




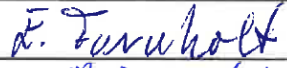

Utslippsrapport for Alvheimfeltet

2014



15. mars 2015

Roller og ansvar for utslippsrapporten:

Rolle	Navn og stilling	Signatur
Ansvarlig:	Bror Wik, Avdelingsleder helse og miljø	
Verifikatør:	Edgar Furuholt, Spesialrådgiver HMSK	
Skrevet av:	Øivind Hille, Miljørådgiver	

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	FELTETS STATUS	4
1.1	INNLEDNING	4
1.2	PRODUKSJON OG FORBRUK.....	5
1.3	STATUS PÅ NULLUTSLIPPSARBEIDET	6
1.4	BESTE PRAKSIS FOR PRODUSERTVANNBEHANDLING	8
1.5	EIF	9
1.6	UTSLIPPSKONTROLL OG USIKKERHET AV UTSLIPPSDATA.....	13
2	UTSLIPP FRA BORING	15
2.1	BORING MED VANNBASERT BOREVÆSKE	15
2.2	BORING MED OLJEBASERT BOREVÆSKE	15
2.3	BORING MED SYNTETISK BOREVÆSKE	15
2.4	BOREKAKS IMPORTERT	15
3	UTSLIPP AV OLJEHOLDIG VANN, VANNLØSTE KOMPONENTER OG TUNGMETALLER	16
3.1	UTSLIPP AV OLJE OG OLJEHOLDING VANN.....	16
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.....	22
5.5	RØRLEDNINGSKJEMIKALIER	23
5.6	GASSBEHANDLINGSKJEMIKALIER	23
5.7	HJELPEKJEMIKALIER	23
5.8	KJEMIKALIER SOM TILSETTES EKSPORTSTRØMMEN	23
5.9	KJEMIKALIER FRA ANDRE PRODUKSJONSSTEDER	23
5.10	RESERVOARSTYRING	23
6	BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE FORBINDELSER	24
6.1	KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE FORBINDELSER	24
6.2	MILJØFARLIGE FORBINDELSE SOM TILSETNING I PRODUKTER	24
6.3	MILJØFARLIGE FORBINDELSE SOM FORURENSNING I PRODUKTER	24
7	UTSLIPP TIL LUFT	25
7.1	FORBRENNINGSSYSTEMER.....	25
7.2	UTSLIPP VED LAGRING OG LASTING AV OLJE	29
7.3	DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING.....	29
7.4	GASSPORSTOFF	30
8	AKUTT FORURENSNING	31
8.1	OVERSIKT OVER AKUTT OLJEFORURENSNING.....	31
8.2	AKUTT FORURENSNING AV KJEMIKALIER OG BOREVÆSKE	31
8.3	AKUTT FORURENSNING TIL LUFT	32
9	AVFALL	33
10	VEDLEGG	36
10.1	MÅNEDSOVERSIKT AV OLJEHOLDIGE KOMPONENTER FOR HVER VANNTYPE	36
10.2	MASSEBALANSE FOR KJEMIKALIER ETTER BRUKSOMRÅDE OG FUNKSJONSGRUPPE	38
10.3	PRODUSERTVANN ANALYSER.....	41

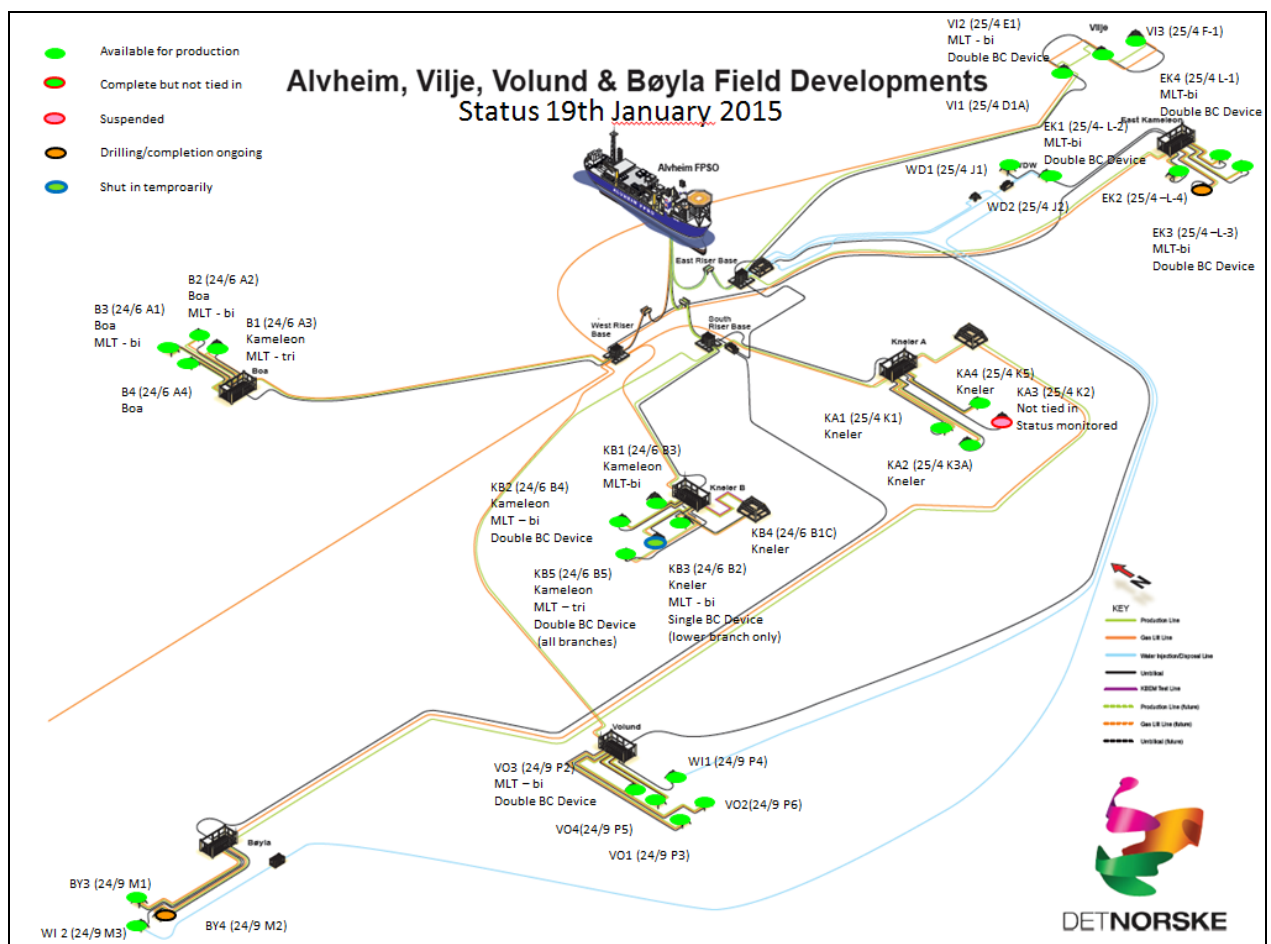
1 Feltets status

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. To satellittfelt er tilknyttet Alvheim FPSO; Viljefeltet ligger nord for Heimdalfeltet, 19 km nordøst for Alvheim FPSO, og Volundfeltet 8 km sørvest for Alvheim.

Volundfeltet ligger 8 km sørvest for Alvheim. Volund ble startet opp i 2009 med produksjon til Alvheim FPSO. Bøylafeltet er under utbygning. Den første produksjonsbrønneren startet opp 19. januar 2015. Bøylafeltet ligger 28 km sør for Alvheim FPSO.

Det norske oljeselskap ASA overtok all aktivitet fra Marathon Oil Norge AS (MONAS) per 15.10. 2014.



Figur 1: Oversikt over forekomster og bunnrammer på Alvheim

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 2014. Det leveres egne rapporter for Volund, Vilje og Bøyla.

1.2 Produksjon og forbruk

Tabell 1.0a: Status forbruk

Måned	Injisert gass (m3)	Injisert sjøvann (m3)	Brutto faklet gass (m3)	Brutto brenngass (m3)	Diesel (l)
Januar	0.0	255107	744771	4904072	450000
Februar	0.0	261810	439896	5100090	450000
Mars	0.0	289003	156045	5499904	299300
April	0.0	204166	513927	5136362	450400
Mai	0.0	280647	312830	5540436	451700
Juni	0.0	486611	461114	5409198	0.0
Juli	0.0	268762	229557	4525996	900000
August	0.0	521302	398595	5074595	901580
September	0.0	278241	1312149	2951862	415000
Oktober	0.0	599518	565125	5669932	445000
November	0.0	435952	466872	4151316	1250380
Desember	0.0	603122	70536	5349467	830100
	0.0	4484241	5671417	59313230	6843460

Tabell 1.0b: Status produksjon

Måned	Brutto olje (m3)	Netto olje (m3)	Brutto kondensat (m3)	Netto kondensat (m3)	Brutto gass (m3)	Netto gass (m3)	Vann (m3)	Netto NGL (m3)
Januar	248773	248773	0.0	0.0	49389000	45723000	246025	0.0
Februar	251252	251252	0.0	0.0	52097000	48486000	238596	0.0
Mars	280703	280703	0.0	0.0	59243000	55689000	270421	0.0
April	262473	262473	0.0	0.0	52672000	49276000	277885	0.0
Mai	307835	307835	0.0	0.0	57808000	54049000	343297	0.0
Juni	271963	271963	0.0	0.0	52517000	48898000	327471	0.0
Juli	284696	284696	0.0	0.0	54705000	51588000	384344	0.0
August	279717	279717	0.0	0.0	52420000	48799000	371436	0.0
September	157675	157675	0.0	0.0	29786000	26964000	212197	0.0
Oktober	281183	281183	0.0	0.0	52004000	47807000	402822	0.0
November	263509	263509	0.0	0.0	51780000	48712000	0.0	0.0
Desember	269818	269818	0.0	0.0	54728000	50997000	0.0	0.0
	3159597	3159597	0.0	0.0	619149000	576988000	3074494	0.0

Tabell A. Oversikt over feltet

Blokk og Utvinningstillatelse	Blokk: 24/6, 25/7 og 25/4 Utvinningstillatelse: PL203, PL088-BS og PL036 C
Operatør	Marathon Petroleum Norge AS
Rettighetshavere	ConocoPhillips Skandinavia AS 20.0 % Lundin Norway AS 15.0 % Marathon Oil Norge AS 65.0 %
Innretninger	Alvheim FPSO ankeret opp på feltet i mars 2008 og begynte produksjonen 8. juni.
Bunnrammer/brønner	Kneler A, Kneler B, Boa, East Kameleon Totalt er det 16 produksjonsbrønner og 2 vanddeponeringsbrønner på feltet. I tillegg produseres det fra 3 brønner på Vilje og 4 brønner fra Volund til Alvheim FPSO.
Utvinnbare reserver (oppdatert 31.12.2014)	43.3 millioner Sm ³ olje - 8.7 milliarder Sm ³ gass
Gjenværende reserver (oppdatert 31.12.2014)	17.0 millioner Sm ³ olje - 5.4 milliarder Sm ³ gass

Tabell B Gjeldende utslippstillatelser i 2014

Utslippstillatelser	Dato	Referanse
Utslippstillatelse til produksjon	02.01.2013	2011/568 448.1
Utslippstillatelse til produksjon	30.10.2014	2013/187
Rammetillatelse til produksjon og boring	17.12.2014	2013/187
Utslippstillatelse til oppkobling av brønner	07.06.2013	2011/568 448.
Utslippstillatelse til brønnoverhaling	04.07.2013	2013/187
Utslippstillatelse til boring av brønn L4	02.09.2014	2013/187

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.

