

Årsrapport Sleipner Vest 2019

AU-SL-00132

Tittel: <p style="text-align: center;">Ar rapport Sleipner Vest 2019</p>		
Dokumentnr.:	Kontrakt:	Prosjekt:
AU-SL-00132		

Gradering:	Distribusjon:
Open	
Utløpsdato:	Status:
	Final

Utgivelsesdato:	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
15-03-2020		

Forfatter(e)/Kilde(r): Trine Knutsen	
Omhandler (fagområde/emneord): Utslipp til sjø og luft, kjemikalier, akutt forurensning og avfall.	
Merknader:	
Trer i kraft: 15-03-2020	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse: SSU SUS ECNS	Myndighet til å godkjenne fravik:

Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECNS/ Trine Knutsen	Dato/Signatur: 9/3-20 Trine Knutsen
Ansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECNS/ Trine Knutsen	Dato/Signatur: 9/3-20 Trine Knutsen
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU OS/ Gry Meling Foss DPN OS SLF SLP /Atle Aadland	Dato/Signatur: 09.03.20 Gry Meling Foss 09.03.20 Atle Aadland
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): DPN OS SLF/ Marit Lunde	Dato/Signatur: 090320 Marit Lunde

Innhold

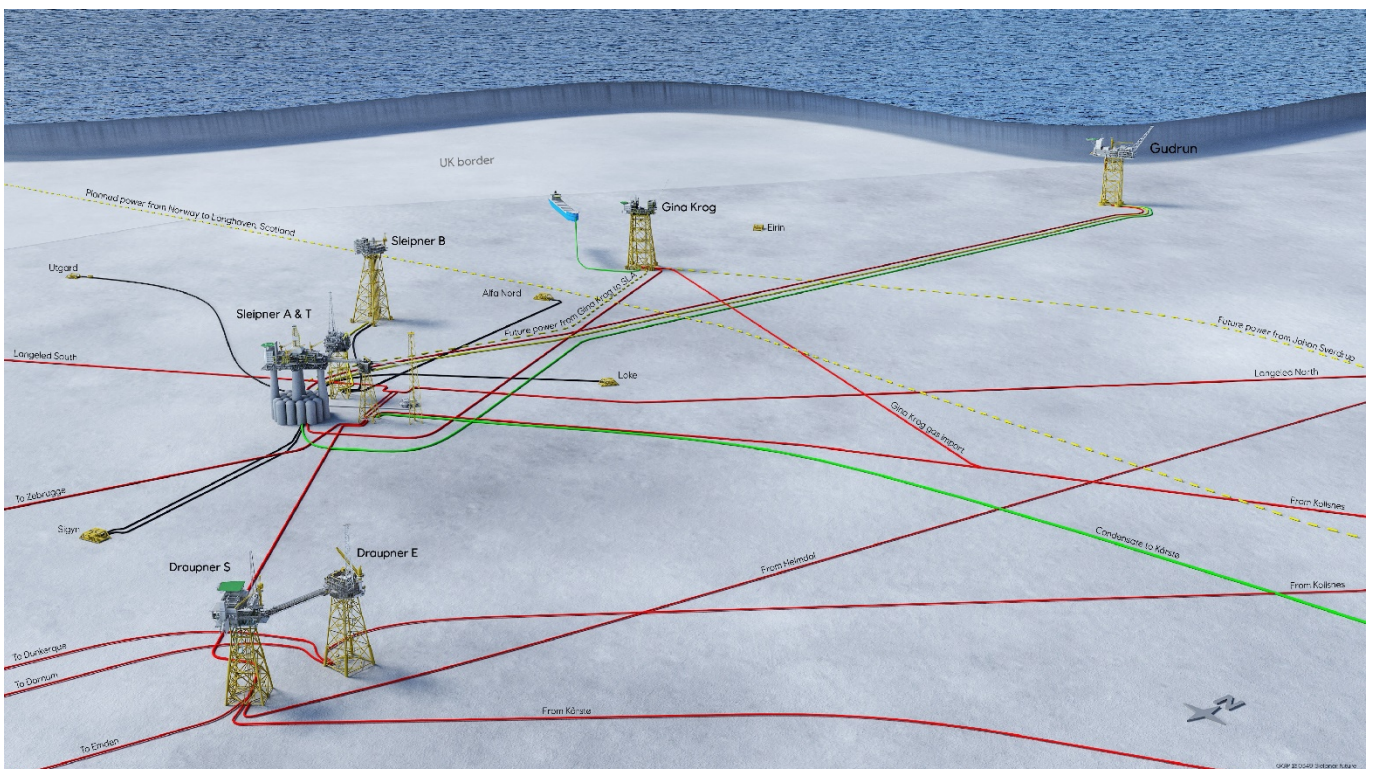
1	Status	6
1.1	Generelt	6
1.2	Produksjon av olje og gass	7
1.3	Utslippstillatelser for feltet	9
1.4	Overskridelser av utslippstillatelser/avvik	9
1.5	Status for nullutslippsarbeidet	9
1.5.1	EIF	9
1.6	Kjemikalier prioritert for substitusjon	9
2	Forbruk og utslipp knyttet til boring	10
3	Utslipp av oljeholdig vann	10
3.1	Oljeholdig vann	10
3.1.1	Renseanleggene på Sleipner T	13
3.1.2	Prøvetaking og analyse av oljeholdig vann	15
3.1.3	Usikkerhet i datamaterialet	15
3.2	Organiske forbindelser og tungmetaller	16
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	20
4.1	Samlet forbruk og utslipp	20
4.2	Bore- og brønnskjemikalier	23
4.3	Produksjonskjemikalier	24
4.4	Rørledningskjemikalier	25
4.5	Gassbehandlingskjemikalier	26
4.6	Hjelpekjemikalier	28
4.7	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	29
5	Evaluering av kjemikalier	30
5.1	Oppsummering av kjemikaliene	30
5.2	Substitusjon av kjemikalier	33
5.3	Usikkerhet i kjemikalierrapportering	33
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige stoff	33
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff	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	39

8.3	Akutte utslipp til luft.....	40
9	Avfall	41
10	Vedlegg	42

Innledning

Rapporten dekker produksjon, forbruk av kjemikalier, utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall for Sleipner Vest-feltet i 2019. Tabellnummerering følger fra Epim Environmental Hub (EEH), og det er kommentert når tabeller fra EEH ikke er aktuelle for Sleipner Vest i rapporteringsåret.

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.



Oversikt over feltet

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. Utgard ligger på grensen mellom norsk og britisk sektor i den midtre delen av Nordsjøen, 20 kilometer vest for Sleipner-feltsenteret. Utgard ble påvist i 1982, og plan for utbygging og drift (PUD) ble godkjent i januar 2017. Utbyggingskonseptet er en fireslissers havbunnsramme med to brønner knyttet til Sleipner T-innretningen for prosessering og redusering av CO₂-innholdet i gassen. Produksjonen fra Utgard startet i september 2019. Etter oppstart av Utgard er gass fra Gudrun i liten grad blitt rensset for CO₂ på Sleipner T pga. kapasitetsbegrensninger i anlegget.

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

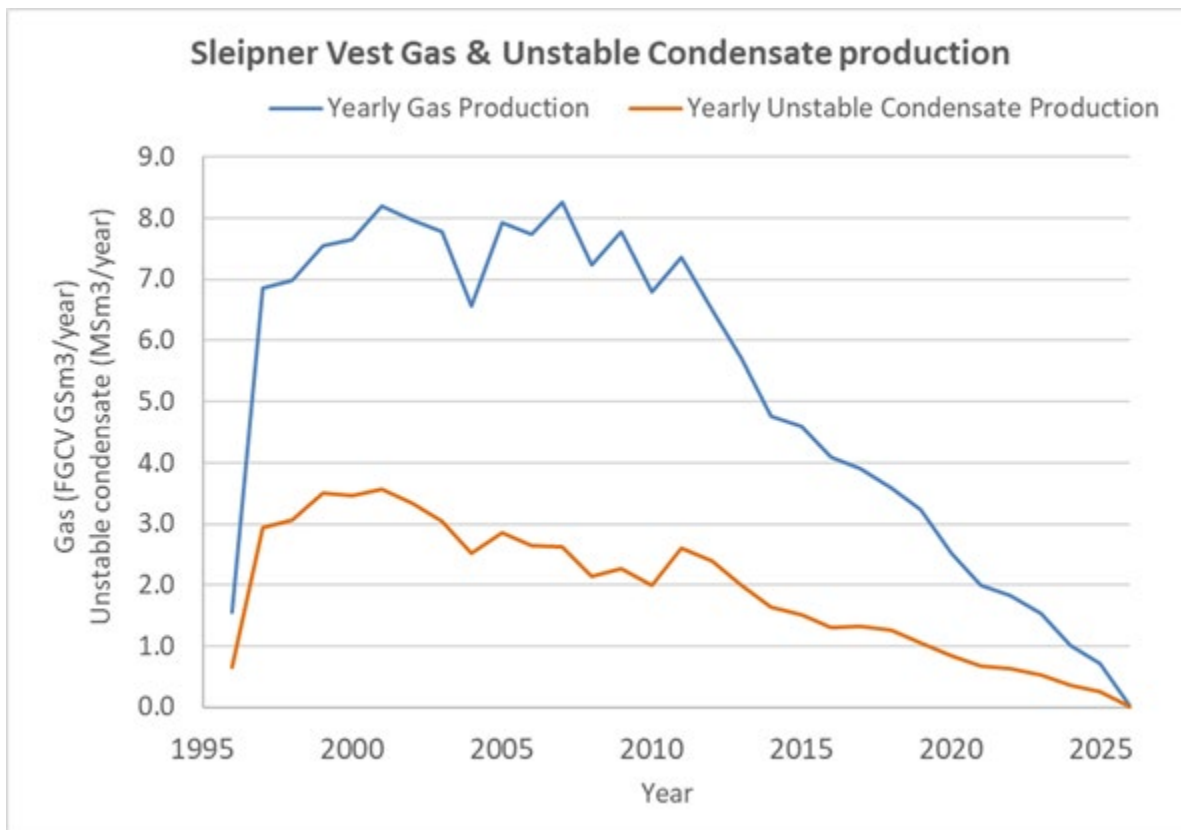
Produsert vann fra Sleipner Vest har blitt injisert til Utsiraformasjonen gjennom brønn 15/9-A-28 siden juni 2009 til april 2015. Etter bytte av injektor i april 2015 injiseres produsert vann nå hovedsakelig til brønn 15/9-A-27. A-05 og A-24 er testet som injeksjonsbrønner dersom A-27 ikke lenger egner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

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 31.12.2019 er det blitt injisert 18,49 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 2019 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 syv 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		30 419	391 841	21 713 262	0
Februar		22 876	334 787	19 465 900	0
Mars		21 974	452 831	22 110 772	0
April		17 990	380 017	22 443 327	0
Mai		18 815	371 969	21 471 026	0
Juni		17 301	424 275	19 968 517	300 000
Juli		18 436	377 872	21 159 816	0
August		19 168	463 086	21 116 785	0
September		14 175	1 166 034	15 888 539	0
Oktober		21 853	447 238	23 270 686	0
November		19 589	477 835	21 256 956	0
Desember		21 249	438 981	21 957 693	312 470
Sum		243 845	5 726 766	251 823 279	612 470

Tabell 1.3 gir en oversikt over feltets produksjonsstatus for 2019.

Tabell 1.3: Status produksjon								
Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar		3 479	318 223		444 516 252	15 209 404	6 635	3 272
Februar		3 190	286 695		396 554 489	14 200 029	7 081	2 987
Mars		3 520	299 608		432 410 714	16 152 052	8 777	3 514
April		3 594	282 803		425 163 579	15 787 666	7 059	3 429
Mai		3 703	301 466		423 822 999	16 096 016	8 716	3 428
Juni		3 406	259 097		383 018 742	15 443 794	7 529	3 459
Juli		3 673	277 910		431 027 096	14 091 724	8 455	3 719
August		3 569	261 822		434 894 687	14 471 696	8 512	3 912
September		2 931	153 709		285 143 586	11 450 064	6 055	3 020
Oktober		4 040	253 978		430 568 178	15 185 776	11 389	3 989
November		3 418	223 642		389 361 314	13 019 230	9 508	3 520
Desember		3 728	240 565		421 459 939	14 055 485	9 536	3 949
Sum		42 251	3 159 518		4 897 941 575	175 162 936	99 252	

1.3 Utslippstillatelser for feltet

Gjeldende utslippstillatelser for Sleipner Vest-feltet i 2019 er gitt i tabell 1.4.

