

Årsrapport Sleipner Øst 2023

2024-021445

Innhold

1	Feltets status	4
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	5
2	Boring	6
2.1	Boreaktiviteter	6
2.2	Pluggeoperasjoner.....	6
3	Olje og oljeholdig vann	6
3.1	Oljeholdig vann	6
3.1.1	Risikovurdering	6
3.1.2	Utslippsmengder	7
3.1.3	Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder	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	10
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	10
4.1	Substitusjon	10
5	Evaluering av kjemikalier	13
6	Forurensning i kjemikalier	14
7	Energi og utslipp til luft	14
7.1	Utslipp til luft.....	14
7.1.1	Forbrenning.....	15
7.1.2	Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	17
7.2	Brønntest	18
7.3	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	18
7.4	Energi og utslippsreducerende tiltak.....	19
8	Utsiktede utslipp og øvrige tiltak	20
8.1	Utsiktede utslipp til sjø.....	20
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	21
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp.....	21
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	21
9	Avfall	22

10	Vedlegg A - Status Produsertvann reinjeksjonsanlegget (PWRI)	25
----	---	-----------

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. I tillegg er det tatt utgangspunkt i Offshore Norges «Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering» når det har vært behov for ytterligere avklaringer. Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft, samt håndtering av avfall fra Sleipner Øst med tilknyttede felt (Gungne og Sigyn) i 2023. Henvendelser vedrørende årsrapporten merkes med referanse 2024-021445 og sendes til Equinors myndighetskontakt for drift E-post: mpds@equinor.com.

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, og produksjonen startet opp i 1993.

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.

Faste innretninger	Sleipner A - integrert prosess-, bore- og boliginnretning med understell av betong Sleipner R - stigerørsinnretning, som knytter Sleipner A til rørledningene for gasstransport Sleipner F - flammetårn
Flytende innretninger på feltet i rapporteringsåret	Island Wellserver (Sigyn)
Hovedfelt og tilknyttede felt	Sleipner Øst, Loke Heimdal, Loke Trias, Gungne, Sigyn
Grenseflater mot andre felt	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). Gudrun er koblet til Sleipner A gjennom to rørledninger, en for olje og en for våtgass.
Transport av produkter	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.

Kort oppsummering av milepæler	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

Produksjon	Det har stort sett vært normal drift på Sleipner Øst feltet i rapporteringsåret. Oppstartsforsøk av Sigyn (S-2) brønn i desember førte til noe ekstra fakling på Sleipner A.
Boring	Ingen nye brønner er boret i 2023.
Andre aktiviteter	Intervensjonsfartøyet Island Wellserver har vært på Sigyn for en PLT operasjon i 2023.

1.3 Endringer knyttet til installasjonene i forhold til forrige årsrapport

Det har vært veldig høy oppetid på produsertvann reinjeksjonsanlegget (PWRI) og veldig lite olje har gått til sjø med produsert vann ift forrige rapporteringsår.

1.4 Forventede større endringer kommende år

Kraft fra land prosjektet er planlagt ferdigstilt i løpet av Q2 2024. Pr i dag er to av tre hovedkraft turbiner i drift, når kraft fra land har startet drift er det mulig å kunne stoppe alle tre.

I 2024 vil Gina Krog olje bli rutet til Sleipner A via nytt oljerør fra Gina Krog som vil knytte seg på eksisterende Sleipner Øst template.

1.5 Opphold i produksjon i rapporteringsåret

Revisjonsstans på Sleipner A med varighet fra 09.09.2023 til 20.09.2023 (11 PE døgn).

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 i rapporteringsåret.

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	08.09.2022	2014.0086.T / 11	Endret metodetrinn (KS9), oppdaterte prosedyrebeskrivelser og vedlegg, nitrogenmålere, samt andre mindre oppdateringer
Tillatelse til boring, produksjon og drift på Sleipner	17.11.2023	2013.0130.T / 35	Inkl. rørledningskjemikalier i tab. 4.3. Fjernet utgått krav om å redegjøre for smøreoljer.
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	
Tillatelse etter forurensningsloven for injeksjon og lagring av CO2 på Sleipnerfeltet	27.10.2017	Saksnr: 2016/259 Till.nr: 2016.0436.T	

2 Boring

2.1 Boreaktiviteter

Det har ikke vært boring på feltet i rapporteringsåret.

2.2 Pluggeoperasjoner

Ikke aktuell i rapporteringsåret.

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.

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 fra Sleipner Øst. 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.

Total mengde produsert vann og olje til sjø for Sleipner Øst var veldig lite i 2023. Se historisk utvikling siden 2015 i Figure 3-1 og Figure 3-2. Injeksjonsgrad har vært 99.5% på Sleipner Øst i 2023.

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 status på produsertvann reinjeksjonsanlegget.

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	117 789	42.39	0.02	117 425	364
Drenasje	48 369	7.36	0.36		48 369
Sum	166 158	7.62	0.37	117 425	48 732

