEIPNER T	578,51	201,68
SUM	1 026,10	369,36

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 utilsikket utslipp rapporteres internt og følges opp i Synergi og Statoil målstyringssystem (MIS).

Tabell 8.0 gir en kort beskrivelse av årsaken til hendelsen som har inntruffet, 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
1508372	29.05.2017	Sleipner T	Når beskyttelseshette på gassflaske skulle fjernes, ble det oppdaget lekkasje av propangass. Hetten ble ikke fjernet helt. Kontaktet områdeoperatør, flasken ble transport til sikkert område og område avsperrert slik at flasken kunne tømme seg for gass over natten. Propanflaske skulle brukes ifbm. varmtarbeid klasse A på SLT. Lekkasjen ble oppdaget før flaske ble tatt i bruk inne i habitat.	5 kg	Umiddelbare tiltak: - Propanflaske transportert til sikker og avsperrert område for "tømming". Forebyggende tiltak: - Logistikk sjekker eksisterende gassflasker om bord for lekkasje og går igjennom interne rutiner. - Vurdere lagringsplass/ruiner.

8.1 Akutte oljeutslipp

Det er ikke rapportert akutt oljeforurensning fra Sleipner Vest-feltet i 2017. Tabell 8.1 er ikke aktuell for rapporteringsåret.

8.2 Akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker

Det har ikke forekommet akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker i rapporteringsåret, tabell 8.2 og 8.3 er ikke aktuelle.

8.3 Akutte utslipp til luft

Det utilsiktede utslippet av hydrokarboner, i form av propangass, er ikke inkludert i inkludert i kapittel 7.5.

Tabell 8.4: Oversikt over utilsiktede utslipp til luft		
Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
HC Gass	1	5
Sum	1	5

9 Avfall

Avfall fra Sleipner Vest fast installasjon er rapportert felles for Sleipner Vest og Sleipner Øst i *Årsrapport for Sleipner Øst 2017*. 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 2017 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 Statoil. 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.

Statoil arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarerer av avfall som foretas offshore. Fra og med 1. mai 2016 gikk Statoil over til elektronisk deklarerer av farlig avfall. Erfaringer fra det nye systemet viser at utfordringer hovedsakelig er knyttet til feildeklarerer av avfall. I samarbeid med avfallskontraktørene vil det i 2018 bli iverksatt tiltak for å heve kvaliteten på deklarerer. Hver installasjon vil bli månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik mht. feildeklarerer. Vi forventer dette tiltaket vil gi nødvendig forbedring.

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 er inngått egne avtaler for behandling av boreavfall (borekaks/borevæske, oljeholdig boreslop og tankvask) med borevæskekontraktører og spesialfirma for håndtering av boreavfall. Det er utviklet et kompensasjonsformat som skal stimulere til gjenbruk av de brukte borevæskene. Væske/slop som ikke kan gjenbrukes sendes videre til godkjente avfallsbehandlingsanlegg. Oljeholdig slop og slam/sedimenter fra prosessområdet og oljeholdig vann med lavt flammepunkt blir behandlet av våre vanlige avfallskontraktører.

Siden 01.04.2016 har Statoil benyttet en automatisert tankvaskløsning for rengjøring av innvendige tanker på forsyningsfartøy. Teknologien baserer seg på gjenbruk av vaskevann og har bidratt til å redusere avfallsvolumer med mer enn 50 %. Tankvaskavfall har tidligere vært en av det største enkeltkategoriene av farlig avfall generert fra oppstrøms petroleumsaktivitet. I tillegg til å redusere avfallsvolumer har innføringen av en automatisert løsning bidratt til å redusere HMS potensiale knyttet til tankvaskoperasjoner betraktelig.

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 tre 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.

Tabell 9.1: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoff-nr.	Tatt til land [tonn]
Annet avfall	Amine filters	15 02 02	7135	0,28
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	3,89
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	0,97
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	895,46
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	866,47
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	120,60
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	3,79
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	2,74
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	0,45
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	1,18
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	18,63
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	1,36
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,28
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0,64
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	7,62
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	1,19
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	0,09
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,11
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	252,51
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	2,25
Tankvask-avfall	Vaskevann fra tankvask WBM	16 07 09	7144	44,00
Sum				2 224,49

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	11,78
Våtorganisk avfall	1,27
Papir	5,03
Papp (brunt papir)	
Treverk	7,66
Glass	0,36
Plast	3,06
EE-avfall	4,81
Restavfall	0,37
Metall	13,33
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	2,17
Sum	49,84

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]
August	1 702,00	0,00	1 702,00	5,55	0,01
September	1 458,00	0,00	1 458,00	6,88	0,01
Oktober	1 275,00	0,00	1 275,00	3,99	0,01
November	874,00	0,00	874,00	9,42	0,01
Desember	1 081,00	0,00	1 081,00	4,45	0,00
Sum	6 390,00	0,00	6 390,00	5,88	0,04