Tabell 1.4: Utslippstillatelser gjeldende for Sleipner Øst og Sleipner Vest i 2019

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	24.01.2020	2013/738
Tillatelse etter forurensningsloven for boring og produksjon på Sleipner.	25.02.2020 (endringsnummer 18)	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 1.5.1.

Tabell 1.5.1: Utvikling av EIF-verdier

	2014	2015	2016	2017	2018
EIF, maksimum	0	0	0	0	0
EIF, tidsintegret	0	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

Det har ikke vært boreaktiviteter på feltet i 2019. Den siste borekampanjen på feltet ble avsluttet i april 2018. EEH-tabell 2.1-2.6 er ikke aktuelle.

De to brønnene som ble boret på Utgardfeltet i 2018 ble startet opp i 2019. Brønnopprensning ble utført mot Sleipner T, og innløpsseparatoren hadde god effekt. De vannløselige kjemikalierne fra brønnen fulgte vannfasen ut av separatorene og videre til reinjeksjon. Kjemikalievolumene som ble reinjisert er inkludert i denne rapporten, EEH-tabell 10.2a. Baseoljen fra væskestrømmen fulgte kondensatet til Kårstø som planlagt. Det var ingen utslipp til sjø forbundet med brønnopprensningene.

3 Utslipp av oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann

Oljeholdig vann fra produksjonsplattformen kommer fra følgende hovedkilder:

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

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. I 2019 er 99,4% av produsertvannet reinjisert.

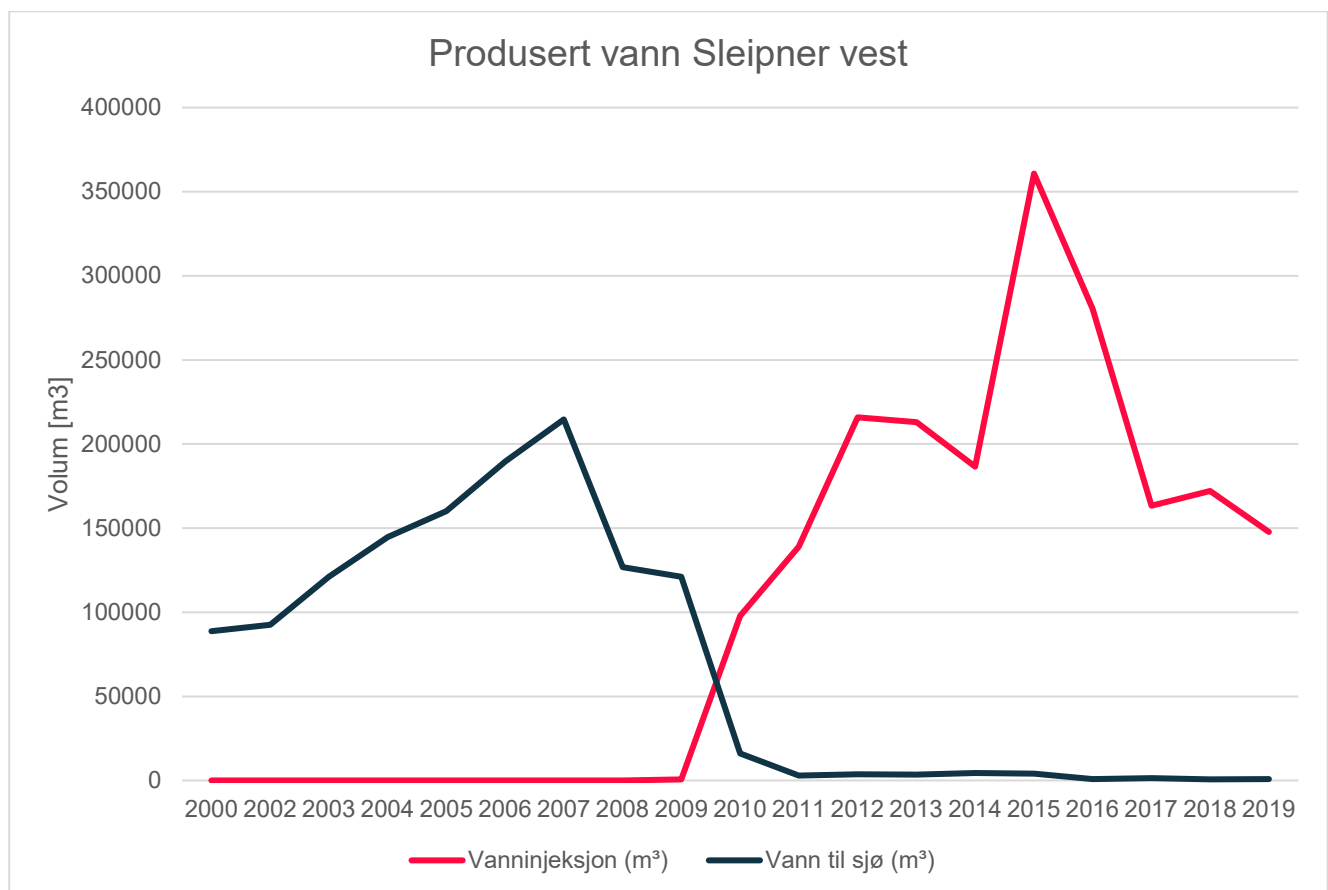
Tabell 3.1a viser disponering av oljeholdig vann på feltet. Månedsoversikter er gitt i kapittel 10, EEH-tabell 10.1a – 10.1c. Sleipner har fått innvilget unntatt fra Aktivitetsforskriftens § 60; i stedet for oljekonsentrasjonskrav på 30 mg/liter i produsert vann, er det vedtatt mengdekrav for olje til sjø med 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	148 599	253,62	0,23	147 702	896		
Fortrengning							
Drenasje	3 507	6,18	0,02		3 507		
Annet							
Sum	152 106	56,55	0,25	147 702	4 404		

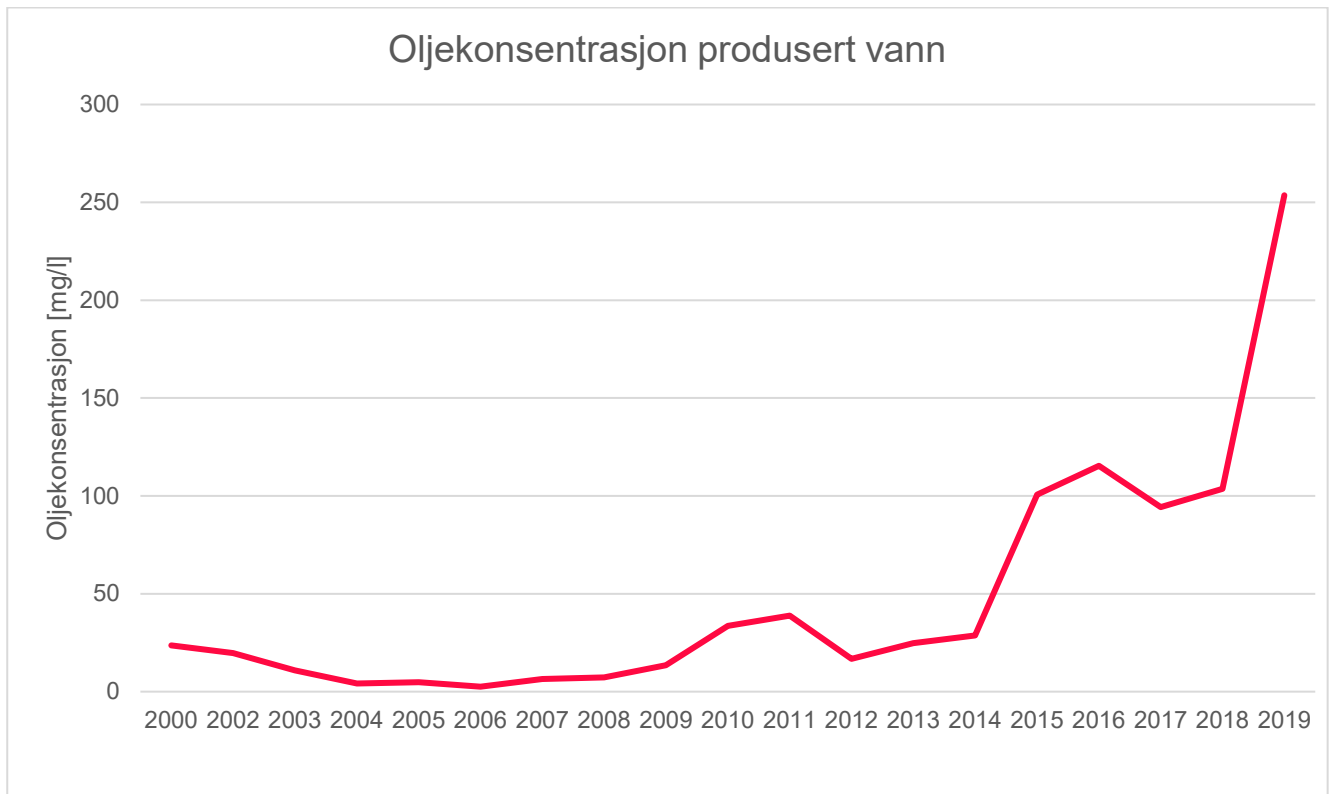
Figur 3.1 - 3.3 viser grafiske fremstillinger av utviklingen i volum produsert vann til sjø og injeksjon, og utslipp av hydrokarboner til sjø. Etter innføring av produsert vann injeksjon i 2009 slippes det ut produsert vann hovedsakelig ved uroligheter i anlegget. Det var fra 2007 til 2008 en nedgang 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 mindre økning i mengde produsert vann på Sleipner Vest samt en økning i gjennomsnittlig oljeinnhold grunnet høyere vannproduksjon fra B-01. Brønnen B-01 har vært stengt store deler av 2019, og det er per i dag ikke besluttet hvorvidt B-01 skal startes opp igjen. Struping av B-01 er hovedårsaken til reduserte vannmengder fra Sleipner Vest.

Oljekonsentrasjonen har i 2019 gått opp sammenlignet med året før. Det er målt relativ høy oljekonsentrasjon gjennom hele året, men spesielt høy etter oppstart av Utgard. Utfordringene kan delvis tilskrives oppstart av Utgard direkte da man i den forbindelse har erfart voks- og separasjonsproblemer, men en generelt høyere belastning, spesielt på innløpsseparator, er antatt å være hovedgrunnen. Equinor jobber med tiltak for å bedre forholdene for innløpsseparator, og det er besluttet å modifisere innmaten i separatoren under 2021 revisjonsstans for å bedre separasjonen og dermed bedre vannkvaliteten. Høy grad av reinjeksjon har allikevel ført til at mengde olje til sjø med produsert vann har vært lav, og godt under tillatte mengder oppgitt i utslippstillatelsen.