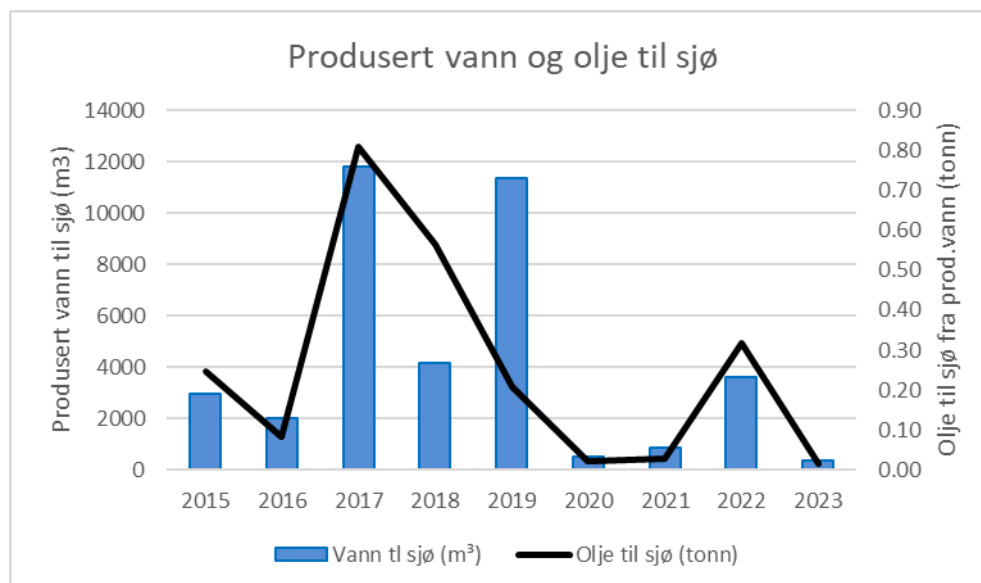


Figure 3-1: Historisk utvikling av utslipp av produsert vann og olje til sjø fra produsert vann

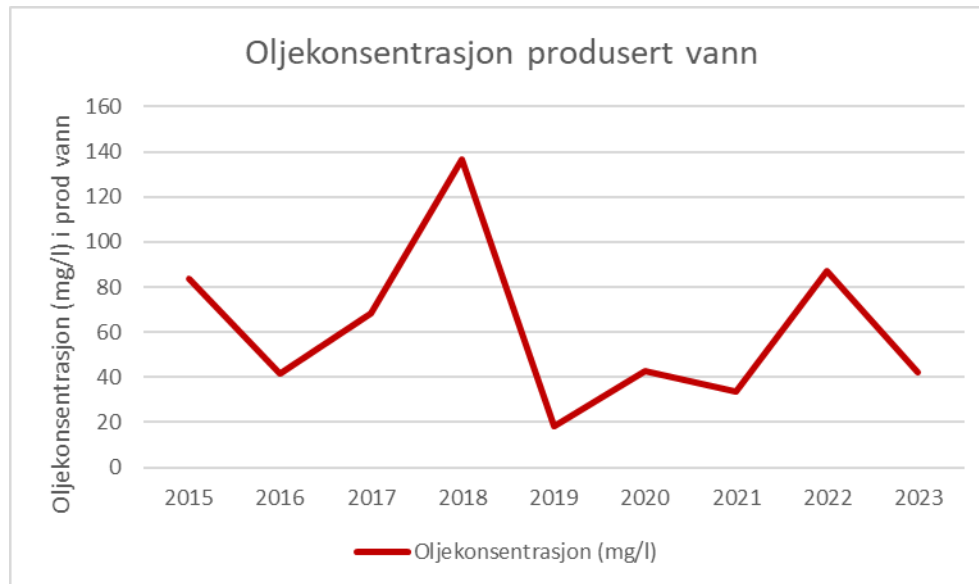


Figure 3-2: Historisk utvikling av oljekonsentrasjon i produsert vann

3.1.3 Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder

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 innløpsseparatorer, 2.trinns separator (denne er blitt ombygd til 3-fase), 3. trinns separator og testseparator (når denne er i bruk) på Sleipner A ledes til avgassingstank før injeksjon til Ty-formasjonen gjennom brønn 15/9-A-27 og/eller 15/9-A-24, evt. til sjø når produsertvann reinjeksjonsanlegget er ute av drift.

Under brønntester/opprensning over testseparator går produsert vann fra testseparator 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. Drenasjevann fra områder som ikke kan forurenses med hydrokarboner eller kjemikalier ledes rett til sjø.

På Sleipner benyttes GC for analyse av innhold av oljeholdig vann. OSPARs referansemetode for bestemmelse av dispergert olje i vann er OSPAR 2005-15.

Tabell 3.1.3: Oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn			
Installasjon	Utslippsstrøm (TAG)	Opprinnelse	Rensetrinn
Sleipner A	Produsert vann (44VD01)	Produsert vann fra 1, 2. og 3.-trinnseparator går til avgassingstank før utslipp til sjø / reinjeksjon	Separatorer – avgassingstank – reinjeksjon/utslipp sjø
	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.-trinnseparator for separasjon av olje og vann.	Settlingstank – 3.trinnsep – avgassingstank – reinjeksjon/utslipp sjø

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 2023, samlet for Sleipner Øst og Vest ble det sluppet ut kun 16 kg olje til sjø fra produsert vann.

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 en intern verifikasjon i april 2023 av prøvetaking, kvalitetssystem og analyse av olje i vann "SO 01500, Bestemmelse av olje i vann-GC metoden versjon 7.01" og alle dens relaterte dokumenter. Parallellprøvetaking og en vertikal revisjon ble også utført. Hovedinntrykket fra revisjonen var at "SO 01500, Bestemmelse av olje i vann-GC metoden versjon 7.01" utføres tilfredsstillende.

Det ble utført en 3. parts revisjon av Nemko Norlab. Tilsynet er blitt utført på land og omfatter alle installasjonene.

Olje i vann ringtest er utført i juni 2023.

3.2 Komponenter i produsert vann

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble, i henhold til Offshore Norge sine anbefalinger i retningslinje 044 og 085, tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i rapporteringsåret. 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 i henhold til ON 085 benyttes halve konsentrasjonen av kvantifiseringsgrensen når konsentrasjon ligger under kvantifiseringsgrensen.

For utslippskomponenter som slippes til sjø via vannstrømmer er det normalt usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer den totale usikkerheten i rapporterte data. Usikkerhet knyttet til prøvetaking og vannmengdemåling, gitt at prosedyre og bransjestandarder følges, er vurdert å være liten/neglisjerbar sammenlignet med analyseusikkerhet.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Ikke aktuell for Sleipner Øst i rapporteringsåret.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Tabeller i FOOTPRINT gir oversikt over forbruk og utslipp av rapporteringspliktige kjemikalier på produktnivå. Dette inkluderer hypokloritt produsert på innretningen, kjemikalier for rengjøring av anlegg for ferskvannsproduksjon, samt eventuelt brannskum/beredskapskjemikalier og kjemikalier i lukkede system med forbruk over 3000 kg.

