

Årsrapport 2020  
til Miljødirektoratet  
for Sleipner Øst

2021-005203

Tittel:		
<b>Årsrapport 2020 for Sleipner Øst</b>		
Dokumentnr.: 2021-005203	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Open	Distribusjon:
Utløpsdato:	Status: Final

Utgivelsesdato: 2021-03-15	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
-------------------------------	-----------	----------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Anita Mo	
Omhandler (fagområde/emneord): Utslipp til sjø og luft, kjemikalier, akutt forurensning, avfall	
Merknader:	
Trer i kraft: 2021-03-15	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse: SSU SUS ECNS	Myndighet til å godkjenne fravik:

Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): <b>DPN SSU SUS ECSN – Anita Mo</b>	Dato/Signatur: Anita Mo (642983) <u>X</u>
Ansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): <b>DPN SSU SUS ECSN – Anita Mo</b>	Dato/Signatur: <u>X</u>
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): <b>DPN SSU OS - Gry Meling Foss</b> <b>DPN OS SLF SLP – Einar Kvale</b>	Dato/Signatur: <u>X</u>
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): <b>DPN OS SLF - Marit Lunde</b>	Dato/Signatur: <u>X</u>

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Feltets status</b> .....	<b>4</b>
1.1	Innretninger, brønner, havbunnsanlegg og grenseflater mot andre felt og landanlegg .....	4
1.2	Aktiviteter i rapporteringsåret .....	5
1.3	Endringer knyttet til installasjonene i forhold til forrige årsrapport .....	5
1.4	Forventede større endringer kommende år .....	5
1.5	Opphold i produksjon i rapporteringsåret.....	5
1.6	Forbedringer og endringer av betydning for miljøet .....	5
1.7	Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven .....	6
<b>2</b>	<b>Boring</b> .....	<b>6</b>
2.1	Boreaktiviteter .....	6
2.2	Pluggeoperasjoner .....	6
<b>3</b>	<b>Olje og oljeholdig vann</b> .....	<b>6</b>
3.1	Oljeholdig vann .....	6
3.1.1	Risikovurdering .....	6
3.1.2	Utslippsmengder .....	7
3.1.3	Utslippsstrømmer og rensetrinn .....	8
3.1.4	Interne målsetninger for innhold av olje i vann .....	9
3.1.5	Verifikasjoner og ringtester .....	9
3.2	Komponenter i produsert vann.....	9
3.3	Olje på kaks, sand eller faste partikler .....	9
<b>4</b>	<b>Bruk og utslipp av kjemikalier</b> .....	<b>10</b>
4.1	Substitusjon .....	10
<b>5</b>	<b>Evaluering av kjemikalier</b> .....	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Forurensning i kjemikalier</b> .....	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Energi og utslipp til luft</b> .....	<b>13</b>
7.1	Utslipp til luft.....	13
7.1.1	Forbrenning.....	13
7.1.2	Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen .....	16
7.2	Brønntest .....	17
7.3	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi .....	17
7.4	Energi og utslippsreducerende tiltak .....	17
<b>8</b>	<b>Utsiktede utslipp og øvrige tiltak</b> .....	<b>18</b>
8.1	Utsiktede utslipp til sjø .....	18
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	18
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp.....	18
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning .....	18
<b>9</b>	<b>Avfall</b> .....	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>Vedlegg A - Status Produsertvannreinjeksjon anlegg (PWRI)</b> .....	<b>21</b>

## 1 Feltets status

### 1.1 Innretninger, brønner, havbunnsanlegg og grenseflater mot andre felt og landanlegg

Rapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets retningslinjer for årsrapportering for petroleumsvirksomheten. Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft, samt håndtering av avfall fra Sleipner Øst med tilknyttede felt (Gungne og Sigyn) i 2020.

Sleipner Øst er et gass/kondensatfelt lokalisert i blokk 15/9 i den norske delen av Nordsjøen. Vanndybden i området er 82 meter. Utvinningstillatelse PL046 ble tildelt i 1976. Produksjonen startet opp i 1993 og lisensperiode går ut i 2028.

Gungne er et gass/kondensatfelt i Sleipner området i den sentrale delen av Nordsjøen. Vanndybden i området er 83 meter. Gungne er bygget ut med tre produksjonsbrønner boret fra Sleipner A

Sigynfeltet er et gass/kondensat/oljefelt i produksjonslisens PL072, ca. 12 km sørøst for Sleipner A plattformen. Sigynfeltet består av to segmenter, Sigyn Vest og Sigyn Øst. Sigyn Vest inneholder gass/kondensat, og Sigyn Øst inneholder flyktig olje. Havdybden på feltet er ca. 70 meter.