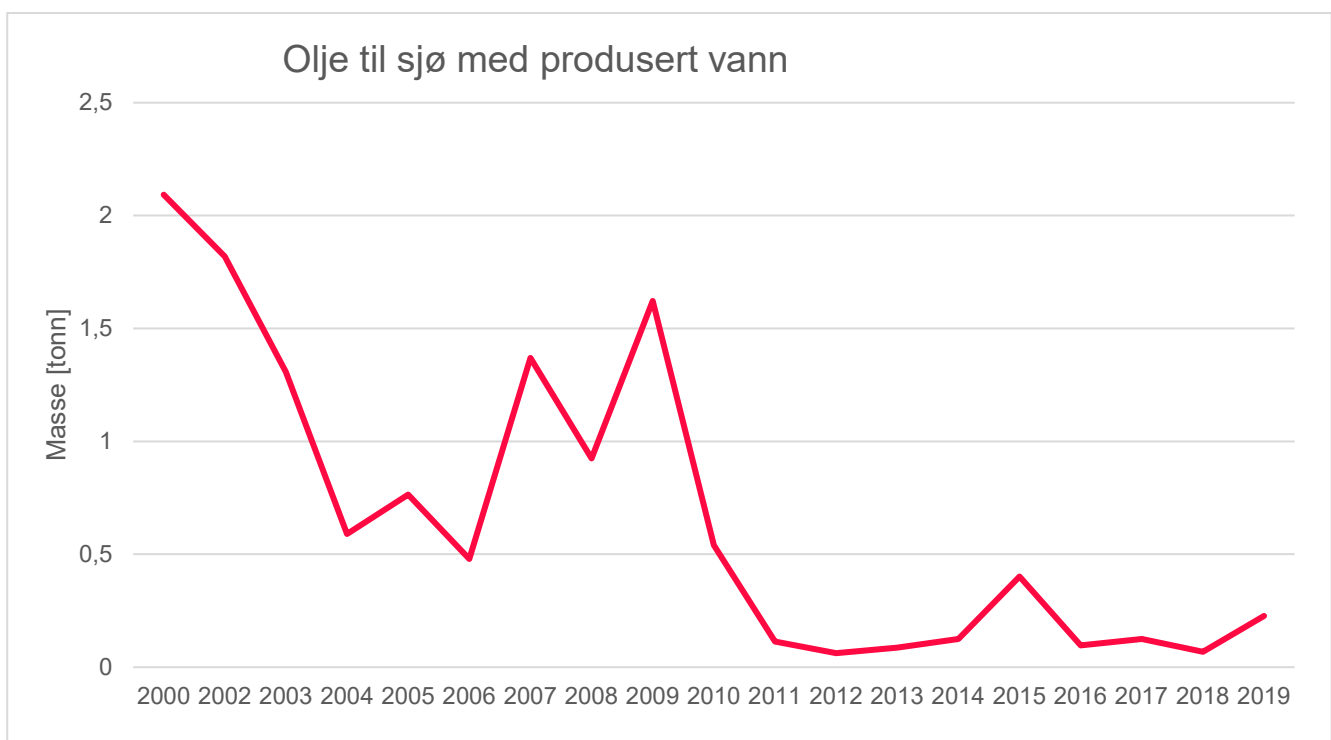
Det pågår ikke jetting til sjø fra Sleipner. Ved revisjonsstans fjernes eventuell sand med slamsuger og sendes videre i tanker til land til avfallshåndtering og behandling.



Figur 3.1 Utvikling av volum produsert vann til sjø og injeksjon



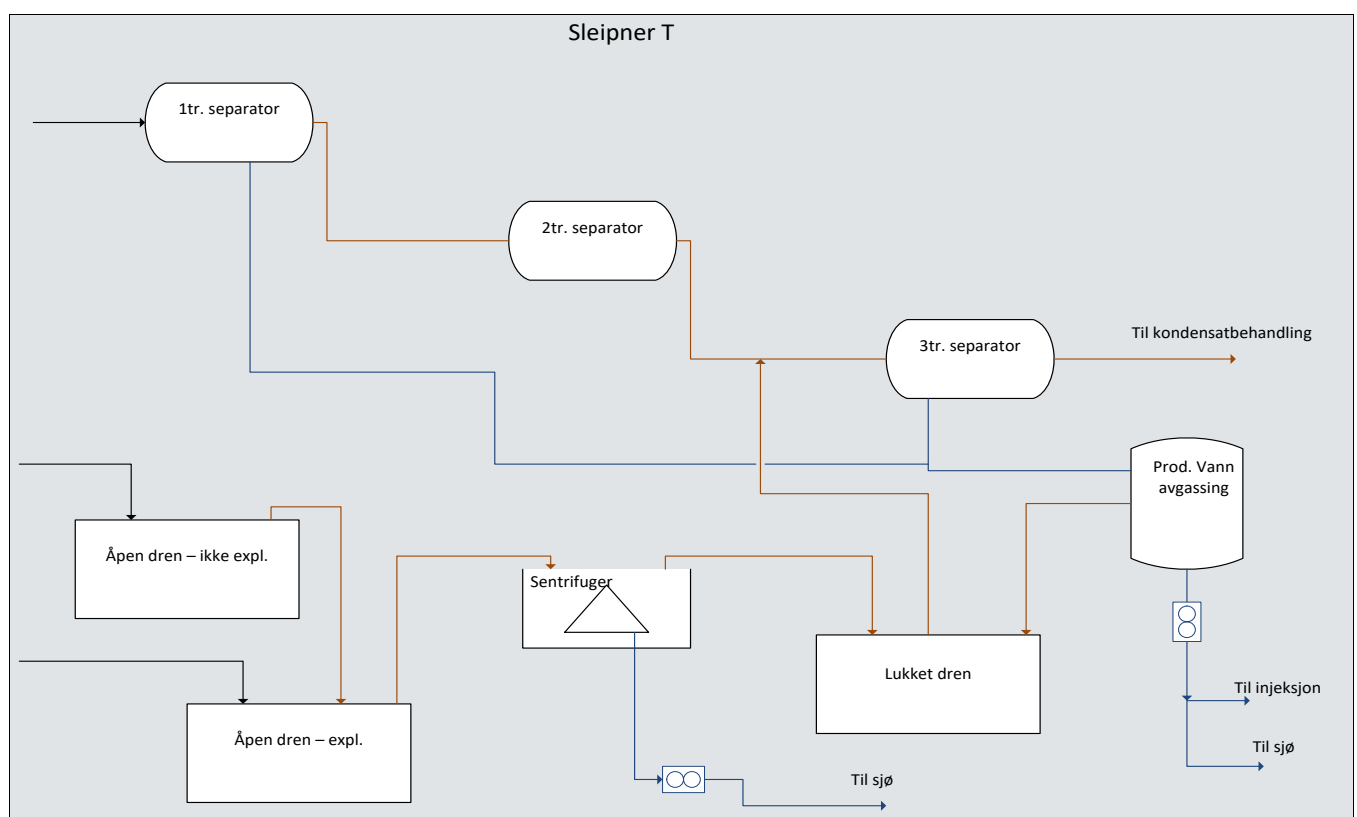
Figur 3.2 Utvikling i oljekonsentrasjon i produsert vann



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

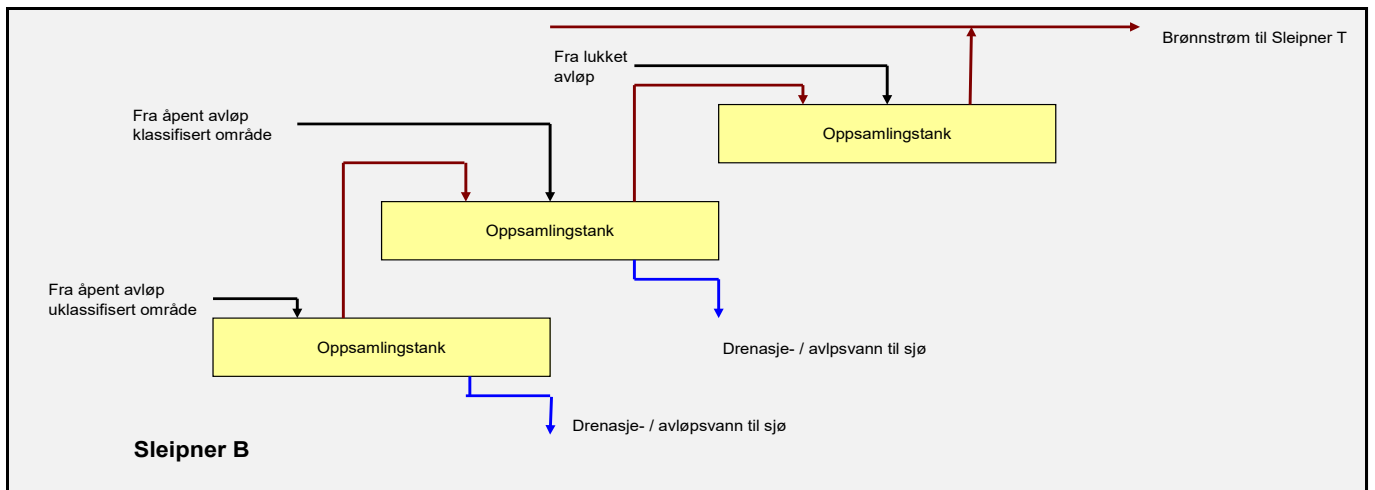
3.1.1 Renseanleggene på Sleipner T

Det er to separate rensesystemer for vann på Sleipner T, ett for produsert vann og ett for drenasjevann. Produsert vann fra 1. og 3. trinnsseparator 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. trinnsseparator 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 rensesystemet 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 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.

Opgitt usikkerhet i måleren for produsert vann til sjø er +/- 0,2 % av cal.span. Vannmengdemåleren for produsert vann Sleipner T er en måleblende. Måleblendene byttes årlig, og som verifikasjon av målenøyaktigheten gjennomføres det en fempunktssjekk av transmitteren etter installasjon. Siste gjennomførte fempunktssjekk ble utført 3/10-19, innenfor 0,1% avvik.

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 tilfredsstiller 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 usikkerhetsheten. 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 2019 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.2.1 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2019.

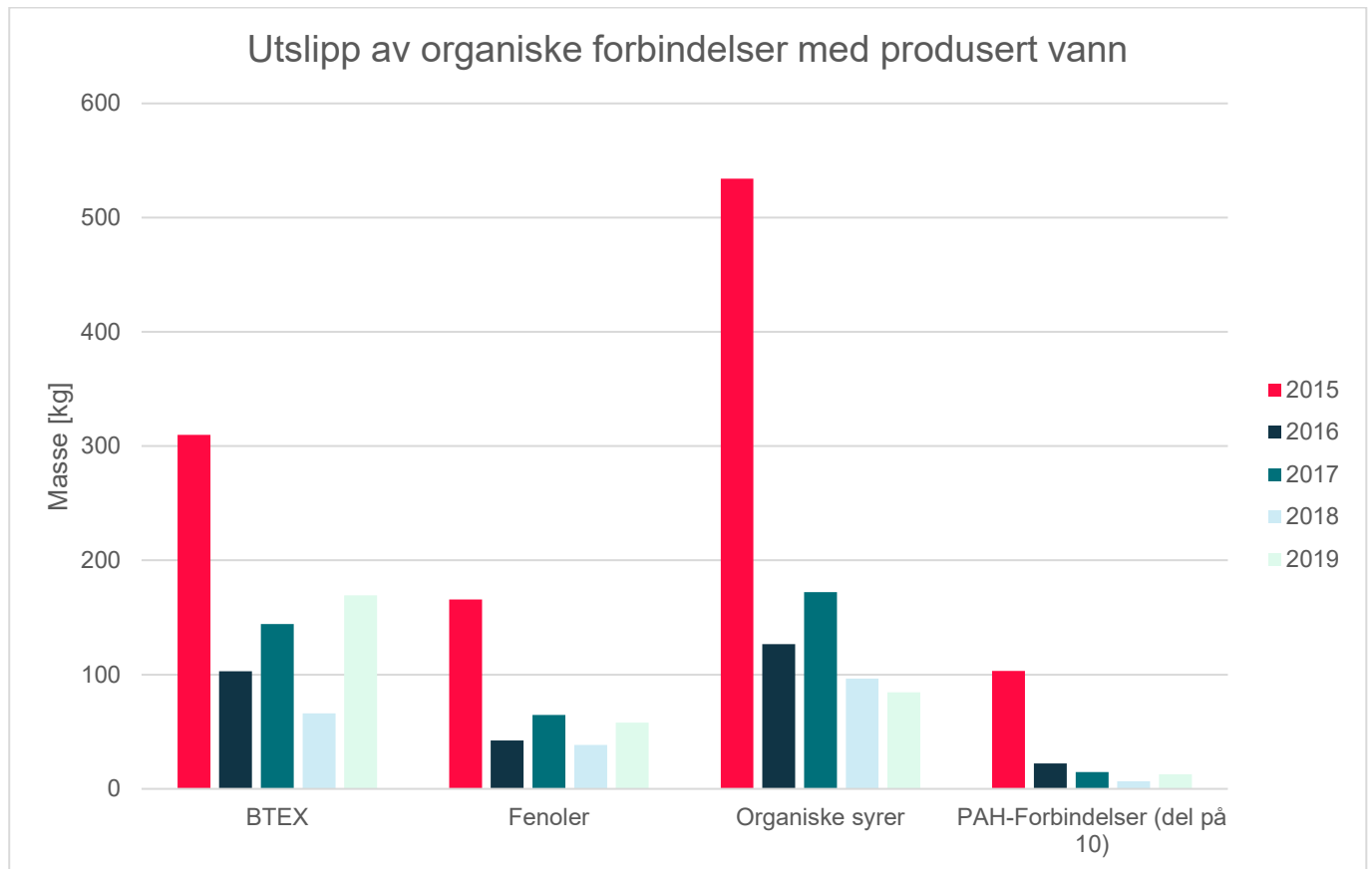
Tabell 3.2.1: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef Norlab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS-MS	Intern metode	Sintef Norlab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef Norlab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS-GC/MS	ISO 11423-1	Sintef Norlab AS
Organiske syrer (C1-C6)	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, IC	Intern metode	Sintef Norlab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef Norlab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef Norlab AS

