

Årsrapport 2018
Utslipp fra Åsgard

AU-ASG-174

Tittel: Arsrapport 2018 Utslipp fra Asgard

Dokumentnr.: AU-ASG-174	Kontrakt:	Prosjekt:
--	------------------	------------------

Gradering: Open	Distribusjon:
Utløpsdato:	Status: Final

Utgivelsesdato:	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
------------------------	------------------	-----------------------

Forfatter(e)/Kilde(r):	
Omhandler (fagområde/emneord):	
Merknader:	
Trer i kraft:	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): SSU ENV EC Kari Mette Murvoll SSU ENV EC Veronique Aalmo	Dato/Signatur: 19/3/19 <i>Kari Mette Murvoll</i> 14/3/19 <i>Veronique Aalmo</i>
Ansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): SSU ENV EC Kari Mette Murvoll SSU ENV EC Veronique Aalmo	Dato/Signatur: 19/3/19 <i>Kari Mette Murvoll</i> 14/3/19 <i>Veronique Aalmo</i>
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): DPN ON ASG ASGA Mette Rian DPN ON ASG ASGB Lars Klevjer TPD DW MU NOR Koen Sinke	Dato/Signatur: 19.03.19 <i>Mette Rian</i> 19.3.19 <i>Lars Klevjer</i> 14/3/19 <i>Koen Sinke</i>
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): DPN ON ASG Randi Elisabet Hugdahl	Dato/Signatur: 19/3/19 <i>Randi Hugdahl</i>

Innhold

1	Status	6
1.1	Oppfølging av utslippstillatelsene	7
1.2	Overskridelse av utslippstillatelsen / avvik	8
1.3	Kjemikalierammer	9
1.4	Olje-, gass- og vannproduksjon i 2018.....	10
1.5	Status nullutslippsarbeidet	12
1.5.1	EIF-beregninger	12
1.6	Brønnoptrensninger til fast innretning	15
1.7	Utfasing av kjemikalier	15
1.8	Energieffektivisering	17
1.9	Oppfølging av funn og erfaringer etter revisjonsstans 2016.....	18
1.10	Koraller	18
2	Utslipp fra boring.....	19
2.1	Boring med vannbasert borevæske	19
2.2	Boring med oljebasert borevæske	20
3	Oljeholdig vann.....	21
3.1	Olje og oljeholdig vann	21
3.2	Organiske forbindelser og tungmetaller	27
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	33
4.1	Usikkerhet i kjemikalierapporteringen	34
5	Evaluering av kjemikaliene	35
5.1	Oppsummering av kjemikaliene	35
5.2	Miljøvurdering av kjemikalier på Åsgardfeltet.....	37
5.3	Substitusjon av kjemikalier.....	39
5.4	Kjemikalier i lukkede systemer.....	39
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige stoff.....	41
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff	41
6.2	Stoff som står på Prioritetslisten, Prop. 1S (2009-2010), som tilsetninger og forurensninger i produkter	41
6.3	Brannskum	41
7	Forbrenningsprosesser og utslipp til luft.....	43
7.1	Generelt.....	43
7.2	Brønnoptrensning	43
7.3	NOx	44
7.4	CO ₂	44
7.5	SOx og amineranlegg	44
7.6	Forbrenningsprosesser.....	45
7.7	Usikkerhet dieselmålinger mobile rigger	48
7.8	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	48

7.9	Direkte utslipp av metan og nmVOC.....	49
7.10	Gassporstoff	51
8	Utsiktede utslipp.....	52
8.1	Utsiktede utslipp av olje	53
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker.....	53
8.3	Utsiktede utslipp til luft	55
8.4	Utsiktede utslipp fordelt på installasjoner og prosjekter.....	55
9	Avfall.....	58
10	Vedlegg.....	61

Denne rapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets retningslinjer for årsrapportering for petroleumsvirksomheten. Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft, samt håndtering av avfall fra Åsgardfeltet i 2018.

Kontaktperson: Kari Mette Murvoll, mob 473 96 206 (e-post: hnom@Equinor.com)



1 Status

Tabell 1.1 Oversikt over feltet

Blokk og utvinningstillatelse	Blokk 6407/2 – utvinningstillatelse 074. Tildelt 1982 Blokk 6407/3 – utvinningstillatelse 237. Tildelt 1998 Blokk 6506/11 – utvinningstillatelse 134. Tildelt 1987 Blokk 6506/12 – utvinningstillatelse 094. Tildelt 1984 Blokk 6507/11 – utvinningstillatelse 062. Tildelt 1981 Blokk 6406/3 – utvinningstillatelse 094b. Tildelt 2002
Fremdrift	Godkjent utbygd av Stortinget: Juni 1996 Produksjonsstart: Mai 1999
Operatør	Equinor AS
Nedstengning	Det har ikke vært revisjonsstans på Åsgard A eller Åsgard B i rapporteringsåret.
Innretninger	Åsgard A (produksjons- og lager-skip for olje), Åsgard B (gassplattform) og Åsgard C (lagerskip)
Milepæler	<p>Oljeproduksjonen fra Åsgard A startet 19.mai 1999. 1.oktober 2000 kom gassplattformen Åsgard B i drift. Mikkel ble satt i produksjon over Åsgard 1.august 2003. Kondensatproduksjon fra Kristin-feltet startet opp i november 2005, og denne går inn til Åsgard C. Fra 1.oktober 2006 ble olje/kondensat fra Åsgardfeltet solgt som væskeproduktet "Åsgard Blend". Produksjonen fra Yttergryta startet opp i 2009, og pågikk fram til sommeren 2013. Fra 1.august 2010 kom produksjon på Morvinfeltet i gang (produserer via Åsgard B). Den 16.september 2015 startet første tog på havbunnen knyttet til Åsgard Subsea-kompresjonsprosjektet, som gir økt produksjon for feltet. Tog 2 startet 28.januar 2016. Boring på Trestakk startet høsten 2018, men produksjonen starter først våren 2019.</p>
Hvor/Hvordan olje/gass blir levert	<p>Produksjonsanleggene under vann består av 56 produksjons- og injeksjonsbrønner. Mot Åsgard A er det tilknyttet til 8 brønnrammer fra Smørbukk og Smørbukk sør. Mot Åsgard B er det tilknyttet til sammen 14 brønnrammer;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 7 stk fra Smørbukk - 3 fra Midgard - 2 fra Mikkel - 2 fra Morvin (startet opp høsten 2010) <p>Brønnene er knyttet sammen med 300 km rør, som er koblet til produksjonsskipet for olje (Åsgard A), gassplattformen Åsgard B og lagerskipet Åsgard C. Det produseres olje, gass og kondensat på feltet. Råoljen pumpes fra lagertankene på Åsgard A og over i tankskip som går i skytteltrafikk mellom feltet og raffinerier på land. Kondensatet fra Åsgard B, Kristin og Tyrihans lagres på Åsgard C sendes med tankskip til kunder i petrokjemisk industri og til raffinerier. Kondensat fra Åsgard B lagres også på Åsgard A. Gass fra Åsgardfeltet sendes gjennom rørledningen Åsgard Transport til gassbehandlingsanleggene på Kårstø og videre til Dornum i Tyskland. Gass fra Åsgard B brukes også som trykkstøtte i Tyrihans.</p>

1.1 Oppfølging av utslippstillatelsene

Tillatelser som har vært gjeldende i rapporteringsåret er vist i tabell 1.1.1. Ved årsskiftet 2018/2019 fikk Åsgard-feltet med «tie-ins» ny rammetillatelse, som vil gjelde framover og som inkluderer Trestakks produksjon (oppstart våren 2019). Gjeldende tillatelser i 2018 har vært rammetillatelse av 28.10.14 med oppdateringer. Tillatelsen ble oppdatert 04.02.15, i forbindelse med søknad om bruk av gassporstoff våren 2015 og på grunn av behov for klargjøring av responstid for mekanisk bekjempelse i beredskapssammenheng. Senere har tillatelsen blitt oppdatert flere ganger, for å inkludere endrede krav til utslipp av flyktige organiske forbindelser ved lastning av råolje til skip offshore (13.05.15), økte rammer for svart og rødt stoff samt unntak for HOCNF for Uniway LI 62 (12.08.15) og tillatt bruk av svarte oljesporstoff (06.11.15). Forlenget midlertidig tillatelse til bruk av Uniway LI 62 samt forlenget unntak for HOCNF, ble gitt 08.01.16. Ytterligere forlengelse av tillatelse til bruk av Uniway LI 62 samt av Loadway EP 150, inklusive høyere forbruks- og utslippsrammer, ble gitt 17.10.2016. I denne tillatelsen ble også hypokloritt som rødt stoff inkludert samt at rammen for barrierevæsken Glythermin P 44-00 i subseakompresjonsprosjektet ble endret. Tilsvarende ble forlenget midlertidig tillatelse til bruk av Uniway LI 62 ut 2018 gitt i oppdatert rammetillatelse 03.11.17. Nye krav for utslipp fra VOC-anlegg på Åsgard A og Åsgard C ble innlemmet i oppdatert rammetillatelse av 10.11.17, og en ny oppdatering av tillatelsen ble gitt 18.12.17, inklusive endring av utslippsgrense for flyktige organiske forbindelser for lastet olje.