Det har ikke vært avvik fra utslippstillatelsene på Alvheimfeltet i 2014.

Kontaktpersoner hos Det norske oljeselskap ASA er:

Øivind Hille
Tlf: 51 90 70 37
e-post: oivind.hille@detnor.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.

1.3 Status på nullutslippsarbeidet

Alvheimfeltet er i utgangspunktet utbygget for minst mulig miljøpåvirkning. Tidlig i prosjektfasen ble det avholdt en workshop/brainstorming med tanke på å velge løsninger primært uten utslipp, sekundært med lavest mulig påvirkning. Workshopen ble fulgt opp senere i prosjektfasen. Dette arbeidet medvirket til at løsninger som lukket fakkell, lav NO_x-turbiner, og produsertvann reinjeksjon ble implementert fra starten av.

I tillegg er standardløsninger som varmegjenvinning, og resirkulering av hydrokarbonteppegass for oljelager valgt.

I perioden fra planlegging av operasjonene til oppstart på feltet har det vært gjort mye arbeid på utfasing av kjemikalier både innenfor boring og produksjonskjemikalier.

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 seksjonsdiameter 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)

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 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
<i>Emulsotron CC3295-G</i>	<i>Produksjon</i>	<i>Erstattet av EB-8057 (EPT-2684)</i>
<i>Flexoil WM1840</i>	<i>Produksjon</i>	<i>Erstattet av PI-7194</i>
<i>Gypton SA 1170D</i>	<i>Produksjon</i>	<i>Erstattet av SI-4133</i>
<i>Flotron WD 1000</i>	<i>Produksjon</i>	<i>Erstattet av P-7220</i>

Det gjenstår et rødt produksjonskjemikalie med høy prioritet for utfasing på Alvheim (PI-7194). Videre er brannskum og en hydraulikkolje (begge svarte) som brukes i systemer som ved lekkasjer kan lekke direkte til sjø prioritert for utfasing.

Det er gjennomført en oppdatert EIF-beregning basert på oppdaterte produsertvannutslipp og kjemikalieutvalg. Både Flexoil WM1840 og Cortron RN421 bidrog mye til EIF i tidligere simuleringer, men nye resultater viser at erstatningsproduktet for Cortron RN421 (KI-3993) bidrar enda mer på grunn av høyere innhold av en og samme komponent med høy giftighet som gir lav PNEC-verdi og bidrar mye til EIF. Denne komponenten har lav bioakkumulering og brytes ned i det marine miljø. Produktet KI-3993 er klassifisert gul. Nye bidragsyttere til EIF er biosiden MB 544C. Se for øvrig kapittel 1.5

Produkter i kursiv i tabell C er skiftet ut i 2014

Substitusjonsarbeidet fortsetter og en rekke nye produksjonskjemikalier vil bli testet ut i 2015.

Foruten produksjonskjemikalier er den videre planen for testing og utskiftning av nye produkter i 2015 følgende:

Brannskum: I løpet av 2015 vil brannskum på Alvheim FPSO bli skiftet ut til et produkt med godkjent HOCNF.

Hydraulikkolje: Det er startet et arbeid med å kartlegge alternative produkter for noen hydraulikkoljer.

Tabell D. Utfasingsliste for Alvheim i 2015

Product Group	Products	Main system used	Eco. tox.	Occupation Health / Work Environment	Priority for substitution
PI	PI-7194	Subsea	R	2	4
SI	SI-4129	Topside scale inhibition	Y1	1	2
KI	KI-302C	Heating Media	G	4	2
MB	MB-5111	STP, haz tank, non haz tank	G	3	2
PI	PI-7220	Displacement Chemical	R	3	3
EB	EB-8057	Separation system	G	3	2
Glycols	GT-7057	Gas rehydration	Y2	1	2
KI	KI-3993	Subsea	Y2	2	4
MB	MB-549	Chlorination system	G	3	1
Glycols	MEG & Water	Subsea	P	3	1
WT	WT-1402	Separation system	P	2	1
SI	SI-4133	Subsea scale inhibition	G	1	2
Oil	Shell Tellus S2 V 46	Hydraulic Oil	B	1	4
Fire Foam	MOUSSOL-APS LV 1/3	Process	B	4	4

1.4 Beste praksis for produsertvannbehandling

Det er igangsatt et prosjekt for å kartlegge forbedringer i produsertvannbehandlingen på Alvheim. Onlinemåler er byttet ut for å få bedre kontroll med fluktuasjoner i oljeinnholdet. Måledata fra denne er kartlagt i en lengre periode mot manuelle prøver og analyser og vi er nå klar til å gå over til onlinemåler som primærmetode.

Flere andre mindre prosjekter er også implementert både på operasjonsrutiner og utstyroppgraderinger som:

- Oppdatering av operasjonsprosedyre med kjøreregler for hvordan situasjoner med høyere oljeinnhold best håndteres.
- Optimalisering av kjemikaliebruk
- Bedre rutiner ved oppstart av nye brønner, oppstartsprosedyre modifiseres jevnlig etter hvert som man får nye erfaring
- Optimalisering av hydroyklonenene
- Forbedret avskummingsfrekvens i produsert vann avgassingstank

Beste praksis er oppsummert i dokumentet ALV-S-4001 og referert i boksen under:

Management and operation of the produced water plant on Alvheim FPSO is covered by several documents. In addition to what is covered in this document in section 10.1.1.1 above, a summary of operational practices and references to supporting documentation is listed below:

VEIL-ALV-O-014 – 44 Produced Water System: Description of the equipment and line-up and how the produced water plant should be operated for best efficiency.

ALV-O-4039 – 29-0001 – Water Injection: Operation of water injection system including operational limits and best practices, procedures for start-up and shut-down

ACAMS Manuals: Set of manuals covering laboratory practices and chemical treatment where the relevant are:

- **Chemical Treatment Philosophy**
- **Chemical Application Manual**
- **Sampling, Analysis and Reporting Manual**

The Chemical Treatment Philosophy covers guidance on how to optimize produced water cleaning efficiency with low consumption of chemicals.

Well Start-up and Clean-up Guideline: Best Practices for clean-up and start-up of new wells to minimize environmental impacts.

KPIs: Daily KPI on produced water quality. The performance is discussed in daily morning meeting. Other KPIs on produced water include ratio to water injection/discharge and number of excursions.

Continuous Improvement: Frequent tuning and maintenance of produced water plant to optimize fraction of water to re-injection and level of oil-in-water. A more robust online analyser has also been installed to enable more reliable trending and tuning of performance.

Weekly production performance meeting: Produced water performance is discussed, including level of oil-in-water and excursions. Measures and actions are logged.

1.5 EIF

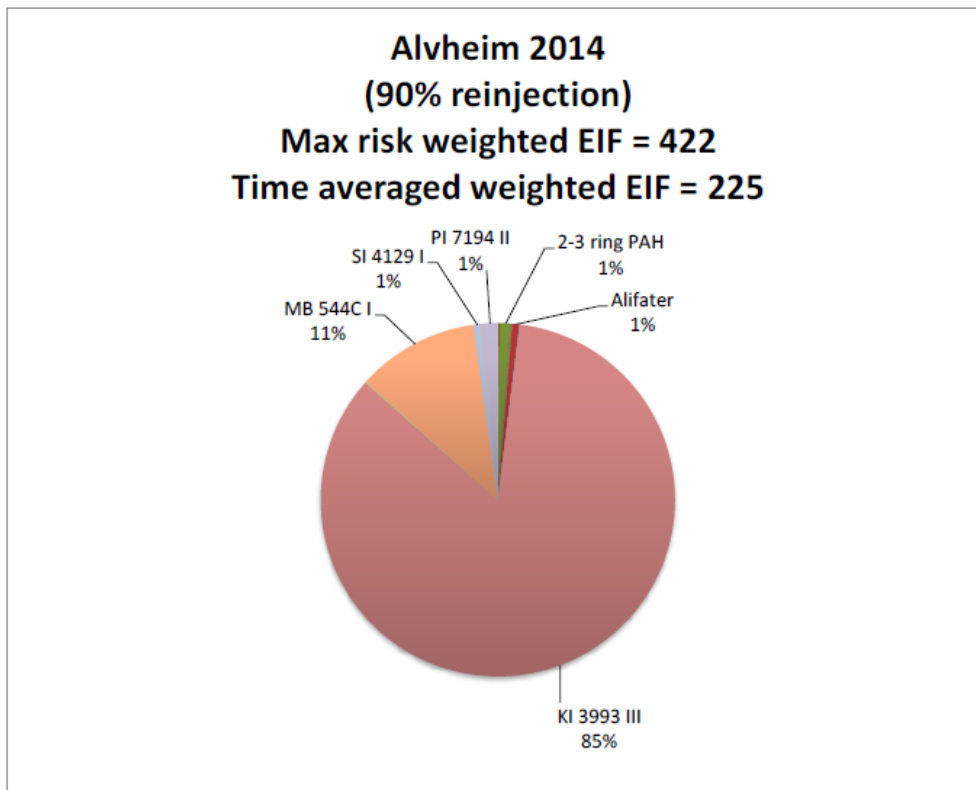
Det er i 2014 gjennomført nye EIF beregninger i henhold til

- a) opprinnelig metode, med bruk av tidligere PNEC-verdier for naturlig forekommende stoffer, maksimum og tidsintegret EIF,
- b) opprinnelig metode, men med bruk av nye OSPAR PNEC-verdier
- c) EIF-beregninger med bruk av nye OSPAR PNEC-verdier for naturlige forekommende stoffer og tidsintegret og maksimum EIF, uten vekting

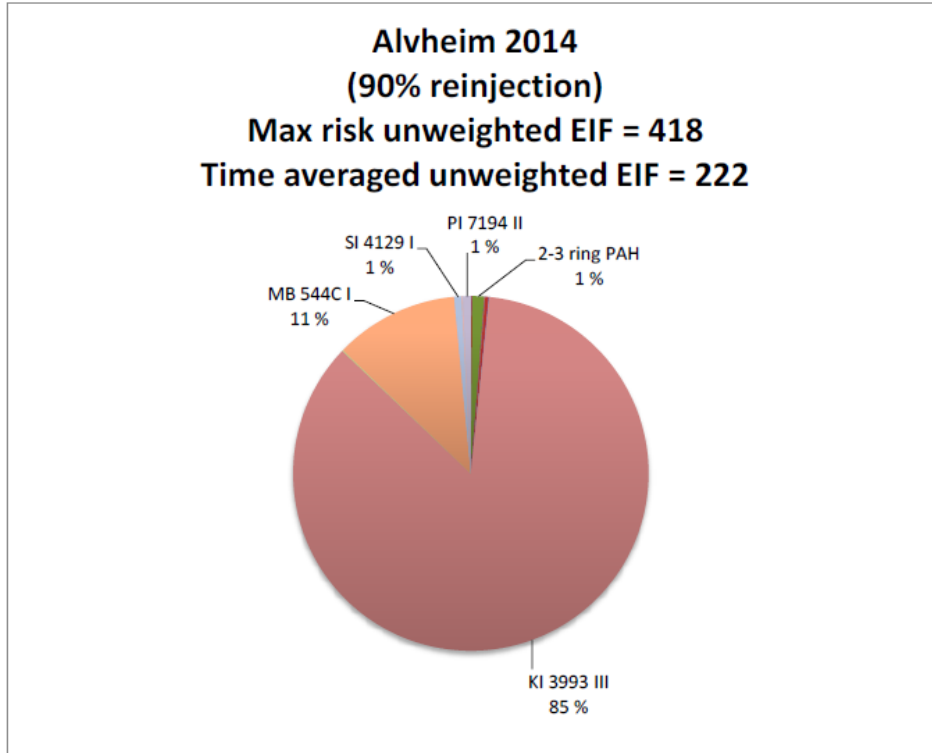
Resultatene viser små forskjeller mellom metodene siden det store EIF bidraget på Alvheim kommer fra tilsatte kjemikalier der PNEC verdiene ikke er endret. Generelt er

likevel resultatene noe høyere med den nye OSPAR-metoden. Tidsvektede resultater er lavere for begge metoder mens vektning gir neglisjerbare endringer.