Usikkerhet i kjemikaliemengder

Usikkerhet i rapporterte kjemikaliemengder som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjoner, 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.

Farlige kjemikalier fases ut i takt med strengere krav, ny kunnskap og ny teknologi. Isolerolje, brannskum og gjengefett er eksempler på det. Andre kjemikalier har vist seg vanskelige å fase ut til tross for årtier med substitusjonsfokus.

For syntetiske polymerer og andre komplekse kjemiske strukturer brukt i både boring og produksjon, har det så langt ikke vist seg mulig å erstatte med bionedbrytbare kjemikalier. Derfor preges flere produktgrupper av substitusjonskandidater i miljøklasse rød eller gul-kategori 2. Avdeling for kjemikaliestyling er involvert i vurdering av nye kjemikalier der man også stopper forslag med uheldig miljøprofil.

Årlig møtes operatør og leverandører for å se på muligheter for bytte til mer miljøvennlige kjemikalier. I tilfeller der det ikke finnes miljøvennlige løsninger og der krav til sikker produksjon krever bruk, vil det bli brukt kjemikalier på substitusjonslisten. Alle substitusjonskandidater vurderes jevnlig, men i mangel på konkret tidsfrist vil man i slike tilfeller føre opp utløpsdato for kjemikalikontrakter. For hydraulikk i lukka system er det en omstendelig og lite formålstjenlig prosess å bytte oljer og installasjonens levetid er ført opp.

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	2036	Skumdemper brukt i aminanlegget på SLT, uten utslipp til sjø. Ingen erstatningsprodukter identifisert. Litt er blitt injisert når CCS anlegget har vært idrift (fra tank, ikke bestilt ut ila 2023).
EMBR46180A	Gul underkategori 2	2027	Emulsjonsbryter, ingen erstatningsprodukt er foreløpig identifisert. Det har vært gjennomført felttester, men produktet ble valgt grunnet bedre separasjonsegenskaper
EMBR56180A	Gul underkategori 2	2027	Erstattet med EMBR46180A
KI-302C	Svart	2027	Brukes som korrosjonsbeskyttelse for kjølemedie / varmemedie systemet på Sleipner, ingen planer for substitusjon.
Klor	Rød	2036	Egenprodusert klor. Nødvendig kjemikalie for å hindre begroing, ingen planer for substitusjon.
MEMB00589A	Gul underkategori 2	2027	Avleiringshemmer, rengjøringskjemikalie for membran ferskvannspakken, nytt kjemikalie er identifisert, men gjenstår bekrefte kompatibilitet med membran på Sleipner.
MEMB00600A	Rød	2027	Rengjøringskjemikalie for membran ferskvannspakken. Det er foreløpig ikke identifisert erstatningsprodukt.

Methyldiethanolamine, MDEA99%	Rød	2036	Benyttes i aminanlegget på Sleipner T for CO2-rensing. Ingen erstatningsprodukter identifisert. Er ikke bestilt ut eller fylt på ila 2023.
OCEANIC HW 443 ND	Gul underkategori 2	2036	Subsea hydraulikkvæske. Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter med bedre miljøklassifisering.
PANOLIN ATLANTIS N 32	Gul underkategori 2	2036	Gul olje for sjøvannsløftepumper, en mindre andel Y2. Blant de mest miljøvennlige oljene for dette bruksområdet. Ingen planer for substitusjon.
RX-9022	Gul underkategori 2	2024	Fargestoff. Det er pt. ingen pigmenter som både er teknisk fungerende og samtidig biologisk nedbrytbare.
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Svart	2026	Dette er en isolerings- og smørelje for nedsenkede sjøvannspumper og brannvannspumper, i bruk på Sleipner T og B. Gult alternativ, Panolin Panolin Atlantis N 32 ble fasett inn i perioden 2019-2021, men etter flere pumpehavari er det gått tilbake til Renolin på alle 5 pumpene på SLB/T.
SCAL12895F1	Gul underkategori 2	2027	Avleiringshemmer, for tiden ingen planlagt substitusjon.
SI-4470	Gul underkategori 2	2027	Avleiringshemmer som forebygger scale i evaporatorene for drikkevann, for tiden ingen planlagt substitusjon.

Turbway GT 32	Svart	2036	Turbinolje, ingen utslipp til sjø. Forbruk blir enten forbrent eller tappes av som spillolje. Ingen planer for substitusjon.
---------------	-------	------	--

5 Evaluering av kjemikalier

Sleipner Øst feltets totale kjemikalieforbruk og utslipp på stoffnivå er gitt i tabell 5.1.1 til 5.1.3.

Det har ikke vært overskridelser av rammen for svarte, røde, gule eller grønne stoffer på Sleipner Øst 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. Usikkerhet fra mengdemålere eller volum fra leverandører er ubetydelige sammenlignet med feilmarginene i HOCNF.

Tabell 5.1.1: Sum 'SLEIPNER ØST' felt - 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)
KI-302C	F	2	83.45	0	0	0
Turbway GT 32	F	37	0	4 124.00	0	0
Totalt svart kategori			83.45	4 124.00	0	0

Forbruk av svarte stoffer er noe økt ift forrige rapporteringsår, dette skyldes at KI-302C ble re-klassifisert fra gul til svart miljøkategori ila 2023.

Tabell 5.1.2: Sum 'SLEIPNER ØST' felt - 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	27	5	0	5	0
F	40	22 285	0	22 285	0
Totalt rød kategori		22 290	0	22 290	0

Forbruk og utslipp av røde stoffer er gått noe ned ift foregående år, skyldes noe reduksjon i egenprodusert klor.