I samarbeid med akkrediterte analyselaboratorier har Norsk olje og gass gjennom 2018 og deler av 2019 jobbet med å kvalifisere alternativ metodikk for rutineanalyser av naftensyrer i produsert vann. Dette arbeidet har vist seg å være mer utfordrende enn opprinnelig antatt og ved utgangen av 2019 foreligger det fremdeles ikke en metodikk for naftensyreanalyser som en kan benytte for rutineanalyser. Miljødirektoratet holdes orientert via Norsk olje og gass om status på arbeidet og en ser for seg at arbeidet vil fortsette i 2020

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

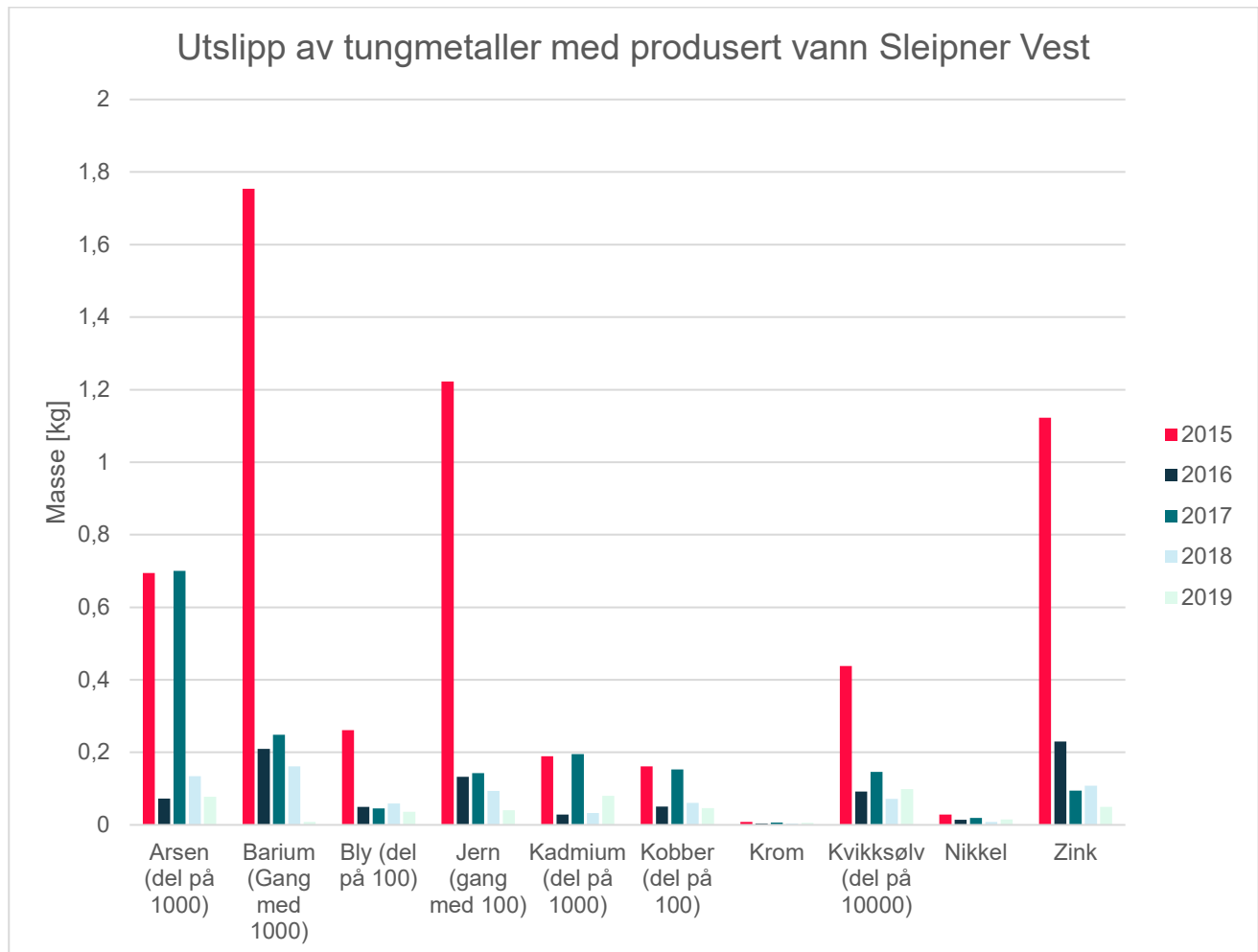
Figur 3.6 viser utslippsmengder av organiske forbindelser i produsertvann i perioden 2015 til 2019. Høy regularitet på injeksjon av produsert vann siden 2011 har medført en reduksjon i utslipp for samtlige grupper de siste årene. Merk at verdiene for sum PAH-forbindelser skal ganges med 10. Tallverdiene er endret for å bedre visualiseringen av grafen.



Figur 3.6 Utslippsmengder organiske forbindelser i produsert vann 2015-2019

BTEX utgjør den største andelen organiske forbindelser sluppet til sjø med produsert vann i 2019.

Figur 3.7 viser utslippsmengder av tungmetaller 2015-2019. 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 2015-2019

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 døgnpøver 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	9,27	8,31
Jern	4,47	4,00
Bly	0,00	0,00
Kadmium	0,00	0,00
Kobber	0,00	0,00
Krom	0,01	0,01
Kvikksølv	0,00	0,00
Nikkel	0,02	0,02
Zink	0,06	0,05
Sum	13,81	12,38

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	85,50	76,65
Toluen	71,00	63,65
Etylbenzen	5,75	5,15
Xylen	26,80	24,03
Sum	189,05	169,48

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	1,04	0,93	JA		JA
C1-naftalen	0,16	0,15	JA		
C2-naftalen	0,08	0,07	JA		
C3-naftalen	0,07	0,07	JA		
Fenantren	0,01	0,01	JA		JA
C1-Fenantren	0,01	0,01	JA		
C2-Fenantren	0,01	0,01	JA		
C3-Fenantren	0,00	0,00	JA		
Dibenzotiofen	0,00	0,00	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00	0,00	JA		
C2-dibenzotiofen	0,00	0,00	JA		
C3-dibenzotiofen	0,00	0,00	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)perylene	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	1,43	1,28	1,26	0,02	0,96

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Fenol	37,00	33,17
C1-Alkylfenoler	22,33	20,02
C2-Alkylfenoler	4,35	3,90
C3-Alkylfenoler	0,96	0,86
C4-Alkylfenoler	0,11	0,09
C5-Alkylfenoler	0,02	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	64,77	58,07

Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	0,90
Eddiksyre	63,00	56,48
Propionsyre	19,50	17,48
Butansyre	7,30	6,54
Pentansyre	3,55	3,18
Naftensyrer		
Sum	94,35	84,58

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

I dette kapittelet rapporteres samlet forbruk og utslipp av kjemikalier innen hvert bruksområde.

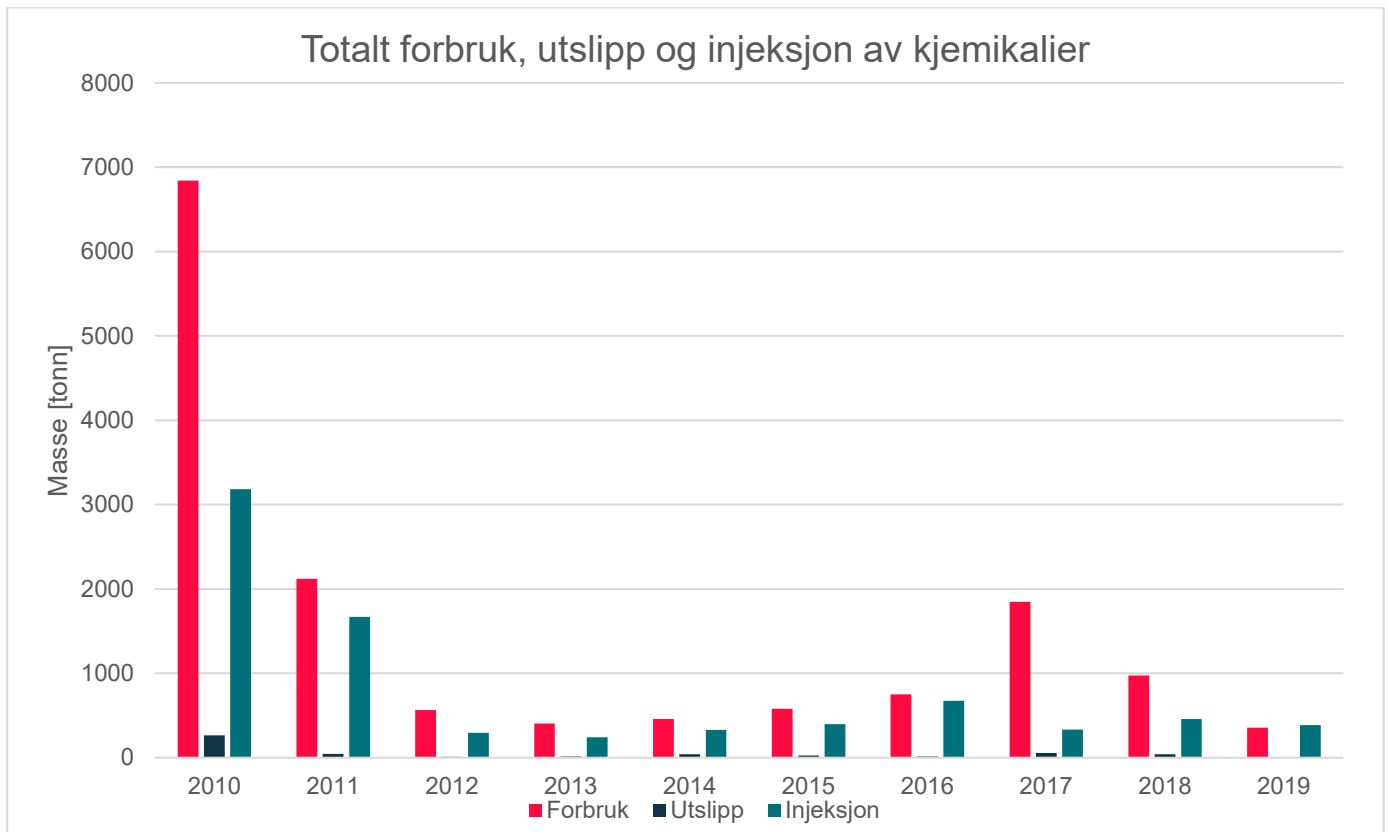
Kjemikalier benyttet under de ulike bruksområdene er registrert i UPNs miljøregnskapssystem, TEAMS SR. Utslipp av produksjonskjemikalier beregnes ved hjelp av Equinors KIV-modell. Sentralt i disse beregningene er andel produsert vann som slippes til sjø, og fordelingskoeffisiteten mellom olje og vann for de enkelte stoffene i kjemikaliene. I vedlegg 10, tabell 10.2a til 10.2g, 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	0,00		75,34
B	Produksjonskjemikalier	60,74	0,11	55,72
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier	266,96	0,13	240,13
E	Gassbehandlingskjemikalier	24,89	0,10	16,80
F	Hjelpekjemikalier	5,16	5,16	
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	357,74	5,50	387,99

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. Reduksjon i kjemikalieforbruk fra 2017 til 2018 kan i hovedsak knyttes til redusert boreaktivitet sammenlignet med året før. Ytterligere reduksjon i totalt kjemikalieforbruk fra 2018 til 2019 skyldes i stor grad at det ikke har vært boreaktiviteter på feltet i rapporteringsåret. I tillegg ser man en nedgang i forbruk av rørledningskjemikalier og hjelpekjemikalier. Nedgangen kan knyttes til at man i 2018 hadde spesielle forhold som medførte noe høyere forbruk, det vises til delkapittel 4.4 og 4.6 samt årsrapporten for 2018 for ytterligere beskrivelser. Forbruk av rørledningskjemikalier og hjelpekjemikalier i 2019 anses som et typisk "normalår".