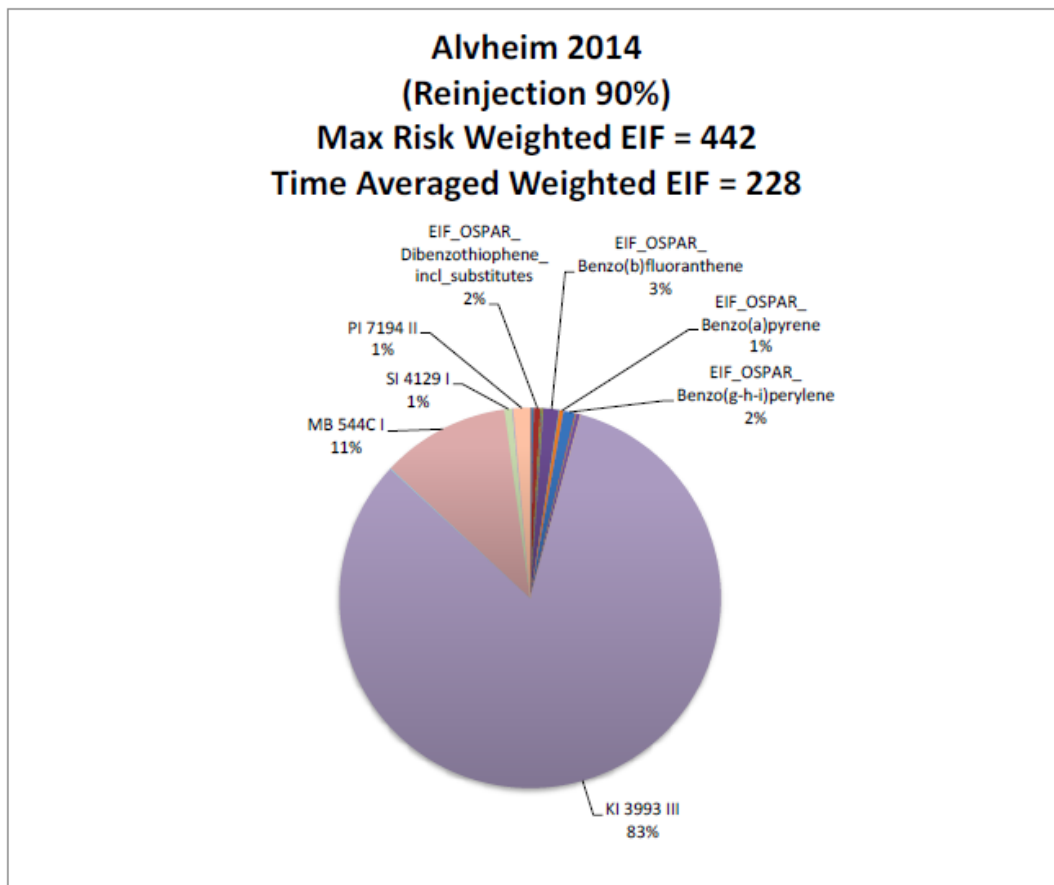
Figur 2: EIF resultater for 2014 med 90% reinjeksjon, max risk og tidsintegrert, vektet



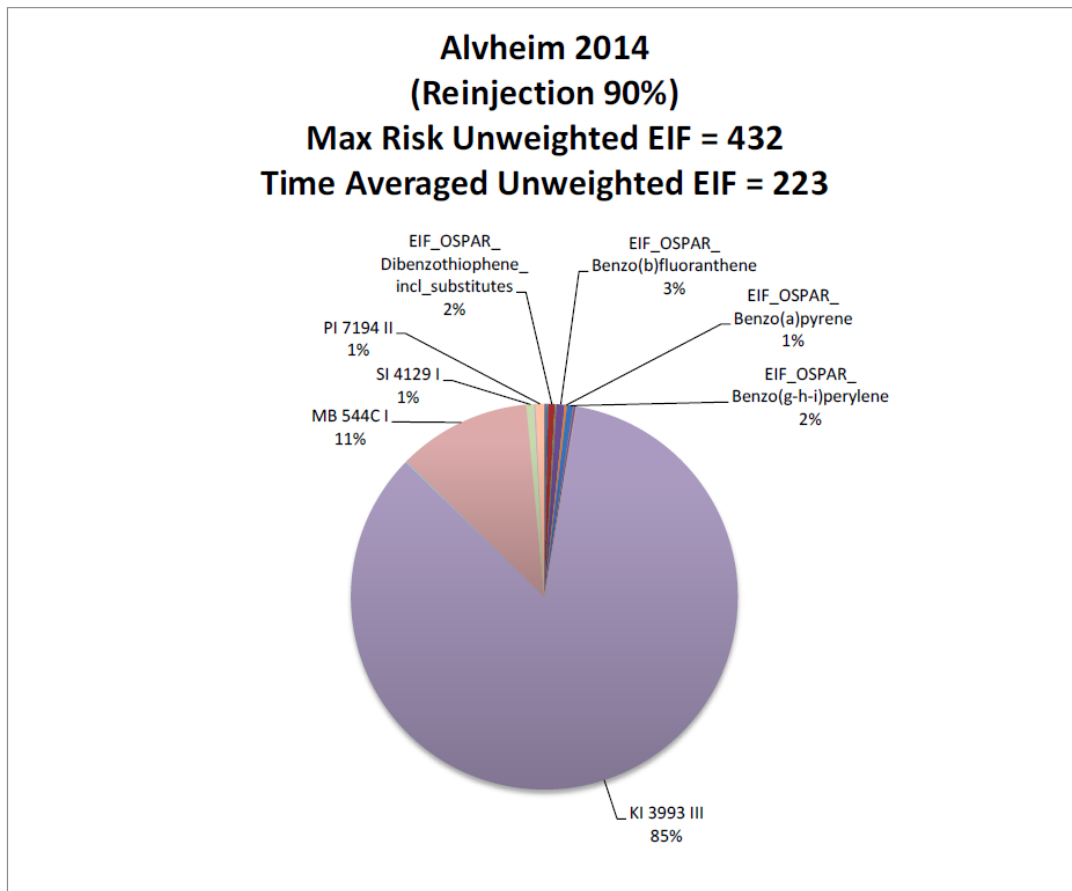
Figur 3: EIF resultater for 2014 med 90% reinjeksjon, max risk og tidsintegrrert, uvektet



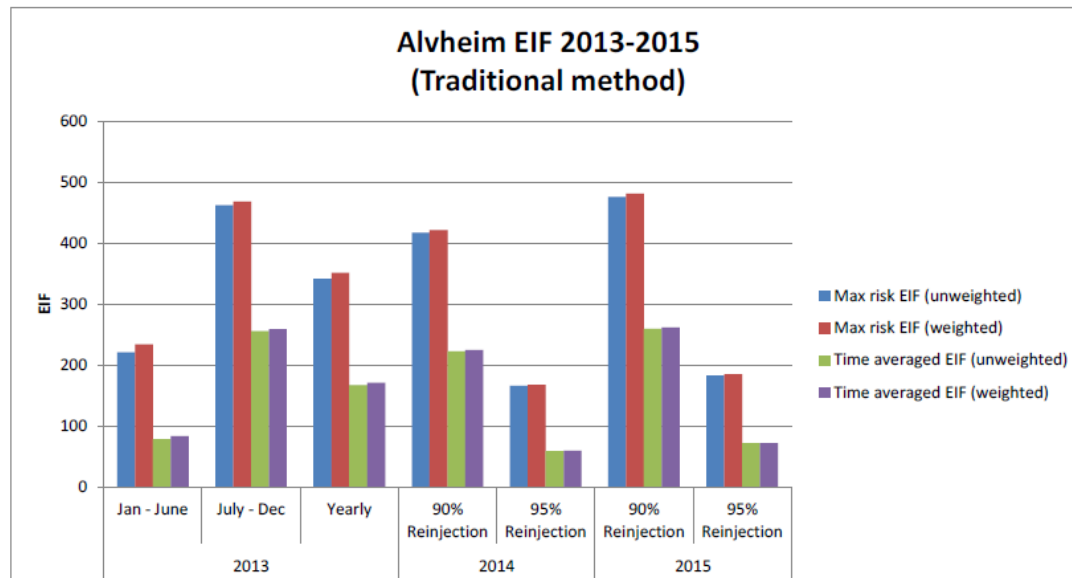
Figur 4: EIF resultater for 2014, 90 % reinjeksjon, max risk og tidsintegrrert, vektet, OSPAR-metoden



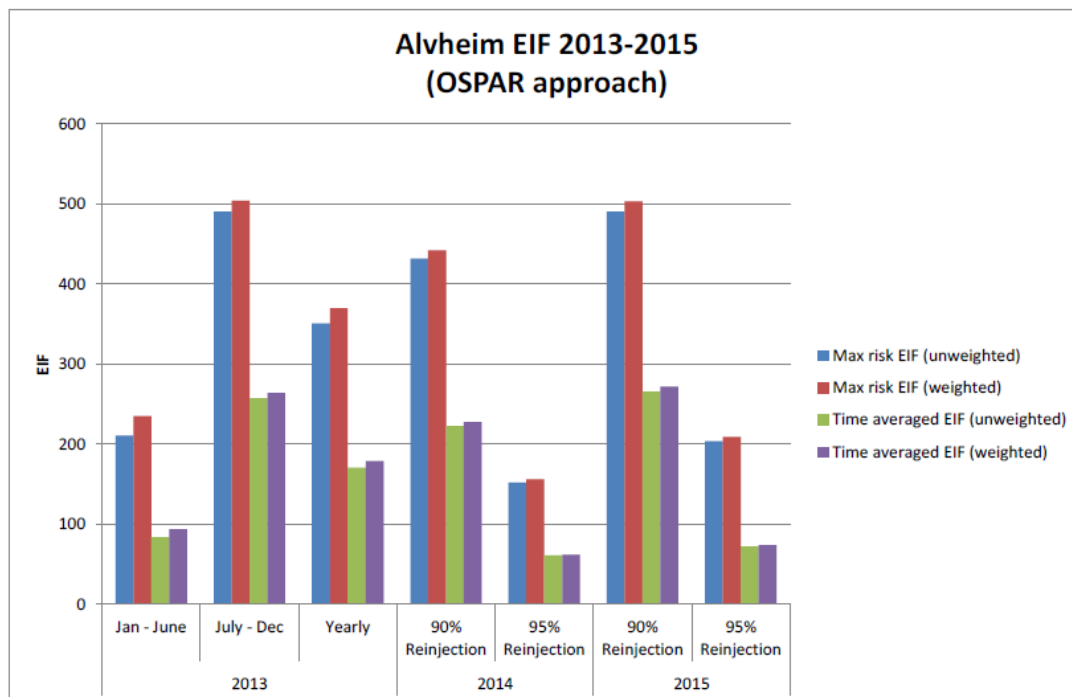
Figur 5: EIF resultat for 2014, 90 % reinjeksjon, max risk og tidsintegrrert uvektet med OSPAR metoden



Figur 6: Utvikling i simulert EIF for Alvheim 2013 til 2015 ved bruk av tradisjonell metode.