<b>Faste innretninger</b>	Sleipner A - integrert prosess-, bore- og boliginnretning med understell av betong Sleipner R - stigerørsinnretning, som knytter Sleipner A til rørledningene for gasstransport Sleipner F - flammearn
<b>Flytende innretninger på feltet i rapporteringsåret</b>	Island Wellserver (Sigyn)
<b>Hovedfelt og tilknyttede felt</b>	Sleipner Øst, Loke Heimdal, Loke Trias, Gungne, Sigyn
<b>Grenseflater mot andre felt</b>	Sleipner A prosesserer brønnstrømmene fra hovedfelt og tilknyttede felt. Feltene Gungne, Sigyn, Gudrun og Gina Krog er koblet opp mot Sleipner A. Rikgass fra Gina Krog transporteres til Sleipner A for videre prosessering, mens stabilisert olje og kondensat fra Gina Krog fraktes med en flytende lager- og lasteenhet (FSO).
<b>Transport av produkter</b>	Salggass fra Sleipner A transporteres via Gassled (område D) til markedet. Ustabilisert kondensat transporteres i rørledning til Kårstø for videre prosessering. Gass fra Sleipner-feltet går i eksportørledningene Statpipe, Zeepipe og Langeled til marked i Emden, Zeebrugge og Easington.
<b>Kort oppsummering av milepæler</b>	1993: Oppstart produksjon Sleipner Øst 1996: Oppstart produksjon Gungne

---

2002: Oppstart produksjon Sigyn  
2014: Oppstart produksjon Gudrun  
2017: Oppstart produksjon Gina Krog

## 1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret

<b>Produksjon</b>	Det har vært normal drift på Sleipner Øst feltet i rapporteringsåret.
<b>Boring</b>	Ingen boring på feltet i rapporteringsåret.
<b>Andre aktiviteter</b>	Sigyn LWI operasjon

## 1.3 Endringer knyttet til installasjonene i forhold til forrige årsrapport

En av de 3 hovedkraft turbinene ble stoppet i slutten av 2020. Amin høytrykkspumper (3 av 4) er bygget om for å trekke mindre kraft.

## 1.4 Forventede større endringer kommende år

Inntrekk av kraft kablen er planlagt utført våren 2021. Kraft fra land er planlagt å ha oppstart på Sleipner fra høsten 2022, da vil 1-2 hovedkraft turbiner stanses.

## 1.5 Opphold i produksjon i rapporteringsåret

Sikkerhetsstans for Sleipner flerfelt ble utført ~7-12.september 2020. SLT var forsinket og startet ikke opp før 14.september. I tillegg hadde SLT kompressorstans 5-7 mars 2020.

## 1.6 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

For forbedringsarbeid knyttet til kjemikaliesubstitusjon og utslipp til luft/energioptimalisering vises det til kap. 4 og 7.

## 1.7 Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven

Tabell 1.7.1 viser en oversikt over gjeldende tillatelser.

Tabell 1.7.1: Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven			
Tillatelse	Dato	Tillatelsesnummer/ Endringsnummer	Årsak til endring
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Sleipner Vest	24.01.2020	2014.0086.T / 9 Ref. 2013/738	
Tillatelse etter forurensningsloven for boring, produksjon og drift på Sleipnerfeltet	04.03.2021	2013.0130.T / 20	Inkludert produksjon og utslipp av egenprodusert hypokloritt.
Tillatelse etter forurensningsloven for utslipp av radioaktive stoffer ifbm. petroleumsvirksomhet på Sleipnerfeltet	24.06.2016	TU11-28-1 / 1 Ref.SSV:11/00506/425.1	

## 2 Boring

### 2.1 Boreaktiviteter

I 2020 er det ikke utført boreoperasjoner på feltet, tabellen er derfor ikke aktuell.

### 2.2 Pluggeoperasjoner

Det ble gjort en LWI jobb på Sigyn Øst, brønn A-2HT2, i nov/des 2020. Brønnen var da stengt pga tubing/annulus lekkasje. Lekkasjesøk viste at lekkasje var i SPM og den ble fikset med en straddle, brønnen er nå i drift igjen.

## 3 Olje og oljeholdig vann

### 3.1 Oljeholdig vann

#### 3.1.1 Risikovurdering

#### Status for nullutslippsarbeidet

Det er ingen endring i EIF for Sleipner A fra forrige risikovurdering, den er fortsatt 0 (2019/2020).

Tabell 3.1.1: Risikovurderinger av produsert vann			
Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF	Tiltak implementert
Sleipner A	NA	0	Nei

### 3.1.2 Utslippsmengder

Tabell 3.1.2 viser oljeholdig vann sluppet ut i rapporteringsåret.

Sleipner Øst og Vest har unntak fra Aktivitetsforskriften § 60 i rapporteringsåret; i stedet for oljekonsentrasjonskrav på 30 mg/l i produsert vann, er det vedtatt mengdekrav for olje til sjø fra produsert vann på 1200 kg/år for Sleipner Øst og Vest sammenlagt (unntaket gjelder ut 2023).

Total mengde produsert vann for Sleipner Øst er på samme nivå som i 2019, men vannvolum til sjø er redusert så injeksjonsgraden for 2020 har vært mye høyere enn i 2019. Oljekonsentrasjonen har gått noe opp men total mengde olje til sjø er redusert. Se historisk utvikling siden 2015 i Figure 3-1 og Figure 3-2.

Olje i jettevann er ikke inkludert i rapportert mengde olje til sjø fra produsert vann, da det ikke pågår jetting til sjø fra Sleipner.

Se vedlegg A for en oppdatert redegjørelse av arbeidet med å minske miljøbelastning fra utslipp av produsert vann.