Det har blitt utført tre brønnopprensninger (N-4H, M-1, N-3) via Åsgard B mot Åsgard A i 2018. I forbindelse med planlegging av opprensningen, og basert på erfaring fra tidligere, søkte Equinor (da: Statoil) om unntak fra aktivitetsforskriften § 68 om maksimalt oljevedheng. I vedtak av 25.september 2017 ble Åsgard gitt unntak fra maksimalt oljevedheng (1 vektprosent) i forbindelse med gjennomføring av brønnopprensning av N-4H, M-1 og N-3. Brønnopprensningen er kommentert i kapittel 1.6.

Kjemikaliebruk i forbindelse med stigerørsbytter (RFO-aktiviteter) i 2018 inngår som en del av rammetillatelsen.

Det gjennomføres beredskapsøvelser ombord på Åsgard A og Åsgard B hver 14. dag. I løpet av en toårsperiode skal det øves på alle definerte fare- og ulykkesituasjoner (DFU-er) som gjelder for innretningene, blant annet olje- og gasslekkasje og akutt oljeutslipp. For Åsgard A og Åsgard B er ikke DFU - Tap av brønnkontroll aktuell, da brønnkontroll er et begrep benyttet i borefase eller under brønnintervensjon. Åsgard-installasjonene har ikke bore- og intervensjonsanlegg om bord. For både Åsgard A og B er det i løpet av 2018 gjennomført planlagt testing av brannvannsanlegg. Feltspesifikt beredskapsfartøy og områdeberedskapsfartøy øver jevnlig på oljevernberedskap.

Gjeldende tillatelser på Åsgardfeltet i rapporteringsåret er beskrevet i tabell 1.1.1.

Tabell 1.1.1 - Gjeldende utslippstillatelser for 2018

Boring og produksjon på Åsgard-feltet inkludert Yttergryta, Mikkel og Morvin (AU-DPN ON ASG-00162)	28.10.2014, oppdatert 04.02.15 (gassporstoff), 13.05.15 (VOCIC), 12.08.15 (økte rammer samt unntak for HOCNF), 06.11.15 (svarte oljesporstoff), 08.01.16 (forlenget midlertidig tillatelse for Uniway LI 62), 17.10.16 (endrede rammer for svarte og røde stoff), 03.11.17 (forlenget midlertidig tillatelse Uniway LI 62), 10.11.17 (nye krav for VOC-utslipp ved lagring av olje), 18.12.17 (oppdaterte krav for utslipp ved lastning av olje)	2013/1157-61
Utslipp av hydraulikkolje fra rørledningsjobb på Åsgard*	23.05.2018	2016/802
Utslipp ved plugging av brønn K-1 H på Åsgard	26.03.2018	16/802-105
Utslipp ved brønnopprensning av 3 brønner via Åsgard A	25.09.2017	2016/802-84
Vedtak om unntak fra aktivitetsforskriften § 68 (AU-ASG-00020)		
Tillatelse til utslipp av blåsesand på Åsgard A (AU-ASG-00117)	29.06.2017	2016/802-73
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Equinor ASA, Åsgard (AU-DPN ON ASG-00107)	22.11.2013, oppdatert 09.01.15 (for 2013-2020), 21.12.15, 10.01.17 og 04.01.18, 02.07.18	2013/749

*kom ikke til anvendelse, men jobben som vil gi utslipp planlegges i samme tidsperiode som omsøkt i søknad av 2018, i 2019. E-post fra Miljødirektoratet bekrefter at søknaden vil ha gyldighet også i 2019.

1.2 Overskridelse av utslippstillatelsen / avvik

Åsgard B erfarte utover 2016 og 2017 utfordringer med vannkvaliteten. Disse utfordringene har også vært krevende i 2018. Årsaken til det økende oljeinnholdet i produsertvannet settes hovedsakelig i sammenheng med lavtryksproduksjon. En arbeidsgruppe ble sommeren 2016 satt ned for å se på årsaksforklaringer samt mulige tiltak. Se kapittel 3 for nærmere beskrivelse av vannkvalitet, gjennomførte tiltak og forslag til ytterligere tiltak. Gjennom året har Åsgard B hatt fire tilfeller av forhøyede månedlige olje-i-vann-snitt (> 30 mg/l) for den ene utslippsstrømmen. Totalt månedssnitt for Åsgard B har av denne grunn vært forhøyet (> 30 mg/l) i to av disse fire kalendermånedene. Avvikene er registrert i Synergi (1545328, 1554410, 1557905, 1563602).

Åsgard B har lave vannmengder og lav EIF samt anvender få kjemikalier i vannbehandlingssystemet, men jobber målrettet for å bedre olje-i-vann-konsentrasjonen. Equinor installerte i desember 2018 en «online»-vannmåler for å kontinuerlig kunne følge med vannkvaliteten. Ytterligere tiltak planlegges (se kapittel 3).

Åsgard A har generelt svært god vannkvalitet, men har hatt noen episoder hvor sloptanken fylles, noe som gjør avhending krevende. For februar måned erfarte Åsgard A at vannet fra denne tanken hadde forhøyet månedssnitt. Avviket er registrert i Synergi (1536578). Videre har mye slop/vann fra brønnopprensninger gjort utfordringene med avhending spesielt store, og i forbindelse med brønnopprensningene i 2018, har brønn-volumene blitt tatt til land for avhending. Se kapittel 1.6. På grunn av risiko for benzen-eksponering for personale i området rundt slop-sentrifugene, ble dessuten sentrifugene stoppet i tidlig 2018. Av denne grunn utgår slopsentrifuge-strømmen som del av produsertvannet fra Åsgard A i store deler av 2018. Vann fra sloptanken har blitt pumpet over til andre deler av prosessanlegget når denne ikke har blitt tømt via avhending til land.

I forbindelse med vedlikehold av vanntåke-skidder (ferskvannstank), innmikset med brannskum (RF 1 %), ble det målt svært høye H₂S-nivåer på Åsgard B. Det ble foretatt en avklaring med saksbehandler i Miljødirektoratet, som anså situasjonen som en «force majeure»-hendelse, der fare for giftig gass måtte håndteres raskt. Drenering til sjø av vann med brannskum vil være brudd på tillatelse, men i og med at dette skjedde planlagt og i overensstemmelse med miljømyndighetene, er ikke hendelsen registrert som et uhellstuslipp. Hendelsen er i Synergi registrert som «Brudd på tillatelse» (1554675). 180 liter brannskum i totalt 18 000 liter ferskvann ble drenert til sjø på grunn av H₂S-fare.

Åsgard A hadde i rapporteringsåret to meldingspliktige uhellsutslipp. Den første hendelsen fant sted i februar 2018, da det ble oppdaget en lekkasje av kjølemedium (R-407C). Hendelsen er registrert for oppfølging i Synergi 1533797 og beskrevet i kapittel 8 (om utilsiktede utslipp til luft). Andre hendelse skjedde i august 2018, og gjelder utilsiktet utslipp av brannskum til ytre miljø. Hendelsen er beskrevet i kapittel 8 (om utilsiktede utslipp), og er registrert i Synergi 1552653. Utover disse to uhellsutslippene, hadde Åsgard A kun et lite uhellsutslipp, som også er registrert for oppfølging i Synergi samt inngår i kapittel 8.

Åsgard B har hatt 4 meldingspliktige hendelser. Den første var i februar 2018, da maksimum 13 000 liter olje gikk til sjø over produsertvann-anlegget. Hendelsen ble varslet og internt gransket, og følges opp gjennom Synergi 1533213. I august ga en brønnopprensning store utfordringer for produsertvann-anlegget, og nok en gang gikk olje til sjø (885 liter) over prosessanlegget. Hendelsen ble meldt og følges opp gjennom Synergi 1552162. I månedsskiftet september/oktober hadde Åsgard B NAS/PAS-test, og i forbindelse med oppstart av produksjonen igjen, oppdaget man ikke umiddelbart lekkasje av MEG, noe som resulterte i et større utslipp av MEG (500 000 liter) over prosessanlegget. Hendelsen ble meldt og registrert i Synergi 1556412. I desember 2018 erfarte Åsgard B nok et oljeutslipp (12 000 liter) over produsertvann-anlegget. Hendelsen ble varslet og internt gransket og følges opp gjennom Synergi 1562913. Utover de store utslippene, hadde Åsgard B to subsea-utslipp av Castrol Transaqua HT-2 N, som inngår i kapittel 8. Hendelsene er registrert i Synergi.

