



Utslippsrapport for Alvheimfeltet

2018



Versjonsnummer: 1

Utgivelsesdato: 19. mars 2019

Utarbeidet av:

Godkjent av:

A handwritten signature in blue ink that reads "Øivind Hille".

A handwritten signature in blue ink that reads "Håvard Haslerud".

Øivind Hille
Miljørådgiver
Aker BP

Håvard Haslerud
Asset Operations Manager Alvheim
Aker BP

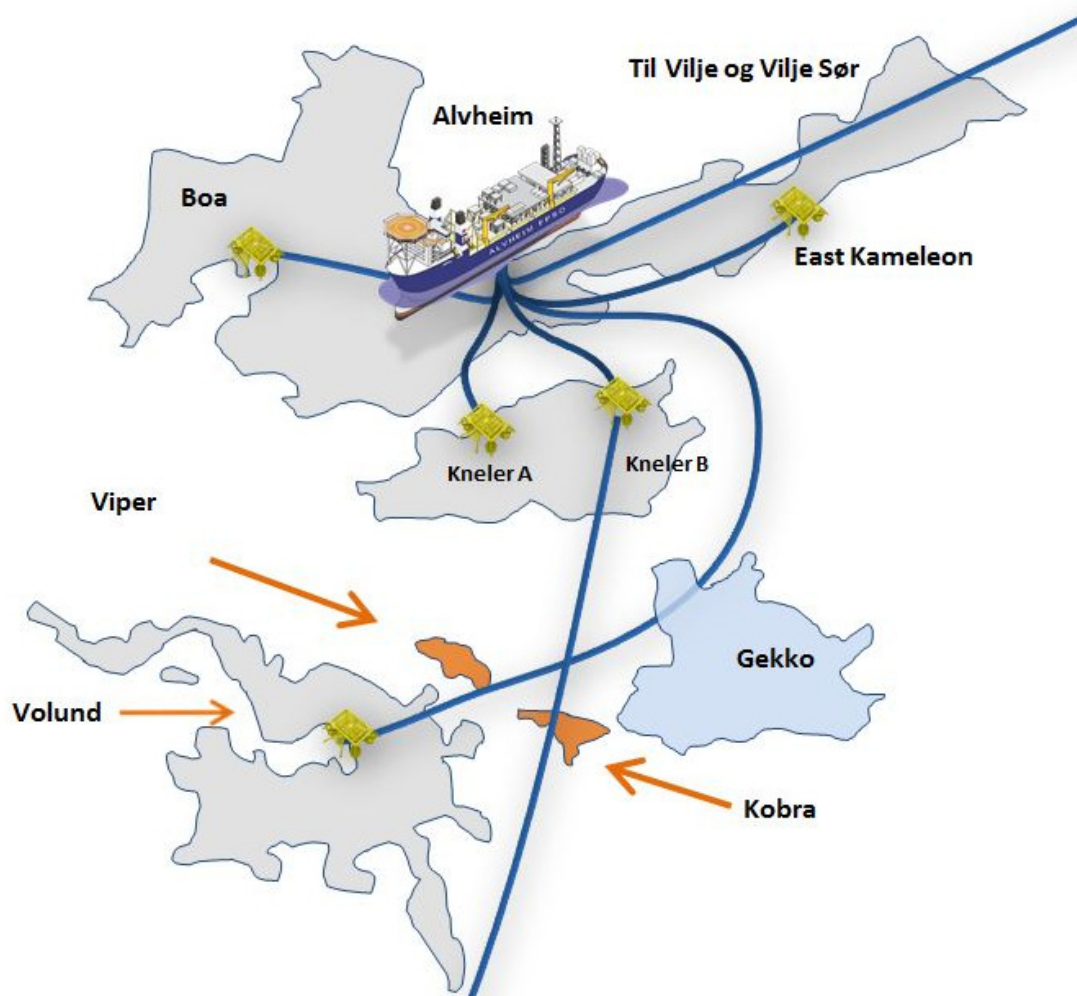
INNHOLDSFORTEGNELSE

1	FELTETS STATUS	3
1.1	INNLEDNING	4
1.2	PRODUKSJON OG FORBRUK.....	4
1.3	STATUS PÅ NULLUTSLIPPSARBEIDET	6
1.4	BESTE PRAKSIS FOR PRODUSERTVANNBEHANDLING	8
1.5	ENVIRONMENTAL IMPACT FACTOR (EIF)	8
1.6	WHOLE EFFLUENT TESTING (WET).....	9
1.7	TEKNOLOGIVURDERING PRODUSERT VANN BEHANDLING	9
1.8	UTSLIPPSKONTROLL OG USIKKERHET AV UTSLIPPSDATA.....	10
2	UTSLIPP FRA BORING.....	12
2.1	BORING MED VANNBASERT BOREVÆSKE	12
2.2	BORING MED OLJEBASERT BOREVÆSKE	12
2.3	BORING MED SYNTETISK BOREVÆSKE.....	13
2.4	BOREKAKS IMPORTERT	13
3	UTSLIPP AV OLJEHOLDIG VANN, VANNLØSTE KOMPONENTER OG TUNGMETALLER.....	14
3.1	UTSLIPP AV OLJE OG OLJEHOLDING VANN.....	14
3.2	PRØVETAKING OG ANALYSER.....	17
4	BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER.....	20
4.1	SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER.....	20
5	EVALUERING AV KJEMIKALIER	21
5.1	SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER.....	21
5.2	BORE OG BRØNNKJEMIKALIER	22
5.3	PRODUKSJONSKJEMIKALIER	22
5.4	INJEKSJONSKJEMIKALIER.....	23
5.5	RØRLEDNINGSKJEMIKALIER.....	23
5.6	GASSBEHANDLINGSKJEMIKALIER	23
5.7	HJELPEKJEMIKALIER	24
5.8	KJEMIKALIER SOM TILSETTES EKSPORTSTRØMMEN	24
5.9	KJEMIKALIER FRA ANDRE PRODUKSJONSSTEDER	24
5.10	RESERVOARSTYRING.....	24
6	BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE FORBINDELSER.....	25
6.1	KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE FORBINDELSER.....	25
6.2	MILJØFARLIGE FORBINDELSE SOM TILSETNING I PRODUKTER.....	25
6.3	MILJØFARLIGE FORBINDELSE SOM FORURENSNING I PRODUKTER	26
7	UTSLIPP TIL LUFT.....	27
7.1	FORBRENNINGSSYSTEMER.....	27
7.2	UTSLIPP VED LAGRING OG LASTING AV OLJE	31
7.3	DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING.....	31
7.4	GASSPORSTOFF	32
8	AKUTT FORURENSNING	33
8.1	OVERSIKT OVER AKUTT OLJEFORURENSING.....	33
8.2	AKUTT FORURENSING AV KJEMIKALIER OG BOREVÆSKE	33
8.3	AKUTT FORURENSING TIL LUFT	34
9	AVFALL	35
10	VEDLEGG	38
10.1	MÅNEDSOVERSIKT AV OLJEHOLDIGE KOMPONENTER FOR HVER VANNTYPE	38
10.2	MASSEBALANSE FOR KJEMIKALIER ETTER BRUKSOMRÅDE OG FUNKSJONSGRUPPE	40
10.3	PRODUSERTVANN ANALYSER.....	45

1 Feltets status

Alvheimfeltet er bygd ut med havbunnsbrønner fra 4 bunnrammer tilknyttet Alvheim FPSO. Oljen prosesseres på skipet og lagres før eksport via bøyelastere.

Oljeproduksjonen på Alvheimfeltet begynte 8. juni 2008. Tre satelittfelt er tilknyttet Alvheim FPSO; Viljefeltet som ligger 19 km nordøst for Alvheim FPSO, Volundfeltet 8 km sør for Alvheim FPSO, og Bøyla som ligger 28 km sør for Alvheim FPSO. PUD for tilknytning av Skogul som ligger nord for Alvheim ble levert til myndighetene i desember 2017. Skogul-funnet er planlagt tilknyttet Alvheim-skipet via Vilje-feltet.



Figur 1: Oversikt over forekomster og bunnrammer på Alvheim, Vilje mot nordøst og Bøyla i sør er ikke avbildet.

1.1 Innledning

Denne rapporten dekker utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall i forbindelse med selskapets produksjons-, prosjekt- og brønnoperasjoner på Alvheimfeltet i 2018. Det leveres egne rapporter for Volund, Vilje og Bøyla.

1.2 Produksjon og forbruk

Tabell 1.2: Status forbruk

Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar		599 852	194 021	6 769 389	450 000
Februar		357 232	1 581 445	5 758 180	430 000
Mars		487 897	584 866	6 772 438	0
April		473 765	337 979	5 937 595	450 000
Mai		629 397	237 828	7 244 632	0
Juni		608 169	50 850	5 315 785	1 249 000
Juli		664 660	578 884	7 077 174	850 000
August		616 239	510 535	6 313 927	450 000
September		507 570	231 863	6 712 654	283 143
Oktober		483 599	1 069 579	6 222 669	843 935
November		454 038	1 033 132	6 572 742	314 834
Desember		532 685	1 150 493	4 222 707	2 330 151
Sum		6 415 103	7 561 475	74 919 892	7 651 063

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	422 881	243 713			62 200 021	34 583 224	674 362	
Februar	416 214	252 999			63 430 723	36 271 110	528 460	
Mars	461 623	285 235			76 936 349	44 822 538	522 712	
April	383 463	229 220			59 217 300	34 705 381	482 918	
Mai	431 544	272 339			74 303 523	42 902 100	641 176	
Juni	414 878	263 913			71 974 343	44 272 858	626 145	
Juli	415 497	263 755			71 828 813	42 730 449	693 458	
August	362 397	227 731			66 835 361	40 710 232	664 394	
September	384 145	249 430			73 289 287	46 347 298	731 242	
Oktober	380 985	248 055			70 752 959	44 449 167	770 694	
November	385 908	269 095			66 866 545	43 741 470	713 065	
Desember	428 558	316 645			73 094 243	52 590 360	707 121	
Sum	4 888 093	3 122 130			830 729 467	508 126 187	7 755 747	

Tabell A. Oversikt over feltet

Blokk og Utvinningstillatelse	Blokk: 24/6, 25/7 og 25/4 Utvinningstillatelser: PL203, PL088-BS og PL036 C
Operatør	Aker BP ASA
Rettighetshavere	ConocoPhillips Skandinavia AS 20.0 % Lundin Norway AS 15.0 % Aker BP ASA 65.0 %
Innretninger	Alvheim FPSO
Bunnrammer/brønner	Kneler A, Kneler B, Boa og East Kameleon. Totalt er det 21 produksjonsbrønner og 2 vanddeponeringsbrønner på feltet. I tillegg produseres det fra 3 brønner på Vilje, 6 brønner fra Volund og 2 brønner på Bøyla til Alvheim FPSO.
Utvinnbare reserver (oppdatert 31.12.2017)	50.3 millioner Sm ³ olje - 10.3 milliarder Sm ³ gass
Gjenværende reserver (oppdatert 31.12.2017)	10.7 millioner Sm ³ olje - 5.1 milliarder Sm ³ gass

Tabell B Gjeldende utslippstillatelser i 2018

Utslippstillatelser	Dato	Revidert	Referanse
Rammetillatelse til produksjon og boring	17.12.2014	01.12.2017	2016/314

Det er sendt inn søknad om endringer i rammetillatelsen datert 28.01.2019 (vår referanse Aker-BP-Ut-2018-0586)

Punkter i rapporten som ikke er relevante står åpne uten kommentarer. For de deler av rapporten som omhandler kjemikalier, er det kun tatt med informasjon om kjemikalier som er benyttet eller sluppet ut, ikke kjemikalier som har vært holdt i beredskap.