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	13 470,57	13 445,39	25,17	126,52	0,00
Februar	14 410,45	13 903,49	506,96	103,95	0,05
Mars	10 597,75	10 580,90	16,85	575,00	0,01
April	13 805,59	13 799,10	6,49	36,73	0,00
Mai	14 609,65	14 458,65	151,00	79,02	0,01
Juni	14 326,03	14 325,42	0,62	55,00	0,00
Juli	14 911,90	14 489,12	422,78	76,55	0,03
August	10 632,49	10 600,30	32,19	147,31	0,00
September	13 556,96	13 544,46	12,50	64,00	0,00
Oktober	15 146,43	15 052,11	94,32	60,00	0,01
November	14 483,00	14 481,01	1,98	59,07	0,00
Desember	14 767,37	14 705,84	61,53	67,00	0,00
Sum	164 718,18	163 385,78	1 332,40	94,25	0,13

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	164,36	0,00	164,36	3,83	0,00	
Februar	238,76	0,00	238,76	5,57	0,00	
Mars	235,71	0,00	235,71	7,68	0,00	
April	203,54	0,00	203,54	19,00	0,00	
Mai	246,08	0,00	246,08	9,01	0,00	
Juni	249,04	0,00	249,04	17,41	0,00	
Juli	209,34	0,00	209,34	6,33	0,00	
August	260,14	0,00	260,14	6,19	0,00	
September	279,11	0,00	279,11	3,11	0,00	
Oktober	423,45	0,00	423,45	1,62	0,00	
November	466,99	0,00	466,99	55,27	0,03	
Desember	562,04	0,00	562,04	26,60	0,01	
Sum	3 538,57	0,00	3 538,57	16,80	0,06	

Tabell 10.2a: 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	0,45	0,00	0,00	Gul
NULLFOAM	Nei	04 - Skumdemper	0,06	0,00	0,00	Gul
MICROBAR	Nei	05 - Oksygenfjerner	22,00	0,00	0,00	Grønn
Safe-Scav NA	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,24	0,00	0,00	Grønn
ERIFON CLS 40	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,54	0,00	0,00	Gul
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,73	0,00	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	19,01	0,00	0,00	Grønn
Ultralube II (e)	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	3,97	0,00	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	32,00	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	62,80	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride Powder (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1,12	0,00	0,00	Grønn
MICROBAR	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	293,56	0,00	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,03	0,00	0,00	Grønn
Sodium Bicarbonate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1,05	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	118,80	0,00	0,00	Grønn
D168 - UNIFLAC* L D168	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,80	0,58	0,00	Gul
Optiseal IV	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,51	0,00	0,00	Grønn
Versatrol M	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	7,23	0,00	0,00	Rød
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,80	0,00	0,00	Grønn
ECOTROL RD	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,35	0,00	0,00	Rød
Ocma Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,93	0,00	0,00	Grønn

VG Supreme	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	8,25	0,00	0,00	Rød
Safe-Scav NA	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,12	0,00	0,00	Grønn
ONE-MUL	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	13,28	0,00	0,00	Gul
One-Mul NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	5,79	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® HPHT \pm THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,18	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® JACKING GREASE(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	1,26	0,06	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,44	0,00	0,00	Gul
G-SEAL	Nei	24 - Smøremidler	0,22	0,00	0,00	Grønn
G-Seal / G-Seal Fine	Nei	24 - Smøremidler	8,29	0,00	0,00	Grønn
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,60	0,54	0,00	Grønn
B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,19	0,00	0,00	Grønn
B18 - Antisedimentation Agent B18	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	9,34	1,92	0,00	Grønn
B323 - Surfactant B323	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,59	0,00	0,00	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,10	0,00	0,00	Gul
D095 Cement Additive	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,09	0,00	0,00	Grønn
D956 - Class G - Silica Blend D956	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	66,30	7,80	0,00	Grønn
U66 - Mutual Solvent U66	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,84	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	9,12	0,00	0,00	Gul
Escaid 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	421,81	0,00	0,00	Gul
SAFE-SCAV HSN	Nei	33 - H2S-fjerner	0,13	0,00	0,00	Gul
Sugar	Nei	37 - Andre	0,35	0,00	0,00	Grønn
VK (All Grades)	Nei	37 - Andre	6,95	0,00	0,00	Grønn
Sum			1 133,37	10,91	0,00	