I vedtak av 25. september 2017 ble Åsgard gitt unntak fra maksimalt oljevedheng (1 vektprosent) i forbindelse med gjennomføring av brønnopprensning av N-4H, M-1 og N-3. Det ble også erfart høye oljevedhengsverdier i forbindelse med noen av brønnopprensningene i rapporteringsåret, se kapittel 3.1.

1.3 Kjemikalierammer

Tabellene 1.3.1 a-c oppsummerer forbruk og utslipp av henholdsvis svarte, røde og gule kjemikalier fra Åsgardfeltet i forhold til utslippstillatelsene. Forbruk av kjemikalier er noe høyere i 2018 sammenlignet med 2017, mens utslippet av kjemikalier er på tilsvarende nivå. Dette skyldes først og fremst variasjoner i aktivitetsnivå for boreoperasjoner fra år til år, samt at kjemikalieforbruk vil være avhengig av hvilke brønner som produseres og prosessekniske utfordringer.

I tabellene under er også kjemikaliedata for Morvin inkludert. Tilsvarende gjelder i figurer som visualiserer historiske utslipp av svart, rødt og gult stoff i kapittel 5 (figur 5.1.2). Årsaken til at Morvin-data er inkludert, er at Morvins kjemikalieforbruk er omfattet av rammetillatelsen. For øvrig er eksplisitt forbruk av kjemikalier på Morvin i forbindelse med brønnaktivitet i 2018, oppgitt i egen årsrapport. Kjemikalietabeller i kapittel 4 og 5 samt vedlegg i kapittel 10 i denne rapporten, gjelder kun Åsgard. Boringen på Trestakk i 2018 var imidlertid omfattet av egen tillatelse, og kjemikalieforbruk i denne forbindelse er ikke inkludert i noen tabeller i denne rapporten. Eksplisitt forbruk og utslipp av kjemikalier for borekampanjen på Trestakk i 2018 er oppgitt i egen årsrapport.

Tabell 1.3.1 a – Svart stoff *

Handelsprodukt	Tillatelse	Forbruk/utslipp til sjø i 2018
Equinor marin gassolje	200 000 kg forbruk 0 kg utslipp	0,9 kg forbruk 0 kg utslipp
Loadway EP 150**	1735 kg forbruk 1155 kg utslipp	550 kg forbruk + 0,8 kg (Plantogear 100 HVI)** 550 kg utslipp + 0,8 kg (Plantogear 100 HVI)**
Uniway LI 62	600 kg forbruk 50 kg utslipp	500 kg forbruk 41,7 kg utslipp
Oljesporstoff (RGTO-001 A-Z – RGTO-009 A –Z, RGTO-0013 A-Z, RGTO-001 A-5 Z)	10 kg forbruk 0 kg utslipp	1,7 kg 0 kg

* Kjemikalier i lukkede systemer samt brannskum er ikke inkludert i dette tallet (inngår ikke i rammen).

** Loadway EP 150 har også rød andel og inngår i ramme for rødt stoff, og det har i løpet av 2018 blitt tatt i bruk en ny olje på ny thruster. Plantogear 100 HVI er > 90 % rødt#

#

#

Tabell 1.3.1 b - Rødt stoff *

Bruksområde	Tillatelse	Forbruk/utslipp til sjø i 2018
Bore- og brønnskjemikalier	0 kg forbruk 0 kg utslipp	0 kg forbruk 0 kg utslipp
Egen ramme for oljebasert borevæske	316 tonn forbruk 0 kg utslipp	16,2 tonn forbruk 0 kg utslipp
Vannsporstoff	10 kg forbruk 10 kg utslipp	0 kg forbruk 0 kg utslipp
Produksjonskjemikalier (inkl. gassbehandlings- og hjelpekjemikalier)**	15 720 kg 5 310 kg	9 500 kg 3 495 kg

* Kjemikalier i lukkede systemer samt brannskum er ikke inkludert i dette tallet (inngår ikke i rammen).

** I rammesøknad er subsea hydraulikkvæske søkt inn under produksjonskjemikalier (hjelpekjemikalier) og inngår i summen for produksjonskjemikalier (forbruk og utslipp av rødt stoff)

Tabell 1.3.1 c - Gult stoff *

Bruksområde	Anslått utslipp i tillatelse	Utslipp til sjø 2018
Bore- og brønnskjemikalier	564 385 kg	7 355 kg
Produksjonskjemikalier (inkl. gassbehandlings- og hjelpekjemikalier)**	230 720 kg	123 893 kg
Rørledningskjemikalier	3 550 kg	0,01 kg

* Kjemikalier i lukkede systemer samt brannskum er ikke inkludert i dette tallet (inngår ikke i rammen).

** I rammesøknad er subsea hydraulikkvæske samt riggekjemikalier søkt inn under produksjonskjemikalier (hjelpekjemikalier) og inngår i summen for produksjonskjemikalier (utslipp av gult stoff)

1.4 Olje-, gass- og vannproduksjon i 2018

Det har vært normal drift på Åsgardfeltet i 2018. Stigerørsinspeksjonsprosjektet startet opp i 2012, og pågår fortsatt. Dette prosjektet påvirker i perioder produksjonen. Den samlede produksjonen er oppsummert i tabellene under. Figur 1.4.1 viser en historisk oversikt og prognose på gass- og oljeproduksjonen på feltet.

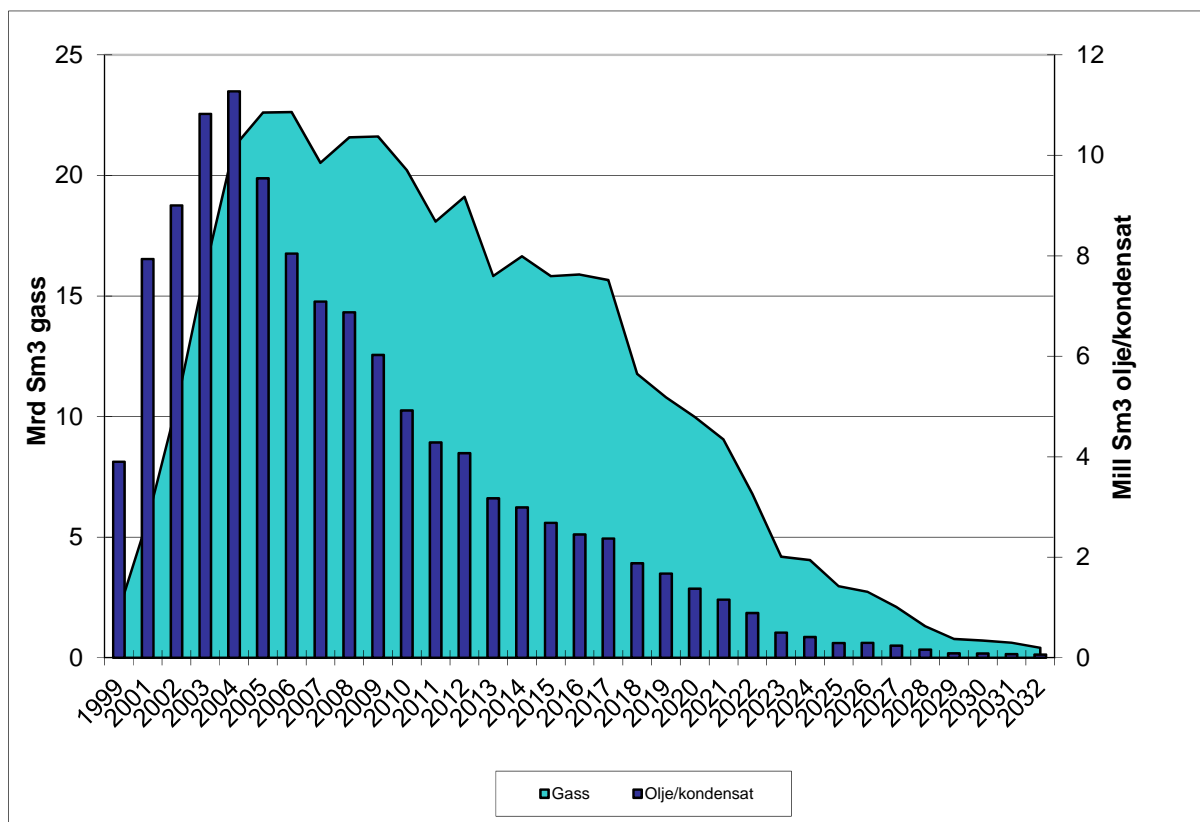
Det er et betydelig mindre injeksjonsvolum fra Åsgard-feltet i 2018 enn i 2017, da Åsgard A har stengt ned en injeksjonsturbin, og i perioder av 2018 har også den andre injeksjonsturbinen vært nedstengt. I Diskos Public Portal er det ennå ikke tilrettelagt for rapportering av uantent gass gjennom lavtrykkfakkelsystemet på Åsgard B, slik som i Teams, se kapittel 7. All fiskalt målt gass rapporteres derfor som fakkeltgass i Diskos Public Portal, mens det i Teams samt EEH er korrigert for uantent andel (kaldventilering).