Tabell 3.1.2: Oljeholdig vann					
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	99 223	42.42	0.02	98 710	513
Drenasje	69 777	7.84	0.55		69 777
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
<b>Sum</b>	<b>169 000</b>	<b>8.09</b>	<b>0.57</b>	<b>98 710</b>	<b>70 290</b>

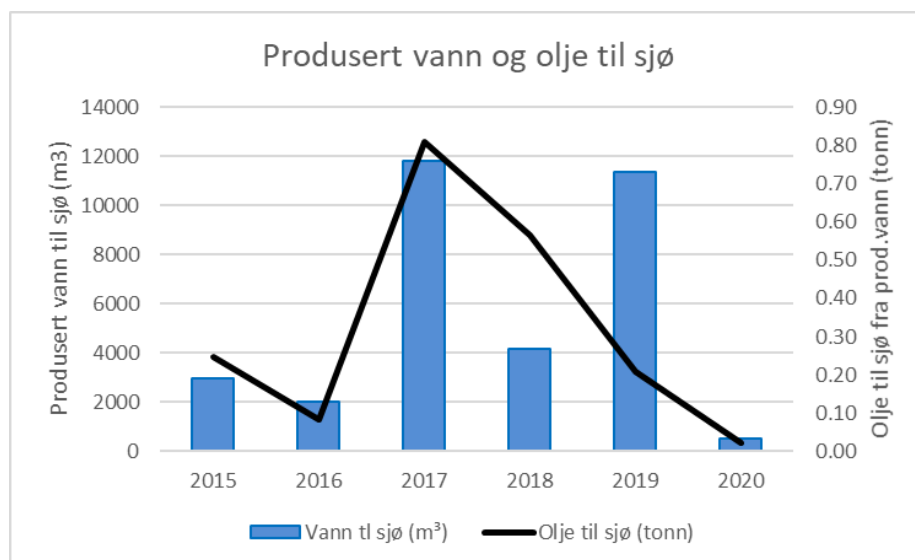
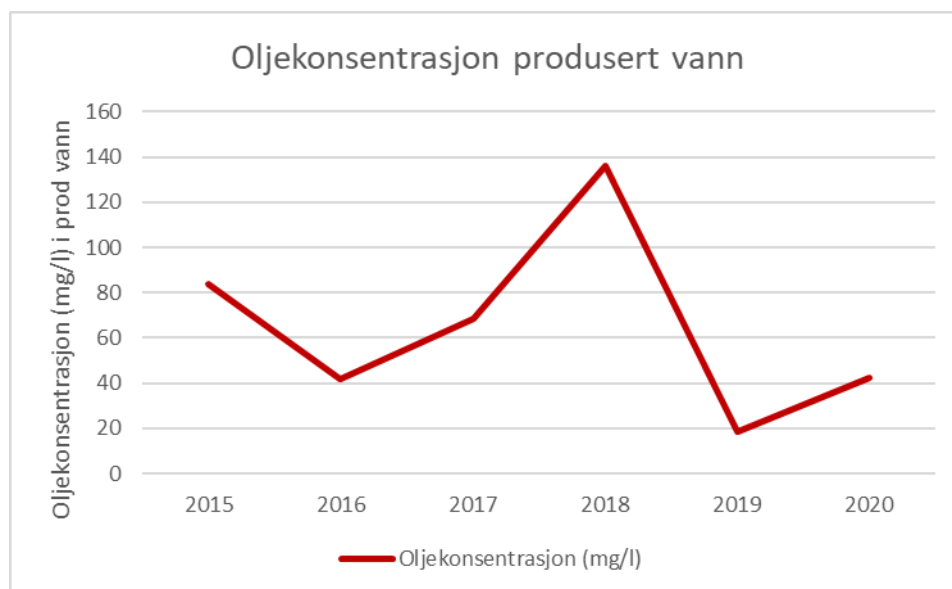


Figure 3-1: Historisk utvikling av utslipp av produsert vann og olje til sjø fra produsert vann



**Figure 3-2:** Historisk utvikling av oljekonsentrasjon i produsert vann

### 3.1.3 Utslippsstrømmer og rensetrinn

Tabell 3.1.3 viser en oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn for Installasjonene på feltet. Det er tre separate rensesystemer for vann på SLA, ett for produsert vann og to for drenasjevann.

Produsert vann fra 1.- og 3.-trinnsseparator går til avgassingstank før injeksjon / utslipp til sjø. Drenasjevann fra åpent system renses i plateseparatorer før utslipp til sjø. Drenasjevann fra lukket system går til en settlingstank og pumpes derfra til 3.-trinnsseparator for separasjon av olje og vann. Under brønntester/opprensning over testseparator går produsert vann fra testseparator til avgassingstank før utslipp til sjø. Drenasjevann fra områder som ikke kan forurennes med hydrokarboner eller kjemikalier ledes rett til sjø.

Tabell 3.1.3: Oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn			
Installasjon	Utslippsstrøm (TAG)	Opprinnelse	Rensetrinn
Sleipner A	Produsert vann (44VD01)	Produsert vann fra 1.- og 3.-trinnsseparator går til avgassingstank før utslipp til sjø / reinjeksjon	Separatorer – avgassingstank – utslipp sjø/reinj.
	Drenasjevann åpent system (56TB01/56TB02)	Vann fra åpne system renses i separator	Plateseparatorer – utslipp sjø
	Drenasjevann lukket system (57TB01)	Vann fra lukket system går til en settlingstank og pumpes derfra til 3.-trinnsseparator for separasjon av olje og vann.	Settlingstank – 3.trinnssep – avgassingstank – utslipp sjø/reinj.