1.3 Avvik fra utslippstillatelsen

Det har vært 2 måneder med utslipp av produsert vann konsentrasjon > 30 mg/l. Dette er relatert brønnopprenskninger. Arbeidet med å forbedre rensningen av olje i vann i forbindelse med brønnopprenskninger er redegjort for i søknad referert over.

Det har vært utslipp av drenasjevann med oljekonsentrasjon > 30 mg/l i 7 måneder i 2018. Det arbeides med å forbedre operasjonsrutiner slik at såperester ikke skal havne i drenering og ødelegge separasjon.

Gjennomsnittlig daglig NO_x-utslipp var 1.3 tonn fra Deepsea Stavanger. Dette er over døgnbegrensingen på 0.73 tonn/døgn som er gitt i den eksisterende tillatelsen som er basert på et dieselforbruk på 20 m³/døgn. Spesifikke NO_x-utslipp er lavere på Deepsea Stavanger enn på Transocean Arctic som ble brukt tidligere. Øket ramme for NO_x-utslipp er omsøkt.

Kontaktpersoner hos Aker BP ASA er:

Øivind Hille
e-post: oivind.hille@akerbp.no

En mindre del av Alvheim, forekomsten 24/6-4 Boa, strekker seg over grenselinjen til britisk sektor. Rettighetshaverne på britisk og norsk sektor inngikk i 2006 en samordningsavtale for Boa.

1.4 Status på nullutslippsarbeidet

Alvheimfeltet er i utgangspunktet utbygget for minst mulig miljøpåvirkning. Dette innebærer løsninger som lukket fakkell, lav NO_x-turbiner, og produsertvann reinjeksjon. I tillegg er standardløsninger som varmegjenvinning, og resirkulering av hydrokarbonteppegass for oljelager implementert.

Innen boring har nullutslippstiltak som boring av flergrensbrønner for å øke oljeproduksjonen med færre borede meter, og lavere forbruk og utslipp av borevæske/kaks blitt implementert. Det er også boret med lavere seksjonsdiametre enn opprinnelig planlagt. Tiltak for reduksjon av forbruk og utslipp av gjengefett har blitt gjennomført ved klargjøring av alle foringsrør på land før utskipping til rigg, samt bruk av koblinger som ikke trenger gjengefett (ved 5 ½" produksjonsrør og ved sandskjermer). Ved oppstart av nye brønner gjøres opprensning på Alvheim FPSO fremfor fra flyttbar innretning siden dette totalt sett er det mest miljøvennlige alternativet.

Tabell C. Utfasing av kjemikalier siden oppstart.

Kjemikalienavn	Bruksområde	Kommentar
Bestolife 2010 NM Ultra	Boring	Erstattet av Jet Lube Seal Guard med bedre miljøegenskaper
Versavert SE	Boring	Erstattet av Parawet med bedre miljøegenskaper
Versavert PE	Boring	Erstattet av Paramul med bedre miljøegenskaper
Oceanic HW 443	Undervanns kontrollvæske	Erstattet av Oceanic HW 443ND uten fargestoff
G10000	Produksjon	Erstattet av de to produktene SA1170 og Cortron RN421 med bedre miljøegenskaper
B5555	Produksjon	Erstattet av B1150 med bedre miljøegenskaper.
Bactron B1150	Produksjon	MB-544
MB-544	Produksjon	MB-544C og MB-5111
pH adjusted TEG	Produksjon	Erstattet av GT-7057
Cleartron MRD208SW	Produksjon	Erstattet av WT-1402
Cortron RN421	Produksjon	Erstattet av KI-3993
Gypton SA1170	Produksjon	Erstattet av SI-4129
Emulsotron CC3295-G	Produksjon	Erstattet av EB-8075
Flexoil WM1840	Produksjon	Erstattet av PI-7194
Gypton SA 1170D	Produksjon	Erstattet av SI-4133
Flotron WD 1000	Produksjon	Erstattet av P-7220
EB-8057	Produksjon	Emulsotron CC3295-G
SI-4133	Produksjon	SI-4134
Moussol APS LV 1/3	Brannskum	Erstattet av RF-1

Det brukes gjenstår fire røde produksjonskjemikalier og et produksjonskjemikalie med gul Y2 klassifisering på Alvheim.

Alternativ flokkulant ble testet ut i januar 2018 men denne var verken mer effektiv eller hadde bedre miljøegenskaper enn WT-1099.

I forbindelse med innfasing av ny rød emulsjonsbryter ble det testet ut alternative produkter som beskrevet i fjorårets årsrapport, men det var kun EB-8075 som både senket olje-i-vann konsentrasjonen, forbruket av (rød) flokkulant og forbruket av emulsjonsbryter.

Forøvrig er hydraulikkolje (svarte) som brukes i lukkede systemer som ved lekkasjer kan lekke direkte til sjø prioritert for utfasing.

Det ble gjennomført en oppdatert EIF-beregning i desember 2016 basert på oppdaterte produsertvannutslipp og kjemikalieutvalg. Se for øvrig kapittel 1.6.

Det er gjennomført en ny EIF-beregning i 2018. EIF er redusert til 27 (tidsvektet). Som vist i Figur 2 bidrar korrosjonshemmer fortsatt mye til EIF.

Den videre planen for testing og utskiftning av nye produkter i 2019 er følgende:

Korrosjonshemmer: Ytterligere optimalisering av korrosjonshemmerdosering på Bøyla og Kneler B vurderes implementert noe som vil ha en positiv effekt på både EIF og olje-i-vannkvaliteten. Det må samtidig sikres rutiner slik at korrosjonsintegritet ivaretas.

Tabell D. Utfasingsliste for Alvheim i 2018 (prioritet for substitusjon fra 1 (lav til 4 høy))

Product Group	Products	Main system used	Eco. tox.	Occupation Health / Work Environment	Priority for substitution	Information	Substitution status - Use black fonts for information presented in the last substitution meeting. - Use red fonts for new information to be presented in the next substitution meeting
PI	PI-7194	Subsea	R	2	4	Third party product (Champion)	Replaced Flexoil WM 1840. Parafin inhibitors have by nature low biodegradability. Only used in small quantities during shut-down.
SI	SI-4129	Topside scale inhibition	Y1	1	2	Biopolymer	Replaced by SI-4134
KI	KI-302C	Heating Media	G	5	2	Nitrite, borax, caustic soda. Good for carbon steel and yellow materials, not aluminium. Alternative KI-5347 good for carbon steel systems, not to be used for yellow materials. Alternative Test-KI-41 good for high temperature systems, carbon steel, yellow materials and aluminium.	Diluted/alternative products available. 25 % activity of KI-302C (dilution) => will reduce occupational health risk cat 4. New product, KI-3802 . Keep KI-301C to avoid handling of bigger volumes. Alternative change to KI-5347 (keep in mind limitation on systems with yellow materials). KI-3953 may be an alternative as well.
MB	MB-5111	STP bilge tanks	G	3	2		Low consumption
MB	MB-544C	Microbiocide	G	5	3	Høyt EIF bidrag	No alternatives for some applications. MB-5111 has limitations. New product under development; mix of glut and quat. Will be available during 2019 and will be considered for use at Alvheim.
EB	EB-8075	Separation system	R	3	3		Phased in late 2018 to mitigate high oil in water concentrations and reduce de-oiler and EB use.
Glycols	GT-7057	Gas rehydration	Y2	1	2		
KI	KI-3993	Subsea	Y2	2	4	Høyt EIF bidrag	Screening av EIF bidrag fra mulige alternative korrosjonshemmere vil bli gjort i 2019.
MB	MB-549	Chlorination system	R	3	1	Sodium hypochlorite 12-15%	Will decompose to free chlorine rapidly after use
Glycols	MEG & Water	Subsea	P	3	1		M-I SWACO deliver MEG 30%. NOS deliver bulk volumes MEG 70%.
WT	WT-1099	Separation system	R	1	3		Replaced WT-1402. Criteria for use applies. Used when elevated oiw-concentrations.
Oil	Shell Tellus S2 V 46	Hydraulic Oil	B	1	4		
Fire Foam	RF-1	Process	R	3	3		Beredskapskjemikalie.
Oil	Shell Tellus S2 V 32	Hydraulic Oil	B	1	4		Produktet har lavere svart andel en alternativer
Drilling	BaraFLC IE-513	Filterkontroll OBM	R	1	3		OBM ikke til utslipp
Drilling	Duratone	Viskositetsdanner	Y2	1	3		OBM ikke til utslipp
Drilling	Geltone II	Viskositetsdanner	R	1	3		OBM ikke til utslipp

1.5 Beste praksis for produsertvannbehandling

Dokumentasjonen av produsert vann anlegget på Alvheim består av både systembeskrivelse og driftsprosedyrer.

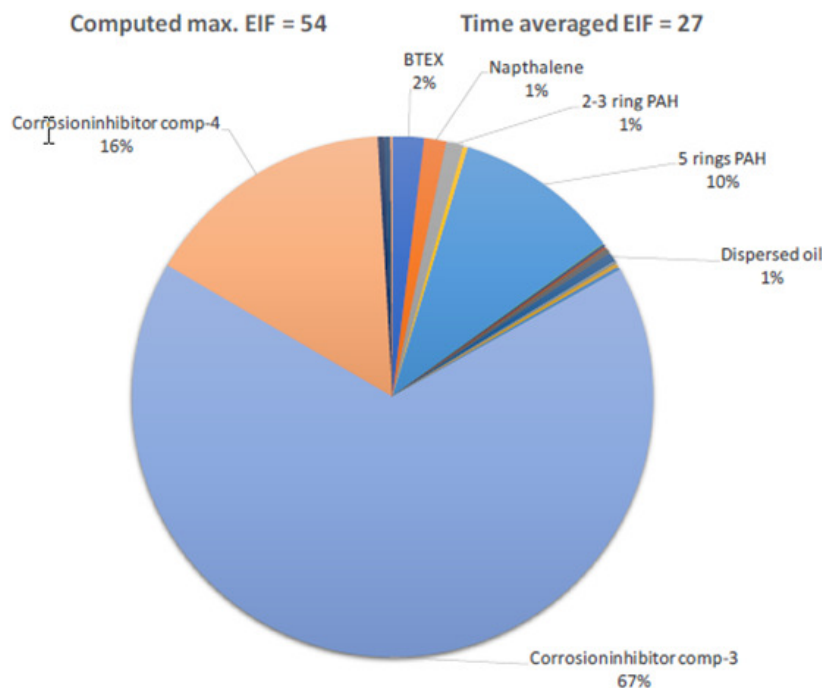
Systembeskrivelsen beskriver i detalj anleggets virkemåte, mens driftsprosedyren inneholder prosedyre for oppstart, feilsøking, sjekklister, alarm og trippgrenser samt prosedyrer for innstenging for vedlikehold.

Anleggets vedlikehold blir fulgt opp gjennom bedriftens vedlikeholdssystem, som består av flere rutiner med ulike aktiviteter og tidsintervaller. Beste praksis er oppsummert i dokumentet ALV-S-4001.

1.6 Environmental Impact Factor (EIF)

EIF-beregningene for Alvheim er oppdatert i 2018. EIF går betydelig ned i forhold til tidligere beregninger.