Tabell 10.2b: SLEIPNER B / 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	0,76	0,62	0,00	Gul
Safe-Cor EN	Nei	02 - Korrosjonshemmer	2,47	2,35	0,00	Gul
Gyptron SA3760	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,24	0,24	0,00	Gul
Safe-Scav NA	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,14	0,00	0,00	Grønn
MEG	Nei	09 - Frostvæske	12,62	12,62	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	5,32	0,00	0,00	Grønn
Ultralube II (e)	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	1,30	0,00	0,00	Gul
Calcium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	17,16	0,00	0,00	Grønn
MICROBAR	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	80,71	0,00	0,00	Grønn
Sodium Bicarbonate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,95	0,00	0,00	Grønn

Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vekstoffer og uorganiske kjemikalier	90,00	0,00	0,00	Grønn
Versatrol M	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,10	0,00	0,00	Rød
ECOTROL RD	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,89	0,00	0,00	Rød
VG Supreme	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,35	0,00	0,00	Rød
ONE-MUL	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	4,16	0,00	0,00	Gul
One-Mul NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	0,48	0,00	0,00	Gul
G-Seal / G-Seal Fine	Nei	24 - Smøremidler	2,19	0,00	0,00	Grønn
Polybutene multigrade (PBM)	Nei	24 - Smøremidler	0,68	0,00	0,00	Rød
STAR-LUBE	Nei	24 - Smøremidler	1,15	0,42	0,00	Gul
V500 Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,63	0,00	0,00	Gul
Escaid 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	95,82	0,00	0,00	Gul
Safe-Scav NA	Nei	33 - H2S-fjerner	0,42	0,42	0,00	Grønn
VK (All Grades)	Nei	37 - Andre	2,37	0,00	0,00	Grønn
Sum			324,93	16,67	0,00	

Tabell 10.2c: SLEIPNER B / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Gypton SA3760	Nei	03 - Avleiringshemmer	33,77	0,36	33,38	Gul
Sum			33,77	0,36	33,38	

Tabell 10.2d: SLEIPNER T / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Gypton SA3760	Nei	03 - Avleiringshemmer	41,27	0,17	41,07	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	60,44	0,31	60,07	Grønn
Sum			101,71	0,48	101,15	

Tabell 10.2e: SLEIPNER B / D - Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	9,99	0,02	9,97	Grønn
MEG 90%	Nei	07 - Hydrathemmer	179,82	0,81	161,02	Grønn
Sum			189,81	0,83	171,00	

Tabell 10.2f: SLEIPNER T / D - Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG 90%	Nei	07 - Hydrathemmer	29,42	0,01	26,47	Grønn
Sum			29,42	0,01	26,47	

Tabell 10.2g: SLEIPNER T / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Amerel 2000	Nei	04 - Skumdemper	4,08	0,000004	0,002419	Rød
Sum			4,08	0,000004	0,002419	

Tabell 10.2h: MAERSK INTREPID / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Alphacon Altreat	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,13	0,13	0,00	Svart
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,02	1,02	0,00	Grønn
Masava Max	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	6,30	6,30	0,00	Gul
RenaClean A	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	0,53	0,53	0,00	Gul
RenaClean B	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	0,52	0,52	0,00	Gul
Sum			8,50	8,50	0,00	

Tabell 10.2i: 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 10.2j: 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 - Korrosjonshemmer	0,66	0,08	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	8,03	8,03	0,00	Gul
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Nei	24 - Smøremidler	0,29	0,29	0,00	Svart
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	37 - Andre	11,79	11,79	0,00	Gul
Sum			20,78	20,20	0,00	

Tabell 10.3a: SLEIPNER T / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	58,8333	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	78,39
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,9000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,53
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	36,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	47,97
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	11,6500	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	15,52

Tabell 10.3b: SLEIPNER T / 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/MS	0,0001	26,6667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	35,53
C2- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	5,1333	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	6,84
C3- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,8517	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,13
C4- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,1333	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,18
C5- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0310	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,04
C6- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
C7- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0010	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
C8- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0012	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
C9- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	15,8333	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	21,10

Tabell 10.3c: SLEIPNER T / 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	56,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	74,61

Tabell 10.3d: SLEIPNER T / Organiske syrer. 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]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	8,8167	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	11,75
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	93,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	123,91
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,33
Pentansyrer	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	4,3500	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	5,80
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	22,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	29,31

Tabell 10.3e: SLEIPNER T / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknik	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,0000	0,0037	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0060	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,01
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0008	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0370	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,05
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0098	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,01
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1150	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,15
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0700	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,09
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0175	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,02
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1030	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,14
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0255	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,03
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0117	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,02
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1215	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,16
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0051	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,01
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0203	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,03
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0008	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0185	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,5317	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,71
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00

Tabell 10.3f: SLEIPNER T / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	186,6667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	248,72
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	10,7167	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	14,28
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0011	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0048	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,01
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,00
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0145	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,02
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0707	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,09

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann											
Innretning	Hovedprodukt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risikovurdering	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	0,00	NEI	EIF-beregning basert på 2015-tall.	EIF-beregning basert på 2015-tall.