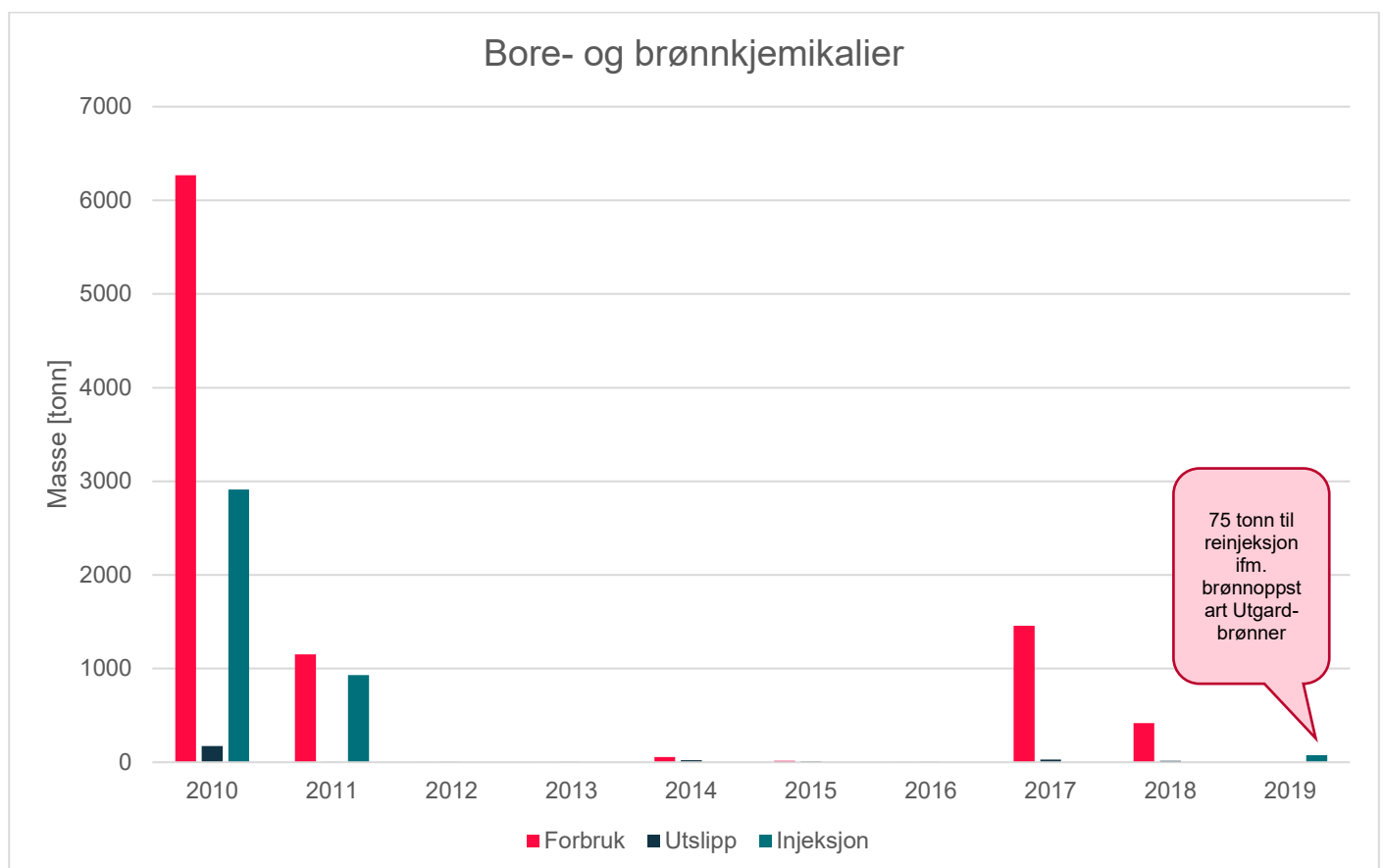


Figur 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier 2010 -2019

4.2 Bore- og brønnkjemikalier

De to brønnene som ble boret på Utgardfeltet i 2018 ble startet opp i 2019. Brønnopprensning ble utført mot Sleipner T, og de vannløselige kjemikaliene fra brønnen fulgte vannfasen ut av separatorene og videre til reinjeksjon. Baseoljen fra væskestrømmen fulgte kondensatet til Kårstø som planlagt. Det var ingen utslipp til sjø forbundet med brønnopprensningene. Kjemikaliemengdene som gikk til reinjeksjon ifm. brønnoppstartene, er inkludert i årsrapporten for Sleipner Vest. Figur 4.2 viser samlet forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier fra 2010 til 2019. Årsaken til reduksjon i mengde forbruk av bore- og brønnkjemikalier fra 2018 til 2019 er at det ikke er utført boreaktiviteter på feltet i rapporteringsåret. Siste borekampanje på Sleipner Vest-feltet ble avsluttet i april 2018.

Massebalanse for bore- og brønnkjemikalier finnes i tabell 10.2a i kapittel 10, "Vedlegg".

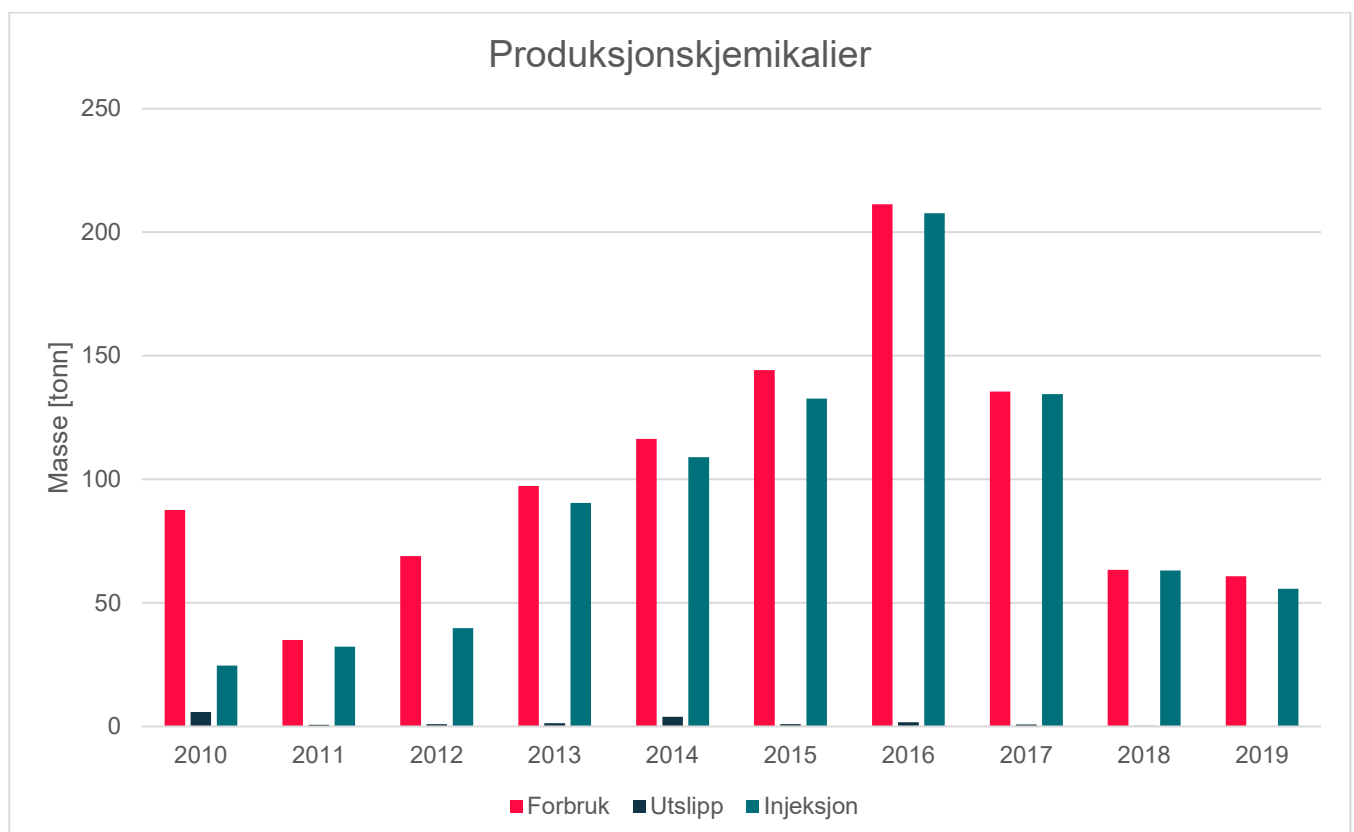


Figur 4.2 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier 2010 – 2019

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 massebalansemodell for kjemikalier. 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 utskipet 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 var forbruk av hydrathemmer, metanol, tilnærmet halvert fra 2017 til 2018. I 2019 er kjemikaliebruken omtrent på samme nivå som året før.

Massebalanse for produksjonskjemikalier for Sleipner T og Sleipner B finnes i hhv. EEH-tabell 10.2b og 10.2c i kapittel 10, "Vedlegg".

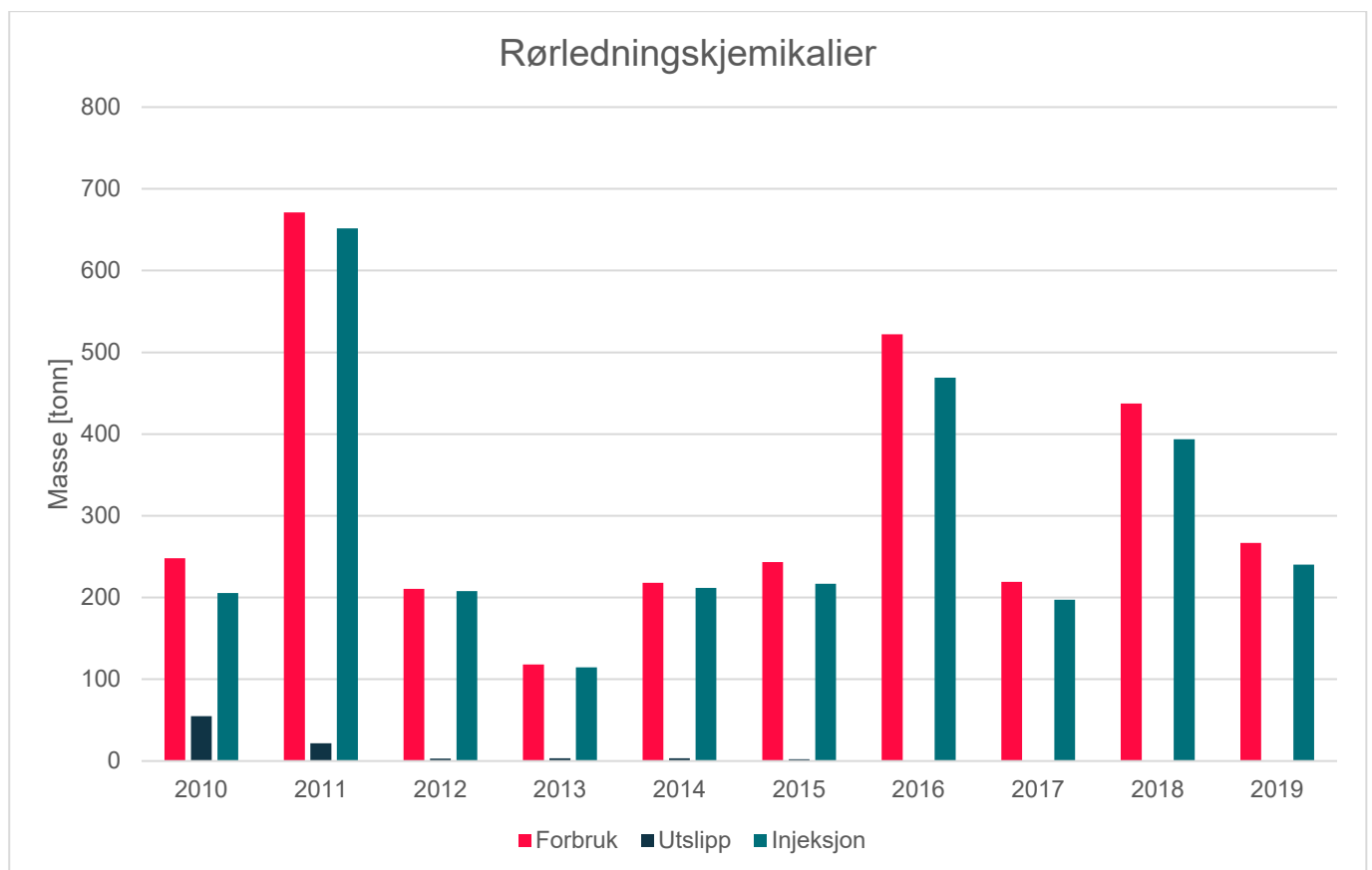


Figur 4.3 Forbruk, utslipp og injeksjon av produksjonskjemikalier, 2010 – 2019

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 hydrattdannelse 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. I 2019 er forbruk og utslipp av rørledningskjemikalier redusert til normalnivå.