Som Figur 2 viser er det to stoff i korrosjonshemmer og et stoff i biosid som gir majoriteten av EIF-bidragene for Alvheim. Til sammen bidrar disse to kjemikaliene med ca. 83 % av det beregnede EIF-tallet.



Figur 2: EIF resultater for 2018 med 90% reinjeksjon, max risk og tidsintegret.

EIF-analysene har benyttet sammensetning av produktene fra HOCNF med tilhørende økotoksikologiske verdier der det ikke eksisterer andre tall. Det er benyttet kroniske giftighetstall der disse er tilgjengelige.

1.7 Whole Effluent Testing (WET)

Det er gjennomført WET-testing av produsert vann fra Alvheim i 2016. Resultatene viser at 72 timers E_rC_{50} nås med 14 % konsentrasjon av produsert vann. No effect concentration er 7.7 %. Resultatene av de etterfølgende analysene for feltene er kjørt i regi av Norsk Olje og Gass og vil bli rapportert i fellesskap.

1.8 Teknologivurdering produsert vann behandling

Alvheim har tidsintegrert EIF > 10 med bruk av nye OSPAR PNEC-verdier for naturlig forekommende stoffer, uten vektning og skal således gjennomføre en teknologivurdering av produsert vann anlegget. Figur 2 over viser at relevant EIF er 27 og at tilsatte kjemikalier bidrar til ca. 83 % av EIF.

Produsert vann på Alvheim renses via hydrosykloner til avgassingstank før reinjeksjon eller utslipp til sjø. Før innfasing av Bøyla fungerte anlegget bra. I 2014 ble 11 % av vannet sluppet til sjø med et gjennomsnittlig oljeinnhold på 12.6 mg/l. I 2018 ble 83 % av vannet reinjisert og 17 % sluppet til sjø med en gjennomsnittlig oljekonsentrasjon på 30.9 mg/l. Det gjøres oppmerksom på at gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i det totale vannvolumet (inkludert vann til injeksjon) er betydelig lavere enn gjennomsnittlig konsentrasjon av vann til sjø.

Hovedgrunnen til resultatene er oppstart av nye brønner. Oljeinnholdet i produsert vann er forhøyet ved oppstart av brønner, samtidig som alt produsertvann blir sluppet til sjø i disse periodene. Bøylafeltet krever langt høyere injeksjonstrykk for å støtte oljeproduksjonen enn forutsatt, dette medfører lavere andel vann til injeksjon enn det som tidligere var kapasiteten. I 2018 har man store deler av året redusert injeksjonstrykket og det ble oppnådd høyere reinjeksjonsgrad i disse månedene.

EIF-bidraget fra Alvheim domineres av tilsatte kjemikalier og en forbedring av oljekonsentrasjon vil ikke uten videre bidra til redusert EIF.

Basert på status ved utgangen av 2018 eksisterer det følgende alternativer for å forbedre vannbehandlingen på Alvheim:

- Øke kapasitet på vanninjeksjonssystemet (ny injeksjonsbrønn på Bøyla, ny pumpe, nye impellerhjul)
- Forbedre renseanlegget med å sette ekstra rensetrinn i serie med eksisterende anlegg
- Videre optimalisering av kjemikaliebruken, også gjennom bruk av røde produkter for bedre vannrensing (bruk av flokkulant og emulsjonsbryter)
- Evaluere mindre tilpasninger og endringer i separatorer, avgassingstank og styringssystem
- Ytterligere optimalisering av korrosjonshemmerdosering på Bøyla og Kneler B

Eksisterende anlegg på Alvheim vurderes som BAT, samtidig som mindre modifikasjoner, tilpasning av kjemikaliebruk og justering av beste praksis kartlegges.

Gjennomførte tiltak:

- Onlinemåler er byttet ut for å få bedre kontroll med fluktuasjoner i oljeinnholdet.
- Oppdatering av operasjonsprosedyre med kjøreregler for hvordan situasjoner med høyere oljeinnhold best håndteres.
- Optimalisering av bruk av flokkulant
- Ny emulsjonsbryter er tatt i bruk.
- Bedre rutiner ved oppstart av nye brønner, bruk av emulsjonsbryter og tidligere oppstart av reinjeksjon.
- Optimalisering av hydrosyklonene
- Forbedret manuell avskummingsfrekvens i produsert vann avgassingstank
- Implementert kontrolløsninger for "slug"-kontroll.
- Operasjonskonvolutt for separatore er endret for å gi bedre oppholdstid og fleksibilitet.
- Justering av nivåkontrollere for begge innløpsseparatorer er gjennomført. Dette for å stabilisere vannkvalitet.
- Maksimalisering av Bøyla vanninjeksjonsrate ift. trykk (ref. kap 3.1)

Videre vurderes følgende tiltak:

- Installere manuelle ventiler (jetvannsløp) på stusser under begge innløpsseparatorer. Vil ha begrenset effekt, men kan være nyttig på fremtidige brønnopprensninger.
- Gassflømming på avgassingstank
- Automatisering av avskummingssekvens på avgassingstank
- Sjekke muligheten og kostnad på nye impellerhjul i injeksjonspumpene
- Optimalisere injeksjonstrykk for Bøyla slik at maks volumkapasitet kan oppnås.

1.9 Utslippskontroll og usikkerhet av utslippsdata

- Utslipp fra bore- og brønnaktiviteter er basert på estimater (faktor) av faktisk hullvolum og er beheftet med høy usikkerhet, det benyttes imidlertid en konservativ tilnærming.
- Alle utslipp relatert til produsert vannutslipp er målt med elektromagnetisk volumstrømsmåler type Krohne Altflux IFM 4080 K. (Tag. Nr: 44FT0139). Typisk usikkerhet er 0.5 % og maksimal usikkerhet 1.7 %.
- Forbruk av produksjonskjemikalier er basert på daglig avlesning av forbruk på tanker i se-glass. Utslipp beregnes utfra olje/vann fordeling av hvert produkt og andel av produsert vann til utslipp. Samlet usikkerhet anslås til +/- 5 %
- Forbruk og utslipp av øvrige kjemikalier er basert uttak fra lager og kan anses som relativt nøyaktige. Usikkerhet i prosent vil variere med produktet og mengden som brukes men kan i store trekk anslås til +/- 10 %
- Estimering av kjemikalieutslipp i fargekategorier er basert på sammensetningsintervaller oppgitt i HOCNF. Typisk oppgis konsentrasjoner av enkeltkomponenter i intervaller som 0-1 %, 5-10 %, 10-30 % og 30-60 %. Med mange produkter utjevnes noe av usikkerheten på enkeltkomponentnivå. En samlet relativ usikkerhet på +/- 15% er anslått.

- Alle utslipp til luft utenom er basert på målte volum. Målere er underlagt usikkerhetskrav i henhold til måleforskriften og klimavoteforskriften.
- Beregning av utslipp til luft fra
 - CO₂ er som er omfattet av klimavotereguleringen
 - NO_x er basert på volum brenngass/fakkeltgass/diesel multiplisert med standard utslippsfaktor for fakkelt, målte utslippsfaktorer for dieselmotorene, og faktorer fra simuleringssystemet PEMS for lav-NOX turbinene disse må forventes å ha en usikkerhet. NO_x-utslippene forventes å ha en usikkerhet i størrelsesorden +/- 10 %.
 - SO_x utslipp er basert på S-innhold i levert diesel og H₂S innhold i brenngass. Usikkerhet S-utslipp er anslått til +/- 10 %.
 - Øvrige utslipp til luft er basert på standardfaktorer og vil ha høyere usikkerhet.
- Avfallstall er veide mengder og vil typisk ha usikkerheter i størrelsesorden +/- 10 %.

2 Utslipp fra boring

Det er ferdigstilt to nye brønner i 2018. En avgrensingsbrønn (25/4-13 S) og en produksjonsbrønn 24/6- B-6 H.

Boreriggen Deepsea Stavanger har vært benyttet til boreaktivitetene.

Oljeholdig borekaks og oljeforurenset vann er håndtert av Halliburton og SAR. 4 257 tonn kaks og 2 277 tonn oljeforurenset borevæske er behandlet og sluttregnskapet viser ca. 75 % tørrstoff, ca. 15 % vann og ca. 10 % olje der sistnevnte fraksjon er energigjenvunnet. Det er ikke et 1-1 samsvar mellom mengdene som rapporteres i kap 9 og de teoretiske beregningene i kap 2.

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Tabell 2.1 - Bruk og utslipp av borevæske ved boring med vannbasert borevæske

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
24/6-B-6 H	0.00	0.00	685.65	139.65	825.30
25/4-13 S	1 390.50	0.00	0.00	0.00	1 390.50
SUM	1 390.50	0.00	685.65	139.65	2 215.80

Tabell 2.2. - Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]
24/6-B-6 H	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25/4-13 S	885	182.39	521.64	521.64	0.00	0.00	0.00	0.00
SUM	885	182.39	521.64	521.64	0.00	0.00	0.00	0.00

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Tabell 2.3. - Bruk og utslipp av borevæske ved oljebasert borevæske

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
24/6-B-6 H	0.00	0.00	2 165.86	1 883.92	4 049.78
25/4-13 S	0.00	0.00	2 132.56	0.00	2 132.56
SUM	0.00	0.00	4 298.42	1 883.92	6 182.34

Tabell 2.4. - Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]
24/6-B-6 H	10 004	457.49	1 296.72	0.00	0.00	1 296.72	0.00	0.00
25/4-13 S	3 299	236.02	675.02	0.00	0.00	675.02	0.00	0.00
SUM	13 303	693.51	1 971.74	0.00	0.00	1 971.74	0.00	0.00