Tabell 5.1.3 viser sum av gule og grønne kjemikalier fra Sleipner Øst (Sleipner A) totalt kjemikalieforbruk.

Tabell 5.1.3: Sum 'SLEIPNER ØST' felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
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)	55 228	80	12 674	80
Underkategori 1 (NEMS 1)	265 632	25	229	25
Underkategori 2 (NEMS 2)	22 272	0	560	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	343 132	105	13 463	105
Grønn kategori	333 010	141	13 212	141

Forbruk og utslipp av gule stoffer er på samme nivå som foregående år.

Tabell 5.1.3a viser sum av gule og grønne kjemikalier fra Sigyn feltets totale kjemikalieforbruk (Sigyn og Island Wellserv).

Tabell 5.1.3a: Sum 'SIGYN' felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
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)	154	0	61	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	60	0	60	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	342	0	342	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	556	0	463	0
Grønn kategori	11 655	0	11 655	0

6 Forurensning i kjemikalier

Forurensning i kjemikalier er rapportert i FOOTPRINT der det er aktuelt.

7 Energi og utslipp til luft

7.1 Utslipp til luft

Kapittelet 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 Sjøkeldirektoratet om fratrekk for vann og nitrogen, gjeldende fra og med andre halvår 2017. Det foreligger også tillatelse til fratrekk for nitrogen i kvotetillatelsen (fra og med rapporteringsår 2021), men i kvoterapport må mengder gass forbrent via fakkell oppgis som brutto mengder (dvs. inkl. nitrogen), dette fordi utslippsfaktor (fra fakkellgassmodell) er basert på brutto mengder. CO₂ utslippsvolumet er imidlertid det samme oppgitt her som beregnet i kvoterapport.

Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell		4 423 578	16 968	6.19	0.00	14.19	12.46
Turbiner (SAC)	729	191 010 626	435 890	1 715.74	3.26	42.02	17.21
Motorer	163		515	7.32	0.16		0.81
Sum alle kilder	892	195 434 204	453 373	1 729.25	3.43	56.21	30.48

Figure 7-1 viser historisk utvikling av forbruk av brenngass og diesel fra Sleipner Øst, mens Figure 7-2 viser utvikling i fakkellgass. Figure 7-3 viser utslipp av CO₂ og NO_x.