Figur 7: Utvikling i simulert EIF for Alvheim 2013 til 2015 ved bruk av OSPAR-metoden.



EIF analysene har benyttet sammensetning av produktene fra HOCNF med tilhørende økotoksikologiske verdier.

Prognosert EIF har øket for 2014 og 2015 i forhold til tidligere beregninger på tross av at det var forventet nedgang i produsertvannutslippene. Hittil i 2015 (2 mnd) er andelen reinjeksjon kun 29 % grunnet partikkelforekomster i produsertvannet etter oppstart av Bøyla i januar. Det kan dermed utelukkes at reinjeksjonsandelen i 2015 når 95 %. Videre skyldes oppgangen i EIF overgang fra den røde korrosjonshemmeren Cortron RN421 til det gule produktet KI3993 midtveis i 2013. Det er informert om dette i eget brev datert 15.10.2014 (vår referanse DENOR-Out-2014-0231).

1.6 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 Altoflux 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 klimakvoteforskriften.
- Beregning av utslipp til luft fra
 - CO₂ er som er omfattet av klimakvotereguleringen
 - 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-NO_x 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 påbegynt en ny brønn i 2014 som ikke er ferdigstilt, brønnen vil bli rapportert i rapporten for 2015. Brønnoverhaling på brønn 25/4-K-3 AH ble påbegynt i 2013 og ferdigstilt i 2014. Det er ikke generert borevæske i forbindelse med operasjonene på denne brønnen eller 25/4-K-5 H som ble ferdigstilt i desember 2013.

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Tabell 2.1 - Bruk og utslipp av vannbasert borevæske

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø (tonn)	Borevæske injisert (tonn)	Borevæske til land som avfall (tonn)	Borevæske etterlatt i hull eller tapt til formasjon (tonn)	Totalt forbruk av borevæske (tonn)
25/4-K-3 AH	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0

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

Brønnbane	Lengde (m)	Teoretisk hullvolum (m ³)	Total mengde kaks generert (tonn)	Utslipp av kaks til sjø (tonn)	Kaks injisert (tonn)	Kaks sendt til land (tonn)	Eksporthert kaks til andre felt (tonn)
25/4-K-3 AH	0	0	0.0	0	0	0	0.0
	0	0	0.0	0	0	0	0.0

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Ikke relevant i 2014

2.3 Boring med syntetisk borevæske

Ikke relevant i 2014

2.4 Borekaks importert

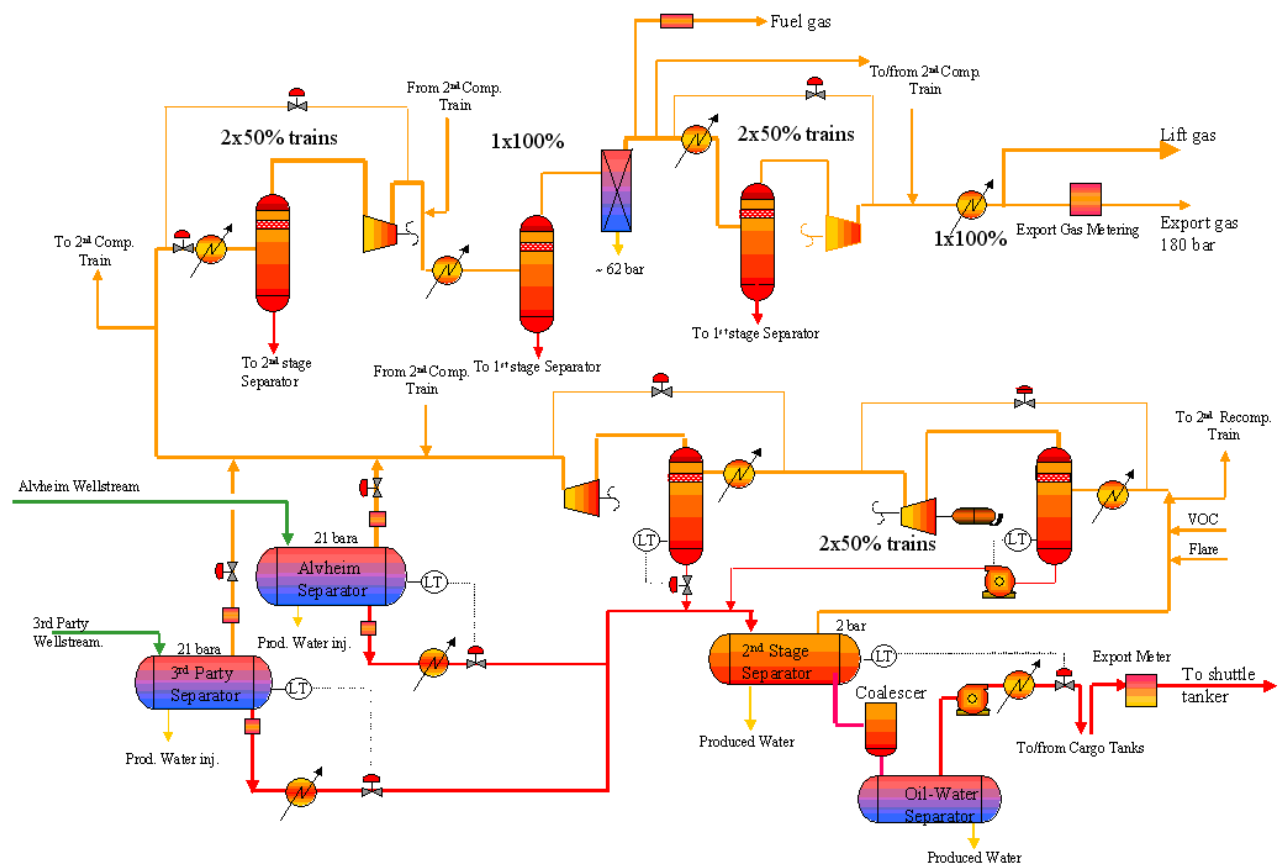
Ikke relevant i 2014

3 Utslipp av oljeholdig vann, vannløste komponenter og tungmetaller

3.1 Utslipp av olje og oljeholdig vann

Det er sluppet ut 0.6 mill. m³ produsert vann med et gjennomsnittlig oljeinnhold på 12.6 mg/l i 2014. Dispergert olje måles med Infracal-metoden og korreleres mot GC.

Det er reinjisert/deponert 5.2 mill. m³ vann i Volund og Alvheim. Dette tilsvarer en årlig andel på 89 %. Det vises forøvrig til Figur 9 på neste side.

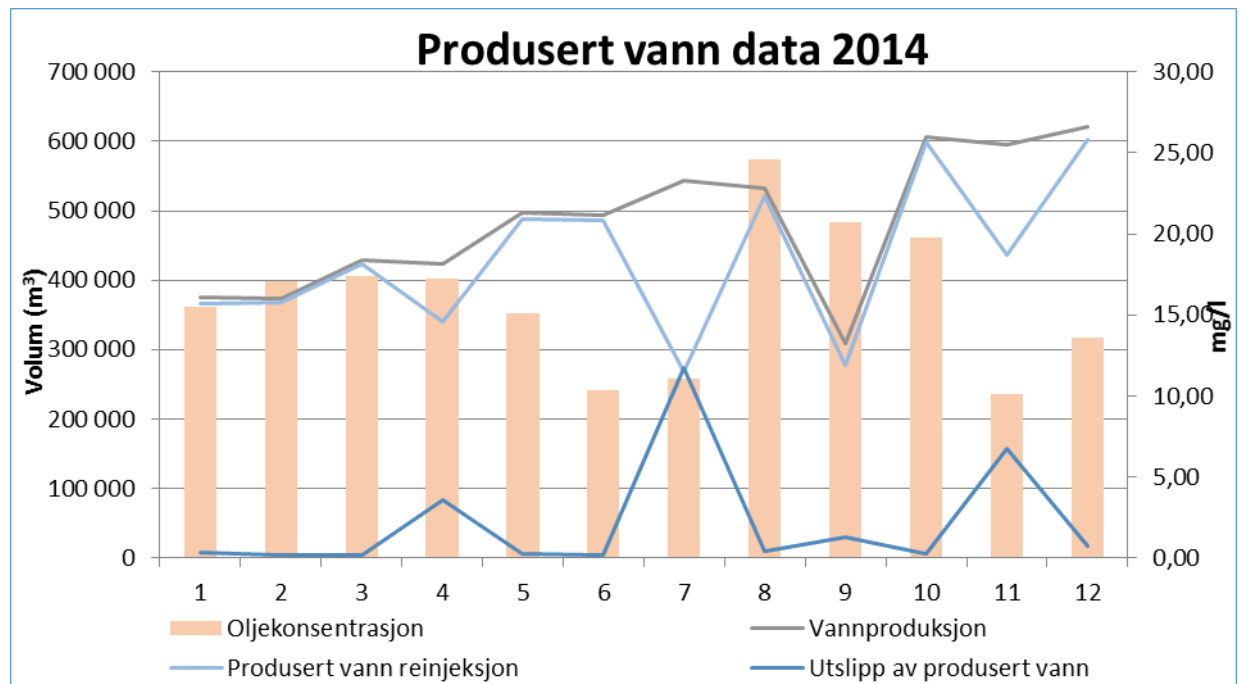


Figur 8: Prosessanlegget på Alvheim FPSO

Tabell 3.1 - Utslipp av olje og oljeholdig vann

Vanntype	Totalt vannvolum (m3)	Midlere oljeinnhold (mg/l)	Midlere oljevedheng på sand (g/kg)	Olje til sjø (tonn)	Injisert vann (m3)	Vann til sjø (m3)	Eksportert prod vann (m3)	Importert prod vann (m3)
Produsert	5 794 771	12.64		7.59	5 179 459	600 218	0	0
Drenasje	8925	14.64		0.13	0	8953.5	0	0
	5 803 696			7.72	5 179 459	609 172	0	0

Det er et mindre avvik i balansen på produsert vann. Dette skyldes at noe av produsert vannet følger med i oljelastene innenfor de kommersielle kravet til maksimalt vanninnhold i råoljelastene.



Figur 9: Oversikt over produsert vann disponering og oljekonsentrasjon i utslipp i 2013

Det har ikke vært overskridelser av utslippsgrensen på 30 mg/l oljeinnhold i produsert vann i 2014

3.2 Prøvetaking og analyser

Det er gjennomført 2 halvårlige analyser av produsert vann i 2014. Tallene er således basert på 2 analyser med 3 paralleller hver. Utslippene er redusert fra 2013 til 2014 i et omtrent tilsvarende forhold som redusert vannmengde til utslipp for de fleste stoff. For fenoler og alkylfenoler er utslippsreduksjonen mindre enn reduksjonen i vannmengde.