Tabell 1.4.1: Status forbruk

Måned	Injisert gass [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar	199 526 160	1 305 564	31 842 772	0
Februar	161 656 563	1 274 371	28 861 412	0
Mars	48 441 987	1 337 864	29 437 597	0
April	0	2 012 950	20 933 009	0
Mai	129 746 336	1 214 437	30 677 974	0
Juni	104 100 166	1 391 147	28 897 304	6 004 500
Juli	84 912 824	1 753 330	30 667 547	0
August	54 893 570	1 959 622	28 917 510	0
September	27 378 985	2 559 505	21 981 725	0
Oktober	0	1 798 191	28 166 799	0
November	35 301 827	1 965 057	27 669 593	0
Desember	16 634 346	1 720 549	28 831 770	3 822 400
Sum	862 592 764	20 292 587	336 885 012	9 826 900

Tabell 1.4.2: Status produksjon

Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar	47 536	195 844	214 008	1 418 664 889	905 671 960	53 544	324 230
Februar	39 438	178 220	201 268	1 256 845 296	826 894 349	46 481	298 320
Mars	32 072	178 873	215 865	1 256 080 555	886 247 511	44 859	310 180
April	14 762	137 796	185 510	983 026 123	717 880 573	32 323	231 935
Mai	34 705	173 206	209 238	1 278 421 997	841 448 085	41 656	292 360
Juni	34 119	150 883	187 674	1 172 785 407	770 125 007	46 772	258 139
Juli	33 771	154 549	194 640	1 230 451 486	822 059 346	45 571	282 945
August	29 499	159 972	199 496	1 155 879 813	815 079 177	43 991	276 733
September	24 475	134 598	158 533	883 059 035	610 634 286	48 205	206 520
Oktober	26 971	181 689	218 253	1 128 044 228	779 435 898	52 244	285 316
November	25 276	169 722	207 860	1 099 198 103	713 993 778	48 811	242 536
Desember	28 481	183 331	215 784	1 141 643 331	792 964 898	49 499	249 755
Sum	371 105	1 998 683	2 408 129	14 004 100 263	9 482 434 868	553 956	3 258 969



Figur 1.4.1 - Historisk oversikt og prognose på gass og olje/kondensat produksjon på Åsgardfeltet

1.5 Status nullutslippsarbeidet

For status risikovurdering for produsert vann og teknologivurdering for håndtering av produsert vann vises det til tabell 10.4.

1.5.1 EIF-beregninger

For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Åsgard-installasjonene. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen for miljøskade ved utslipp av produsert vann. EIF-verdien beregnes ut fra sammensetning og mengde produsert vann som slippes ut. I tillegg til et kvantitativt tall på miljørisikoen får man en oversikt over hvilke og i hvilken grad komponenter bidrar til miljørisikoen, og som indikerer hvor man bør sette inn tiltak.

I henhold til OSPAR sin retningslinje gjeldende fra 2014 benyttes tidsintegret EIF. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF. Fra og med 2014 rapporteres EIF tidsintegret uten vektning, og det vil for Åsgard A si, basert på 2014-data, en EIF_{ti} på 4. EIF_{ti} er for Åsgard B lik 5 basert på 2014-data.

Når endringene i produsertvannmengden, konsentrasjon av olje i vann, forbruk av kjemikalier og miljøanalyser ikke endrer seg vesentlig fra år til år, kan EIF-verdien settes lik den som sist ble simulert. Hvert femte år skal imidlertid EIF på nytt simuleres, selv uten vesentlige endringer for de ovennevnte forhold.

For 2015 ble det, selv om det ikke hadde funnet sted vesentlige endringer, foretatt ny simulering for Åsgard A. Denne simuleringen viste helt likt resultat som simulering i 2014, se tabell 1.5.1.

Tilsvarende viste ny simulering i 2015 for Åsgard B, en reduksjon i EIF_{ti} fra 2014, noe som forklares med noe redusert mengde produsertvann og dertil hørende redusert olje til sjø. I løpet av 2016, erfarte imidlertid Åsgard B økende utfordringer med vannkvaliteten. Det ble derfor besluttet i januar 2017 at Åsgard B skulle prioriteres for ny simulering basert på 2016-data for produsertvann, miljøanalyser og kjemikalieforbruk. Resultatet fra denne simuleringen ga en EIF_{ti} tilsvarende 4, altså uforandret fra kalkulasjon ut fra 2015-data. Hovedårsaken til at simuleringene med data fra 2015 og 2016 gir samme resultat, er at vannmengdene på Åsgard B generelt er forholdsvis lave. I tillegg var selve vannmengdene så å si uendret fra 2015 til 2016. Utover dette viser erfaring med simuleringer av EIF for nye felt, at ulike OIV-verdier ikke gir så store utslag på EIF, som vannmengder og ikke minst type/mengde kjemikalier. På grunn av vedvarende utfordringer med vannkvalitet gjennom 2017, ble også EIF for Åsgard B rekalkulert basert på 2017-data. EIF_{ti} ble etter denne simuleringen lik 2.

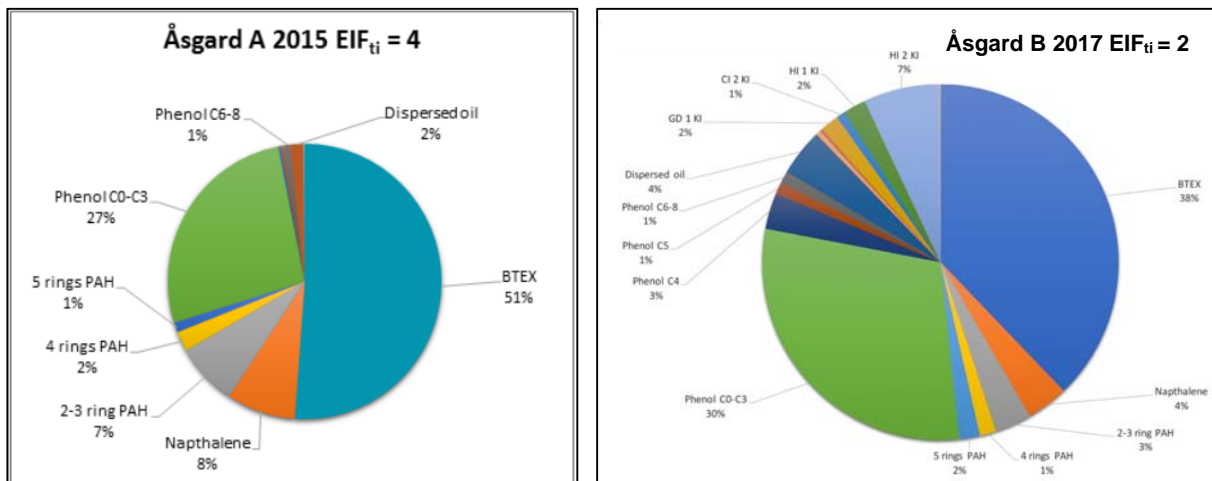
Det er ikke re-kalkulert EIF for verken Åsgard A eller Åsgard B basert på 2018-data, da det ikke har skjedd store endringer i produsertvannmengde, konsentrasjon av olje i vann, forbruk av kjemikalier eller miljøanalyse-resultater siden forrige kalkulasjon for innretningene.

Tabell 1.5.1 – Utvikling av EIF-verdier over tid

	2012*	2014	2015	2016	2017
Åsgard A EIF, maksimum	5	5			
Åsgard A EIF, tidsintegert		4	4		
Åsgard B EIF, maksimum	4,9	11			
Åsgard B EIF, tidsintegert		5	4	4	2

* I årene før 2013 er det angitt maks EIF beregnet iht. gammel metode (med gamle PNEC-verdier og med vektning).