2.3 Boring med syntetisk borevæske

Ikke relevant i 2018

2.4 Borekaks importert

Ikke relevant i 2018

3 Utslipp av oljeholdig vann, vannløste komponenter og tungmetaller

3.1 Utslipp av olje og oljeholdig vann

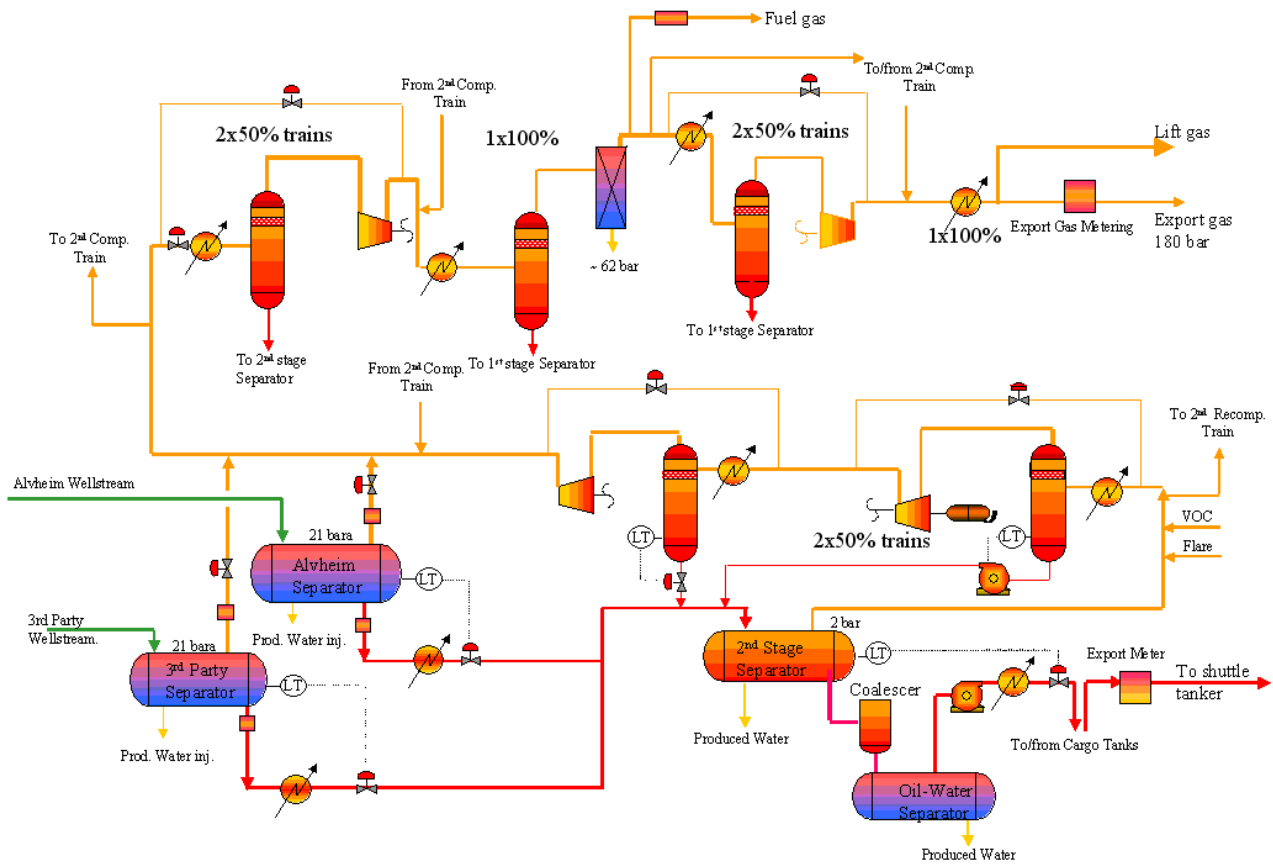
Det er sluppet ut 1.3 mill. m³ produsert vann med et gjennomsnittlig oljeinnhold på 30.9 mg/l i 2018. Dispergert olje måles med online GC og kalibreres med Infracal-metoden.

Det er reinjisert/deponert 6.4 mill. m³ vann i Bøyla, Volund og Alvheim. Dette tilsvarer en årlig andel på 83 %.

På Alvheimfeltet har det i 2018 vært periodevis utfordringer med produsertvannkvaliteten, primært har dette vært knyttet til perioder med oppstart av nye brønner da man både får dårlig vannrensning og høye volum til utslipp samt oppstart av anlegget etter revisjonsstans. Det var kun korte perioder der vann ble sluppet til sjø med forhøyet oljekonsentrasjon, se Figur 4. Som Tabell 10.1a viser sammenfaller månedene med høyest utslippsandel månedene med høyest utslippskonsentrasjon.

I 2018 har det vært høyt fokus på å opprettholde reinjeksjonsandelen. Perioden uten reinjeksjon etter brønnoppstarter er kortet ned ved å akseptere mer partikler i vannet. Deler av året har man også redusert injeksjonstrykket til Bøyla og oppnådd høyere reinjeksjonsgrad i disse månedene.

Utslippet av produsert vann fra Alvheim er økt fra 0.6 mill. m³ i 2017 til 1.3 mill Sm³ i 2018. Samtidig er utslipp av dispergert olje økt fra 20 til 43 tonn.

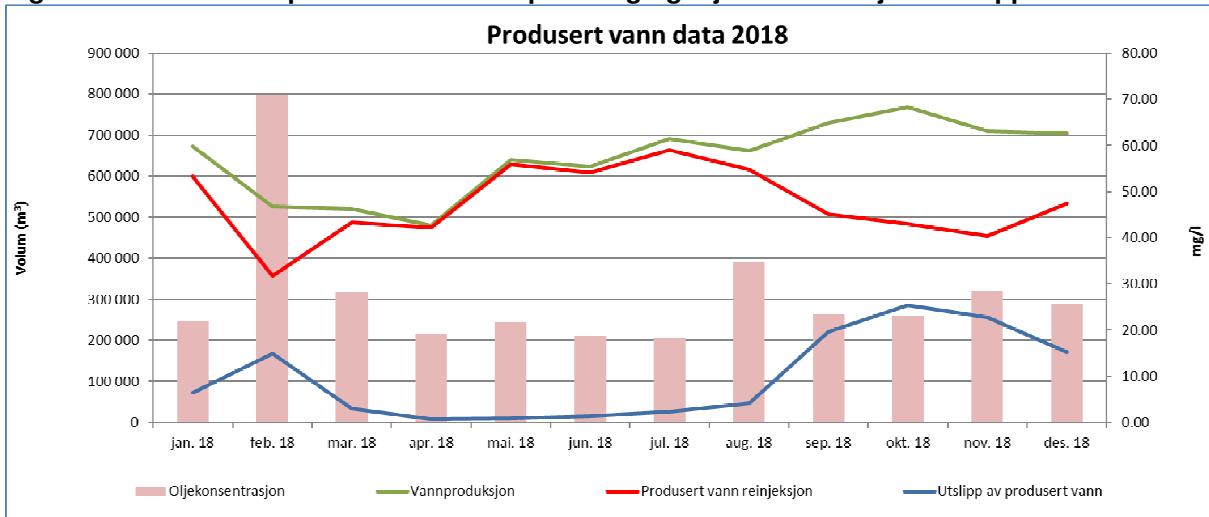


Figur 3: Prosessanlegget på Alvhheim FPSO

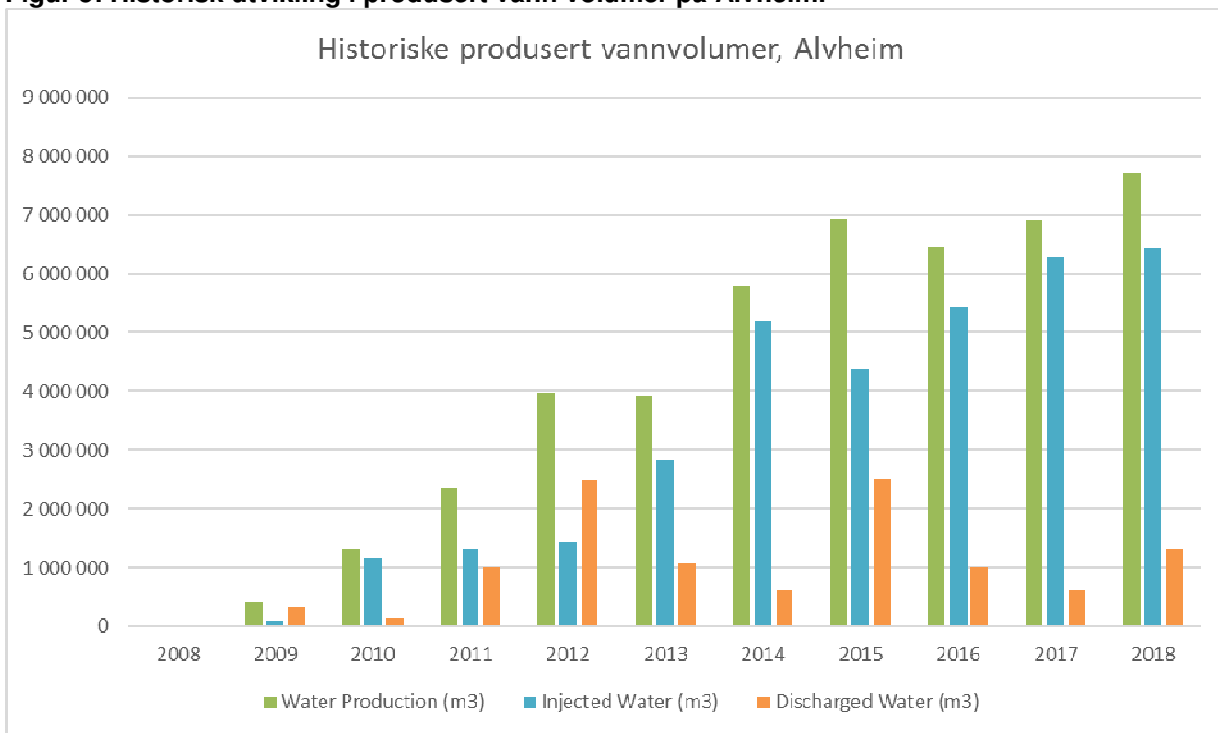
Tabell 3.1a: - Utslipp av oljeholdig vann

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	7 730 176	30.91	40.65	6 415 105	1 315 071	0	0
Fortrengning							
Drenasje	9 454	29.59	0.28	0	9 454	0	0
Annet							
Sum	7 739 629	30.90	40.93	6 415 105	1 324 525	0	0

Figur 4: Oversikt over produsert vann disponering og oljekonsentrasjon i utslipp i 2018



Figur 5: Historisk utvikling i produsert vann volumer på Alvheim.



Det har vært 2 overskridelser av den månedlige utslippsgrensen på 30 mg/l oljeinnhold i produsertvann i 2018 (februar og august). Dette er relatert til brønnopprenskning. I november ble det også startet opp en brønn men da lyktes man å holde nivået under 30 mg/l.

For drenasjevann har det vært mange overskridelser av den månedlige utslippsgrensen på 30 mg/l oljeinnhold (mars, juni, juli, august, september, oktober og desember). Disse overskridelsene skyldes normalt dårlig vær og bølgebevegelser i FPSOen men i 2018 er dette i hovedsak relatert såpe i systemet grunnet vannvask av turbiner. Såpe i systemet har ødelagt for separasjonen. Ved fremtidige turbinvasker skal vaskevann tas til oppsamlingsfat.

3.2 Prøvetaking og analyser

Det er gjennomført 2 halvårlige analyser av produsertvann i 2018. Tallene er således basert på 2 analyser med 3 paralleller hver. Utslippene er økt fra 2017 til 2018 i et omtrent tilsvarende forhold som økt vannmengde til utslipp for de fleste stoff.

Naftensyrer er analysert i 2018 og rapportert. Det er ikke etablert en standardisert analysemetode for naftensyrer ennå..