Tabell 3.2.1 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Olje i vann)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)	10706

Tabell 3.2.2 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX)

Gruppe	Stoff	Utslipp (kg)
BTEX	Benzen	1774
	Toluen	2552
	Etylbenzen	113
	Xylen	2020
		6459

Tabell 3.2.3 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
PAH	Naftalen	157
PAH	C1-naftalen	154
PAH	C2-naftalen	102
PAH	C3-naftalen	128
PAH	Fenantren	7.24
PAH	Antrasen*	0.02
PAH	C1-Fenantren	14.5
PAH	C2-Fenantren	24.0
PAH	C3-Fenantren	6.95
PAH	Dibenzotiofen	1.65
PAH	C1-dibenzotiofen	4.78
PAH	C2-dibenzotiofen	8.36
PAH	C3-dibenzotiofen	0.16
PAH	Acenaftalen*	0.30
PAH	Acenaften*	0.77
PAH	Fluoren*	4.92
PAH	Fluoranten*	0.10
PAH	Pyren*	0.28
PAH	Krysen*	0.20
PAH	Benzo(a)antrasen*	0.05
PAH	Benzo(a)pyren*	0.025
PAH	Benzo(g,h,i)perylene*	0.051
PAH	Benzo(b)fluoranten*	0.075
PAH	Benzo(k)fluoranten*	0.003
PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	0.006
PAH	Dibenz(a,h)antrasen*	0.026
		586

Tabell 3.2.4 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum NPD)

NPD Utslipp (kg)
608

Tabell 3.2.5 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum 16 EPA-PAH (med stjerne))

16 EPD-PAH (med stjerne) Utslipp (kg)	Rapporteringsår
6.8	2014

Tabell 3.2.6 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
--------	-------------	--------------

Fenoler	Fenol	29.737
	C1-Alkylfenoler	44.301
	C2-Alkylfenoler	65.689
	C3-Alkylfenoler	32.559
	C4-Alkylfenoler	16.873
	C5-Alkylfenoler	14.287
	C6-Alkylfenoler	0.1506
	C7-Alkylfenoler	0.4560
	C8-Alkylfenoler	0.0497
	C9-Alkylfenoler	0.0144
		204

Tabell 3.2.7 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C1-C3)

Alkylfenoler C1-C3 Utslipp (kg)
143

Tabell 3.2.8 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C4-C5)

Alkylfenoler C4-C5 Utslipp (kg)
31.2

Tabell 3.2.9 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C6-C9)

Alkylfenoler C6-C9 Utslipp (kg)
0.67

Tabell 3.2.10 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Organiske syrer	Maurusyre	3739
	Eddiksyre	7626
	Propionsyre	600
	Butansyre	600
	Pentansyre	600
		13 167

Tabell 3.2.11 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Andre	Arsen	1.2
	Bly	0.075
	Kadmium	0.045
	Kobber	3.97
	Krom	0.39
	Kvikksølv	0.05
	Nikkel	0.45
	Zink	1.23
	Barium	107 822
	Jern	6 568
		114 397

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 2014.

Tabell 4.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Bruksområdegruppe	Bruksområde	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	Injisert (tonn)
A	Bore og brønnekjemikalier	323.4	0	0
B	Produksjonskjemikalier	516.3	50.2	336.7
D	Rørledningskjemikalier	2.4	0.24	0
F	Hjelpekjemikalier	38.5	29.0	0
		880.6	79.4	336.7

Operasjonell bruk og utslipp av brannskum på Alvheim FPSO av typen Moussol APS LV er inkludert under hjelpekjemikalier. På Transocean Winner er forbruk og utslipp av Arctic Foam 203 AFFF 3% også rapportert under hjelpekjemikalier.

Av kjemikalier i lukkede systemer med forbruk > 3 000 kg er det brukt 3 850 l hydraulikkolje av typen Shell Tellus S2 V46, hvorav 900 l er rapportert som akutt utslipp i kapittel 8. Operasjonelt forbruk er således 2 950 l. Videre er det brukt motorolje av typen Shell Gadinia AL 40 på Alvheim FPSO. Det foreligger ikke HOCNF på disse oljene.

På Transocean Winner har det ikke vært forbruk > 3000 kg av kjemikalier i lukkede systemer. Transocean Winner har ingen hydraulikkoljesystemer som er større enn 1000 liter ombord.

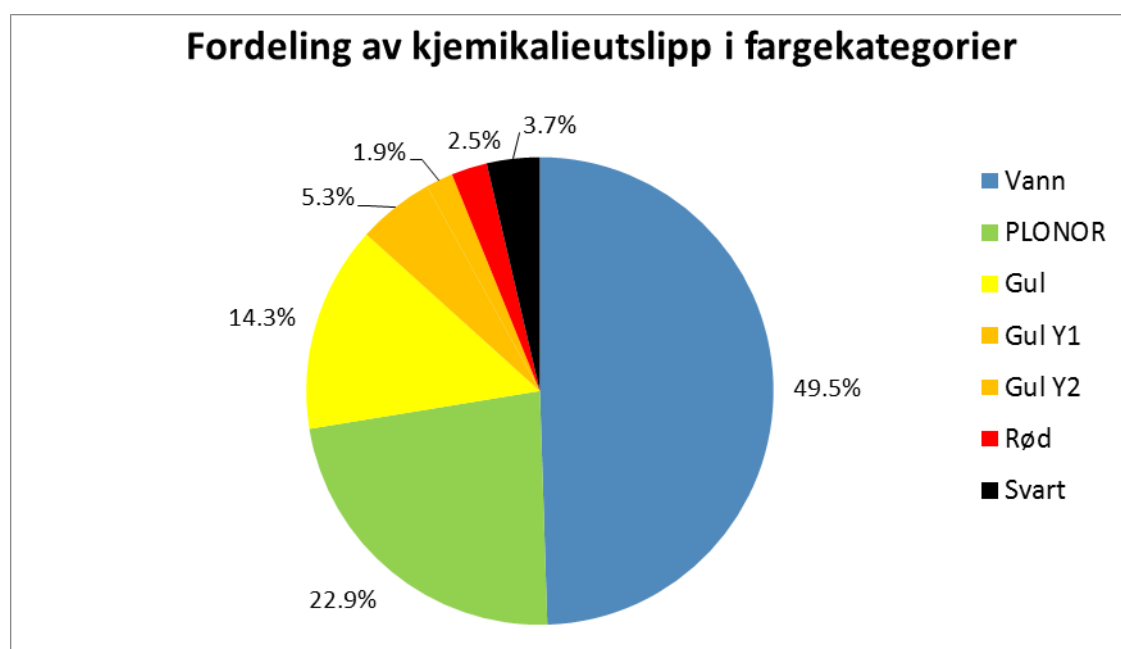
5 Evaluering av kjemikalier

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	263.7	39.3
Kjemikalier på PLONOR listen	201	Grønn	302.5	18.2
Mangler test data	0	Svart	2.9	2.9
Hormonforstyrrende stoffer	1	Svart		
Liste over prioriterte kjemikalier som omfattes av resultatmål 1 (Prioritetslisten) St.meld.nr.25 (2002-2003)	2	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0.0077	0.007
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	34.2	1.9
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0.93	0.07
Kjemikalier som er fritatt økotoksikologisk testing. Inkluderer REACH Annex IV and V	99	Gul	0.05	0.03
Andre Kjemikalier	100	Gul	194.8	11.3
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	53.1	4.2
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	28.4	1.5
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
			880.6	79.4



Figur 10: Fordeling av samlede kjemikalieutslipp.

5.2 Bore og brønnkjemikalier

Det har vært benyttet kjemikalier til brønnoperasjoner i forbindelse med rekomplettering av en produksjonsbrønn. Bore- og brønnkjemikalier er ilandført eller forlatt i brønn.

5.3 Produksjonskjemikalier

I tråd med reduserte produsert vannutslipp er utslippene av produksjonskjemikalier redusert fra 116 tonn i 2013 til 50 tonn i 2014.

Følgende funksjoner av kjemikalier er benyttet i 2014:

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.

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 (Wax Appearance Temperature, 38 °C).

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

Det benyttes også trietylenglykol til gasstørking.

5.4 Injeksjonskjemikalier

Ikke relevant i 2014

5.5 Rørledningskjemikalier

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

5.6 Gassbehandlingskjemikalier

Trietylenglykol til gasstørking er rapportert under produksjonskjemikalier.

5.7 Hjelpekjemikalier

Hjelpekjemikalier er rapportert fra både rigg og Alvheim FPSO.

5.8 Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen

Ikke relevant

5.9 Kjemikalier fra andre produksjonssteder

Ikke relevant

5.10 Reservoarstyring

Ikke relevant

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

Tabell 6.2: Miljøfarlige forbindelse som tilsetning i produkter

Stoff/Komponent gruppe	A (kg)	B (kg)	C (kg)	D (kg)	E (kg)	F (kg)	G (kg)	H (kg)	K (kg)	Sum (kg)
Organohalogener	0	0	0	0	0	6.8	0	0	0	6.8
	0	0	0	0	0	6.8	0	0	0	6.8

Utslipp av organohalogener er relatert utslipp av brannskum

6.3 Miljøfarlige forbindelse som forurensning i produkter

Ikke aktuelt i 2014

7 Utslipp til luft

7.1 Forbrenningsystemer

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)	2.39 (2)	3.17 (1)	2.61 (5)	3.17 (1)
NO _x	0.0452 (4)	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)
NM VOC		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 2014 er 2.39 kg/Sm³

(3) Feltspesifikk

(4) Predictive Emission Monitoring System

(5) Feltspesifikk simulering, gjennomsnitt for 2014 er 2.61 kg/Sm³

Tabell 7.1a - Utslipp til luft fra forbrenning på permanent plasserte innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m ³)	Utslipp CO ₂ (tonn)	Utslipp NO _x (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH ₄ (tonn)	Utslipp SO _x (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø - fall-out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Fakkel		5 671 415	14 828	7.9	0.34	1.4	0.0046	0	0	0	0	0
Kjel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turbin	320	59 313 233	142 706	93.4	14.2	54.0	0.37	0	0	0	0	0
Ovn												
Motor	5 434	0	17 227	245.5	27.2	0	5.43	0	0	0	0	0
Brønntest												
Andre kilder												
	5 755	64 984 648	174 761	347	41.8	55.3	5.8	0	0	0	0	0

På Transocean Winner er det benyttet standard utslippsfaktorer fra Norsk Olje og Gass retningslinje 044 i beregningene med unntak av NO_x-utslippsfaktoren som på Transocean Winner er målt til 0.043 kg/kg. (standardfaktor er 0.07 kg/kg). For svovelinnhold i diesel er det benyttet 0.05 % tilsvarende lavsvovelholdig marin diesel fra Statoil.