Figur 1.5.1a gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF_{ti} for Åsgard A, basert på kjemikalieutslipp i 2015. Kun naturlige komponenter bidrar til EIF_{ti}. Det har i senere tid vært en reduksjon i volum produsertvann og i oljekonsentrasjon på Åsgard A. Figur 1.5.1b viser tilsvarende oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF_{ti} for Åsgard B. Naturlige komponenter utgjør også for Åsgard B størstedelen av EIF_{ti}. Det største bidraget fra kjemikalier kommer fra HI 2 KI, HI 1 KI og GD 1 KI, men samlet utgjør de kun en 11 % av bidraget til EIF.



Figur 1.5.1 a og b –Oversikt over komponenter som bidrar til EIF på Åsgard A og Åsgard B

Songa Encourage

Songa Encourage er én av fire søsterrigger som startet sine operasjoner for Equinor i 2015 og 2016. Riggene ble bygget i Sør-Korea og er tilnærmet identisk utformet. I forbindelse med ferdigstilling av riggene, og i tiden etter, ble det gjennomført flere verifikasjoner med hensyn på miljø og utslipp. Verifikasjonene ble gjennomført av styringssystemer i landorganisasjonen og operasjonelt offshore, og av tekniske løsninger på riggene. Tiltak fra disse er jobbet med på samtlige av de fire søsterriggene, og følges opp av Equinor Synergi. I 2018 ble Songa kjøpt opp av Transocean. I forbindelse med oppkjøpet er det gjennomført gapanalyser mellom Songa og TO som følge av bytte av styringssystem. Gap vil bli fulgt opp videre i 2019.

Hovedfokusene på Songa Encourage i 2018 har vært energistyring og avfall. Transocean har i samarbeid med Equinor etablert energistyringsplan i henhold til ISO 14001 og ISO 50001. Planen beskriver blant annet kraftgenerering, en oversikt av energiforbrukere, målsetninger på forbedring, plan for implementering, m.m. Hovedstrategien er å jobbe med tiltak som kan redusere Dieselforbruk. Med bakgrunn i studier gjennomført i 2017, er følgende prosjekter initiert i 2018: Eksosgjennvinning, Variabel Frequency Drive for kjølepumper (bedre kontroll av kjølevannspumper) og Heat Trace Optimizing (optimalisering av varmesløyfe). Dette er større prosjekter som finansieres av Transocean, Equinor og NOx-fondet. Prosjektene planlegges ferdigstilt i 2019. Tilsammen forventes disse tre tiltakene å spare 3300 tonn Diesel i året, tilsvarende 7500 tonn CO₂.

Med hensyn på å redusere avfall, er det satt ned mye arbeid for å se på løsninger til hvordan man kan optimalisere prosessen for sloprensing. Rørledninger er bygget om for å unngå at unødvendig mye oljebasert borevæske fra boredekk går inn i slop til rensing. I tillegg er det testet ut bruk av kjemikalier for å hjelpe til og effektivisere rensesprosessen. En økning i personell til å styre rensenheten har også hatt positiv effekt på renseseffektiviteten. Ellers, har sorteringsgraden på avfall hatt et positivt løft utover året, som følge av bedre merking i felt, opplæring og generelt økt fokus på avfallssortering.

Prosjekt for etablering av slangeresister for alle slanger med potensiale for utslipp vil trolig være ferdigstilt i 2019.

Island Wellserver

I 2018 var KPMG på fartøyet for gjennomføring av kvoteverifikasjon. Ellers, var siste interne verifikasjon i 2012, en tett rigg verifikasjon av Island Frontier. Funn fra verifikasjonene blir erfaringsoverført til de andre fartøyene i Island Offshore. Det jobbes kontinuerlig med å forebygge utslipp til ytre miljø av hydraulikkoljer/væsker gjennom selskapets hose management system.

1.6 Brønnopprensninger til fast innretning

Det har blitt utført tre brønnopprensninger (N-4H, M-1, N-3) via Åsgard B mot Åsgard A i 2018. Opprensningene fant sted i januar, april og august/september. For første gang ble brønnopprensningene først kjørt mot testseparator på Åsgard B, men væsken ble sendt ustabilisert over til Åsgard A.

Prosedyrene som er skrevet for disse opprensningene er basert på erfaringer fra tidligere opprensninger. Operasjonelt har disse opprensningene stort sett vært vellykket. Det er ikke erfart store utfordringer hverken for den enkelte brønn, eller nedstrømsmiljøet. Det har imidlertid vært noen utfordringer knyttet til prosessanleggene. I januar erfarte Åsgard B at jettevannspumpen ble utslitt etter brønnopprensning, og etter brønnopprensningen i august opplevde Åsgard B et større akuttutslipp av olje over prosessanlegget, se kapittel 8. I tillegg må nevnes at store volum har gitt utfordringer med avhending for Åsgard A.

Olje-i-vann-verdier fra Åsgard A ble noe påvirket av brønnopprensningen, noe som kan ses i vedlegg 10.1c. I måneder med brønnopprensning har olje-i-vann-verdiene vært høyere enn ellers, noen ganger også i måneden etter brønnopprensning fant sted. På årsbasis hadde Åsgard A likevel et forholdsvis lavt gjennomsnitt for produsertvannet (11,9 mg/l).

Åsgard B erfarte ellers høye oljevedhengsverdier. Se også vedlegg 10.1j. Gjennomsnittlig oljevedheng i de 6 sandprøvene som er tatt på Åsgard B i 2018 er 20 g/kg, med svært høy oljevedhengsverdi i januar (100 g/kg). Også prøven fra mai (etter opprensning i april) er høyere enn regelverkskravet. Åsgard-installasjonene har imidlertid unntak fra krav til maks oljevedheng i disse tilfellene. Brønnopprensningen i august/september påvirket ikke oljevedhengsverdiene like negativt, noe som kan skyldes at brønnene er forskjellige og ikke vil gi helt de samme utfordringene.

1.7 Utfasing av kjemikalier

Tabellen under viser kjemikalier på substitusjonslisten med tanke på ytre miljøegenskaper.

Vi viser for øvrig til Miljødirektoratets kommentar til årsrapporten for 2017 vedrørende substitusjon til fluorfritt ATC-skum (for alkoholer). Fluorfritt ATC-skum er kommersielt tilgjengelig. Både fluorbasert og fluorfritt ATC-skum har pseudoplastiske egenskaper, skummet krever stress/trykk for å oppnå initiell strømming/flyt. Dette er kritisk for å oppnå tilstrekkelig skuminnblanding ved utløsning av slukkesystemet. Fluorfritt ATC er noe mer viskøst og krevende enn fluorbasert ATC-skum. Åsgard A og B vil i løpet av 2019 teste sine ATC-anlegg ned fluorfritt ATC-skum. Resultat av disse testene vil være styrende for det videre substitusjonsarbeidet. Målet er å skifte til fluorfritt ATC-skum så raskt som forsvarlig når det gjelder anleggets funksjon og sikkerheten ombord. For Åsgard B sitt system vil det mest sannsynlig la seg gjøre å bytte i løpet av 2019, mens det for Åsgard A er mer avhengig av hva testresultatene (annet system).