Tabell 3.2 - Utslipp av tungmetaller med produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0.00	2.22
Barium	171.96	226 143.30
Jern	7.11	9 349.33
Bly	0.00	0.26
Kadmium	0.00	0.20
Kobber	0.01	18.48
Krom	0.00	0.35
Kvikksølv	0.00	0.15
Nikkel	0.00	0.93
Zink	0.00	2.01
Sum		235 517.23

Tabell 3.3.a - Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	3.91	5 143.07
Toluen	4.84	6 362.44
Etylbenzen	0.26	336.67
Xylen	2.06	2 707.87
Sum		14 550.04

Tabell 3.3.b – Utslipp av PAH-forbindelser i produsert vann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0.22	284.30	JA		JA
C1-naftalen	0.26	338.89	JA		
C2-naftalen	0.20	265.68	JA		
C3-naftalen	0.20	268.45	JA		
Fenantren	0.01	18.38	JA		JA
C1-Fenantren	0.03	37.31	JA		
C2-Fenantren	0.05	66.42	JA		
C3-Fenantren	0.02	20.11	JA		
Dibenzotiofen	0.00	3.99	JA		
C1-dibenzotiofen	0.01	11.52	JA		
C2-dibenzotiofen	0.02	24.60	JA		
C3-dibenzotiofen	0.00	0.45	JA		
Acenaftylen	0.00	0.72		JA	JA
Acenaften	0.00	1.64		JA	JA
Antrasen	0.00	0.35		JA	JA
Fluoren	0.01	13.22		JA	JA
Fluoranten	0.00	0.19		JA	JA
Pyren	0.00	0.73		JA	JA
Krysen	0.00	0.44		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0.00	0.11		JA	JA
Benzo(a)pyren	0.00	0.05		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0.00	0.11		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0.00	0.18		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0.00	0.13		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0.00	0.13		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0.00	0.05		JA	JA
Sum	1.03	1 358.15	1 340.10	18.05	320.73

Tabell 3.3.c - Utslipp av fenoler i produsert vann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	0.07	95.37
C1-Alkylfenoler	0.08	107.93
C2-Alkylfenoler	0.08	111.25
C3-Alkylfenoler	0.05	67.86
C4-Alkylfenoler	0.03	40.54
C5-Alkylfenoler	0.01	16.59
C6-Alkylfenoler	0.00	0.12
C7-Alkylfenoler	0.00	1.00
C8-Alkylfenoler	0.00	0.08
C9-Alkylfenoler	0.00	0.04
Sum	0.34	440.79

Tabell 3.3.d - Utslipp av organiske syrer i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Maursyre	0.91	1 193.17
Eddiksyre	15.98	21 016.70
Propionsyre	3.62	4 761.17
Butansyre	0.91	1 193.17
Pentansyre	0.91	1 193.17
Naftensyrer	6.47	8 507.36
Sum	28.79	37 864.75

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 4.1 gir en samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier i 2018.

Tabell 4.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnskjemikalier	8 751.80	1 319.33	0.00
B	Produksjonskjemikalier	1 081.40	125.37	733.24
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier	1.42	1.42	0.00
E	Gassbehandlingskjemikalier			
F	Hjelpekjemikalier	46.19	30.69	0.00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	9 880.81	1 476.82	733.24

Utslipp av kjøleolje til neddykkede sjøvannspumper er inkludert i F- Hjelpekjemikalier. Sjøvannspumpene (2 stk) er av typen Framo SE 355/455-1, er elektrisk drevne og har et lukket kjøleoljesystem med et systemvolum på 970 liter hver. Pumpene har et systemvolum på 970 liter hver. Basert på erfaringsdata fra tilsvarende pumper på norsk sokkel vil pumpene ha en svetterate på 20 ml/time. En av disse pumpene vil gå kontinuerlig mens den andre er back-up. Dette medføre et årlig utslipp på 0.18 kg per år.

Det har ikke vært forbruk av hydraulikkoljer i lukkede systemer > 3 000 kg i 2018 på verken Alvheim eller Deepsea Stavanger.

Det har ikke vært brukt natriumhypokloritt på Alvheim i 2018. På generelt grunnlag doseres produktet i henhold til KPI på bakterieinnhold. Utslipp er satt lik forbruk.

5 Evaluering av kjemikalier

5.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

En samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikaliene er gitt i Tabell 5.1.

Tabell 5.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	940.8330	44.0741
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	5 412.6851	1 362.8544
REACH Annex IV	204	Grønn	3.2236	0.9869
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0.5052	0.0000
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	0.0018	0.0000
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0.0008	0.0000
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	70.0859	0.0239
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	0.0151	0.0015
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	45.1391	0.1573
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	3 172.9205	65.3013
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	186.4792	10.5147
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	48.8712	0.1004
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	0.0522	0.0481
Sum			9 880.8126	1 484.0626

Figur 6: Fordeling av samlede kjemikalieutslipp.



5.2 Bore og brønnkjemikalier

Det er boret to nye brønner i 2018. Brønnene ble boret med vannbasert borevæske i de øverste seksjonene og oljebasert i midtre og nedre seksjoner.

5.3 Produksjonskjemikalier

I tråd med økt utslipp av produsert vann til sjø, er utslipp av produksjonskjemikalier økt fra 76 tonn i 2017 til 125 tonn i 2018. Forbruk av emulsjonsbryter er redusert grunnet innfasing av mer effektivt produkt.

Følgende funksjoner av kjemikalier er benyttet i 2018:

Biocid

Det brukes biocid i forbindelse med regulering av biologisk vekst i sloptank og lastesystemer samt i vanninjeksjonssystemet.

Flokkulant

Flokkulant benyttes for å senke oljeinnholdet i produsert vann til det laveste praktiske nivå. Dette optimaliseres med renseeffektiviteten til enhver tid. Det er innført kjøreregler for bruk av flokkulant for å sikre optimal balanse mellom kjemikaliebruk og vannrensing.

Emulsjonsbryter

På grunn av potensialet for å danne stabile emulsjoner ved operasjonstemperatur vil det, for å forbedre separasjonen av olje og vann benyttes emulsjonsbryter i prosessen ved behov. Alvheim FPSO er også tilrettelagt for injeksjon av emulsjonsoppløser ved

undervannsbrønnhoder. Nye emulsjonsbrytere ble felttestet i 2018 og ny emulsjonsbryter fasett inn høsten 2018.

Vokshemmer

Vokshemmer benyttes dersom det oppstår utfelling av voks i rørledninger. Kontinuerlig dosering vil være et krav i perioder med lav strømningsrate som konsekvens av lav temperatur ved ankomsten. Topside injeksjon av voksinhibitor er påkrevd ved oljeeksport for fiskal måling ved slutten av hver oljelossing. Råolje fra Alvheim inneholder voks, og strømningsrørene er derfor designet for å levere råolje over stivnetemperatur for voks.

Korrosjonshemmer

Benyttes for å beskytte strømningsrør av karbonstål for korrosjon av karbonsyre (pga. blanding av CO₂ og vann) .

Injeksjon av korrosjonshemmere topside i de deler av prosessen som er eksponert for vann blir unngått ved å benytte korrosjonsresistente materialer. Tilgjengelighet for bruk av korrosjonsprober/prøver vil være tilrettelagt ved hvert stigerør. CO₂-konsentrasjonen varierer ved de ulike satelittfelt og dette påvirker konsentrasjonene av korrosjonshemmer som benyttes.

Oksygenfjerner

Benyttes for å kontrollere biologisk vekst eller korrosjon i sloptank og lastesystemer.

Hydrathemmer

Brukes ved forlenget driftstopp på undervannssystemene for å unngå dannelse av hydrater ved nedkjøling. Undervannssystemet på Alvheim er designet slik at dannelse av hydrater ved normale strømningsforhold unngås.

Andre kjemikalier

Det trietylenglokol til gasstørking.

5.4 Injeksjonskjemikalier

Ikke relevant i 2018

5.5 Rørledningskjemikalier

Det er rapportert forbruk og utslipp av mindre mengder kjemikalier i forbindelse med tilkobling av nye brønner.

5.6 Gassbehandlingskjemikalier

Trietylenglokol til gasstørking er rapportert under produksjonskjemikalier.

5.7 Hjelpkemikalier

Hjelpkemikalier er rapportert fra både rigg og Alvheim FPSO.

På Deepsea Stavanger er det brukt et rødt gjengefett (Jet Lube Kopr Kote) som beredskapskemikalie grunnet problemer med fastkjørte gjenger.

5.8 Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen

Ikke relevant

5.9 Kjemikalier fra andre produksjonssteder

Ikke relevant

5.10 Reservoarstyring

Det er brukt små mengder sporstoff til reservoarstyring i svart og rød kategori.

6 Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser

Tabell 6.1: Tabellen er tilgjengelig i EEH for Mdir.

6.2 Miljøfarlige forbindelse som tilsetning i produkter

Ikke aktuelt i 2018.

7 Utslipp til luft

7.1 Forbrenningssystemer

Beregning av utslipp til luft er basert på utslippsfaktorer og brenselforbruk. Der det ikke eksisterer egne felt- eller utstyrspesifikke faktorer er faktorer som angitt i Norsk Olje og gass retningslinje 044 for utslippsrapportering benyttet.

Alvheim FPSO er utstyrt med 2 dual fuel lav NO_x turbiner av typen LM2500 DF DLE. Som back-up brukes det originale maskineriet på skipet som er 4 MAN dieselmotorer. Utslippsfaktorer på NO_x for turbiner og motorer på dieseldrift er målt av henholdsvis Marintek og Ecoxy. PEMS-systemet på turbinene er benyttet for beregning av NO_x-utslipp.

Se oversikt over benyttede faktorer på Alvheim FPSO i tabellen under:

Utslipp	Motorer (kg/kg)	Turbiner – Gass (kg/Sm ³)	Turbiner – Diesel (kg/kg)	Fakkel (kg/Sm ³)	Kjeler (kg/Sm ³)
CO ₂	3.17 (1)	2.317 (2)	3.17 (1)	2.88 (5)	3.17 (1)
NO _x	0.0452 (3)	PEMS (4)	PEMS (4)	0.0014 (1)	0.016 (1)
SO _x	0.001 (3)	0.00000081 (3)	0.001 (3)	0.00000081 (3)	0.001 (3)
NMVOG		0.00024 (1)	0.00003 (1)	0.00006 (1)	
CH ₄		0.00091 (1)	0 (1)	0.00024 (1)	

(1) Norsk Olje og Gass faktor

(2) Brenngassanalyser, gjennomsnitt for 2018 er 2.317 kg/Sm³

(3) Feltspesifikk

(4) Predictive Emission Monitoring System

(5) Feltspesifikk simulering, gjennomsnitt for 2018 er 2.893 kg/Sm³

Tabell 7.1 - Utslipp til luft fra forbrenning 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]
Fakkel	0	7 561 476	21 878	10.59	0.45	1.81	0.01
Turbiner (DLE)	58	74 919 891	173 801	94.66	17.98	68.18	0.12
Turbiner (SAC)							
Turbiner (WLE)							
Motorer	6 376	0	20 213	288.08	31.88	0.00	6.38
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Andre kilder							
Sum alle kilder	6 434	82 481 368	215 891	393.33	50.32	69.99	6.50

På Deepsea Stavanger er det benyttet standard utslippsfaktorer fra Norsk Olje og Gass retningslinje 044 i beregningene med unntak av NO_x-utslippsfaktoren som på Deepsea

Stavanger er godkjent av Sjøfartsdirektoratet til 0.043 kg/kg. (standardfaktor er 0.053 kg/kg). For svovelinnhold i diesel er det benyttet 0.05 % tilsvarende lavsvovelholdig marin diesel.