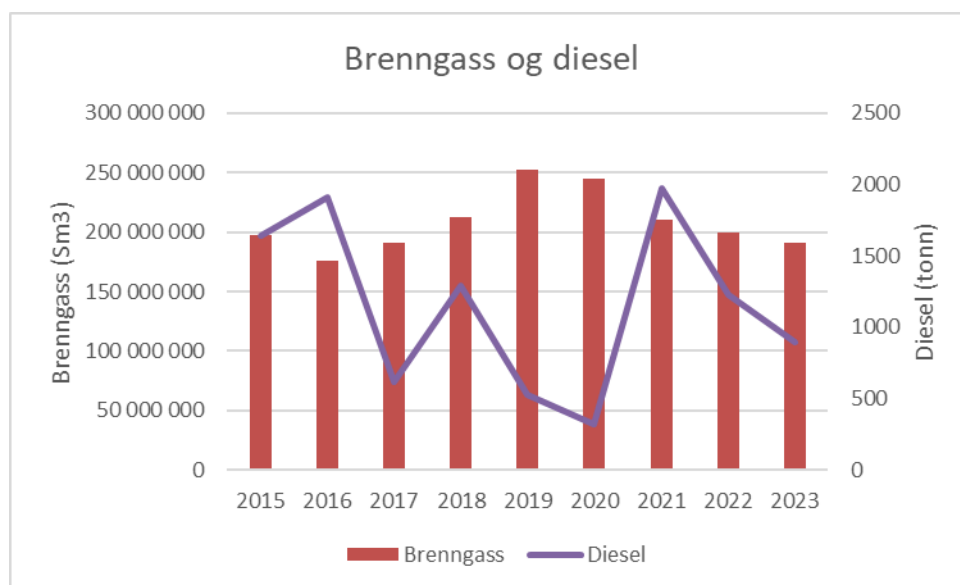


Figure 7-1: Historisk utvikling i forbruk av brenngass og diesel på Sleipner Øst

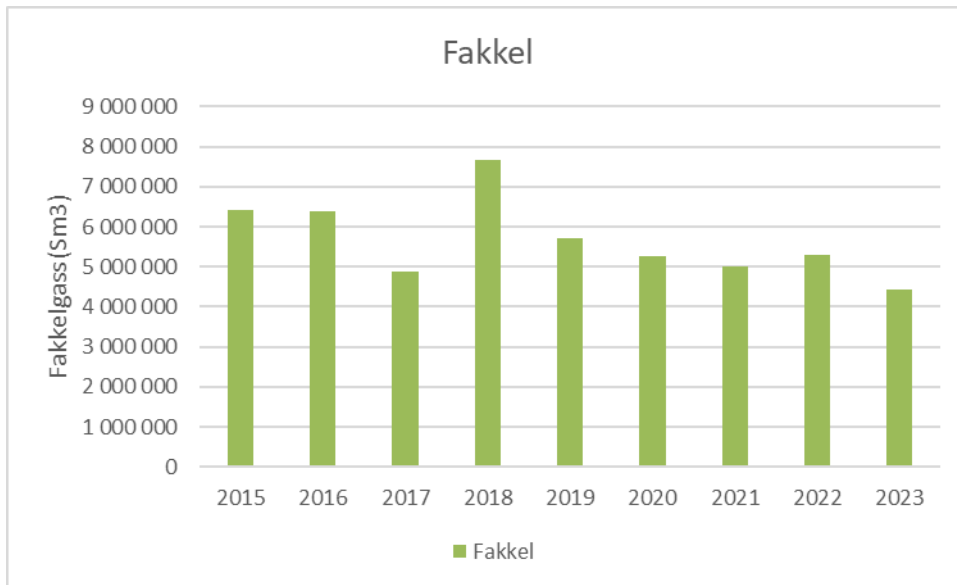


Figure 7-2: Historisk utvikling i forbruk av fakkelgass på Sleipner Øst

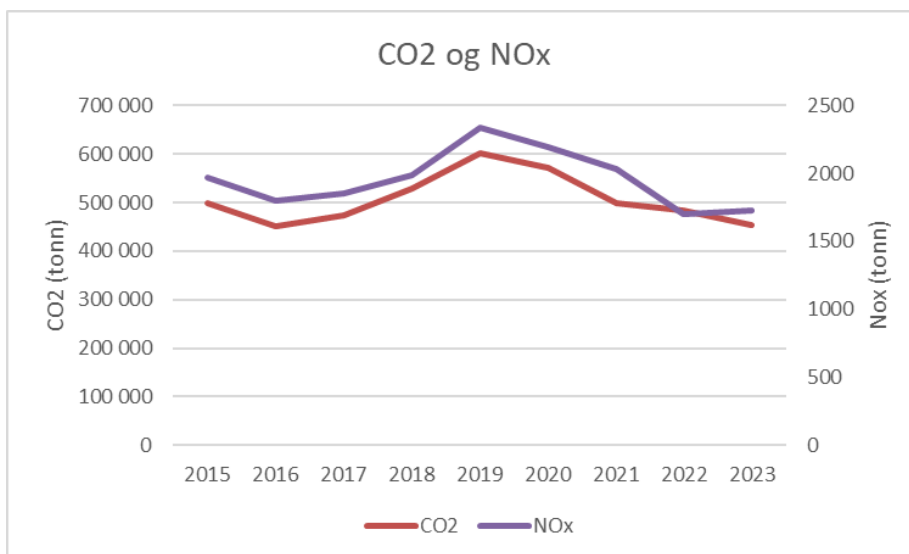


Figure 7-3: Historisk utvikling i utslipp av CO2 og NOx på Sleipner Øst

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 PLT operasjon på Sigyn i 2023.

Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger					
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	SOx [tonn]	nmVOC [tonn]
Motorer	97	309	4.25	0.10	0.49
Sum alle kilder	97	309	4.25	0.10	0.49

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 på feltet.

Tabell 7.1.1c): Utslippsfaktorer Sleipner A / R					
Kilde	CO2 t/Sm³ *	NOx t/Sm³	nmVOC t/Sm³	CH4 t/Sm³	SOx t/Sm³
Sleipner A - Fakling SLA HP	0.003081	0.00000140	0.000003	0.0000033	0.000000013
Sleipner A - Fakling SLA LLP	0.004470	0.00000140	0.000003	0.0000033	0.000000013
Sleipner A - Fakling SLA LP	0.002783	0.00000140	0.000003	0.0000033	0.000000013
Brenngass Pilot SLA	0.00227	0.00000140	0.0000001	0.0000002	-
Brenngass SLA (turbiner)	0.00227	Nox tool	0.0000001	0.0000002	0.000000013
Sleipner R - Fakling SLR	0.002326	0.0000014	0.000003	0.0000033	0.000000001
Dieselfyrte systemer - Turbin SLA t/t	3.16785	0.016	0.00003	-	0.000999
Dieselfyrte systemer - Motor SLA t/t	3.16785	0.045	0.005	-	0.000999

*For faklene er det oppgitt netto CO2 faktorer

Tabell 7.1.1d): Utslippsfaktorer for flyttbare installasjoner				
Kilde	CO2 t/t	NOx t/t	nmVOC t/t	SOx t/t
Motor (LWI)	3.16785	0.044	0.005	0.000999

Usikkerhet

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkalgass og diesel, vises det til overvåkingsplan og tillatelse til kvotepiktig utslipp, samt kvoterapport for Sleipner for rapporteringsåret. Ved beregning av NOx utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NOxTool (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 og 7.1.2a gir en oversikt over utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdi for i tillatelsen. Det har ikke vært overskridelse av utslipp til luft for komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen.

Kaldventilering og diffuse utslipp av metan og nmVOC rapporteres i henhold til Offshore Norge sin retningslinje 044, vedlegg B Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp.

For å beregne utslippene av NO_x er det benyttet PEMS. Det har ikke vært gjennomført akkrediterte verifikasjonsmålinger i rapporteringsåret.

Tabell 7.1.2 angir sum av utslipp fra Sleipner A og Sleipner R.

Tabell 7.1.2: Sum 'SLEIPNER ØST' felt - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	SAC kompressor	mg/Nm ³	295.71
NO _x	SAC kompressor	mg/Nm ³	262.86
NO _x	SAC kompressor	mg/Nm ³	279.29
NO _x	SAC kompressor	mg/Nm ³	281.34
NO _x	SAC kompressor	mg/Nm ³	266.96
NO _x	SAC generator	mg/Nm ³	287.50
NO _x	SAC generator	mg/Nm ³	289.55
NO _x	SAC generator	mg/Nm ³	289.55
NO _x	Energianlegg	tonn/år	1 723.06
SO _x	Energianlegg	tonn/år	3.42
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	19.51
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	19.40

Tabell 7.1.2a angir utslipp fra da Island Wellserver hadde aktivitet på Sigyn i 2023. Det er kun grenseverdier på NO_x for mobile rigger og LWI fartøy i Sleipner sin virksomhetstillatelse.

Tabell 7.1.2a): ISLAND WELLSERVER - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	Energianlegg	tonn/år	4.25
SO _x	Energianlegg	tonn/år	0.10

7.2 Brønntest

Ikke aktuell for Sleipner Øst i rapporteringsåret.

7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Tabell 7.3.1 og 7.3.2 gir en oversikt over produksjon og utnyttelse av mekanisk og elektrisk energi for feltet.

Det er ikke installert nye turbiner i rapporteringsåret, fortsatt er driftsmønster at en hovedsakelig kjører med 2 (av 3) hovedkraftturbiner / generatorturbiner på Sleipner A.