### 3.1.4 Interne målsetninger for innhold av olje i vann

Tabell 3.1.4 gir en oversikt over interne målsetninger og grad av måloppnåelse for oljeinnhold i utslippsvann. Sleipner har hatt en målsetning om maks 1000 kg olje til sjø fra produsert vann i 2020, samlet for Sleipner Øst og Vest ble det sluppet ut 830 kg olje til sjø fra produsert vann, så målsetning ble nådd.

Tabell 3.1.4: Oversikt over måloppnåelse for oljeinnhold i vann			
Innretning	Utslippsstrøm	Internt mål	Måloppnåelse/avviksforklaring
Sleipner A+T	Produsert vann	<1000 kg	Mål oppnådd
Sleipner A/T	Drenasjevann	< 30 mg/l	Mål oppnådd

### 3.1.5 Verifikasjoner og ringtester

Det er utført digital verifikasjon internt i år som følge av Covid-1, ingen ringtester er utført i 2020. Verifikasjonen ble utført i oktober 2020. Det ble gjennomført en intern revisjon av prøvetaking, kvalitetssystem og analyse av olje i vann "SO 01500, Bestemmelse av olje i vann-GC metoden versjon 6" og alle dens relaterte dokumenter. Parallellprøvetaking og en vertikal revisjon ble også utført. Hovedintrykket er at analyser utføres tilfredsstillende etter gjeldende metoder.

Det er også utført verifikasjon av 3.part ved Sintef Norlab. Denne ble gjennomført digitalt i desember. Resultat for Sleipner er en litt høy kontrollprøve under kalibreringen, men innenfor.

## 3.2 Komponenter i produsert vann

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 2020 etter avtale med Miljødirektoratet. Prøvene er tatt under normale driftsbetingelser og resultatene anses derfor å være representative for de faktiske utslippene. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen.

Det lave antall prøver kan bidra til usikkerhet i forhold til rapporterte utslipp. Hvor stor denne usikkerheten er, vil avhenge av hvilken metode som benyttes for beregning. Usikkerhet knyttet til antall vil være høyere jo lavere konsentrasjonen er. I tillegg kommer usikkerhet knyttet til selve analysene som vil variere fra 30 til 70 %.

## 3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Ikke aktuell for Sleipner feltet.

## 4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Tabellene i EEH gir en oversikt over forbruk og utslipp på produktnivå av kjemikalier som i henhold til § 66 i Aktivitetsforskriften krever utslippstillatelse etter forurensningslovens kapittel 3. Egenprodusert hypokloritt rapporteres for første gang i 2020. Kjemikalier for drift og rengjøring av anlegg for ferskvannsproduksjon, jf. presisering gitt i veiledning til Aktivitetsforskriftens §66, vil etter avtale med Miljødirektoratet bli rapportert første gang i 2021.

### Usikkerhet i kjemikaliemengder

Usikkerhet i rapporterte kjemikaliemengder som overføres mellom base og båt, båt og offhoreinstallasjoner, samt usikkerhet på faste lagertanker utgjør normalt inntil  $\pm 3\%$ .

### 4.1 Substitusjon

Tabell 4.1.1. viser en oversikt over status for kjemikalier som i henhold til Aktivitetsforskriftens § 65 skal prioriteres for substitusjon, dette er en samlet tabell for Sleipner Øst og Vest.

Tabell 4.1.1: Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon			
Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
Amerel 2000	Rød	2023	Skumdemper brukt i aminanlegget på SLT tilnærmet uten utslipp til sjø. Erstatningsprodukt ikke identifisert.
Ameroyal	Rød	2021	Avleiringshemmer som forebygger scale i evaporatorene for drikkevann, er substituert med et kjemikalie med HOCNF, SI-4470.
EMBR12905A	Gul underkategori 2	2023	Emulsjonsbryter, ingen erstatningsprodukt er foreløpig identifisert. Det har vært gjennomført felttester, men produktet ble valgt grunnet bedre separasjonsegenskaper
Frostvæske, antifreeze	Svart	2042	Kjølevæske som sirkulerer for å kjøle ned maskineri, brukt væske taes til land som avfall. Foreligger i dag ikke planer om substitusjon, tidspunkt er derfor satt til anleggets tekniske levetid.
HydraWay HVXA 15/22/32/46	Svart	2042	Hydraulikkoljer i lukka system, ingen substitusjon planlagt.

Methyldiethanolamine, MDEA99%	Rød	2023	Benyttes i aminanlegget på SLT for CO2-rensing. Ingen erstatningsprodukter identifisert.
OCEANIC HW 443ND	Gul underkategori 2	2023	Hydraulikkvæske, det er foreløpig ikke funnet substitusjonsprodukter for subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering. Utslipp vil variere fra år til år med aktivitet og behov for kjøring av ventiler.
PERMACLEAN PC-98 PLUS	Rød	2023	Rengjøringskjemikalie for membran ferskvannspakken. Det er foreløpig ikke identifisert erstatningsprodukt.
PERMATREAT PC-191	Gul underkategori 2	2021	Avleiringshemmer, rengjøringskjemikalie for membran ferskvannspakken, nytt kjemikalie identifisert, må bekrefte kompatibilitet med membran på Sleipner.
Panolin Atlantis N32	Gul underkategori 2	2042	Hovedsakelig gul 100- og 104-kategori. En mindre andel Y2. Erstatningsprodukt for Renolin Unisyn CLP 32.
RE-HEALING™ RF3X3% FREEZE PROTECTED ATC™ FOAM	Rød	2042	Fluorfritt brannskum, foreligger i dag ikke planer om substitusjon, tidspunkt er derfor satt til anleggets tekniske levetid.
Renolin Unisyn CLP 32	Svart	2021	Smøreolje forbrukt i 2 neddykkede sjøvannspumper med overtynn mot sjø på Sleipner T. Test pågår med bruk av Panolin Atlantis N 32 på en av sjøvannsløftepumpene på SLT. Planlagt å substituere til Panolin i 2021 på de to siste pumpene som bruker Renolin Unisyn CLP 32.
SCAL12895F1	Gul underkategori 2	2023	Avleiringshemmer, for tiden ingen planlagt substitusjon.
Turbway GT 32	Svart	2042	Hydraulikkolje i lukka system, ingen substitusjon planlagt.