Tabell 7.1aa - Utslipp til luft fra forbrennings på permanent plasserte innretninger (Turbiner - LavNO_x)

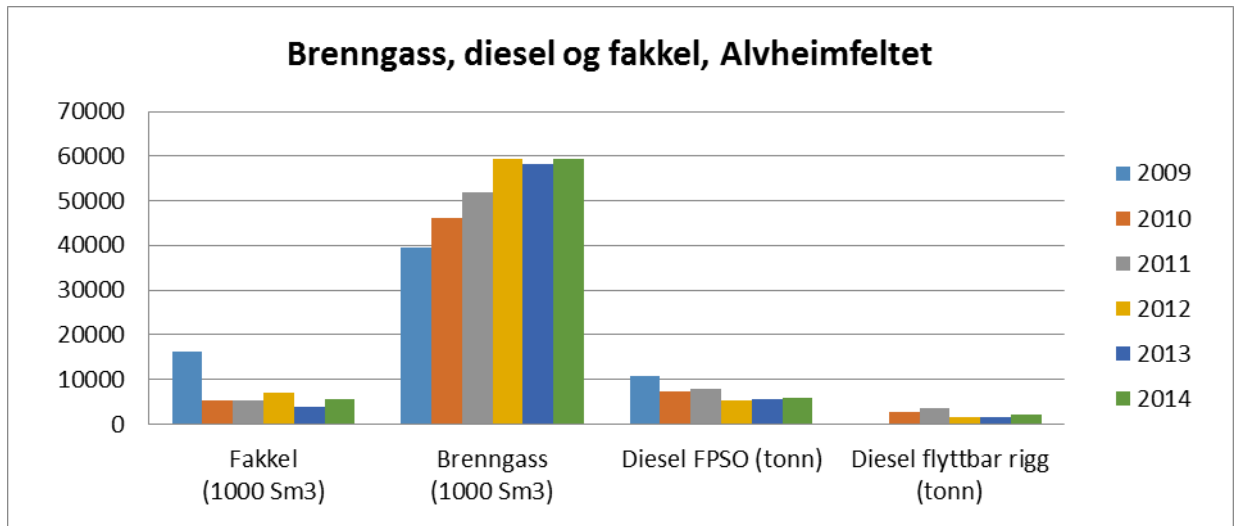
Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m3)	Utslipp CO2 (tonn)	Utslipp NOx (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH4 (tonn)	Utslipp SOx (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø - fall-out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Turbin	320	59 313 233	142 706	93.4	14.2	54.0	0.37	0	0	0	0	0
	320	59 313 233	142 706	93.4	14.2	54.0	0.37					

Tabell 7.1b - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

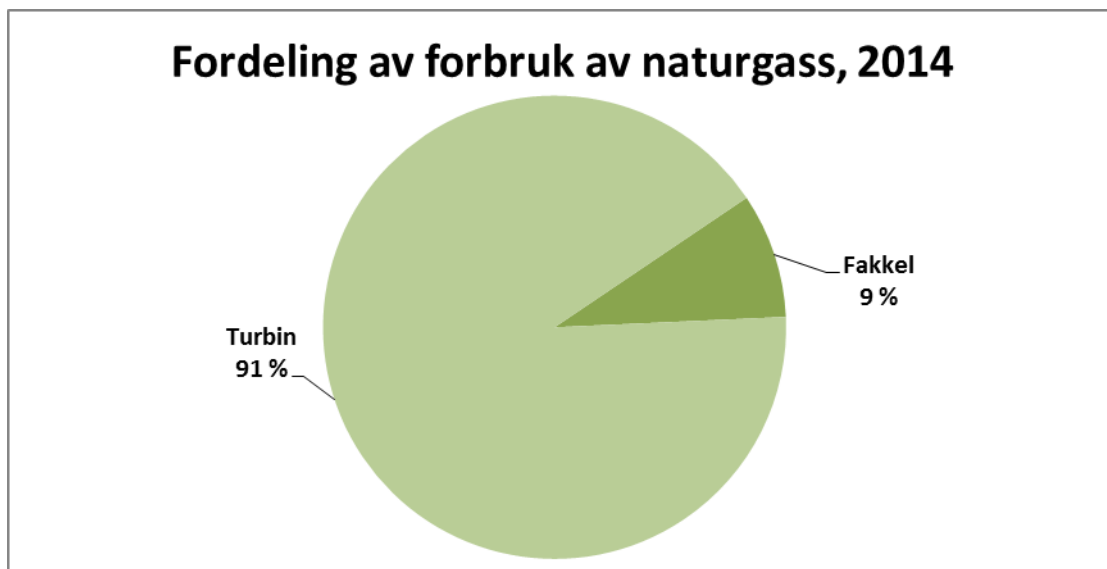
Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m3)	Utslipp CO2 (tonn)	Utslipp NOx (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH4 (tonn)	Utslipp SOx (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø - fall-out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Fakkel												
Kjel	37.3	0	118.1	0.13	0	0	0.04	0	0	0	0	0
Turbin												
Ovn												
Motor	2186.7	0	6932	94.0	10.9	0	2.2	0	0	0	0	0
Brønntest												
Andre kilder												
	2 224	0	7 050	94.2	10.9	0	2.2	0	0	0	0	0

Faklingen på feltet har økt med 43 % fra 2013 til 2014. Det har vært oppstart av både nye og overholte brønner i 2014 i motsetning til i 2013, oppstart av brønner er en viktig bidragsyter til fakling. Figur 12 viser at faklingen på Alvheim utgjør 6 % av det totale brenngassforbruket i 2014.

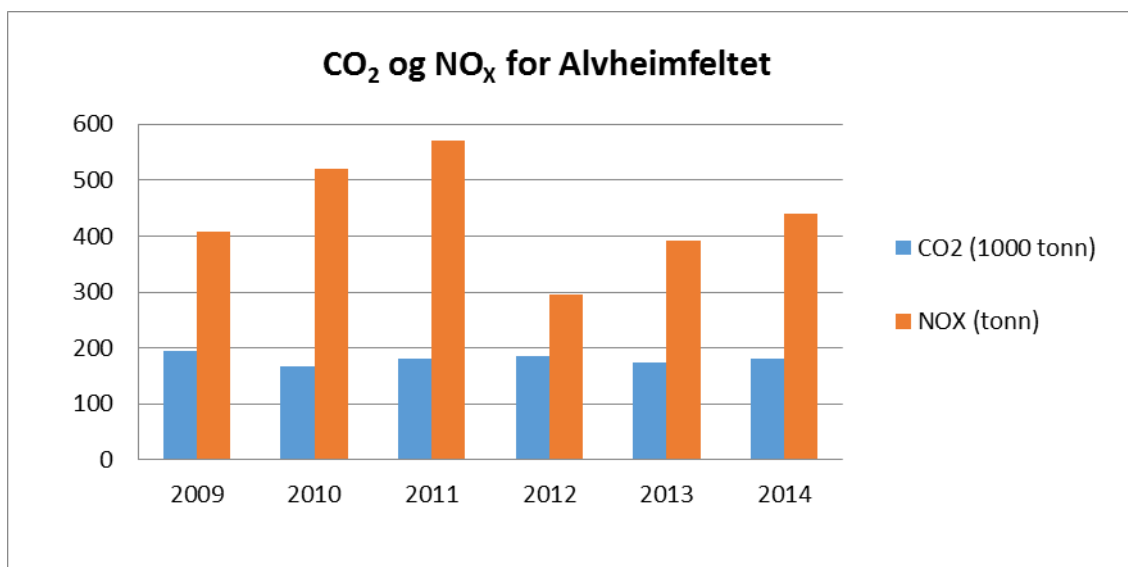
Brenngassforbruket er øket med 2 % fra 2013 til 2014. Dieselforbruket på Alvheim og Transocean Winner er tilsammen opp 15 % fra 2013 grunnet lengre driftsperiode på Transocean Winner i 2014. Forbruket av diesel på Transocean Winner i 2014 var 2224 tonn mot 1405 tonn i 2012. Transocean Winner var på Alvheimfeltet i 2 perioder i 2013.



Figur 11: Utvikling i brenselforbruk fra 2009 til 2014 på Alvheimfeltet



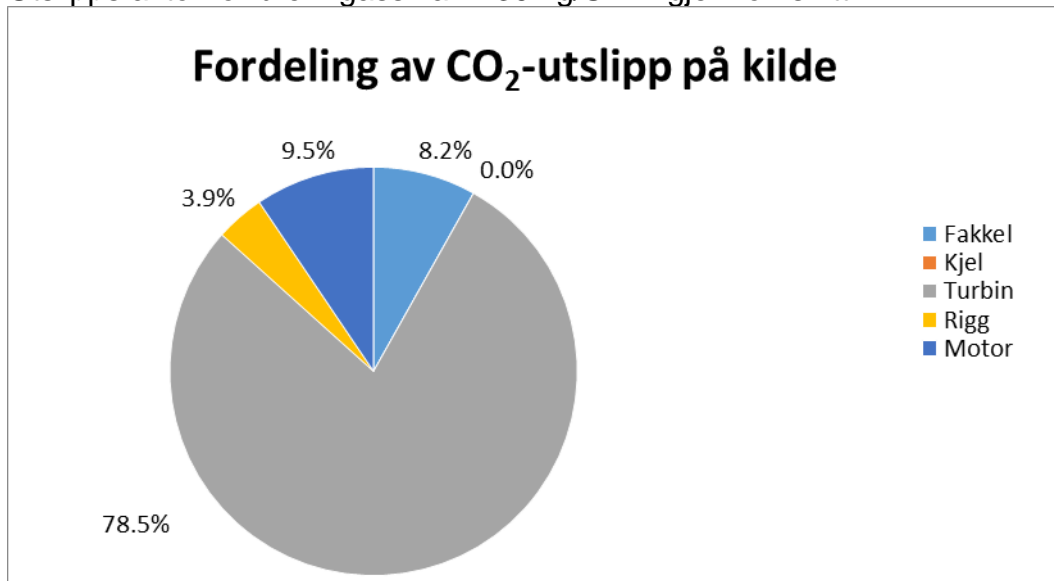
Figur 12: Fordeling av forbrenning av naturgass på Alvheimfeltet i 2014



Figur 13: Utslippsutvikling for CO₂ og NO_x på Alvheimfeltet. Tallene for 2010 til 2014 inkluderer borerigg.

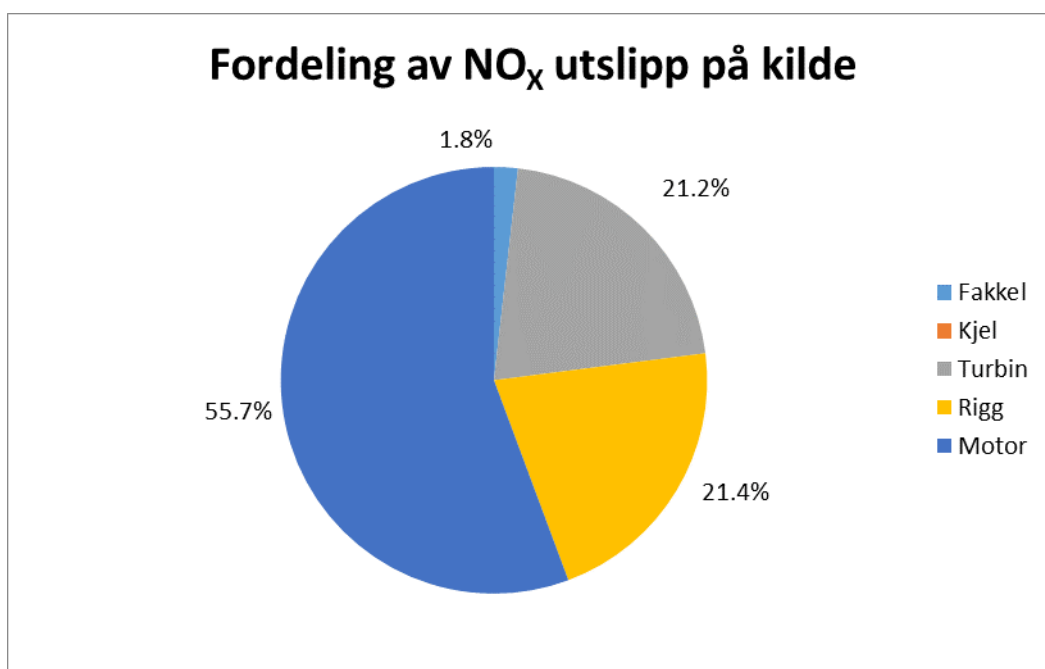
Hovedkilde til utslipp av CO₂ er kraft- og varmegenerering med turbinene. Turbinene på Alvheim er av typen lav-NO_x dual fuel. De viktigste kildene for bruk av diesel er motorer og kjeler.