Tabell 1.7.1 Substitusjonsplan

Kjemikalienavn	Funksjon	Kategori nummer	Status utfasing	Nytt kjemikalie
Kjemikalier i oljebasert borevæske				
BDF-513	Hindre tapt sirkulasjon	8 - rød	2025	Et gult væskealternativ, BDF-610, er identifisert. Produktet må gjennom teknisk kvalifisering for å finne ut om det kan dekke alle bruksområder. Testet en gang i 2015, to ganger i 2017 og en gang i 2018. Produktet er ikke robust nok enda for alle bruksområder. Testing vil fortsette.
Geltone II	Viskositetsendrende kjemikalie		2025	Organoleire vil av natur være gul Y2 eller rød. Teknologi som utelukker bruk av organofile leire er innført for alle operasjoner, foruten operasjoner ved svært høye temperaturer og HPHT-applikasjoner. Her er systemer med organoleire teknisk overlegne. Den tidligere identifiserte erstatningsenheten BDF-578 er gul Y2 vurdert og blir dermed avvirket som erstatning.
Sementkjemikalier				
Halad-300L NS	Hindre tapt sirkulasjon	102 - gul	2030	På grunn av endrede krav til Y-klassifisering ble klassifiseringen av produktet endret fra Y1 til Y2. Ingen produkter med bedre miljøklassifisering er identifisert. Fokus er foreløpig satt på å redusere bruken spesielt der produktet går til utslipp.
Halad-350L				
SCR-100L NS	Sementkjemikalie		2022	Et gult alternativ, SCR-200L, kan potensielt erstatte produktet. Men man trenger et sterkere dispergeringsmiddel for at SCR-200L skal kunne brukes sammen med Norcem G sement. Videre leting og testing pågår for å finne dispergeringsmiddel.
Kjemikalie i lukket system				
Castrol Hyspin AWH-M 32	Hydraulikkolje	0/3 - svart	Ingen alternativer identifisert	Ingen erstatning tilgjengelig pr dd. Kjemikalier i lukket system slippes ikke til sjø, sendes til land for destruksjon. Henviser til kapittel 5.4 for ytterligere informasjon
Hydraway HVXA 46	Kjemikalie i lukket system > 3000 kg	0/3 - svart		
Hydraway HVXA 46 HP	Kjemikalie i lukket system > 3000 kg	0/3 - svart		
Hydraway HVXA 15 LT	Kjemikalie i lukket system > 3000 kg	0/3 - svart		
Brannvernkjemikalier				
Arctic Foam AFF ATC	Brannskum	Svart	2019 (Åsgard B)	Solberg har et fluorfritt alternativ som kan benyttes for mobile skumtraller og fastmontert utstyr på Åsgard B. Det planlegges bytte innen desember 2019. Det er mer usikkert om det aktuelle skummet kan benyttes for fastmontert utstyr på Åsgard A. Det planlegges et forsøk i løpet av 2019.
RE-HEALING RF3, 1% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Brannskum	8 - rød	2019	Det har akkurat kommet et nytt 1%-skum uten røde komponenter, som vil erstatte RF-1 idet man gjør nye innkjøp
RE-HEALING RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Brannskum	8 - rød	Ingen alternativer identifisert	Pr i dag det mest miljøvennlige alternativet på markedet i dag
Gjengefett				
JET-LUBE® HPHT THREAD COMPOUND	Gjengefett	102 - gul	Ingen alternativer identifisert	Gult Y2 gjengefett valgt ut i fra tekniske egenskaper. Utgjør en marginal, tilnærmet neglisjerbar fare for miljø. Brukes på foringsrør.
Subsea Hydraulikk				
OCEANIC HW 443 ND	Hydraulikkvæske	102 - gul	Ingen alternativer identifisert	
Andre kjemikalier				
RX-9022 og RX-9034A	Fargestoff for lekkasjesøk	102 - gul	Ingen alternativer identifisert	Brukt i små mengder i rørledningssystemer (stigerørsbytte)

SI-4610	Avleiringshemmer	102 - gul	Ingen alternativer identifisert	Benyttes ikke regulært på Åsgard
KI-5347	Korrosjonsinhibitor	102 -gul	2027	Benyttes ikke regulært på Åsgard
Uniway LI 62	Smørefett	0/3 - svart	Mulige kandidater under uttesting i test-faciliteter. Antar bytte innen 2021	Smøremiddel på turret lagerbukker. Forsøkt skiftet til miljøvennlig produkt på Norne, men medførte skader på lagerpader. Et grundig kvalifiseringsløp av mulig alternativt produkt pågår. Testing er utført på testrigg i Harstad, og ytterligere testing er under utførelse i Tyskland på to mulige kandidater. Eventuell substitusjon søkes avklart innen utgang av 2019.
Loadway EP 150	Hylsetetningsolje	0/3 - svart	Alternativ tatt i bruk våren 2018	Hylsetetningsolje for thrustersystemet på Åsgard A. Kan ikke byttes uten at hylsetetningsbokser også byttes, men bytte av hylsetetningsbokser og -olje er nå i gang i forbindelse med planlagt oppgradering av thrustere i en femårsperiode (2018-2023).
Irgatreat CI 740	Algehemmer	8 - rød	Ingen alternativer identifisert	
Amerel	Skumdemper	8 - rød		Amerel anvendes som gassbehandlingskjemikalier på Åsgard B. Dette er en skumdemper som følger oljefasen, og dermed ikke går til sjø.
Glythermin P 44-00	Barrierevæske	8 - rød		Væsken anvendes i Åsgard subseakompresjonsanlegg for å unngå vanninntrengning til elektroniske komponenter
Biotreat Sodium Hypochlorite 13-15 %	Biocid	8 - rød		Nødvendig biocid i rørledninger for å unngå begroing. Beste alternativ som finnes. Omklassifisert fra gult kjemikalie til rødt kjemikalie i 2016.

1.8 Energieffektivisering

Equinor jobber kontinuerlig med å øke energieffektiviteten og redusere CO₂-utslipp fra våre operasjoner på norsk sokkel. En oversikt over energieffektiviseringstiltak som er gjennomført på Åsgard-feltet i løpet av rapporteringsåret er gitt i tabell 1.8.1.

Tabell 1.8.1: Oversikt over energieffektiviseringstiltak gjennomført på feltet i rapporteringsåret

År	Felt	Innretning	Type tiltak	Beskrivelse av tiltak	Permanent eller midlertidig tiltak	CO ₂ -reduksjon (tonn/år)
2018	Åsgard	Åsgard A	7. Fakling	Brønnopprensing mot innstallasjon istedenfor mot flyttbar rigg. Gjennomsnitt 2 brønner pr år med ca 3 000 tonn pr brønn	Permanent	6000
2018	Åsgard	Åsgard A	6. Kompressoror	Åpning av cross-over mellom tog 1 og tog 2 åpner for mer effektiv drift av subsea kompressoranlegget.	Permanent	5055
2018	Åsgard	Åsgard A	99. Annet	Reduksjon av injeksjonstrykk, dette reduserer brenngass-forbruket med ca 1000 Sm ³ /h. Har regnet tiltaket over 6,5 måneder, men kun tatt 75 % av den tiden. Effekten er delt på resterende Konkraft-periode da tiltaket ikke er permanent.	Midlertidig	731
2018	Åsgard	Åsgard A	99. Annet	Stenge et injeksjonstog for optimalisering mens P-101 er innestengt. 362 tonn pr dag i ca 86 dager i 2017. Tiltaket stoppet 9.mars 2018. Logget som et engangstiltak.	Midlertidig	4615
2018	Åsgard	Åsgard B	7. Fakling	Redusere LP-fakkel-utslipp. Optimalisere aminanlegget ved å redusere aminrate, slipper dermed ut mindre CO ₂ pr måned. Testen varte første halvår 2018 og reduserte utslippene med ca 15 000 tonn. Logget som et engangstiltak.	Midlertidig	1250

1.9 Oppfølging av funn og erfaringer etter revisjonsstans 2016

Resultatene fra prøvetaking under revisjonsstans i 2016 av vaskevann i forbindelse med rengjøring av prosessanlegg og spyling av partikkelmasse fra atmosfærisk vent, viste at kvikksølv-mengden i anleggene på Åsgard-installasjonene er forhøyet i forhold til det som finnes i det regulære utslippet av produsertvann (basert på mange års miljøundersøkelser). Disse resultatene ble presentert i årsrapporten for 2016. Det er sannsynlig at kvikksølv absorberes i stål og/eller avsettes på overflater, og at rengjøring av prosessanlegg og avskaling i gassførende rør (partikler) kan medføre frigjøring av kvikksølv. Det ble derfor initiert et arbeid for å samle resultatene fra revisjonsstans 2016 i en rapport, der det også formuleres retningslinjer for hvordan man best skal ivareta ytre miljø og personell i forbindelse med vask av prosessanlegg og andre typiske revisjonsstans-aktiviteter samt ordinære vedlikeholdsoperasjoner som kan medføre frigjøring av kvikksølv.

En arbeidsgruppe utarbeidet en slik rapport gjennom 2017, og råd og anbefalinger i rapporten er avklart med fagstigen for arbeidsmiljø og ytre miljø i Equinor. Åsgard besluttet i januar 2018, etter anbefalinger i rapporten, å ta prøver fra MEG, TEG og CIP-vann med påfølgende analyse av kvikksølv. Også andre anbefalinger ble fulgt opp, blant annet initierte Åsgard samhandling med avdelingen som planlegger revisjonsstanser i Equinor.