## 5 Evaluering av kjemikalier

Sleipner Øst feltets totale kjemikalieforbruk og utslipp på stoffnivå er gitt i tabell 5.1.1 til 5.1.3. Stoffmengder fra (evt) overskridelser av tillatelser er inkludert i tabellene, mens stoffmengder fra utilsiktede utslipp rapporteres i kap. 8

Forbruk av svarte stoffer er noe redusert ift foregående år. Det har ikke vært overskridelser av rammen for svarte stoffer i rapporteringsåret.

Forbruk og utslipp av røde stoffer er høyere ift. foregående år, dette skyldes at egenprodusert klor er rapportert for første gang i 2020. Det har ikke vært overskridelser av rammen for røde stoffer i rapporteringsåret.

Forbruk og utslipp av gule stoffer er noe lavere enn i 2019. Det har ikke vært overskridelser av rammen for gule stoffer i rapporteringsåret.

### Usikkerhet i stoffmengder

Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF vurderes å være inntil 10 %. Årsaken til den høye usikkerheten er at komponentinnholdet oppgis i intervaller, og rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt.

**Tabell 5.1.1: Bruk og utslipp av stoff i svart kategori**

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
HydraWay HVXA 32	F	10	0.0000	2 150.2017	0.0000	0.0000
<b>Totalt svart kategori</b>			<b>0.0000</b>	<b>2 150.2017</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Tabell 5.1.2: Bruk og utslipp av stoff i rød kategori**

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
F	10	0.0000	1 404.6543	0.0000	0.0000
F	27	1.6490	0.0000	1.6490	0.0000
F	28	0.0000	37.0515	0.0000	37.0515
F	40	21 686.0000	0.0000	21 686.0000	0.0000
<b>Totalt rød kategori</b>		<b>21 687.6490</b>	<b>1 441.7058</b>	<b>21 687.6490</b>	<b>37.0515</b>

**Tabell 5.1.3a): Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori (Sleipner Øst)**

Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	33 203.04	1 895.84	1 328.60	1 895.84

Underkategori 1 (NEMS 1)	292 920.02	518.92	455.77	518.92
Underkategori 2 (NEMS 2)	18 379.69	37.05	829.98	37.05
Underkategori 3 (NEMS 3)	0.00	0.00	0.00	0.00
Totalt gul kategori	344 502.74	2 451.81	2 614.35	2 451.81
Grønn kategori	394 251.55	4 017.53	12 445.77	4 017.53

**Tabell 5.1.3b): Sum 'SIGYN' felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori**

Underkategori	Bruk som krever tilatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	115.9	0.0	71.1	0.0
Underkategori 1 (NEMS 1)	123.9	0.0	123.9	0.0
Underkategori 2 (NEMS 2)	825.7	0.0	825.7	0.0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0.0	0.0	0.0	0.0
Totalt gul kategori	1 065.5	0.0	1 020.7	0.0
Grønn kategori	63 131.0	0.0	10 229.9	0.0

## 6 Forurensning i kjemikalier

Forurensning i kjemikalier er rapportert i EEH dersom aktuelt.

## 7 Energi og utslipp til luft

### 7.1 Utslipp til luft

Kapitlet gir en oversikt over utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten på Sleipner Øst og Sigyn i rapporteringsåret. En oversikt over utslippsfaktorene som benyttes for å beregne utslipp er gitt i tabell 7.1.1c) og 7.1.1d).