Produksjon av elektrisk energi er produksjon av elektrisitet fra generatorturbinene på Sleipner A. I tillegg er diesel til motorer definert som produksjon av elektrisk energi. Rapportert egenprodusert mekanisk energi er tilknyttet kompressorturbiner.

For generatorturbiner benyttes informasjon om effekt produsert for å beregne elektrisitetsproduksjon. For energi produsert fra motorer og kompressorturbiner beregnes energi produsert basert på virkningsgrad og innfyrt effekt.

Det eksporteres elektrisitet fra Sleipner A til Gudrun, mengde eksportert er gitt i tabell 7.3.1.

Tabell 7.3.1: Produksjon av mekanisk/elektrisk energi	
Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	683.00
Elektrisk energi som eksporteres til annet felt	51.57

Tabell 7.3.2: Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	
Utnyttelse	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi som brukes på feltet	631.43
Importert elektrisk energi fra land	0
Importert elektrisk energi fra havvind	0
Importert elektrisk energi fra annet felt	0
Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet	631.43

7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.1 og 7.4.2 viser en oversikt over gjennomførte og besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak. Det er ikke gjennomført beregninger på reduksjon av energi og andre utslippskomponenter enn CO₂, dette utelukker ikke at tiltakene har hatt effekt utover CO₂-reduksjon.

Tabell 7.4.1: Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak			
Type tiltak	Tiltaks-beskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)
99. Annet	Energioptimalisering Gasstog A&B	1 450.50	1 450.50
6. Kompressor	2xGasstog mot 1xEksportkompressor	6 043.76	6 043.76

Tabell 7.4.2 er samlet for Sleipner Øst og Sleipner Vest.

Tabell 7.4.2: Besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak				
Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Tidsplan
10. Elektrifisering	Kraft fra land (del elektrifisering)	156 000	156 000	2024

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

Tabell 8.1.1 gir en oversikt over utviklede utslipp til sjø i rapporteringsåret. Antall utviklede utslipp til sjø har gått noe ned sammenliknet med forrige rapporteringsår.

Tabell 8.1.1: Utviklede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
2023-01-29	Kjemikalie	Kjemikalier	0.055	Hydraulikklekkasje i flens fra nytt rør på SLR, drypplekkasje fra flens oppunder tak.	Stenge av og trykkavlaste systemet, utbedre lekkasje og avklare ansvarsforhold.
2023-02-04	Olje	Andre oljer	0.004	Kondensatutslipp til sjø, feil tekst i FV, var ikke ihht prosedyre	Stengte ventil, rettet opp tekst i FV mal slik at den samsvarer med prosedyre
2023-05-18	Kjemikalie	Kjemikalier	5.700	Teknisk feil eller svikt på utstyr	Stoppet glykol pumpe for feilsøking, og utbedret lekkasjen.
2023-05-23	Kjemikalie	Kjemikalier	3.000	Glemt å henge opp slange igjen etter malejobb. Slangen ble brukt til nivåmåling. Nåleventil var ikke helt stengt.	Tanken var ikke del av kjemikalietrend, relevante tanker er nå lagt inn i kjemikalietrend, og det er opprettet fast ukerutine for sjekk av disse.

2023-06-13	Kjemikalie	Kjemikalier	0.024	Hydraulikklekkasje fittings, ifbm del av nytt hydraulikk system satt i drift, årsak skyldes teknisk feil eller svikt.	Stoppet og utbedret lekkasje, hatt erfaringsoverføring med flere skift hos leverandør Apply
2023-09-14	Kjemikalie	Kjemikalier	0.073	Ekstern lekkasje av kjølemedium fra kjøleplateveksler, årsak teknisk feil / forhold.	Stenge ute veksler og stoppe lekkasjen, opprette notifikasjon for utbedring av kjøler

8.2 Utsiktede utslipp til luft

Tabell 8.2.1 gir en oversikt over utsiktede utslipp til luft i rapporteringsåret. Antall utsiktede utslipp til luft har gått noe ned sammenliknet med forrige rapporteringsår.

Tabell 8.2.1: Utsiktede utslipp til luft				
Dato for hendelse	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksette tiltak
2023-08-22	HFO_GASSER	6.00	Lekkasje i kjølemaskinrom av F-gass (R448A)	Lekkasje utbedret

8.3 Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp

Det har ikke vært avvik fra krav i tillatelser eller forskrift i rapporteringsåret for Sleipner Øst eller Sigyn.

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning (DFU 01) gjennomført i rapporteringsåret er oppsummert i tabell 8.4.1.

Tabell 8.4.1 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning			
Innretning	Dato	Målsetting	Erfaringer
Sleipner	12.03.2023	Å gjøre beredskapslaget bedre rustet for å håndtere en hendelse	DFU01: Olje-/gasslekkasje
Sleipner	26.03.2023	Å gjøre beredskapslaget bedre rustet for å håndtere en hendelse	DFU01: Olje-/gasslekkasje

I 2023 deltok Equinor på Øvelse Draugen, der OKEA var arrangør og aksjonsleder. Øvelsen gikk over 4 dager og kystverket deltok som tilsynsmyndighet.

I tillegg avholdt Equinor's sentrale beredskapsorganisasjon en oljevernøvelse for alle vaktlagene, der det bl.a. ble øvd på samhandling med NOFO, utarbeiding av Aksjonsplan 1 og 2, innledende dialog og koordinering med fartøy og vurdering av hvilket oljeverntiltak som var best egent.

9 Avfall

Avfall kildesorteres offshore, håndteres og rapporteres i henhold til Offshore Norge's 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 rapporteringsåret håndtert av avfallskontraktøren SAR.

Tabell 9.1 og 9.2 gir oversikt over henholdsvis kildesortert vanlig avfall og farlig avfall generert på Sleipner Øst i 2023. Det er ikke større endringer i mengde avfall/farlig avfall sammenliknet med foregående år.