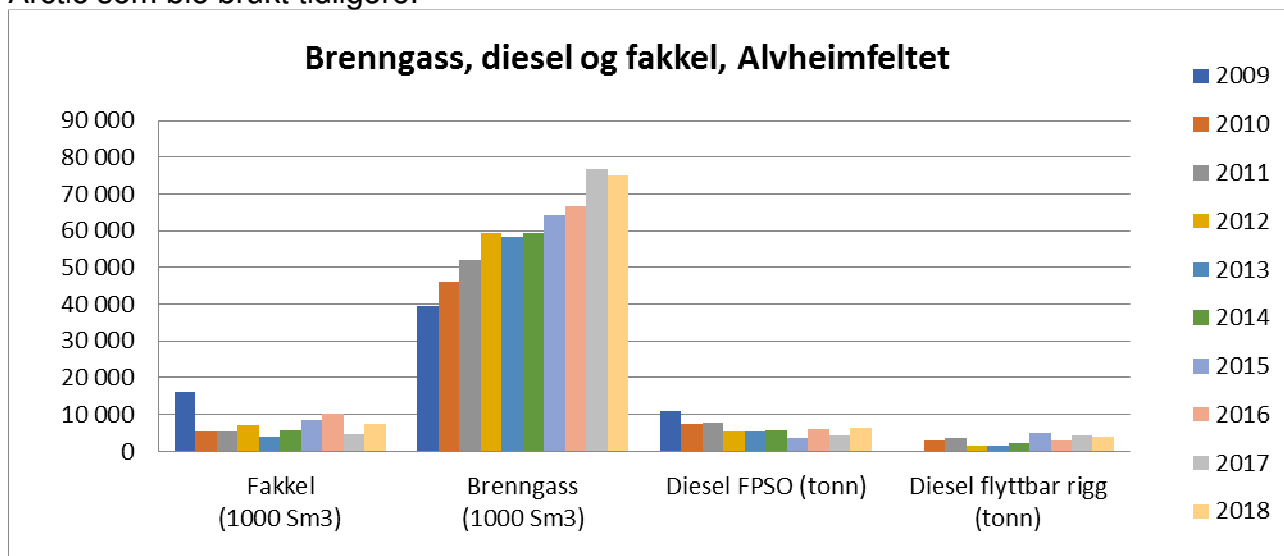
Tabell 7.2 - Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger

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]
Fakkel										
Turbiner (DLE)										
Turbiner (SAC)										
Motorer	3 955	0	12 538	170.1	19.78	0.00	3.96	0.00	0.00	0.000000
Fyrte kjeler										
Brønntest										
Brønnopprenskning										
Avblødning over brennerbom										
Andre kilder										
Sum alle kilder	3 955	0	12 538	170.1	19.78	0.00	3.96	0.0	0.00	0.000000

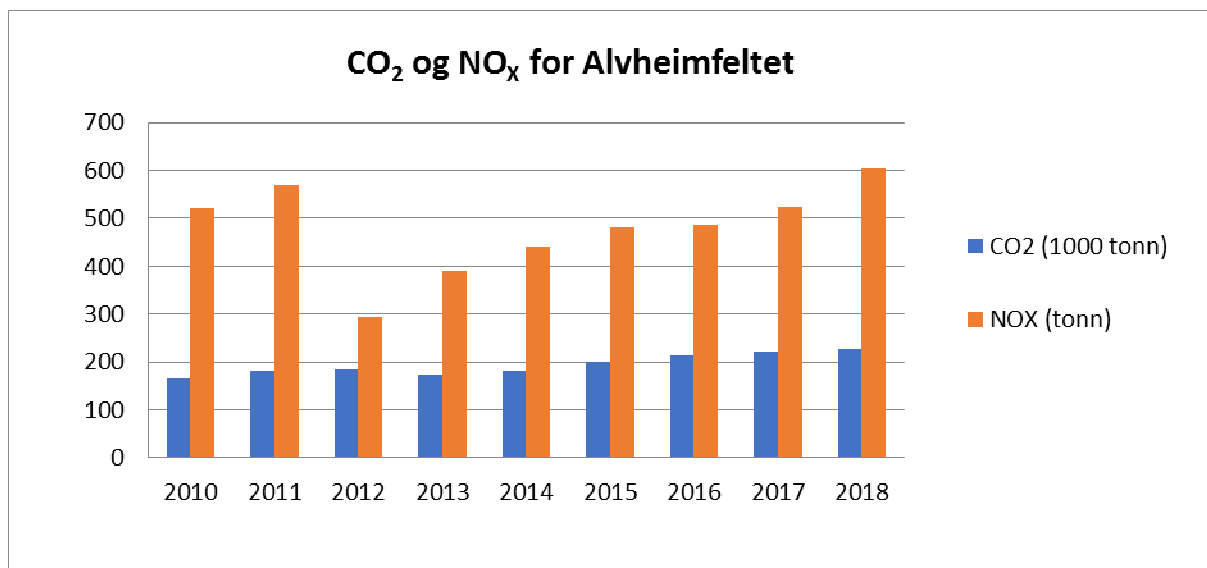
Faklingen på feltet er økt med 60 % fra 2017 til 2018. Den viktigste grunnen til dette har vært fakling i forbindelse med oppstart av nye brønner som medførte mer fakling i 2018.

Brenngassforbruket er redusert med 2.5 % fra 2017 til 2018, samtidig som dieselforbruket på Alvheim er økt med 52 %. Det var lavt brenngassforbruk i desember og da ble også mye av dieselen brukt grunnet utskifting av en turbin.

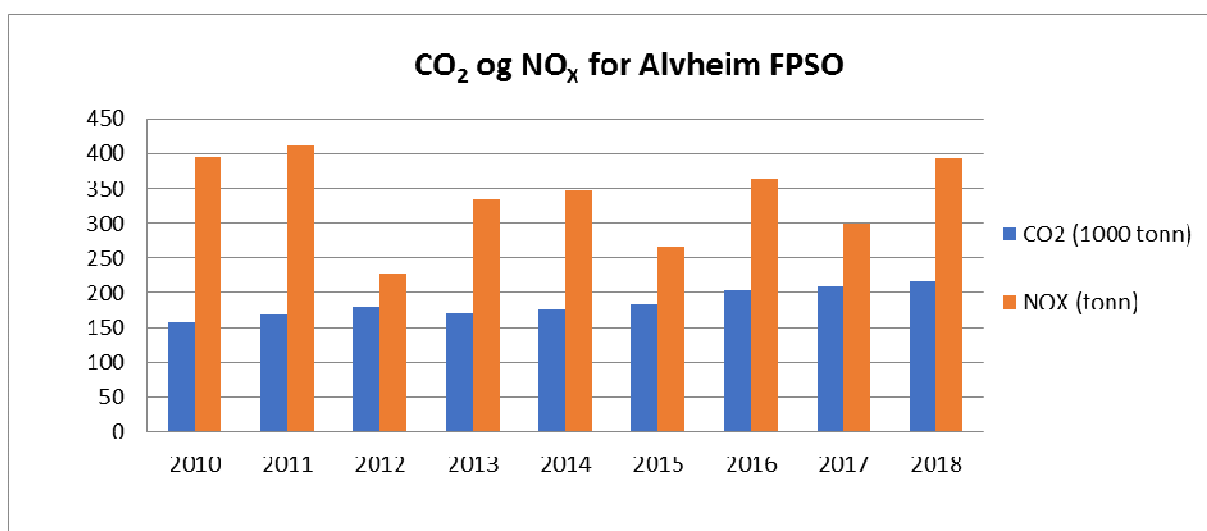
Dieselforbruket på flyttbar rigg er noe lavere enn i 2017, men det ble i 2017 benyttet en annen rigg. Totalt er dieselforbruket på Alvheimfeltet med rigg redusert med 5 %. Deepsea Stavanger var i drift på Alvheimfeltet i perioden 3. juni til 11. oktober. Gjennomsnittlig daglig NO_x-utslipp var 1.3 tonn fra Deepsea Stavanger. Dette er over døgnbegrensingen på 0.73 tonn/døgn som er gitt i den eksisterende tillatelsen som er basert på et dieselforbruk på 20 m³/døgn. Spesifikke NO_x-utslipp er lavere på Deepsea Stavanger enn på Transocean Arctic som ble brukt tidligere.



Figur 7: Utvikling i brenselforbruk fra 2009 til 2018 på Alvheimfeltet



Figur 8: Utslippsutvikling for CO₂ og NO_x på Alvheimfeltet. Tallene inkluderer borerigg.

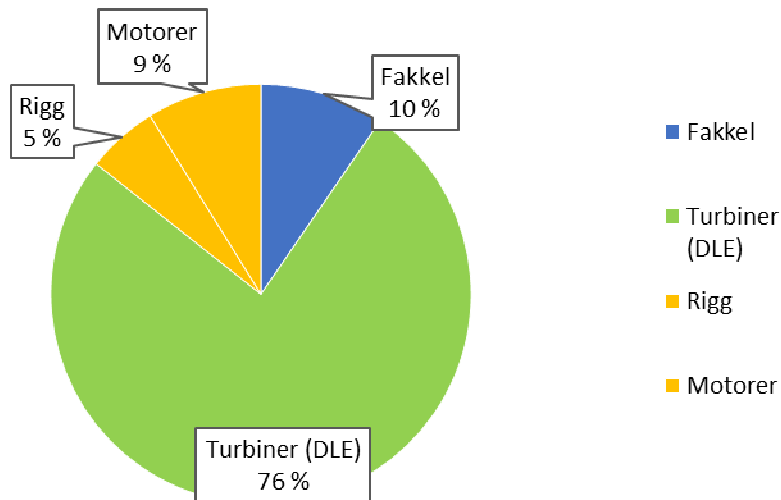


Figur 9: Utslippsutvikling for CO₂ og NO_x på Alvheim FPSO.

Hovedkilde til utslipp av CO₂ er kraft- og varmegenerering med turbinene. Turbinene på Alvheim er av typen lav-NO_x dual fuel. De viktigste kildene for bruk av diesel er bruk av mobil borerigg, samt motorer på Alvheim FPSO.

Utslippsfaktor for brenngass var 2.317 kg/Sm³ i gjennomsnitt.

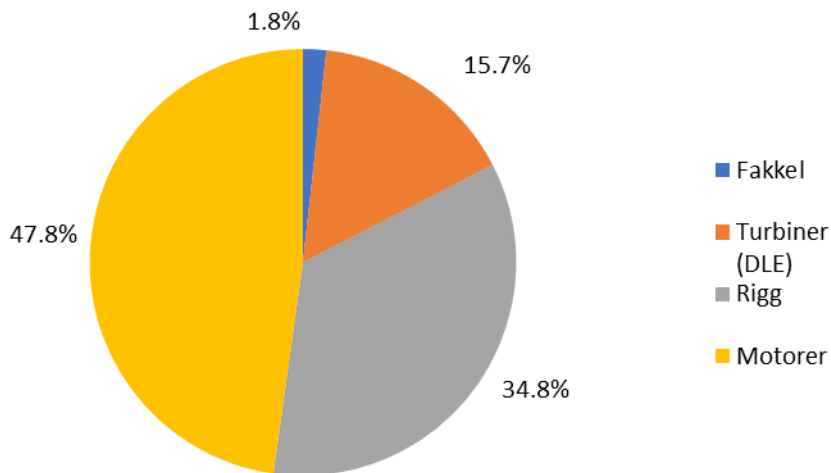
Fordeling av CO₂-utslipp på punktkilde, Alvheim



Figur 10: Fordeling av CO₂ utslipp på Alvheimfeltet i 2018

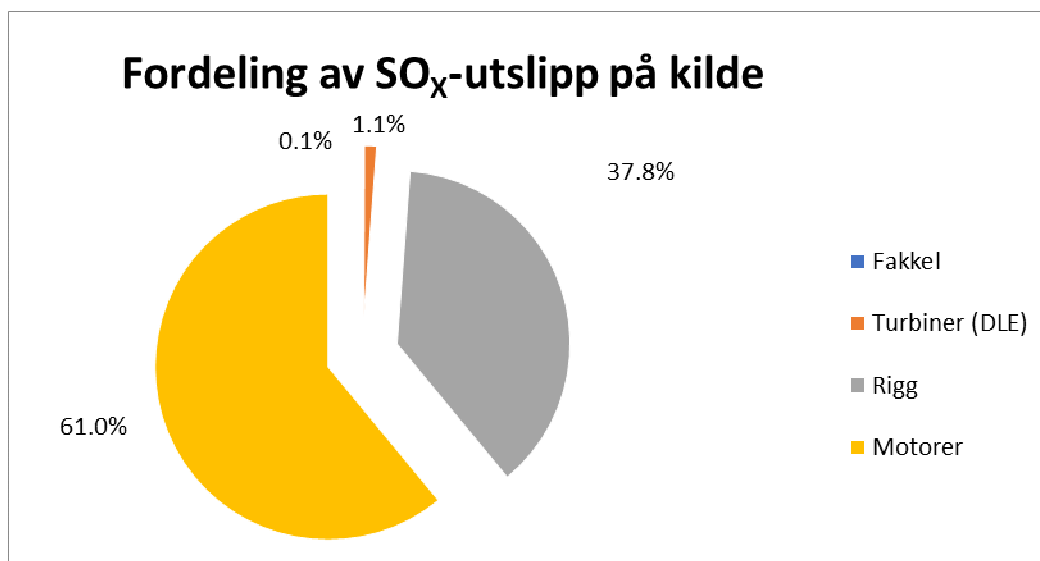
Utslipp av NO_x er dominert av turbindrift og dieselmotorer på Alheim FPSO og på flyttbar rigg. NO_x-utslippene på dieselmotorer på både Alvheim FPSO og Deepsea Stavanger er lavere enn standardfaktor. NO_x-utslippene på Alvheim FPSO økte med 31 % fra 2017 til 2018 grunnet høyere dieselbruk.