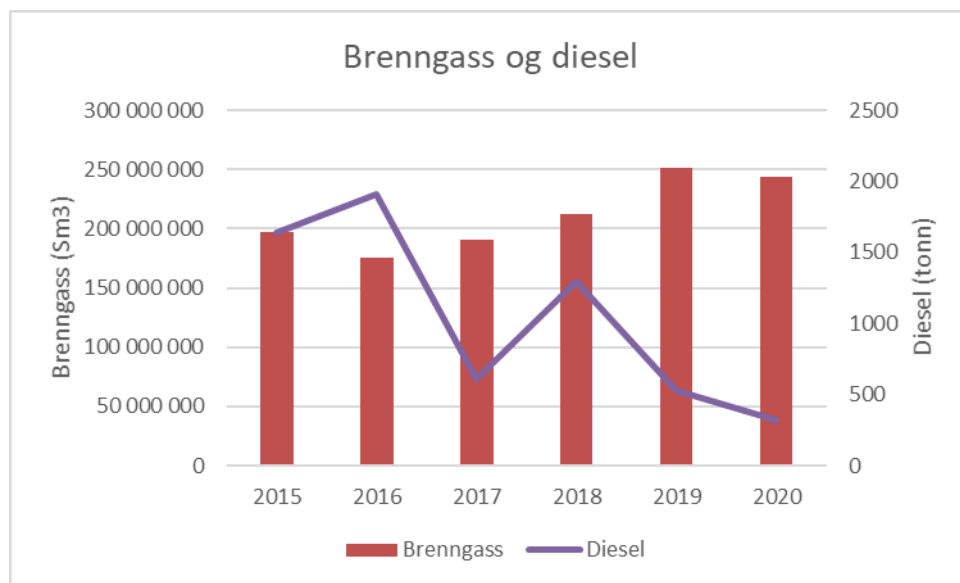
#### 7.1.1 Forbrenning

Tabell 7.1.1a) gir utslipp til luft fra forbrenning på de faste installasjonene på Sleipner Øst feltet i rapporteringsåret. Det gjøres oppmerksom på at mengde gass forbrent via fakkell som vist her 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 i de rapporterte gassvolumene i kvoterapporten

**Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrening på faste innretninger**

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	SOx [tonn]	CH4 [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel		5 140 555.0	17 999.1	7.2	0.0	1.2	0.3
Turbiner (SAC)	262.5	244 318 852.5	553 409.9	2 181.7	0.3	222.3	58.6
Turbiner (DLE)							
Turbiner (WLE)							
Motorer	57.6		182.4	2.6	0.1		0.3
Fyrte kjeler							
Andre kilder		135 566.4	307.2	0.2		0.1	0.0
<b>Sum alle kilder</b>	<b>320.1</b>	<b>249 594 973.9</b>	<b>571 898.6</b>	<b>2 191.7</b>	<b>0.3</b>	<b>223.7</b>	<b>59.3</b>

Figure 7-1 viser historisk utvikling av forbruk av brenngass og diesel, mens Figure 7-2 viser utvikling i fakkeltgass. Figure 7-3 viser utslipp av CO2 og NOx. Alle parametre viser en svak reduksjon sammenlignet med 2019.