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	49.64
Våtorganisk avfall	4.34
Papir	27.80
Papp (brunt papir)	1.96
Treverk	39.80
Glass	1.26
Plast	17.46
EE-avfall	25.42
Restavfall	69.21
Metall	270.73
Annet	60.51
Sum	568.12

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet avfall	Fiberfrax waste	17 06 03	7091	1.88
Annet avfall	Oksiderende stoffer (eks. hydrogenperoksid)	16 09 04	7122	1.75
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	42.74
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	12.57
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0.16
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0.08
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	11.60
Kjemikalier	Basisk avfall, organisk (eks. blanding av basisk organisk avfall)	16 05 08	7135	16.25
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk (eks. blanding av uorg.baser)	16 05 07	7132	0.21
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	0.99
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	0.42
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	10.10
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	0.30
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	2.61
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	9.76
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0.56
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	0.57
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	3.16
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	3.75
Maling, alle typer	Organic peroxide	16 09 03	7123	0.04
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	26.59

Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	2.52
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	0.26
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0.79
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	2.51
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	6.18
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0.03
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	0.58
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	0.31
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0.35
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	0.40
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	17.50
Sum				177.51

10 Vedlegg A - Status Produsertvann reinjeksjonsanlegget (PWRI)

Det har vært veldig høy regularitet ved PWRI anlegget i 2023, og veldig lite olje med produsert vann ble sluppet til sjø.

Sleipner har et midlertidig unntak fra kravet i Aktivitetsforskriften § 60, og har tillatelse til utslipp av produsert vann med oljeinnhold > 30 mg/l i perioder hvor injeksjonsanlegget er ute av drift, det er innvilget en årlig ramme på utslipp av inntil 1000 kg olje til sjø fra produsert vann per år (rammen var 1200 kg i rapporteringsåret). Unntaket gjelder til utgangen av 2028.

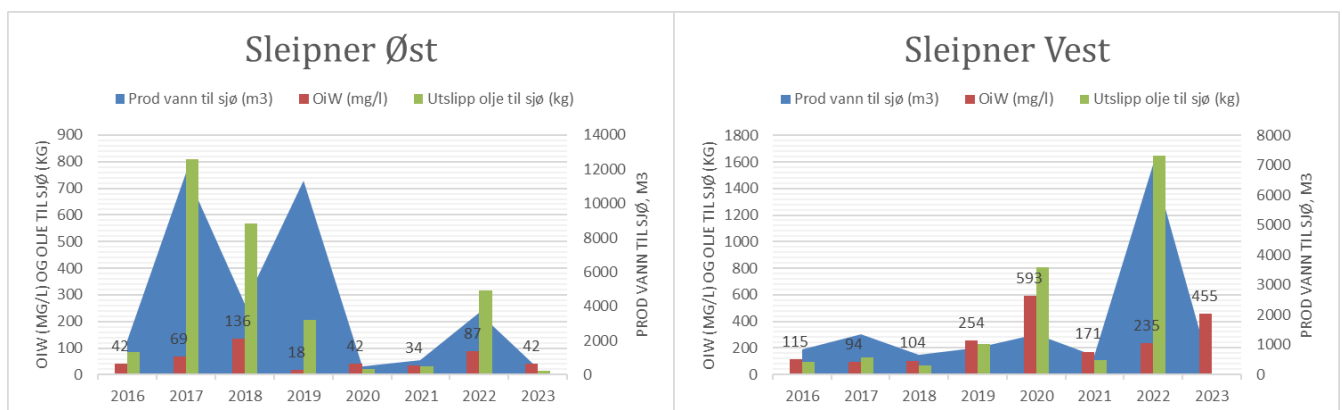
Status Renseanlegg

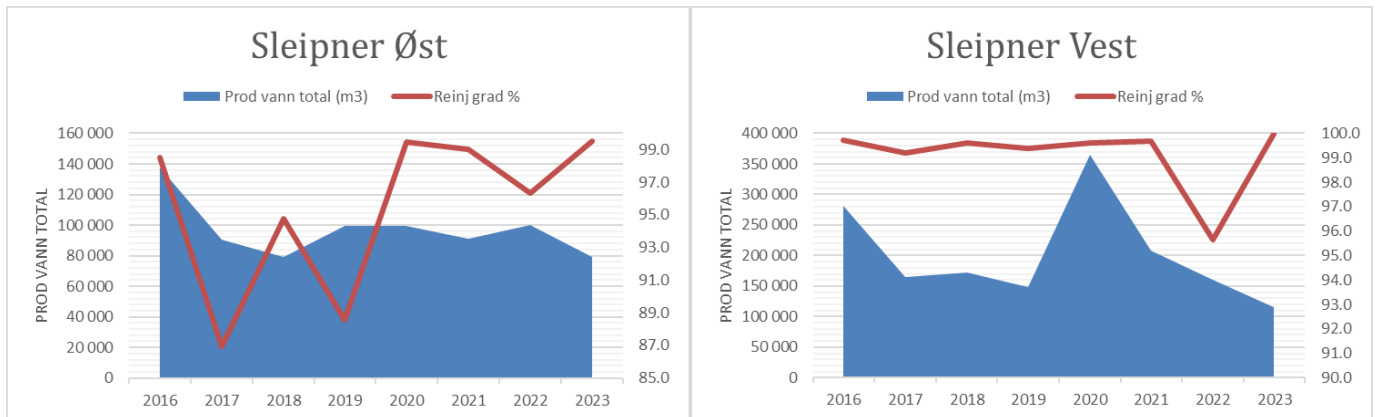
Sleipner A og Sleipner T har enkle renseanlegg av eldre dato og utfordrende driftsbetingelser og i perioder slippes det små mengder rensert produsert vann til sjø fra de enkelte installasjonene. Renseanlegget på SLA har levert tilfredsstillende vannkvalitet de siste par årene. SLA 2.trinns separator ble modifisert ila 2021 til å fungere som en trefase innløpsseparator for SLA sin egenproduksjon.