Fordeling av NO_x utslipp på kilde



Figur 11: Fordeling av NO_x utslipp på Alvheimfeltet i 2018

Utslipp av SO_x domineres av forbrenning av diesel på rigg og i motorer på Alvheim FPSO.



Figur 12: Fordeling av SO_x utslipp på Alvheimfeltet i 2018

7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Tabell 7.4: Utslipp ved lagring og lasting av olje

ALVHEIM FPSO

Type	Totalt volum [Sm ³]	Utslippsfaktor CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinnings tiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslipps-reduksjon uten gjenvinnings tiltak [%]
Lasting	4 853 817	0.05	0.35	224.89	1 707.0	1.63	7 926.28	78.46
Lagring	4 853 817	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	1 990.06	100.00
Sum				224.89	1 707.0			

Aker BP er med i industrisamarbeidet for VOC-reduksjon (VOCIC). Det referes også til denne rapporten for utslippsdata fra lasting av råolje.

Utslippene fra lasting er for omtrent uendret fra 2017 til 2018.

Det er rapportert 100% designvirkningsgrad og 100% regularitet på VOC-anlegget for oljelager i dette kapitlet i 2018. Under 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering er nedetid på VOC anlegget tatt med i kilden «Common Measured Vent».

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
ALVHEIM FPSO	159.06	71.52
SUM	159.06	71.52

Beregningen er basert på nye metoder i henhold til metanprosjektet og håndbok for kvantifisering av direkte metan- og nmVOC-utslipp. For Alvheim FPSO medfører endringen en betydelig nedgang i både utslipp av metan og nmVOC. Videre er det etablert en metode for uttrekk av Nitrogen som er godkjent av Oljedirektoratet som ytterligere har redusert utslippene. Metoden er beskrevet i søknadsbrev referert i kap 1.

7.4 Gassporstoff

Ikke relevant

8 Akutt forurensning

Det var et akutt utslipp av diesel fra Alvheim FPSO i 2018. Det var ingen akutte utslipp fra Deepsea Stavanger.

8.1 Oversikt over akutt oljeforurensning

Ved start av en brannpumpe var det en lekkasje på en ventil. Brannpumpen ble isolert og det ble funnet at feil pakning var brukt.

Tabell 8.1: Oversikt over utilsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Diesel	1			1	0.0020			0.0020
Sum	1			1	0.0020			0.0020

8.2 Akutt forurensning av kjemikalier og borevæske

Det var et utslipp av 1 liter hydraulikkolje fra et ROV-fartøy som opererte på Alvheimfeltet.

Tabell 8.2: Oversikt over utilsiktede utslipp av kjemikalier

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Kjemikalier	1			1	0.0010			0.0010
Sum	1			1	0.0010			0.0010

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	0.0000
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0.0000
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller	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 <=	6	Rød	0.0008
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av	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	103	Gul	
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og	104	Gul	
SUM			0.0008

8.3 Akutt forurensing til luft

Det er rapportert samlet volum av påfylling av de to HFKene R-134a og R-404A. Aker BP.

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
R-134A	1	340
R-404A	1	77
Sum	2	417

9 Avfall

Avfallstyring og rapportering i Aker BP er så langt praktisk mulig tilrettelagt i henhold til Norsk Olje og Gass 093 anbefalte retningslinjer for avfallstyring i offshorevirksomheten.

Selskapet ønsker så langt det er mulig å unngå å generere avfall. Et system for avfallsbehandling er implementert slik at maksimal gjenbruk og gjenvinning oppnås.

Avfallet som genereres registreres i selskapets miljøregnskap. Avfallet ble sendt til land til myndighetsgodkjente behandlingsanlegg og avfalldeponier og på land. Avfall er håndtert av SAR. Boreavfall er håndtert av Halliburton.

Tabell 9.1: Farlig avfall i 2018

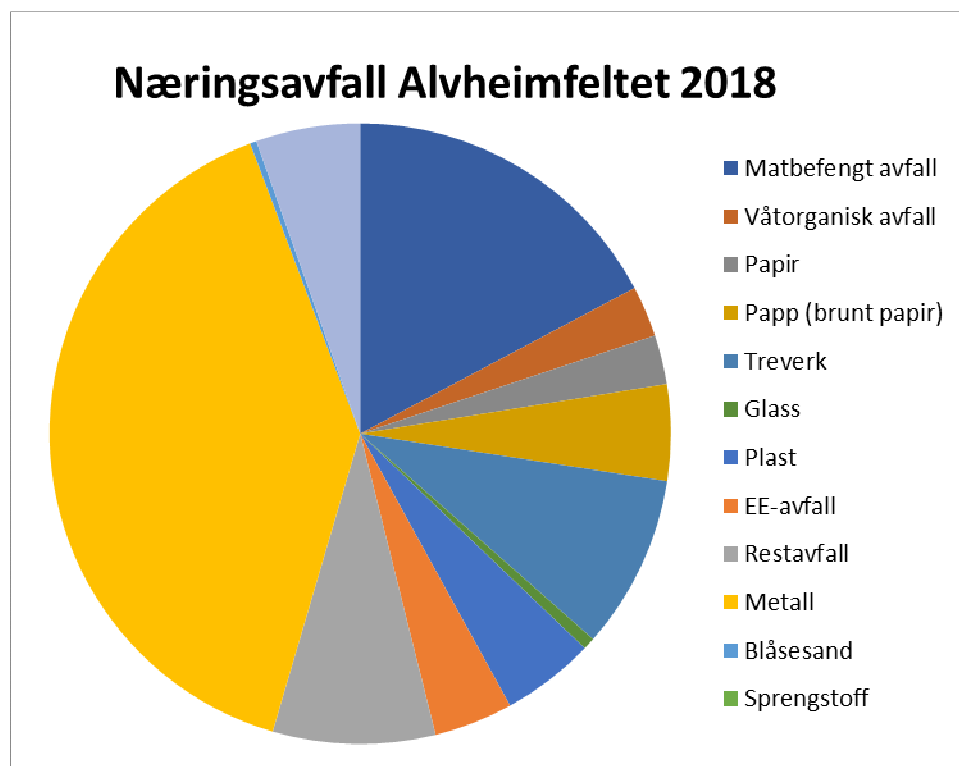
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall- stoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	0.98
Annet	Litiumbatterier kun farlige	16 02 13	7094	0.11
Annet	Oljeforurenset masse	13 05 02	7022	0.56
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	0.10
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0.19
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	3.39
Annet avfall	Uorganiske salter og annet fast stoff	17 06 03	7091	2.00
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	2.75
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0.14
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0.32
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	18.72
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	34.80
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	4 256.58
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	2 276.92
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	1 465.61
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 06	7151	1.09
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	3.02
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0.51
Kjemikalier	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	0.01
Kjemikalier	Uorganiske salter og annet fast stoff	16 05 07	7091	2.10
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0.40
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	0.05
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	6.59
Maling, alle typer	Herdere, organiske peroksider	16 09 03	7123	0.00
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	2.62
Oljeholdig avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 08 99	7025	10.96
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	2.44
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0.43
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	65.95
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	1.38
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	17.13
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	11.00
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	26.12
Oljeholdig avfall	Spillolje, refusjonsberettiget	13 02 05	7011	1.45
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0.28
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	241.10
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	74.34
Sum				8 532.13

Total er det generert 8 532 tonn farlig avfall på Alvheim FPSO og Deepsea Stavanger i 2018.

Tabell 9.2 - Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	49.60
Våtorganisk avfall	7.64
Papir	7.38
Papp (brunt papir)	14.42
Treverk	26.11
Glass	1.81
Plast	13.95
EE-avfall	11.84
Restavfall	24.34
Metall	114.28
Blåsesand	0.98
Sprengstoff	
Annet	15.62
Sum	287.96

Figur 13: Fordeling av næringsavfall på Alvheimfeltet i 2018



10 Vedlegg

10.1 Månedsoversikt av oljeholdige komponenter for hver vanntype

Tabell 10.1a - ALVHEIM FPSO / 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	672 794.23	599 852.39	72 941.84	22.07	1.61
Februar	525 972.45	357 232.07	168 740.39	70.86	11.96
Mars	520 911.41	487 896.71	33 014.70	28.17	0.93
April	481 009.56	473 764.74	7 244.82	19.23	0.14
Mai	639 189.06	629 396.68	9 792.39	21.73	0.21
Juni	624 191.99	608 169.35	16 022.64	18.70	0.30
Juli	691 574.57	664 660.44	26 914.13	18.33	0.49
August	662 375.50	616 238.95	46 136.55	34.73	1.60
September	729 259.88	507 570.38	221 689.50	23.38	5.18
Oktober	768 980.11	483 599.33	285 380.77	23.02	6.57
November	709 243.25	454 038.41	255 204.84	28.33	7.23
Desember	704 673.54	532 685.38	171 988.16	25.73	4.43
Sum	7 730 175.56	6 415 104.83	1 315 070.73	30.91	40.65

Tabell 10.1b - ALVHEIM FPSO / 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	442.30	0.00	442.30	29.54	0.01
Februar	300.04	0.00	300.04	20.74	0.01
Mars	210.90	0.00	210.90	15.39	0.00
April	342.30	0.00	342.30	31.90	0.01
Mai	252.70	0.00	252.70	24.85	0.01
Juni	156.30	0.00	156.30	48.77	0.01
Juli	265.30	0.00	265.30	45.77	0.01
August	365.70	0.00	365.70	39.20	0.01
September	667.70	0.00	667.70	39.27	0.03
Oktober	690.00	0.00	690.00	37.98	0.03
November	2 616.40	0.00	2 616.40	20.26	0.05
Desember	1 147.60	0.00	1 147.60	74.92	0.09
Sum	7 457.24	0.00	7 457.24	35.57	0.27

Tabell 10.1c - Deepsea Stavanger / 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]
Mai	13.10	0.00	13.10	4.55	0.00
Juni	196.50	0.00	196.50	4.55	0.00
Juli	267.00	0.00	267.00	4.53	0.00
August	392.00	0.00	392.00	10.76	0.00
September	1 128.00	0.00	1 128.00	7.18	0.01
Oktober	0.00	0.00	0.00		0.00
Sum	1 996.60	0.00	1 996.60	7.25	0.01