**Figure 7-1:** Historisk utvikling i forbruk av brenngass og diesel på Sleipner Øst

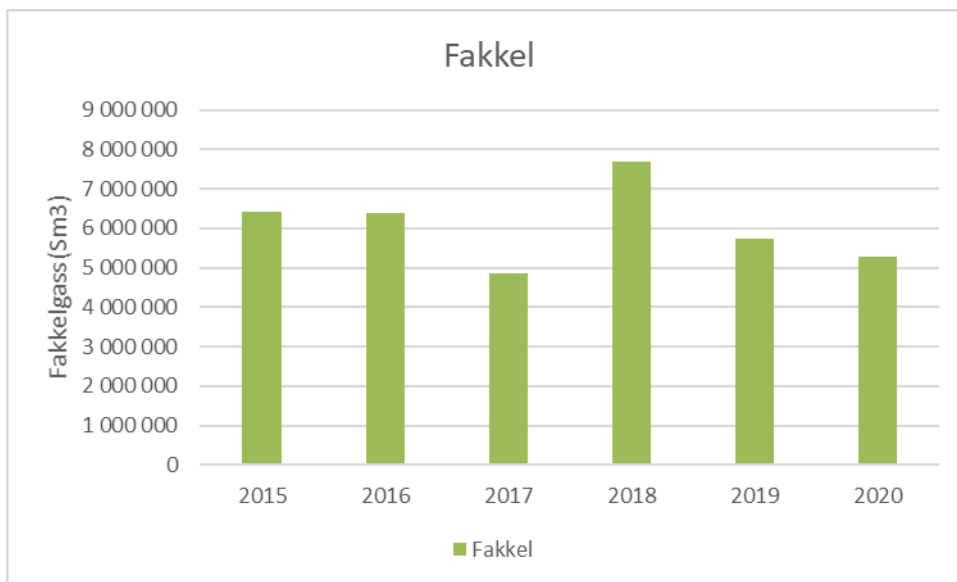


Figure 7-2: Historisk utvikling i forbruk av fakkelgass på Sleipner Øst

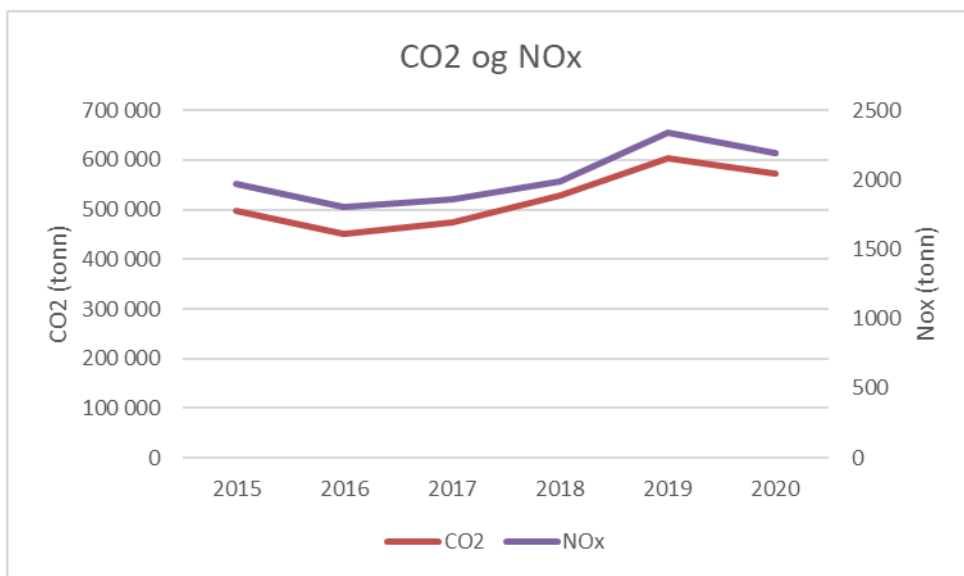


Figure 7-3: Historisk utvikling i utslipp av CO2 og NOx på Sleipner Øst

Tabell 7.1.1.b) gir utslipp til luft fra forbrenning fra mobile enheter som har vært på feltet i rapporteringsåret, gjelder Island Wellserver som gjorde en LWI jobb på Sigyn i nov/des 2020.

**Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger**

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	100		317	4.36	0.10		0.50
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnprensning							
Avblødning over brennerbom							
<b>Sum alle kilder</b>	<b>100</b>		<b>317</b>	<b>4.36</b>	<b>0.10</b>		<b>0.50</b>

Tabell 7.1.1c) og 7.1.1.d) viser en oversikt over faktorer som er brukt for å beregne utslipp til luft i rapporteringsåret fra hhv faste og flytende innretninger (Sigyn – Island Wellserver) på feltet.

**Tabell 7.1.1c): Utslippsfaktorer Sleipner A / R**

Kilde	CO <sub>2</sub> t/Sm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> t/Sm <sup>3</sup>
Sleipner A - Fakling SLA HP	0.00270449	0.00000140
Sleipner A - Fakling SLA LLP	0.00389491	0.00000140
Sleipner A - Fakling SLA LP	0.00268891	0.00000140
Brenngass Pilot SLA	0.00226451	0.00000140
Brenngass SLA (turbiner)	0.00226167	Nox tool
Sleipner R - Fakling SLR	0.00313077	0.0000014
Dieselfyrte systemer - Turbin SLA t/t	3.16785	0.016
Dieselfyrte systemer - Motor SLA t/t	3.16785	0.045

**Tabell 7.1.1d): Utslippsfaktorer for flyttbare installasjoner**

Kilde	CO <sub>2</sub> (t/t)	Nox (t/t)	nmVOC (t/t)	Sox (t/t)
Island Wellserver - Motor	3.16785	0.04358	0.005	0.000999

### Usikkerhet

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkellgass og diesel, vises det til overvåkingsplan og tillatelse til kvotepiktig utslipp, samt kvoterapport for Sleipner for rapporteringsåret. Ved beregning av NO<sub>x</sub> utslipp fra konvensjonelle gasturbiner benyttes NO<sub>x</sub>Tool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %.



## 7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen

Tabell 7.1.2 gir en oversikt over utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdi for i tillatelsen.

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	Energianlegg	tonn/år	2 184.28
NOx	Energianlegg flyttbare innretninger	tonn/år	4.36
SOx	Energianlegg	tonn/år	0.32
SOx	Energianlegg flyttbare innretninger	tonn/år	0.10
CH4	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	9.05
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	8.94

## 7.2 Brønntest

Ikke aktuell for Sleipner Øst i rapporteringsåret.

## 7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Rapportering på produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi vil skje fra og med 2021.

## 7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.1 og 7.4.2 viser en oversikt over hhv gjennomførte og besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak.

Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
3. Maskin (Kraftgenerering)	Ny filterinnmat luftinntak M11A/B	2 681			2 681	

Type tiltak	Tiltaks beskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)	Tids plan
10. Elektrifisering	Kraft fra land	170 000.00			170 000.00		2022

## 8 Utviklede utslipp og øvrige tiltak

Kapittelet gir en oversikt over utviklede utslipp og annen ulovlig forurensning på feltet i rapporteringsåret.

### 8.1 Utviklede utslipp til sjø

Det har ikke vært utviklede utslipp til sjø i rapporteringsåret fra Sleipner Øst.

### 8.2 Utviklede utslipp til luft

Tabell 8.2.1 gir en oversikt over utviklede utslipp til luft i rapporteringsåret.

Tabell 8.2.1: Utviklede utslipp til luft					
Dato for hendelse	Hendelsestype	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksatte tiltak
2020-10-31	Utslipp av kjølemedie / klimagass til luft	Annet til Luft	1.30	Svikt/feil i teknisk system/ utstyr	Ingen spesielle tiltak lagt til (synergi nr. 1637414)

### 8.3 Avvik som ikke er definert som utviklede utslipp

Ingen avvik i rapporteringsåret som ikke er definert som utviklede utslipp.

### 8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning (DFU1) gjennomført i rapporteringsåret er oppsummert i tabell 8.4.1.

Tabell 8.4.1 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning					
Innretning	Dato	Målsetting	Organisasjon	Erfaringer	Oppfølging og tiltak
Sleipner A	12.01.2020	Å gjøre beredskapslaget bedre rustet for å håndtere en hendelse		DFU1: Olje-/gassekkasje. Ytelseskrav oppnådd.	
Sleipner A	31.07.2020	Å gjøre beredskapslaget bedre rustet for å håndtere en hendelse		DFU1: Olje-/gassekkasje. Ytelseskrav oppnådd.	