Utslippsfaktor for brenngass var 2.39 kg/Sm³ i gjennomsnitt.



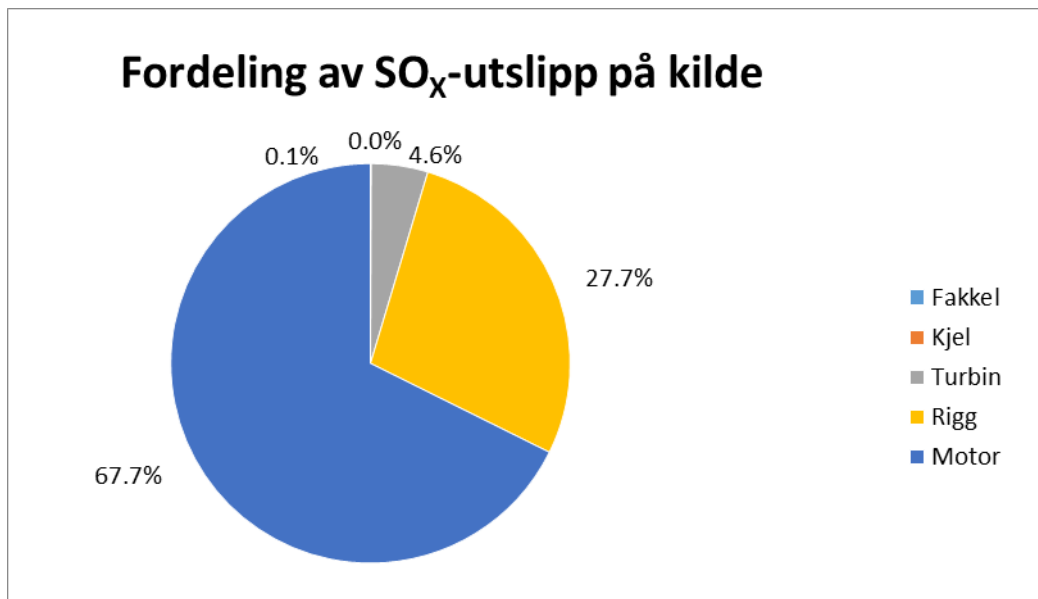
Figur 14: Fordeling av CO₂ utslipp på Alvheimfeltet i 2014

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 Transocean Winner er målt, og det er beregnet utslippsfaktorer som ligger under bransjestandard. Transocean Winner er NO_x-utslippsfaktoren målt til 43.0 kg/tonn på motorene. Motorene på Alvheim er målt til 45.2 kg/tonn i NO_x-faktor. NO_x-utslippene økte med 13 % fra 2013 til 2014 grunnet mer bruk av diesel på Transocean Winner.



Figur 15: Fordeling av NO_x utslipp på Alvheimfeltet i 2014

Utslipp av SO_x domineres av forbrenning av diesel i motorer og kjeler.



Figur 16: Fordeling av SO_x utslipp på Alvheimfeltet i 2014

7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

ALVHEIM FPSO

Type	Totalt volum (Sm ³)	Utslippsfaktor CH ₄ (kg/Sm ³)	Utslippsfakt or nmVOC (kg/Sm ³)	Utslipp CH ₄ (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Teoretisk utslippsfaktor for nmVOC uten tiltak (kg/sm ³)	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinningstiltak (tonn)	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinningstiltak (%)
Lagring	5 411 426	0.0425	0.150	230	811	0.409	2213	63.3
Lasting	5 411 426	0.0168	0.1741	91	942	0.85	4600	79.5
				321	1754			

Det norske er med i industrisamarbeidet for VOC-reduksjon (VOCIC). Det referes også til denne rapporten for utslippsdata fra lagring og lasting.

Gjenvinningsanlegget for hydrokarbonteppegass på oljelager oppnådde en regularitet på 63 % i 2014. Det lave tallet skyldes nedstengt gjenvinningsanlegg i 1. kvartal 2014. Den lave gjenvinningsgraden medfører at utslippene av metan og NMVOC er høyere enn beskrevet i utslippstillatelsen. Utslippene ble normalisert fra 2. kvartal 2014. Det norske har informert om dette i e-post datert 31.10.2014 (vår ref. DENOR-Ut-2014-0245).

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.3 - Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH ₄ Utslipp (tonn)
ALVHEIM FPSO	937	2 494
	937	2 494

Beregningen er basert på gassammensetning og målt volum til kaldventilering per måned. Tankinspeksjoner og gassfrigjøring av tanker medfører høyere utslipp i 2014 enn i 2013. Det vil være en overrapportering av utslippene siden det benyttes inert gass til gassfrigjøring og også inert gass vil bli målt.



7.4 Gassporstoff

Ikke relevant

8 Akutt forurensning

Fra Alvheim FPSO har det vært 6 tilfeller av akutt forurensning i 2014. Tre av disse var utslipp av brannskum i forbindelse ikke-planlagt skumlegging. Rapportering av brannskumutløsninger er ny rapporteringspraksis fra 2014 og tallene er således ikke sammenlignbare med tidligere års statistikk.

Det var ingen akutte utslipp fra Transocean Winner.

8.1 Oversikt over akutt oljeforurensning

Det var to hendelser med akutt forurensning av olje i 2014. Den ene medførte utslipp av 5 liter råolje i forbindelse med vedlikeholdsarbeid og drenering av N₂ lomme i toppen av olje/vann-separator. Et innløpsrør var ikke blitt drenert fullstendig for olje.

Det andre utslippet var diesel fra bend i en dieselslange der inntil 1 liter rant ut og deler av dette havnet på sjøen.

Tabell 8.1: Oversikt over akutt oljeforurensning i 2014

Type søl	Antall < 0,05 m3	Antall 0,05 - 1 m3	Antall > 1 m3	Totalt antall	Volum < 0,05 (m3)	Volum 0,05 - 1 (m3)	Volum > 1 (m3)	Totalt volum (m3)
Råolje	1	0	0	1	0.005	0.0	0.0	0.005
Diesel	1	0	0	1	0.001	0.0	0.0	0.001
	2	0	0	2	0.006	0	0	0.006

8.2 Akutt forurensning av kjemikalier og borevæske

Det har vært tre ikke planlagte utslipp av brannskum i 2014 i forbindelse med utløsning av brannskum. I disse hendelsene er volum estimert og det er antatt at hele volumet er sluppet ut til sjø.

I tillegg har det vært et større utslipp av hydraulikkolje relatert til sjøvannsinntrengning i submerged turreted production (STP) rom. STP rommet har to luftdrevne pumper og en stor reserve (nød) hydraulikkpumpe som ble satt i drift på grunn av sjøvannsløkkasje i en gjennomgangs pakning i STP. De primære luftdrevne lensepumpene pumper vann til hazardous open drain system. I perioden da reservepumpen ble brukt var det høy sjøvannsinntrengning på grunn av dårlig vær. Reservepumpen hadde en intern hydraulikkoljelekkasje som medførte utslipp til sjø. Forbrukt hydraulikkolje er Shell Tellus S2 V 46 som har en HOCNF-vurdering i svart kategori. Hendelsen ble oppdaget ved start av bilgepumpe i STP, det ble indikasjon på lavt hydraulikkoljenivå, og det var ikke mulig å starte pumpe på grunn av mangel på hydraulikk olje.

Tabell 8.2: Oversikt over akutt forurensning av kjemikalier og borevæske i 2014

Type søl	Antall < 0,05 m3	Antall 0,05 - 1 m3	Antall > 1 m3	Totalt antall	Volum < 0,05 (m3)	Volum 0,05 - 1 (m3)	Volum > 1 (m3)	Totalt volum (m3)
Kjemikalier	0	2	2	4	0	1.9	17	18.9
	0	2	2	4	0	1.9	17	18.9

Tabell 8.3: Akutt forurensning av kjemikalier og borevesker fordelt etter miljøegenskaper

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut (tonn)
Stoff som mangler test data	0	Svart	4.0968
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow ≥ 5	3	Svart	0.0432
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, logPow ≥ 3 , EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	0.63
Vann	200	Grønn	12.15
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	1.8

8.3 Akutt forurensning til luft

Tabell 8.4: Oversikt over akutt forurensning til luft i 2014

Type gass	Antall hendelser	Mengde (kg)
Kjølemedium 404A	1	20
		20

9 Avfall

Avfallstyring og rapportering i det norske er så langt praktisk mulig tilrettelagt i henhold til Norsk Olje og Gass 093 Anbefalte retningslinjer for avfallsstyring 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 ble håndtert Maritime Waste Management utenom boreavfall som håndteres av MI Swaco.