10.2 Massebalanse for kjemikalier etter bruksområde og funksjonsgruppe

Tabell 10.2.a – Deepsea Stavanger / A- Bore- og brønnkjemikalier.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0.25	0.00	0.00	Gul
Starcide	Nei	01 - Biosid	1.21	0.05	0.00	Gul
Safe-Cor EN	Nei	02 - Korrosjonshemmer	1.05	0.00	0.00	Gul
Calcium Chloride	Nei	03 - Avleiringshemmer	168.20	0.00	0.00	Grønn
Potassium Chloride	Nei	03 - Avleiringshemmer	301.48	426.51	0.00	Grønn
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0.02	0.00	0.00	Gul
NULLFOAM	Nei	04 - Skumdemper	0.05	0.00	0.00	Gul
Ammonium Bisulphite	Nei	05 - Oksygenfjerner	0.10	0.00	0.00	Grønn
SAFE-SCAV HSN	Nei	05 - Oksygenfjerner	0.15	0.00	0.00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0.18	0.00	0.00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	48.62	0.05	0.00	Grønn
SODA ASH	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1.25	2.81	0.00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0.78	0.00	0.00	Grønn
STAR-LUBE	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	4.37	0.00	0.00	Gul
Barazan	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0.13	0.00	0.00	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 890.70	684.25	0.00	Grønn
Bentonite OCMA	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	45.80	45.80	0.00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	65.03	0.00	0.00	Grønn

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
HEC	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1.00	0.00	0.00	Grønn
Optiseal IV	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3.00	0.00	0.00	Grønn
SAFE-CARB (All Grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	134.95	0.00	0.00	Grønn
Versatrol M	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	16.84	0.00	0.00	Rød
BaraVis IE-568	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	43.87	0.00	0.00	Gul
Bentone 128	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	18.10	0.00	0.00	Gul
Dextrid E	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	10.96	30.15	0.00	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0.76	0.00	0.00	Grønn
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1.00	0.00	0.00	Grønn
Flowzan	Nei	19 - Dispergeringsmidler	0.15	0.15	0.00	Grønn
Safe-Solv 148	Nei	19 - Dispergeringsmidler	7.20	0.00	0.00	Gul
Safe-Surf Y	Nei	20 - Tensider	9.00	0.00	0.00	Gul
Calcium Carbonate (All grades)	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0.30	0.30	0.00	Grønn
Calcium Chloride Powder (All Grades)	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	61.21	0.00	0.00	Grønn
GEM GP	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	5.05	33.41	0.00	Gul
Polypac R/UL/ELV	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	6.76	16.22	0.00	Grønn
BaraMul IE 672	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	114.47	0.00	0.00	Gul
ONE-MUL	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	34.37	0.00	0.00	Gul
Versapro P/S	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	39.69	0.00	0.00	Rød
Ultralube II (e)	Nei	24 - Smøremidler	48.69	0.00	0.00	Rød

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
BARAZAN L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3.73	6.77	0.00	Rød
Calcium Chloride Brine	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	5.43	0.58	0.00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1.52	0.15	0.00	Gul
EcoSpacer II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1.38	0.36	0.00	Gul
ExpandaCem NS Blend	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	266.50	2.70	0.00	Grønn
Foamer 1026	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0.32	0.00	0.00	Gul
Gascon 469	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1.05	0.00	0.00	Grønn
Halad-300L NO	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3.35	0.00	0.00	Gul
Halad-500L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	7.89	0.24	0.00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	6.91	0.66	0.00	Grønn
Microsilica Liquid	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	32.85	0.85	0.00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	6.19	0.00	0.00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2.15	0.34	0.00	Gul
SCR-100L NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1.96	0.11	0.00	Gul
SEM-8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3.84	0.00	0.00	Gul
STEELSEAL(all grades)	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	5.85	0.30	0.00	Gul
Tuned Light XL Blend	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	511.00	62.20	0.00	Gul
Calcium Bromide Brine	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	1 221.72	0.00	0.00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	5.00	0.00	0.00	Gul
DEEPWASH	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2.55	0.00	0.00	Gul
Escaid 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	2 580.01	0.00	0.00	Gul
WARP OB CONCENTRATE	Nei	29 - Oljebasert basevæske	970.67	0.00	0.00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	8.75	0.03	0.00	Gul
BDF-610	Nei	37 - Andre	9.51	0.00	0.00	Gul
PAC RE	Nei	37 - Andre	4.48	4.35	0.00	Grønn
RGTO-002	Nei	37 - Andre	0.00045	0.00000	0.00000	Svart
RGTO-003	Nei	37 - Andre	0.00037	0.00000	0.00000	Svart
RGTO-009	Nei	37 - Andre	0.00078	0.00000	0.00000	Svart
RGTO-01-01	Nei	37 - Andre	0.00022	0.00000	0.00000	Svart

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
RGTO-012	Nei	37 - Andre	0.00022	0.00000	0.00000	Svart
RGTO-04-01	Nei	37 - Andre	0.00022	0.00000	0.00000	Svart
RGTO-10-01	Nei	37 - Andre	0.00022	0.00000	0.00000	Svart
RGTO-24-01	Nei	37 - Andre	0.00016	0.00000	0.00000	Svart
RGTW-004	Nei	37 - Andre	0.00138	0.00014	0.00000	Rød
RGTW-01-02	Nei	37 - Andre	0.00083	0.00008	0.00000	Rød
RGTW-04-02	Nei	37 - Andre	0.00028	0.00003	0.00000	Rød
SUGAR	Nei	37 - Andre	0.50	0.00	0.00	Grønn
Sum			8 751.80	1 319.33	0.00	

Tabell 10.2.b: Alvheim FPSO / B - Produksjonskjemikalier

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-302C	Nei	01 - Biosid	0.00	0.00	0.00	Gul
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0.40	0.06	0.34	Gul
MB-544C	Nei	01 - Biosid	37.84	3.86	24.45	Gul
KI-3993	Nei	02 - Korrosjonshemmer	169.26	14.14	69.90	Gul
SI-4134	Nei	03 - Avleiringshemmer	216.20	37.00	178.57	Gul
WT-1099	Nei	06 - Flokkulant	68.04	0.74	4.05	Rød
GT-7057	Nei	07 - Hydrathemmer	11.79	2.38	9.32	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	07 - Hydrathemmer	125.19	16.34	105.74	Grønn
Monoetylenglykol (MEG) 60-100%	Nei	07 - Hydrathemmer	390.08	50.49	338.64	Grønn
PI-7194	Nei	13 - Voksinhibitor	11.77	0.00	0.00	Rød
EB-8075	Nei	15 - Emulsjonsbryter	20.31	0.16	0.35	Rød
Emulsotron CC3295-G	Nei	15 - Emulsjonsbryter	30.52	0.21	1.89	Gul
MB-549	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0.00	0.00	0.00	Rød
Sum			1 081.40	125.37	733.24	

Tabell 10.2.c: - Alvheim FPSO / D rørledningskjemikalier

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Monoetylenglykol (MEG) 60-100%	Nei	07 - Hydrathemmer	1.30	1.30	0.00	Grønn
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.12	0.12	0.00	Gul
RX-9022	Nei	14 - Fargestoff	0.01	0.01	0.00	Gul
Sum			1.42	1.42	0.00	

Tabell 10.2.d: - Alvheim FPSO / F Hjelpekjemikalier

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	3.80	3.80	0.00	Gul
RE-HEALING™ RF1, 1% Foam	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	3.45	3.45	0.00	Rød
Shell Turbo T 32	Nei	37 - Andre	0.00	0.00	0.00	Svart
Sum			7.25	7.25	0.00	

Tabell 10.2.e: - Deepsea Stavanger / F Hjelpekjemikalier

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Hyspin AWH-M 32	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	7.77	0.00	0.00	Svart
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	8.20	8.20	0.00	Gul
PELAGIC STACK GLYCOL V3	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	16.79	16.79	0.00	Grønn
JET-LUBE ALCO EP 73 PLUS®	Nei	23 - Gjengefett	0.05	0.01	0.00	Rød
JET-LUBE KOPR-KOTE®	Nei	23 - Gjengefett	0.22	0.02	0.00	Rød
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0.26	0.03	0.00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	5.65	5.65	0.00	Gul
Sum			38.94	30.69	0.00	

10.3 Produsertvann analyser

Tabell 10.3.a: - Alvheim FPSO / BTEX Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0100	3.9109	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	5 143.07
Etylbenzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0200	0.2560	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	336.67
Toluen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0200	4.8381	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	6 362.44
Xylen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0200	2.0591	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	2 707.87

Tabell 10.3.b: - Alvheim FPSO / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0821	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	107.93
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0846	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	111.25
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0516	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	67.86
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0308	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	40.54
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0126	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	16.59
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	0.12
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0008	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02	1.00
C8-Alkylfenoler	M-038	G/MS	0.0001	0.0001	Intertek westlab	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	0.08
C9-Alkylfenoler	M-038	G/MS	0.0001	0.0000	Intertek westlab	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	0.04
Fenol	M-038	GC/MS	0.0010	0.0725	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	95.37

Tabell 10.3c: ALVHEIM FPSO / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	M-039 / Mod. NS-EN ISO 9377- 2 / OSPAR 2005-15	Mod. NS-EN ISO 9377 -2 / OSPAR 2005-15	0.4000	27.5942	Intertek West Lab AS	2017-09-30, 2018-03-02, 2018-09-18	36 288.37

Tabell 10.3d: ALVHEIM FPSO / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	0.9073	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	1 193.17
Eddiksyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	15.9814	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	21 016.70
Maursyre	K-160	IC	2.0000	0.9073	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	1 193.17
Naftensyrer				6.4691		2018-09-18, 2018-03-02	8 507.36
Pentansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	0.9073	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	1 193.17
Propionsyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	3.6205	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	4 761.17

Tabell 10.3e: ALVHEIM FPSO / PAH-forbindelser. 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]
Acenaften	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0012	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	1.64
Acenaftylen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0005	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.72
Antrasen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0003	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.35
Benzo(a)antrasen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.11
Benzo(a)pyren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.05
Benzo(b)fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.18
Benzo(g,h,i)perylene	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.11
Benzo(k)fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.13
C1-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0284	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	37.31
C1-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0088	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	11.52
C1-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.2577	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	338.89
C2-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0505	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	66.42
C2-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0187	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	24.60
C2-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.2020	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	265.68

C3-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0153	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	20.11
C3-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0003	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.45
C3-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.2041	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	268.45
Dibenz(a,h)antrasen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.05
Dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0030	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	3.99
Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0140	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	18.38
Fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.19
Fluoren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0101	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	13.22
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.13
Krysen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0003	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.44
Naftalen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.2162	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	284.30
Pyren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0006	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.73

Tabell 10.3f: ALVHEIM FPSO / Tungmetaller. 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]
Arsen	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0010	0.0017	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	2.22
Barium	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0100	171.9628	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	226 143.30
Bly	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0003	0.0002	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.26
Jern	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0200	7.1094	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	9 349.33
Kadmium	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0002	0.0002	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.20
Kobber	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0005	0.0141	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	18.48
Krom	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0004	0.0003	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.35
Kvikksølv	M-020/Mod. NS- EN1483	Mod. NS-EN 1483	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.15
Nikkel	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0015	0.0007	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	0.93
Zink	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0040	0.0015	Intertek West Lab AS	2018-09-18, 2018-03-02	2.01