Resultatene viser at TEG-togene og CIP-vann utgjør ekstra kilder til utslipp av kvikksølv til sjø på Åsgard B, da disse kildene ikke inngår som del av de regulære produsertvann-prøvene for miljøanalyser, se vedlegg 10.3l. TEG går til utslipp til sjø svært sjelden, men Equinor vil heretter samle opp forringet TEG og sende til land for destruksjon (ca hvert 5.år). CIP-vann etter vask av sentrifuger bidrar totalt med lite kvikksølv til sjø, og gevinster med CIP-vask for prosess og arbeidsmiljø anses være såpass gunstige at praksis med CIP-vask av sentrifuger vil fortsette. Når det gjelder MEG-toget, inngår denne kildestrømmen som en del av de regulære produsertvann-prøvene for miljøanalyser. Skjebnen til kvikksølv i dette systemet vil inngå som en del av forskningsprosjektet «Kvikksølv i verdikjeden», i regi av R&T-miljøet i Equinor. Prosjektet har pågått siden 2016, og vil fortsette fram til 2020. Det skal i 2019 tas diverse prøver fra Åsgard B, for å øke kunnskap og forståelse om kvikksølv i reservoar, brønnbaner, prosessanlegg mv.

Miljødirektoratet påpekte i sin kommentar til årsrapport 2016, at de forventet at kunnskap om kvikksølv i vaskevann mv ble delt internt og eksternt. Gjennom 2018 har SSU-personale knyttet til Åsgard, presentert funn og erfaringer på mange nivåer i Equinor-organisasjonen. I mai 2018 ble også funn og rapport presentert for partnere i Åsgard-lisensen, og i desember 2018 ble det holdt en presentasjon om erfaringene for «utslipp til sjø»-gruppen i Norsk olje og gass.

1.10 Koraller

Det har ikke vært utslipp av partikulære væsker eller kaks på havbunn, eller ankringsaktivitet som har medført utvidede undersøkelser med hensyn på koraller i 2018.

2 Utslipp fra boring

Songa Encourage har gjennomført bore- og brønnoperasjoner på Åsgard i 2018. To brønner er permanent tilbakeplugged, to brønner er ferdig boret og komplettert og én brønn er rekomplettert. I tillegg har LWI fartøyet Island Wellserver gjennomført flere brønnintervensjoner, samt en pre P&A. Bore- og brønnaktivitetene på feltet er gitt i Tabell 2.1.

Tabell 2.1 Boreoperasjoner på Åsgard i 2018

Felt	Rigg	Brønn	Operasjon	Borevæske
Åsgard	Songa Encourage	6506/12-M-1 AH	6"	Oljebasert
			komplettering + gravel	Kompletteringsvæske
		6506/12-K-1 H	P&A	Oljebasert
		6506/12-I-3 H	Re-komplettering	Vannbasert
		6506/12-N-3 H	P&A	
			12 1/4"	Oljebasert
		6506/12-N-3 AH	6" x 8 1/2"	
			komplettering	Kompletteringsvæske
	Island Wellserver	6506/12-H-3 H	Scale removal and PLT	Vannbasert
		6506/12-Q-5 Y2H	Perforation	
		6506/12-NB-1 H	Light well intervention Fish, perf, straddle	
		6506/12-N-4 AH	PLT	
		6506/12-J-3 H	Scale removal, straddle and PLT	
		6506/12-P-1 BH	Intervention Fishing and Pre P&A	
6506/12-I-3 H		Run caliper.		
6605/12-J-2 H		Zone isolation- Straddle		

Kjemikalier fra komplettering, P&A, brønnbehandling og syrebehandling inngår ikke som en del av rapporteringen av borevæsker, men inngår i kapittel 4 og 5 om kjemikalier, samt kapittel 10 (tabell 10.2.a-10.2.d). EEH-tabellene for borevæske og kaks inneholder kun forbruk og utslipp fra boreoperasjoner med roterende borestreng.

Generering av kaks og forbruk av borevæske avhenger av antall boreoperasjoner, lengden på borede seksjoner, type borevæske og eventuelle tap av væske til formasjon. Vannbasert borevæske ble benyttet i forbindelse med permanent plugging, og i intervensjonsjobbene. Boring av reservoarseksjoner ble gjennomført med oljebasert borevæske.

Når riggen er ferdig med komplettering og forlater brønnen, vil det etterlates et volum borevæske i brønnen. For produksjonsbrønner vil denne væsken strømmes til Åsgard A når brønnen settes i produksjon. Volumet kan tas til tank og sendes til land som avfall, eller gå til sjø med produsertvann. Her vil vannløselige og store partikler gå til sjø via henholdsvis produsertvann og jetting fra Åsgard A. For mer informasjon om brønnoppstart fra Åsgard A henvises det til kapittel 1.6.

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Det har ikke vært boring med vannbasert borevæske på Åsgard i 2018

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Det er boret tre seksjoner med oljebasert borevæske på Åsgard i 2018. Kaks tas opp til rigg hvor overskytende borevæske siles ut over shaker. Kaks og gjenværende oljebasert borevæske sendes til land for deponering eller gjenbruk i andre prosjekter. Det vil derfor ikke være utslipp til sjø under boring med oljebasert borevæske. Songa Encourage har et gjenbruk på 48 % av oljebasert borevæske for utførte operasjoner for Equinor i 2017. Forbruk av oljebasert borevæske og generert kaks er gitt i Figur 2.1 og Figur 2.2

Figur 2.1 Boring med 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]
6506/12-M-1 AH	0,00	0,00	215,25	38,13	253,38
6506/12-N-3 AH	0,00	0,00	649,90	534,35	1 184,25
SUM	0,00	0,00	865,15	572,48	1 437,63

Figur 2.2 Disponering av kaks ved boring med oljebasert 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]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
6506/12-M-1 AH	1 832	33,42	95,58	0,00	0,00	95,58		0,00	0,00	0,00
6506/12-N-3 AH	4 628	240,19	624,48	0,00	0,00	624,48		0,00	0,00	0,00
SUM	6 460	273,60	720,06	0,00	0,00	720,06		0,00		0,00

Pluggeoperasjoner på Åsgard i 2018

Det ble gjennomført én pluggeoperasjon på Åsgard i løpet av 2018. For å effektivisere operasjonene, kan LWI-fartøy benyttes på deler av P&A operasjonene før borerigg ankommer og fullfører plugging, og eventuelt videre boring av sidesteg.

6506/12-N-3 H

Brønn 6506/12-N-3 H ble permanent plagget i november 2017. LWI-fartøy installerte en dyp plugg i 7" liner, og punchet tubing halerør over pluggen. Væske bak tubing ble sirkulert ut og tilsatt brønnstrømmen til Åsgard B. Brønnen ble etterlatt med sjøvann tilsatt H₂S fjerner. Songa Encourage plagget så brønnen permanent med to sementplugger i 9 5/8" foringsrørstreng. I mai 2018 ble 9 5/8" foringsrør kuttet og trukket, hvor gammel væske ble sendt til land som slop. Songa Encourage boret så sidesteget N-2 AH gjennom 13 3/8" foringsrør. Brønnen ble komplettert i juli 2018.

6506/12-P-1 BH

LWI-fartøy gjennomførte en fiskeoperasjon og en pre-P&A på P-1 BH. Det ble ikke sirkulert ut væske i forbindelse med denne operasjonen.

3 Oljeholdig vann

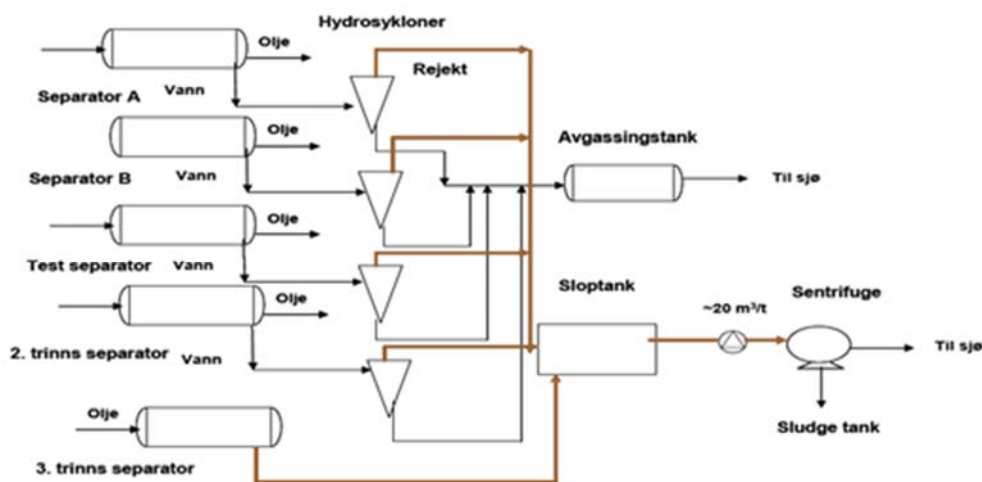
3.1 Olje og oljeholdig vann

Utslipp til sjø fra Åsgardfeltet kommer fra følgende hovedkilder:

- Produsert vann: Åsgard A og Åsgard B
- Drenasjevann: Åsgard A, Åsgard B, Åsgard C samt mobile rigger som har utført bore- og brønnoperasjoner på feltet i 2018

Åsgard A

På Åsgard A skilles produsert vann fra olje i andretrinsseparator. Fra separatorene går vannfase gjennom hydroykloner til avgassingstank. Det eksisterer to prøvetakingspunkt og utslippspunkt for produsert vann (avgassingstank og sloptank). Vann ut av avgassingstank utgjør 95 % av totalen. For behandling av drenasjevann er det lagt opp til to atskilte systemer, åpen og lukket drenering. Til åpen drenering går alt vann fra dekk. Vannet dreneres til en oppsamlingstank i skipet og pumpes deretter til sentrifuger for rensing før det går overbord. Til lukket drenering går vann fra prosess og dreietårnområdet samt væske som er separert ut i fakkelsystemet. Figur 3.1.1 viser et flytskjema for vannhåndteringsanlegget for produsert vann på Åsgard A.