Vannkvalitet fra renseanlegget på SLT hadde 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. I 2023 har begge Utgard-brønnene produsert mye sand, som et resultat av fallende reservoartrykk og integritet. Sanden har akkumulert i innløpsseparator, og kan ha bidratt negativt på separasjonseffekten. Det er satt i gang en Task Force for å håndtere sand akkumulering i innløpsseparator.

Utgard G-1 brønn "druknet" sommeren 2023, og en ny side-track bores i slutten av 2023/starten av 2024. Oppstarten av den nye brønnen er forventet våren 2024. Med den nye brønnen (og produksjon fra områder av reservoaret med høyere trykk) er det risiko for høyere voksinnhold enn i den siste tiden.

Reinjeksjonsgraden for produsert vann på Sleipner er høy, under normale driftsforhold over 98%, normalt er det derfor en svært begrenset mengde produsertvann som slippes til sjø på Sleipnerfeltet. Figurene under viser en oversikt over utslipp og reinjeksjon av produsertvann, og tilhørende utslipp av olje til sjø for perioden 2016-2023 fordelt på Sleipner Øst og Sleipner Vest. I 2023 ble det kun sluppet ut ca. 16 kg med olje, da opptiden på systemet var veldig høy.





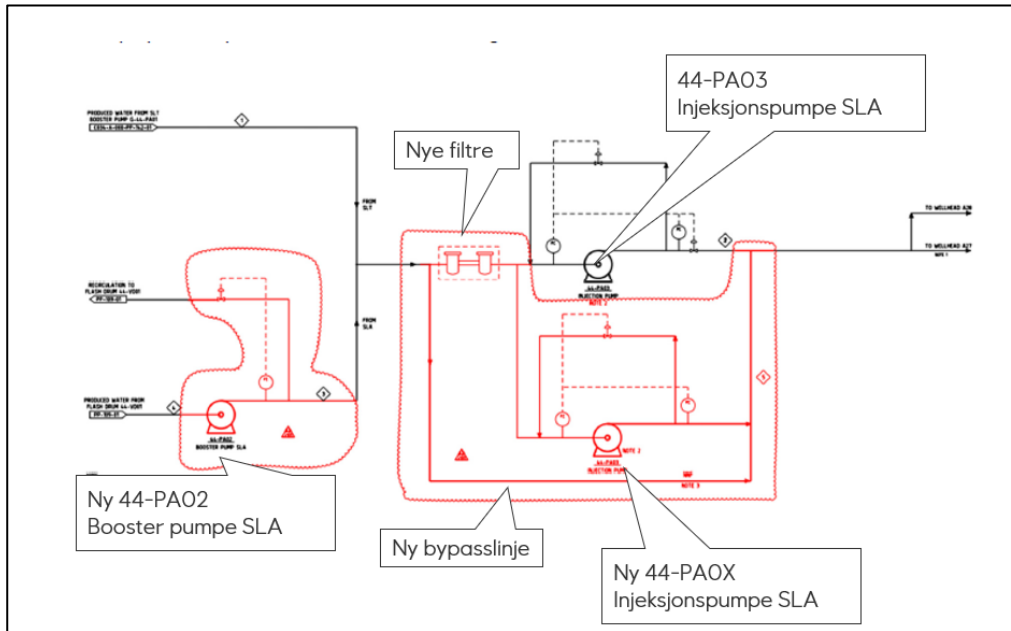
Tiltak for å minimere utslipp

Injeksjonspumpe (44-PA03) er designet for større vannproduksjon enn hva som produseres pr i dag fra Sleipnerfeltet, noe som gjør at pumpen opererer utenfor det foretrukne driftsområde og var årsaken til nedetid på PWRI anlegget i 2022.

Det er igangsatt et prosjekt med mål om å øke / opprettholde oppetiden på anlegget (sikter mot 100% oppetid), og det er i prosjektet identifisert 3 områder med forbedringspotensial:

- størrelsen til injeksjonspumpen
- plasseringen til PA02 booster pumpen
- mangel på et filteroppsett som gjør det mulig å utføre vedlikehold uten behov for å stanse injeksjonsanlegget.

Prosjektet er nå i studiefasen (DG4 Q4 2025, etter RS), se figur under for illustrasjon over planlagte utbedringer. Prosjektet ser på å installere nye filtre og ny bypasslinje over eksisterende pumpe 44-PA03 (som kan brukes hvis mottrykket fra injeksjonsbrønnene er tilstrekkelig lavt) og en ny mindre injeksjonspumpe (44-PA0X) som skal håndtere mindre PW-strømningsmengder, og operere i parallell i tillegg til bypass linjen. Det vurderes å sette inn en ny boosterpumpe (44-PA02) ved avgassingstank som skal erstatte eksisterende 44-PA02, det anses som at pumpens ugunstige plassering er årsaken til utfordringer med oppetid, og at dette vil øke robustheten i systemet.



Illustrasjon over planlagte PWRI utbedringer (vist i rødt)

Det er også blitt utført en intern studie for å se på vannkvalitet på SLA og SLT, denne interne studien har analysert vannbehandlingssystemet på Sleipner, og konkludert med at det er mulig å øke virkningsgraden til det eksisterende utstyret. Det er anbefalt å gjennomføre en testkampanje på SLA/SLT for å avdekke potensialet til hydrosykloner, flytte vannutløpet bakover i innløpsseparatoren (SLT) noe som vil forlenge oppholdstiden i separatoren med 30% (krever stans SLT) samt gjøre endringer på innmaten i avgassingstanken. Dette for å utnytte den lave separasjonskapasiteten i utstyret maksimalt (krever stans av PWRI anlegget). Det er imidlertid pr i dag ikke konkludert om eller når disse anbefalingene vil bli gjort.