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 EEH-tabell 10.2d i kapittel 10, "Vedlegg".



Figur 4.4 Forbruk, utslipp og injeksjon av rørledningskjemikalier fra 2010-2019

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.

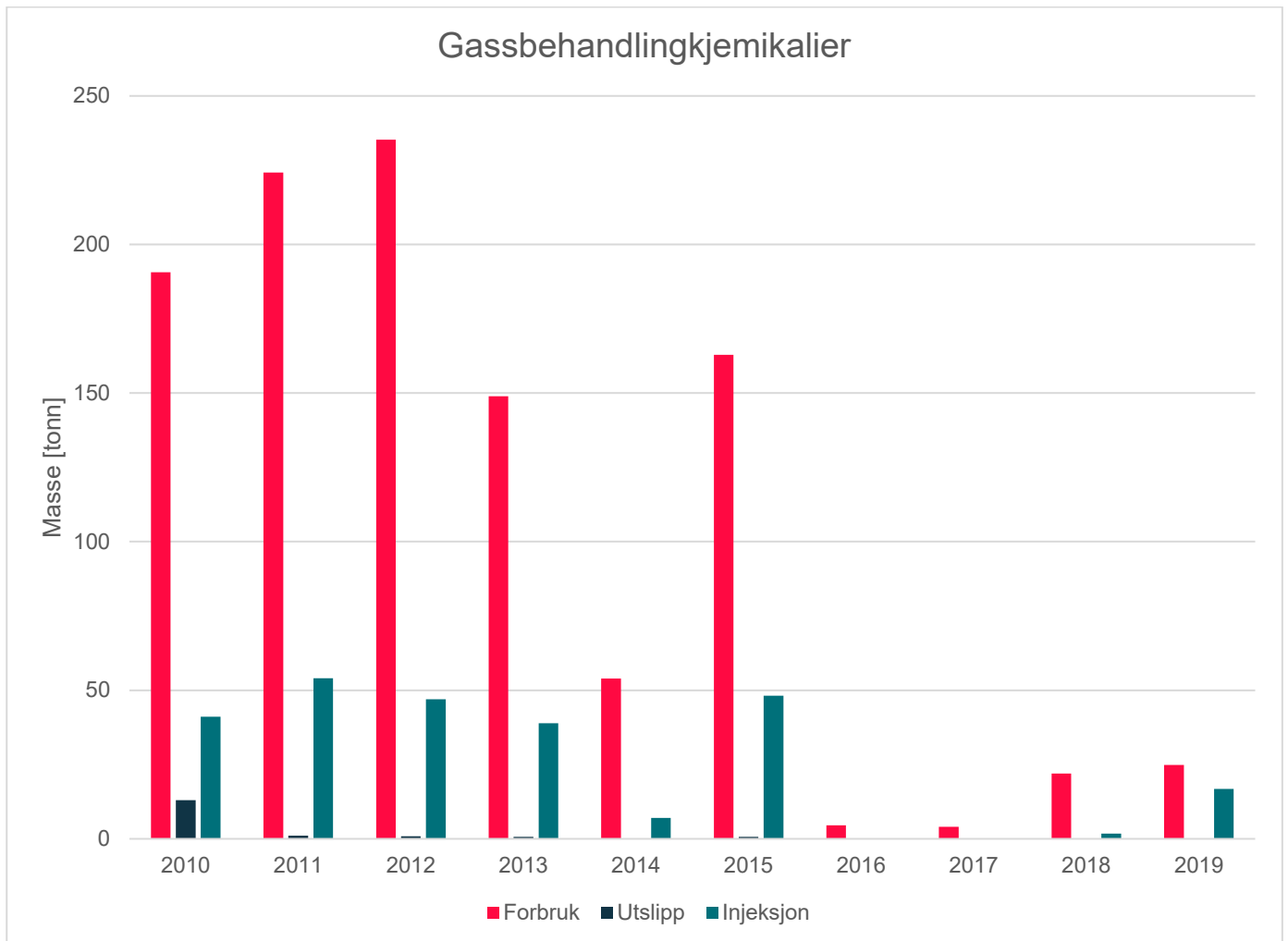
Det har tidligere år blitt rapportert at metanol benyttes som gassbehandlingskjemikalie på Sleipner T. Metanol er fra 2010 flyttet til produksjonskjemikalier da kjemikaliet funksjon ikke er knyttet til gassbehandling, men å hindre hydratdannelser i prosessen.

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

Det har i 2019 vært forbruk av gassbehandlingskjemikalierne Amin (MDEA) og Skumdemper (Amerel 2000) i forbindelse med fangst av CO₂ i aminanlegget på Sleipner Vest. I 2019 ble det bestilt ut nærmere 18 tonn MDEA, hele volumet er kjørt inn i systemet før utgangen av året.

Tidlig etter oppstart av produksjon fra Sleipner Vest-brønnene, erfarte man medrivning av voks inn i aminanlegget. For å håndtere dette ble det bygget et skimmeanlegg på Sleipner T for å ta ut voksen fra aminanlegget. De samme utfordringene har man erfart etter oppstart av Utgardfeltet i september 2019. Etter hvert som trykket i reservoarene går ned til duggpunkt, vil voksen og tyngre hydrokarboner bli liggende igjen, og mindre eller ingen voks vil følge med brønnstrømmen inn i aminanlegget. Dette har man erfaring med fra Sleipner Vest-brønnene, og man forventer tilsvarende forløp fra Utgardbrønnene, sannsynligvis i løpet av 2020 eller 2021. Etter denne overgangen er det forventet at forbruk og utslipp av MDEA vil gå tilbake til om lag samme nivå som man hadde på feltet før Utgard ble satt i produksjon. En betydelig andel av MDEA-forbruket vil dermed skimmes av og sendes til land for behandling frem til problematikken med voksmedrivning er redusert. For rapporteringsåret 2019 er det konservativt estimert at 90% av all MDEA-forbruk vil følge vannfasen og slippes til sjø/reinjiseres sammen med produsert vann.

Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier finnes i EEH-tabell 10.2g i kapittel 10, "Vedlegg".

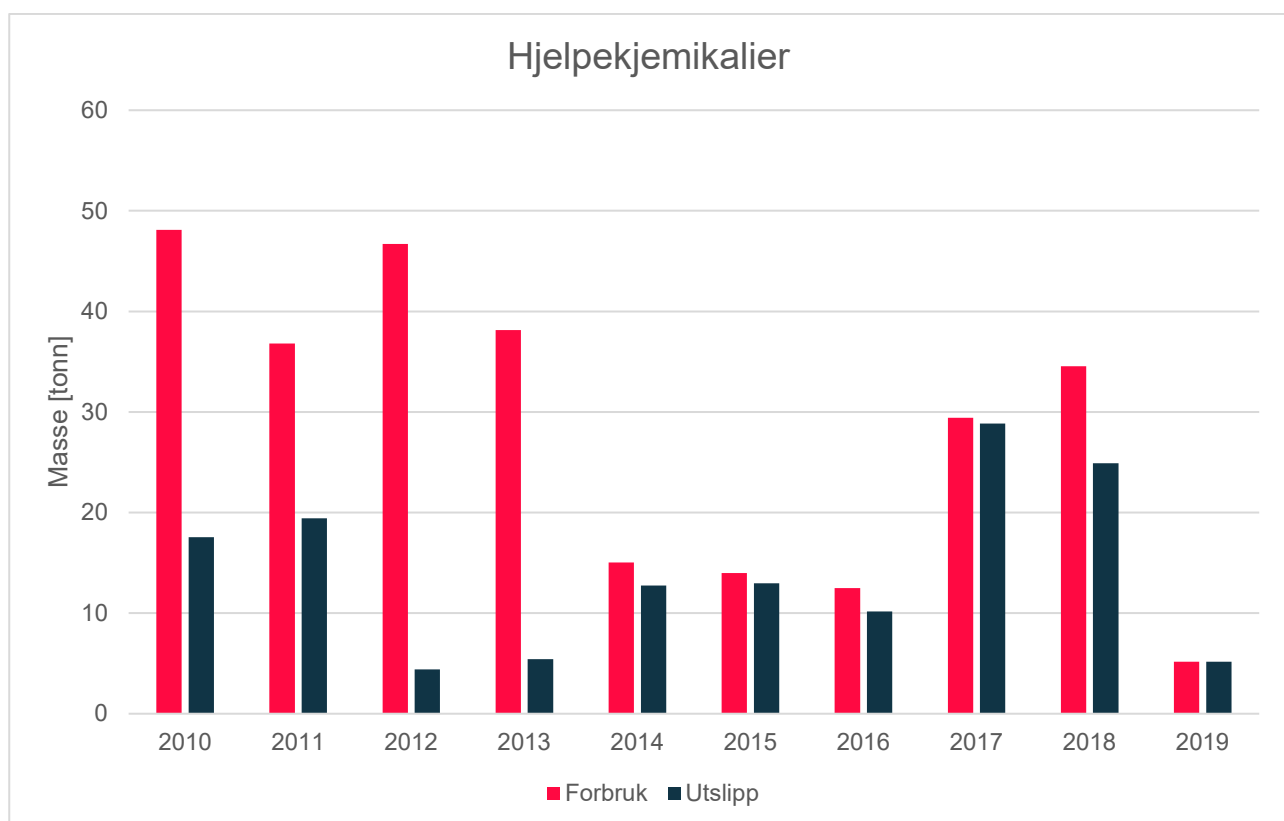


Figur 4.5 Forbruk, utslipp og injeksjon av gassbehandlingkjemikalier 2010 – 2019

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 det året. I tillegg var det forbruk av hjelpekjemikalier knyttet til bore- og brønnaktiviteter i 2018. I 2019 har det kun vært ordinært forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier, det vil si: vaskekjemikalier, smøreolje brukt i neddykkede sjøvannspumper og hydraulikkvæske til operering av brønnventiler subsea på Alpha Nord. Det pågår en test for bruk av smøremiddel i gul miljøkategori, Panolin Atlantis N 32, på en av sjøvannspumpene på Sleipner T. Når testen er fullført og utstyret er undersøkt, vil det vurderes hvorvidt det er mulig å substituere all bruk av smøreolje i svart miljøkategori på de neddykkede sjøvannspumpene.

Massebalanse for hjelpekjemikalier finnes i tabell 10.2 f-g i kapittel 10, "Vedlegg".