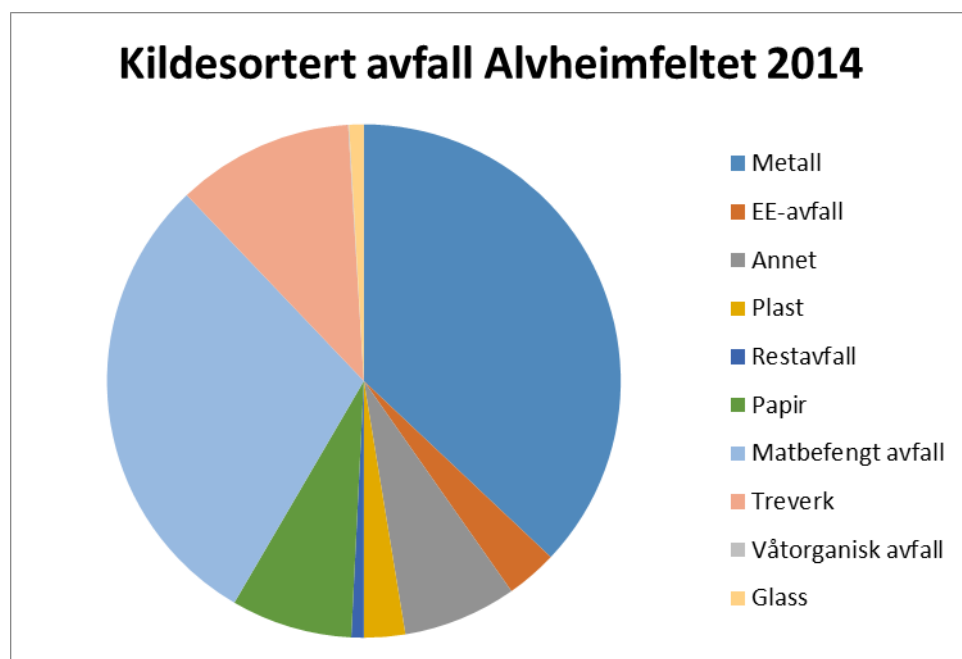
Tabell 9.1: Farlig avfall i 2014

Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoffnummer	Sendt til land (tonn)
Batterier	Blybatteri (Backup-strøm)	160601	7092	0.803
Boreavfall	Oljeholdig kaks	165072	7141	335.7
Kjemikalieblanding m/halogen	Slopp/oljeholdig saltlake (brine), oljeemul. m/saltholdig vann	130802	7030	4.8
Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller	Sekkeavfall med 'merkepliktig' kjemikalierester (NaOH, KOH, m.m.)	165073	7152	2.4
Lysrør/Pære	Lysstoffrør og sparepære, UV lampe	200121	7086	0.701
Maling	Løsemiddelbasert maling, uherdet	80111	7051	4.052
Oljeholdig avfall	Fett (gjengefett, smørefett)	130899	7021	0.407
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse (filler, absorbenter, hansker)	150202	7022	19.5
Oljeholdig avfall	Spillolje div.blanding	130899	7012	28.0
Annet	Gases in pressure containers	160504	7261	0.007
Annet	Inorganic acids	60106	7131	0.006
Annet	Non halogenated Organic wastes	150110	7152	0.998
Annet	Oil based drilling mud/slop.	165071	7141	1839.6
Annet	Oil based drilling mud/slop. (Any drilling liquid containing oil or oil emulsions from mineral oil)	165071	7142	2.9
Annet	Oil based mud and drilling fluids	130899	7142	7.9
Annet	Oil emulsions and slop water	165073	7031	1.486
Annet	Oil filter	160107	7024	0.544
Annet	Oil polluted cuttings	165072	7143	24.8
Annet	Organic solvents without Halogens (discarded organic chemicals consisting of or containing dangerous substances)	160508	7042	0.3
Annet	Organic waste without halogen, bag	165073	7152	1.512
Annet	Spray boxes, small	160504	7055	0.200
Annet	Waste from well with crude oil/condensate	130802	7025	7.018
Annet	aqueous liquid wastes containing dangerous substances,	161001	7030	13.438
Annet	inorganic salts and other solids,	160507	7091	2.018
Annet	other fuels (including mixtures),	130703	7023	7.598
Annet	packaging containing residues of or contaminated by dangerous substances,	150110	8000	5.7
Annet	waste blasting material containing dangerous substances,	120116	7096	1.4
				2213.9

Total er det generert 2 214 tonn farlig avfall på Alvheim FPSO og Transocean Winner i 2013. Generering av farlig avfall er betydelig høyere enn i 2013 grunnet bruk av oljebasert borevæske i 2014.

Tabell 9.2 - Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde (tonn)
Metall	62.2
EE-avfall	5.4
Annet	12.0
Plast	4.3
Restavfall	1.3
Papir	12.8
Matbefengt avfall	49.5
Treverk	18.7
Våtorganisk avfall	0.09
Glass	1.55
	168



Figur 17: Fordeling av kildesortert avfall på Alvheimfeltet i 2014

10 Vedlegg

10.1 Månedsoversikt av oljeholdige komponenter for hver vanntype

Tabell 10.4.1- Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann

ALVHEIM FPSO

Månednavn	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Januar	375223	366674	7104	15.52	0.11
Februar	373720	367562	4503	17.07	0.08
Mars	428158	424125	3549	17.41	0.06
April	423203	339296	82579	17.22	1.42
Mai	496521	488293	6196	15.06	0.09
Juni	492807	486611	4070	10.32	0.04
Juli	543350	268762	273218	11.04	3.02
August	531874	521302	8984	24.60	0.22
September	308168	278241	29643	20.73	0.61
Oktober	605561	599518	5295	19.73	0.10
November	595779	435952	158214	10.08	1.60
Desember	620406	603122	16863	13.59	0.23
	3 928 744	2 824 617	1 074 230		20.0

Tabell 10.4.2 - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann

ALVHEIM FPSO

Månednavn	Mengde drenasjevann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Januar	0	0	0	0	0.00
Februar	0	0	0	0	0.00
Mars	2375	0	2375	17.73	0.042
April	1330	0	1330	8.33	0.011
Mai	701	0	701	9	0.006
Juni	6	0	6	9	0.00005
Juli	725	0	725	15.63	0.011
August	681	0	681	7.72	0.0053
September	1288	0	1288	13.64	0.018
Oktober	817	0	817	24.7	0.02
November	0	0	0	0	0.000
Desember	1002	0	1002	16.81	0.0168
	8 925	0	8 925		0.13

TRANSOCEAN WINNER in ALVHEIM

Månednavn	Mengde drenasje vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Januar	0	0	0	0	0.000000
Februar	0	0	8.5	15	0.0001275
Oktober	0	0	4	15	0.000060
November	0	0	9	15	0.000135
Desember	0	0	7	15	0.000105
	0	0	28.5		0.00043

10.2 Massebalanse for kjemikalier etter bruksområde og funksjonsgruppe

Tabell 10.5.1 - Massebalanse for bore- og brønnskjemikalier

TRANSOCEAN WINNER

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Duo-Tec NS	19	Dispergeringsmidler	0.207	0	0	Grønn
ECF-2083	15	Emulsjonsbryter	0.0207	0	0	Gul
HEC	17	Kjemikalier for å hindre tap sirkulasjon	0.518	0	0	Grønn
Lime	11	pH-regulerende kjemikalier	0.033	0	0	Grønn
Monoetylglykol (MEG)	19	Dispergeringsmidler	26.0	0	0	Grønn
NOBUG	1	Biosid	0.104	0	0	Gul
NULLFOAM	4	Skumdemper	0.249	0	0	Gul
Potassium Carbonate	26	Kompletteringskjemikalier	2.24	0	0	Grønn
Potassium Formate Brine	16	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	278.4	0	0	Grønn
Safe-Scav CA	15	Emulsjonsbryter	0.207	0	0	Gul
Safe-Solv 148	37	Andre	1.66	0	0	Gul
Safe-Surf Y	37	Andre	2.04	0	0	Gul
STAR-LUBE	12	Friksjonsreducerende kjemikalier	11.8	0	0	Gul
			323.4	0	0	

Tabell 10.5.2 - Massebalanse for produksjonskjemikalier

ALVHEIM FPSO

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
EPT-2864	15	Emulsjonsbryter	65.657	24.9	2.8	Gul
Flexoil WM1840	13	Voksinhibitor	11.923	0.04	0.0006	Rød
GT-7057	7	Hydrathemmer	14.975	14.2	0.64	Gul
KI-302-C	1	Biosid	0	0	0	Gul
KI-3993	2	Korrosjonshemmer	129.521	57.5	6.9	Gul
MB-544 C	1	Biosid	48.4	33.2	3.0	Gul
MEG/Water (70:30 mix)	7	Hydrathemmer	54.1	35.1	17.7	Grønn
PI-7194	13	Voksinhibitor	22.497	20.5	2.00	Rød
SI-4129	3	Avleiringshemmer	169.3	151.3	17.2	Gul
			516.3	336.7	50.2	

*Tabell 10.5.4 - Massebalanse for rørledningskjemikalier
ALVHEIM FPSO*

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Monoetylglykol	9	Frostvæske	1.9	0	0.19	Grønn
RX-9022	14	Fargestoff	0.002	0	0.002	Gul
Oceanic HW443ND	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.5	0	0.05	Gul
			2.4	0	0.24	

*Tabell 10.5.6 - Massebalanse for hjelpekjemikalier
ALVHEIM FPSO*

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
CLEANRIG HP	27	Vaske- og rensemidler	4	0	4	Gul
Moussol APS LV1x3	28	Brannslukkekjemikalier (AFFF)	13	0	13	Svart
Oceanic HW443ND	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0	0	0	Gul
Zok 27	27	Vaske- og rensemidler	0	0	0	Gul
			17	0	17	

TRANSOCEAN WINNER

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Aqualink HT804F ver2	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4.4	0	2.6	Gul
Arctic Foam 203 AFFF 3%	28	Brannslukkekjemikalier (AFFF)	0.26	0	0.23	Svart
Bestolife "3010" NM SPECIAL	23	Gjengefett	0.13	0	0.02	Gul
Castrol BioBar 46	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2.7	0	0	Rød
CLEANRIG HP	27	Vaske- og rensemidler	6.2	0	1.46	Gul
Monoetylenglykol (MEG)	9	Frostvæske	3.0	0	3.0	Grønn
Stack Magic ECO-F v2	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4.7	0	4.7	Gul
			21.5	0	12.0	

10.3 Produsertvann analyser

Tabell 10.7.1 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Olje i vann) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)	Mod. NES-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0.4	17.83	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	10 706.5
									10 707

Tabell 10.7.2 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	BTEX	Benzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.01	2.96	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	1774
	BTEX	Toluen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.02	4.25	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	2 552
	BTEX	Etylbenzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.02	0.19	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	112.9
	BTEX	Xylen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.02	3.36	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	2020
									6 459

Tabell 10.7.3 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	PAH	Naftalen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.2618204048	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	157.1
	PAH	C1-naftalen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.2561663832	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	153.8
	PAH	C2-naftalen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.1701387815	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	102.1
	PAH	C3-naftalen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.2127580285	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	127.7
	PAH	Fenantren	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0120710696	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	7.2
	PAH	Antrasen*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00002	0.0000353487	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.02
	PAH	C1-Fenantren	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0240671866	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	14.4
	PAH	C2-Fenantren	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.03996251	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	24.0
	PAH	C3-Fenantren	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0115799195	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	6.95
	PAH	Dibenzotiofen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0027499162	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	1.65
	PAH	C1-dibenzotiofen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0079661333	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	4.78
	PAH	C2-dibenzotiofen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0139304794	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	8.36
	PAH	C3-dibenzotiofen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0002656569	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.16
	PAH	Acenaftalen*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0005036578	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.30
	PAH	Acenaften*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0012898644	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.77
	PAH	Fluoren*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00002	0.0081896279	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	4.91
	PAH	Fluoranten*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00002	0.0001668278	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.10
	PAH	Pyren*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0004695305	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.28
	PAH	Krysen*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0003412767	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.20
	PAH	Benzo(a)antrasen*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0000824391	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.049
	PAH	Benzo(a)pyren*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0000410292	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.025
	PAH	Benzo(g,h,i)perylene*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0000853054	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.051
	PAH	Benzo(b)fluoranten*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00002	0.0001257004	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.075
	PAH	Benzo(k)fluoranten*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0000051034	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.003
	PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00002	0.00001	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.006
	PAH	Dibenz(a,h)antrasen*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0000428117	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.026
									615

Tabell 10.7.4 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	Fenoler	Fenol	Intern Metode M-038	GC/MS	0.0034	0.0495437919	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	29.7
	Fenoler	C1-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00015	0.0738088037	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	44.3
	Fenoler	C2-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.0001	0.109441834	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	65.7
	Fenoler	C3-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00005	0.0542448165	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	32.6
	Fenoler	C4-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00005	0.0281120696	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	16.9
	Fenoler	C5-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00002	0.0238030622	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	14.3
	Fenoler	C6-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00002	0.0002509461	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.15
	Fenoler	C7-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00004	0.0007596519	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.46
	Fenoler	C8-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00006	0.0000827856	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.05
	Fenoler	C9-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00005	0.0000240578	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	0.014
									204

Tabell 10.7.5 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	Organiske syrer	Maursyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	6.22990	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	3 739
	Organiske syrer	Eddiksyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	12.7068	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	7 627
	Organiske syrer	Propionsyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	1	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	600
	Organiske syrer	Butansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	1	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	600
	Organiske syrer	Pentansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	1	Intertek West Lab AS	1H/2H 2014	600
									13 166

Tabell 10.7.6 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
------------	--------	-------------	--------	---------	--------------------------------------	--	----------------------	----------------------	--------------