## 9 Avfall

Avfall kildesorteres offshore, håndteres og rapporteres i henhold til Norsas Veileder og Norsk olje og gass' anbefalte retningslinjer.

Equinor har kontrakt med avfallskontraktører for å sikre optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet. Kontraktørenes nedstrøms løsninger skal godkjennes av Equinor. I tillegg benyttes avfallskontraktørene som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene blir avvikshåndtert og ettersortert på land.

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2020 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.

Tabell 9.1 og 9.2 gir oversikt over henholdsvis kildesortert vanlig avfall og farlig avfall generert på Sleipner feltet i 2020. Det er en reduksjon i både vanlig og farlig avfall sammenliknet med foregående år.

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	49.38
Våtorganisk avfall	1.30
Papir	15.34
Papp (brunt papir)	
Treverk	24.41
Glass	1.98
Plast	5.90
EE-avfall	23.71
Restavfall	12.09
Metall	92.05
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	21.67
<b>Sum</b>	<b>247.82</b>

<b>Tabell 9.2: Farlig avfall</b>				
<b>Avfallstype</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>EAL-kode</b>	<b>Avfallstoff nr.</b>	<b>Tatt til land [tonn]</b>
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0.00
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	0.48
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	0.24
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0.08
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	5.68
Kjemikalier	Basisk avfall, organisk (eks. blanding av basisk organisk avfall)	16 05 08	7135	10.73
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk (eks. blanding av uorg.baser)	16 05 07	7132	0.70
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	0.04
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	0.01
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	0.02
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	3.34
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	2.01
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0.00
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	1.44
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	0.25
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	0.09
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	3.03
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	2.25
Oljeholdig avfall	Brukt smøreolje som tilfredstiller gitte kvalitetskrav og opprinnelseskrav	13 02 05	7011	11.14
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	0.34
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0.98
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0.30
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	6.00
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	2.58
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0.26
<b>Sum</b>				<b>51.97</b>

## 10 Vedlegg A - Status Produsertvannreinjeksjon anlegg (PWRI)

Injeksjonsanleggene på SLT og SLA har ikke hatt store uplanlagte utfordringer de siste to årene (bortsett fra nedetid på en av SLA pumpene i jan/feb 2019). Etter oppstart av Utgard-feltet høsten 2019 har produsertvann fra SLT vært økende, og i perioder begrenset av designkapasitet for PWRI på SLT. Dette har ikke ført til økt nedetid på PWRI, men konsekvensen av nedetid vil være større ettersom det vil gå mer vann til sjø. Det har i det seneste vært fokusert på to robustgjørende tiltak for å sikre best mulig oppetid på PWRI:

- Permanent oppkobling av en ekstra vanninjeksjonsbrønn, A-24, i tillegg til dagens A-27. Dette vil sikre redundans for PWRI ved planlagte eller uplanlagte hendelser med brønn A-27.  
Status: Planlagt installasjon Q4 2021.
- Bypass av vanninjeksjonspumpe 44-PA03. Dette var tenkt å robustgjøre PWRI i tilfelle planlagte eller uplanlagte hendelser med pumpe. En forutsetning for gjennomføring er at mottrykket fra injeksjonsbrønnene er lavt nok til å kunne ta imot produsertvann uten bruk av 44-PA03.  
Status: Dette tiltaket var også planlagt Q4 2021, men er satt på hold på grunn av trykkutviklingen i A-24 og A-27. Vil revurderes dersom injektivitet i brønnene bedres i fremtiden.

### Status Renseanlegg

Renseanlegget på SLA har levert tilfredsstillende vannkvalitet de siste par årene, og det er ikke forventet en negativ utvikling i 2021. SLA 2.trinns separator har blitt modifisert til å fungere som en trefase innløpsseparator for SLA sin egenproduksjon. Det er ikke forventet at dette skal bidra negativt til vannkvalitet fra SLA.

Vannkvalitet fra renseanlegget på SLT har hatt en negativ utvikling i 2019 og 2020. Dette kan i stor grad knyttes til økt last på SLT innløpsseparator i forbindelse med oppstart av Utgard-feltet Q3 2019. Utgardfeltet har også en del voksinnhold i kondensatet og dette kan også ha bidratt negativt på separasjonseffekten i innløpsseparator. Det har blitt utført og vurdert flere tiltak for å bedre situasjonen på Utgard og på SLT:

- Wireline intervensjoner på Utgardfeltet for å redusere vannproduksjon, totalt 4 operasjoner hittil.
- Optimalisering av betingelser i anlegget, inkludert økte temperaturer for å øke marginer med hensyn på voksutfelling
- Intern rot årsaksanalyse av SLT separasjon- og produsertvannsystem
- Planlagt modifikasjon av SLT innløpsseparator i 2021 revisjonsstans. For å bli mer robust er det planlagt å bytte ut innløpsarrangement på innløpsseparator. Eksisterende innløpsvasker vil bli erstattet av nytt innløpsarrangement (vane-type) for å unngå gassgjennomslag. Dette er forventet å være tiltaket som gir størst effekt på dagens dårlige vannkvalitet fra SLT innløpsseparator.

Optimalisering av de eksisterende vannrenseanleggene på SLA og SLT, i kombinasjon med høyest mulig oppetid på PWRI-systemet, er vurdert av Operatøren å være de beste tiltakene for redusert utslipp fra Sleipner. Iverksatte tiltak beskrevet over er forventet å bidra positivt til å opprettholde dette.