Figur 4.6 Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier 2010 – 2019

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

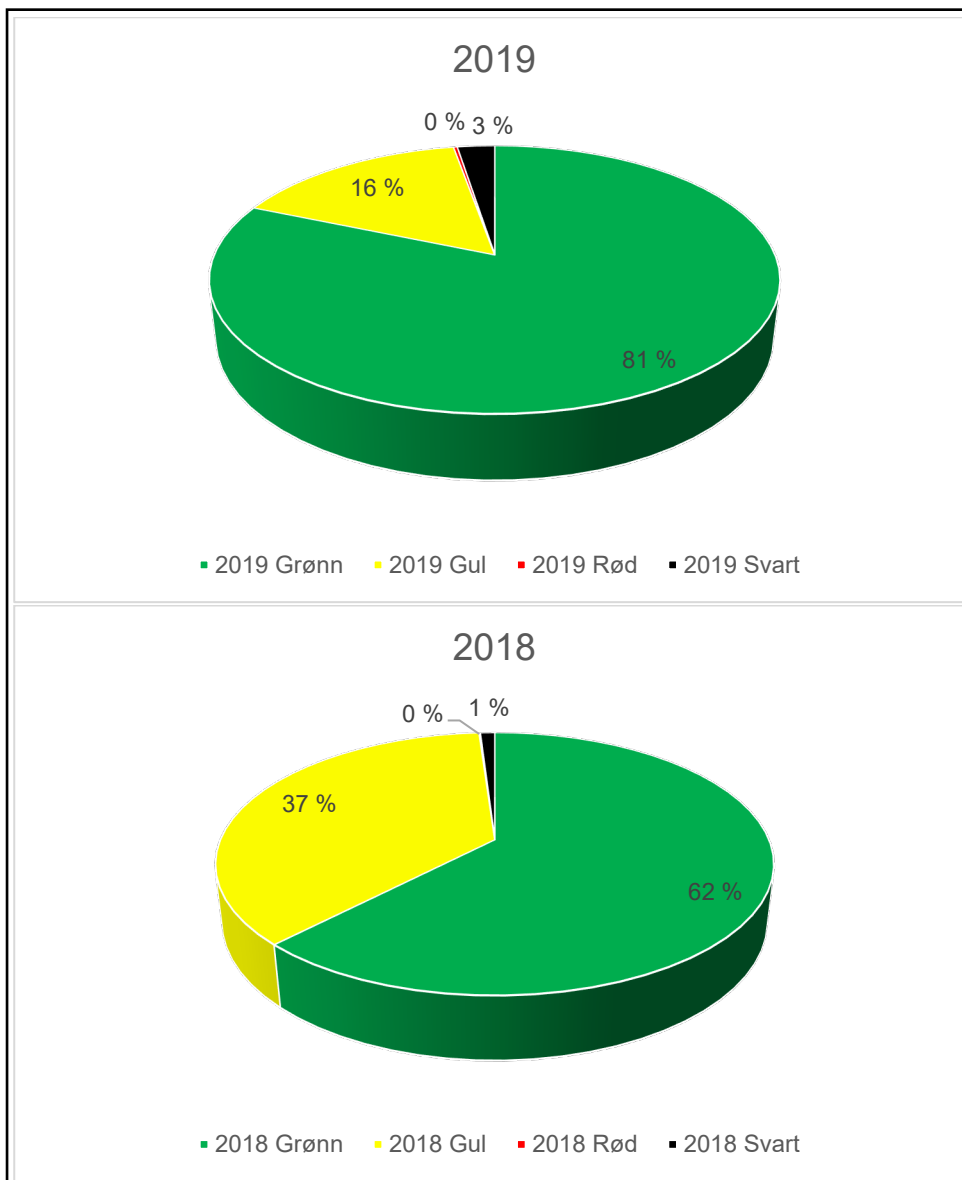
5.1 Oppsummering av kjemikaliene

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.

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	51,2324	2,6389
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	270,3257	1,6027
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,0115	0,0115
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	0,3844	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	5,0490	0,0000
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	20,5084	0,3756
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	9,8183	0,0799
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	0,3651	0,3651
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	0,0056	0,0056
Sum			357,7405	5,5038

Figur 5.1 viser prosentvis oversikt over samlet utslipp av kjemikalier fordelt etter stoffkategori i 2018 og 2019. Utslipp av svart stoff utgjør en større %-andel i 2019, men i masse har utslipp av svart stoff har vært likt i 2018 og 2019. Årsaken til at svart stoff utgjør en større %-andel er at det samlede utslippet av kjemikalier har gått ned fra 2018 til 2019. Smørelje i svart miljøkategori benyttes i neddykkede sjøvannspumper på Sleipner B og Sleipner T som opererer med et nødvendig overtrykk for sjø som medfører utslipp til sjø. Utslipp av svart stoff stammer i sin helhet fra dette bruksområdet.



Figur 5.1 Samlet %-vis utslipp av kjemikalier 2018 og 2019, 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 2019-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

Generelt gjelder det at 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 etableres i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå. Siden informasjonen er unndratt offentlighet er tabell 6.1. ikke vedlagt årsrapportene.

Det er ikke brukt miljøfarlige forbindelser som tilsetning i produkter i 2019, EEH-tabell 6.2 ikke aktuell for rapporteringsåret. Det er ikke rapportert miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter i rapporteringsåret, EEH-tabell 6.3 er dermed ikke relevant for 2019.

7 Utslipp til luft

7.1 Generelt

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

- Gassturbiner
- Fakkell
- Dieselmotorer
- Dieselturbiner

7.2 Forbrenningsprosesser

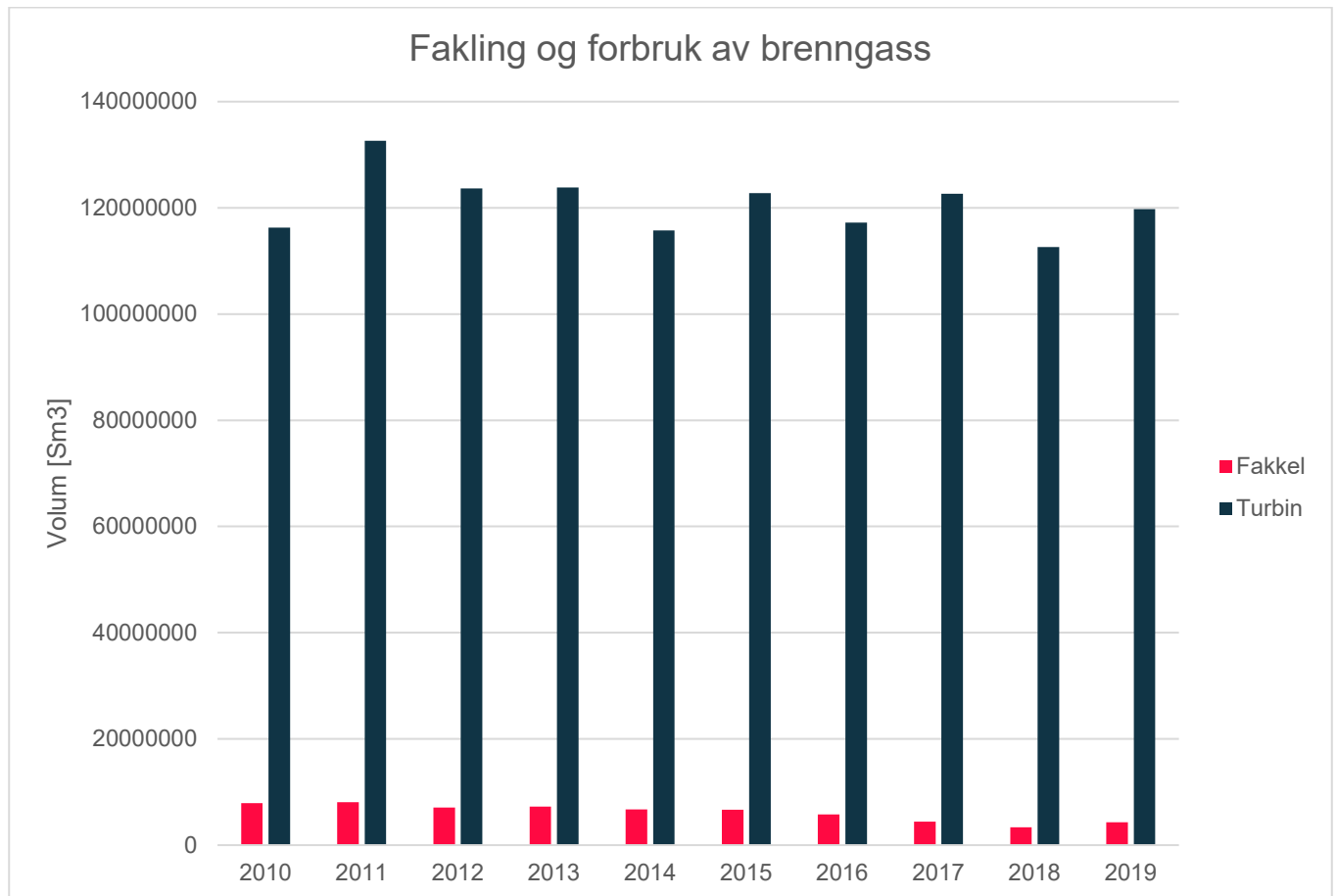
Tabell 7.1 viser utslipp til luft i forbindelse med forbrenningsprosesser på faste installasjoner på Sleipner Vest-feltet. Det gjøres oppmerksom på at mengde gass forbrent via fakkell avviker fra innrapporterte mengder i kvoterapporten for Sleipner. Årsaken til dette er innvilget søknad til Oljedirektoratet om fratrekk for vann og nitrogen, gjeldende fra og med andre halvår 2017. Det foreligger ingen tillatelse til fratrekk for vann og nitrogen i kvotetillatelsen, dermed er dette ikke trukket fra de rapporterte gassvolumene i kvoterapporten. I tillegg har man i kvotesammenheng krav om konservativ CO₂-faktor ved manglende data for brenngasskomposisjon. I 2019 hadde man en periode i september med utfall av gasskromatograf.

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		4 277 457	15 916	5,99	0,26	1,03	0,01				
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)		119 766 391	257 109	1 267,48	28,74	108,99	0,26				
Turbiner (WLE)											
Motorer											
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder		54 860	127	0,08	0,01	0,05					
Sum alle kilder		124 098 707	273 152	1 273,54	29,01	110,06	0,26				

«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 ventilt til atmosfæren.

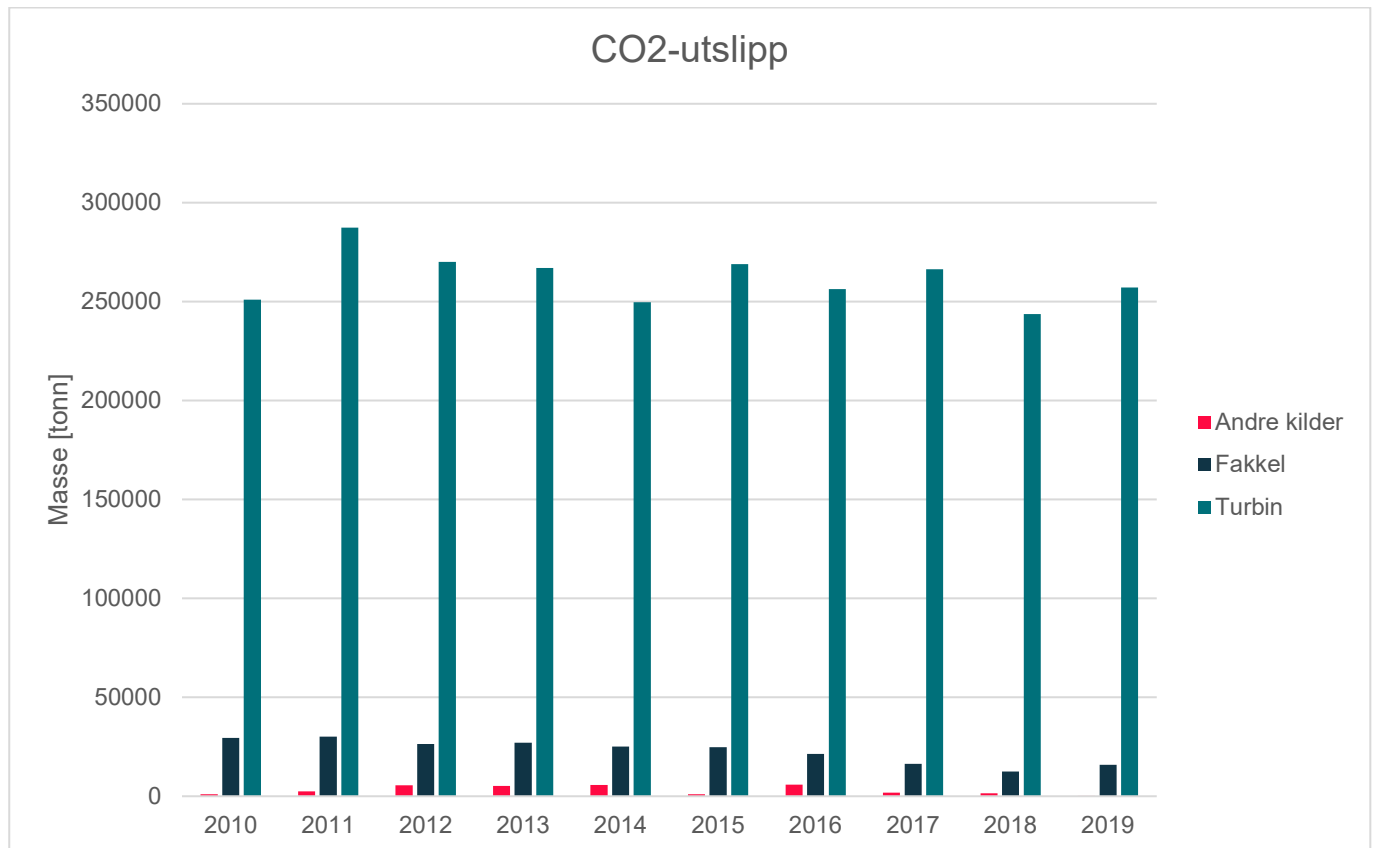
All dieselforbruk på Sleipnes faste installasjoner er av praktiske årsaker rapportert under Sleipner Øst. Fra 2015 er det benyttet en fast verdi for dieseltetthet i Equinor 855 kg/Sm³.

Figur 7.1 viser historisk utvikling i fakling av gass og forbruk av brenngass for Sleipner Vest fra 2010 til 2019. Økning i mengde brenngass forbrukt i 2019 sammenlignet med 2018 har sammenheng med en lengre revisjonsstans september 2018.



Figur 7.1 Historisk utvikling i fakling av gass og forbruk av brenngass fra faste installasjoner på Sleipner Vest i perioden 2009 til 2019 (inkluderer ikke pilotgass).

Figur 7.2 viser historisk utvikling i utslipp av CO₂ fra faste installasjoner på Sleipner Vest i perioden 2010 til 2019. Utslipet av vises som totalt CO₂-utslipp i tonn pr. utslippskilde.


 Figur 7.2 Historisk utvikling av CO₂-utslipp Sleipner Vest 2010-2019

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)	0,002147	NO _x -tool	0,00000024	0,00000091	0,00000000216
Brenngass Pilot SLT	0,002147	0,0000014	0,00000024	0,00000091	0,00000000216
Fakkellgass HP Fakkell SLT	0,003721	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,00000000216
Fakkellgass LLP SLT	0,003721	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,00000000216

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

Som beskrevet i Equinors kommentarer til Miljødirektoratets tilbakemeldinger til årsrapporten for Sleipner Vest for 2018 (brev datert 27/9-19, vår ref.: AU-SL-00100), hadde man også i 2019 utfall av NOx-tool i en periode på to turbiner på Sleipner T (G-27B og G-67).

Feilen på G-27B og G-67 skyldtes følgende:

- Endring i måling av innløpstrykket på luften til turbinen.
- Målingen på instrumentet ble endret til å måle absolutt trykk, tidligere målt i barg.

Endringene ble gjort for å optimalisere turbinkontrollsystemet. I arbeidet med å optimalisere turbinkontrollsystemet ble det uteglemt å oppdatere NOx-toolet med de nye måleparameterne. NOx-toolet ble oppdatert med riktige data i månedsskiftet juni/juli 2019, og har fungert siden den tid.

Det er ikke installert lav-NOx 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 2019. 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.

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.

Equinor opplyser om at det i oktober 2019 ble avdekket feil i tidligere innrapporterte data for diffuse utslipp ved Sleipner Vest som har medført overrapportering av utslipp omfattet av EEH-tabell 7.5. Sleipner B/T har for rapporteringsårene 2017-2018 beregnet utslipp fra utslippskilden "tørre kompressortetninger", dette er feil da:

- a) Primær tetningsgass ikke går til «lokal vent» som først antatt, men til kaldfakkell Sleipner B som måles og rapporteres.
- b) Sekundær tetning er utstyrt med intern labyrint, altså en mekanisk konstruksjon som hindrer denne form for lekkasje.

Hovedkilden "tørre kompressortetninger" utgjorde i 2017 og 2018 en stor andel av totalt rapporterte mengder metan og nmVOC i EEH-tabell 7.5:

- I 2017 utgjorde kilden "tørre kompressortetninger" 74 % av nmVOC-utslippene og 77% av metanutslippene.
- I 2018 utgjorde kilden "tørre kompressortetninger" 76 % av nmVOC-utslippene og 82% av metanutslippene.

I tillegg ble det ved utarbeidelsen av datagrunnlaget for 2019 avdekket en mindre feil i beregnet utslipp fra hovedkilde: "Gassanalyser og prøvestasjoner". Feilen medførte i 2017 og 2018 en overrapportering av utslipp fra kilden. I 2018 ble det rapportert utslipp av 0,21 tonn nmVOC og 0,5 tonn metan fra denne kilden på Sleipner T, mens riktig beregning gir beregnet utslipp som rapportert i 2019 på 0,018 tonn nmVOC og 0,00000003 tonn metan.

Reduksjonen fra 2018 til 2019 i rapporterte utslippstall i EEH-tabell 7.5 skyldes dermed i all hovedsak overrapportering fra kilden "tørre kompressortetninger" i 2017 og 2018. De målte utslippene fra kaldfakkelen på Sleipner B har gått noe opp i 2019 sammenlignet med 2018.

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
SLEIPNER B	161,06	90,24
SLEIPNER T	10,60	10,55
SUM	171,67	100,79

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 bærekraftstyring i ARIS*). Ethvert utilsiktet utslipp rapporteres internt og følges opp i Synergi og Equinors målstyringssystem (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
1598778	06.11.2019	Sleipner T	<p>Den 2/11 ble det registrert en mindre lekkasje av varmemedie gjennom en pakning på en varmemedie-pumpe på Sleipner T. Vann tilsatt 15% TEG lakk til åpent drenasjesystem. Det meste følger vannfasen fra oppsamlingstank til sjø. Estimert lekkasjemengde ble vurdert til 1,6 m³ i døgnet, tilsvarende 1800 liter TEG til sjø ved et utslipp av varmemedie på 12000 liter. TEG er et gult kjemikalie iht. HOCNF.</p> <p>Manuell ventil (G-41-CW062) oppstrøms pumpe lar seg ikke stenge helt pga feil på ventil. Bytte av pumpe er en stansjobb.</p>	<p>Kjemikalie-utslipp:</p> <p>1800 liter TEG</p>	<p>Korrigerende tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utrede og iverksette teknisk løsning for å stoppe lekkasjen (tiltak fullført 10/11-19: Lekkasjen ble tettet).

8.1 Akutte oljeutslipp

Det er ikke rapportert akutt oljeforurensning fra Sleipner Vest-feltet i 2019. EEH-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 EEH-tabell 8.3 gir en oversikt over fordeling av stoff etter miljøegenskaper.

Tabell 8.2: Oversikt over utilsiktede utslipp av kjemikalier								
Kategori	Antall: < 0,05 m ³	Antall: 0,05 - 1 m ³	Antall: > 1 m ³	Antall: Totalt antall	Volum [m ³]: < 0,05 m ³	Volum [m ³]: 0,05 - 1 m ³	Volum [m ³]: > 1 m ³	Volum [m ³]: Totalt volum
Kjemikalier			1	1			1,8000	1,8000
Sum			1	1			1,8000	1,8000

Tabell 8.3: Utsiktede 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	
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart	
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	2,0250
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			2,0250

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 2019*.

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2019 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.

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. 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.

10 Vedlegg

Tabell 10.1a: 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	29 429,14	29 428,21	0,93	212,92	0,00
Februar	18 431,56	18 169,75	261,81	122,29	0,03
Mars	8 000,47	7 999,01	1,46	916,86	0,00
April	9 939,97	9 696,68	243,29	207,41	0,05
Mai	10 285,70	10 285,70	0,00		0,00
Juni	9 894,40	9 894,40	0,00		0,00
Juli	10 197,03	10 175,03	22,00	268,00	0,01
August	10 866,04	10 866,04	0,00		0,00
September	8 302,91	8 302,84	0,07	268,00	0,00
Oktober	10 600,47	10 600,25	0,22	631,00	0,00
November	10 233,57	10 233,57	0,00		0,00
Desember	12 417,53	12 050,84	366,69	374,42	0,14
Sum	148 598,79	147 702,31	896,48	253,62	0,23

Tabell 10.1b: 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	311,35	0,00	311,35	4,60	0,00
Februar	308,57	0,00	308,57	6,25	0,00
Mars	317,69	0,00	317,69	3,75	0,00
April	220,89	0,00	220,89	8,72	0,00
Mai	265,70	0,00	265,70	9,64	0,00
Juni	306,56	0,00	306,56	13,21	0,00
Juli	275,49	0,00	275,49	11,00	0,00
August	289,61	0,00	289,61	2,42	0,00
September	316,68	0,00	316,68	2,27	0,00
Oktober	272,31	0,00	272,31	6,97	0,00
November	316,67	0,00	316,67	5,41	0,00
Desember	305,94	0,00	305,94	1,71	0,00
Sum	3 507,46	0,00	3 507,46	6,18	0,02

Fra oppstart av Utgardbrønnene mot Sleipner T.

Tabell 10.2a: SLEIPNER T / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MILBIO NS	Nei	01 - Biosid	0,00		0,09	Gul
NOXYGEN L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,00		0,04	Grønn
NF2™	Nei	07 - Hydrathemmer	0,00		75,22	Grønn
Escaid 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	0,00			Gul
Sum			0,00		75,34	

Tabell 10.2b: SLEIPNER B / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SCAL12895A	Nei	03 - Avleiringshemmer	24,17	0,00	19,31	Gul
Sum			24,17	0,00	19,31	

Tabell 10.2c: SLEIPNER T / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SCAL12895A	Nei	03 - Avleiringshemmer	18,80	0,11	18,67	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	17,78	0,00	17,75	Grønn
Sum			36,57	0,11	36,41	

Tabell 10.2d: SLEIPNER B / D - Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG 90%	Nei	07 - Hydrathemmer	266,96	0,13	240,13	Grønn
Sum			266,96	0,13	240,13	

Tabell 10.2e: 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	6,12	0,00	0,00	Rød
MDEA	Nei	36 - CO2-fjerner	18,77	0,10	16,79	Gul
Sum			24,89	0,10	16,80	

Tabell 10.2f: 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		Svart
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	1,00	1,00		Gul
Sum			1,15	1,15		

Tabell 10.2g: SLEIPNER T / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)		3,64	3,64	Gul
PANOLIN ATLANTIS N 32	Nei	24 - Smøremidler		0,08	0,08	Gul
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Nei	24 - Smøremidler		0,29	0,29	Svart
Sum				4,01	4,01	

Tabell 10.3a: SLEIPNER T / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0100	85,5000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	76,65
Etylbenzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	5,7500	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	5,15
Toluen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	71,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	63,65
Xylen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	26,8000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	24,03

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	Intern metode	GC/MS	0,0001	22,3333	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	20,02
C2- Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	4,3500	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	3,90
C3- Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,9617	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,86
C4- Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,1053	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,09
C5- Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0183	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
C6- Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0041	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
C7- Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0008	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
C8- Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0003	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
C9- Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Fenol	Intern metode	GC/MS	0,0034	37,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	33,17

Tabell 10.3c: SLEIPNER T / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrens e [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	0,4000	190,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	170,33

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	Intern metode	IC	2,0000	7,3000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	6,54
Eddiksyre	Intern metode	IC	2,0000	63,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	56,48
Maursyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,90
Pentansyre	Intern metode	IC	2,0000	3,5500	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	3,18
Propionsyre	Intern metode	IC	2,0000	19,5000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	17,48

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]	Konsentrasjo n i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0035	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Acenaftylen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0053	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0006	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Benzo(a)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Benzo(a)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Benzo(b)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Benzo(g,h,i)perylene	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Benzo(k)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
C1-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0119	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
C1-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0029	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
C1-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,1633	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,15
C2-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0147	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
C2-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0037	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
C2-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0765	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,07
C3-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0046	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
C3-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0024	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
C3-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0730	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,07
Dibenz(a,h)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0024	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0088	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0003	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Fluoren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0129	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Krysen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	1,0417	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,93
Pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	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/MS, ICP/OES	0,0002	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0378	9,2667	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	8,31
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0004	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0470	4,4667	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4,00
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0001	0,0005	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0060	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluor-escens	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0004	0,0172	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0009	0,0552	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,05

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	NEI	EIF-beregning basert på 2015-tall.	EIF-beregning basert på 2015-tall.