Figur 3.1.1 – Oversikt over vannbehandlingsanlegg på Åsgard A

Åsgard B

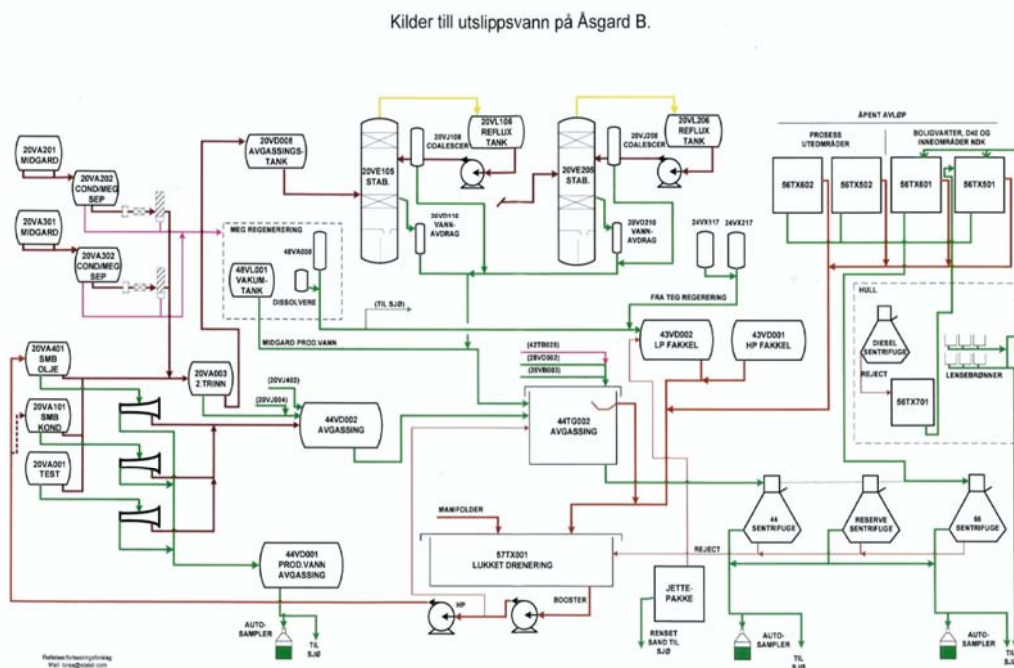
Produsert vann fra Smørbukk innløpsseparatorer rutes til dedikerte hydroykloner for fjerning av hydrokarboner. Nivået i separatorene kontrolleres av reguleringsventilene nedstrøms hydroyklonene. Vannfasen overføres til produsertvann avgassingstank. Det er installert prøvetakingspunkt og mengdemåling på røret til sjø. Døgnprøve for oljeholdig vann tas ved hjelp av autosamplere. Oljestrømmen (rejektstrømmen) fra hydroyklonene føres til avgassingstank for oljeholdig vann, hvorfra det føres under nivåkontroll videre til "produsertvann-sump".

I "produsertvann-sumpen" blandes avløp fra avgassingstanken med forurensede vannstrømmer fra andre deler av prosessen. De fleste kildene er ikke kontinuerlige. Væsken i sumpen pumpes til sentrifugen for produsertvann for rensing. Utskilt olje fra sentrifugen sendes til spilloljetanken, mens rensert vann fra sentrifugen sendes til sjø. Det er installert prøvetakingspunkt og mengdemåling på røret til sjø. Døgnprøve for oljeholdig vann tas ved hjelp av autosampler.

Sandvaskepakken benyttes ved spyling av separatorene for fjerning av sand og for vasking av sanden før den slippes over bord. Rensert produsert vann fra avgassingstank brukes for vasking av sanden og for å spyle den rensede sanden overbord.

Gass fra begge avgassingstanker, som frigjøres på grunn av trykkfall i systemet, sendes til rekompresjonssystemet for gjenvinning.

Drenasjevannsystemet på Åsgard B samler opp regnvann, brannvann, vaskevann og søl fra dekk og utstyr, og ruter dette til oppsamlingstanker. Det skilles mellom drenering i eksplosjonsfarlige og ikke-eksplosjonsfarlige områder. Etter sentrifugering rutes drensvannet til sjø. Figur 3.1.2 viser et flytskjema for vannhåndtering på Åsgard B.



Figur 3.1.2 – Oversikt over vannbehandlingsanlegg på Åsgard B

Åsgard C

Åsgard C har kun drenasjevann. I skipets maskinrom dreneres og samles alt vann i lensebrønner (tanker) strategisk plassert i bunn (dobbel maskinrom). Dette vil primært være vann fra rengjøring samt eventuelle lekkasjer fra vannførende systemer. Vannet vil normalt kun ha et meget lite innhold av olje og pumpes videre fra lensebrønner til en oppsamlingstank. Denne tanken har et volum på ca. 51 m³. Ved tømning av oppsamlingstank pumpes vannet gjennom en lensevannseparator der olje blir separert fra vannet. Vannet

som pumpes overbord passerer en olje-i-vann-måler. Ved oljeinnhold over 30 mg/l blir løp overbord stengt og rutet tilbake til oppsamlingstank. Olje som samles på oppsamlingstank pumpes via sludge-system til containertank og sendes til land for destruksjon. Åsgard C sender prøve til laboratorium på Åsgard B for kontrollmåling hver gang drenasjevann går over bord, og resultatet av disse analysene er brukt i beregning av olje til sjø. I 2011 ble utstyret som renses oljeholdig vann oppgradert. Dette medfører at en større andel av vannmengden renses og slippes ut på feltet og dermed er volum oljeholdig vann som sendes til land for rensing redusert.

Borerigger

Oljeholdig vann fra Songa Encourage slippes til sjø etter rensing fra riggens IMO-renseenhet for maskinslop, og fra riggens innebygde sloprenseanlegg fra Westfalia. Riggeren ansees for å være en «Green Rig», der utgangspunktet for designet for utslipp av oljeholdig vann skal holdes til 5 ppm eller lavere. Det ble identifisert utfordringer i renseprosessen, spesielt i perioder hvor boring ble gjennomført med oljebasert borevæske. For å redusere mengden oljeholdig vann som sendes til land som avfall, ble konsentrasjon for utslipp til sjø satt til 15 ppm for sloprenseanlegget. Det er gjort mindre ombygginger som reduserer mengde oljebasert borevæske som tilsig i slop, samt at små mengder kjemikalier er tatt i bruk for å hjelpe renseprosessen. Konsentrasjonen for utslipp av oljeholdig vann fra maskinrom ble beholdt til 5 ppm.

Det er ikke sluppet oljeholdig vann med oljekonsentrasjon over 30 mg/l til sjø fra riggeren i løpet av året. En oversikt over oljeholdig vann fra Songa Encourage er gitt i Tabell 10.1.a.

Bruk av sloprenseanlegg reduserer betydelig mengde slopavfall som sendes til land. Equinor jobber aktivt med å få installert anlegg på rigger som ikke har dette. Videre jobbes det med å optimalisere renseprosessen for å redusere ytterligere avfall sendt til land.

Jettevann

På Åsgard tas det prøver av jettevannet ved hver operasjon. Prøven inneholder en blanding av vann og sand/faststoff. I den videre håndteringen blir prøven tilsatt pentanekstrakt og analysert for oljeinnhold. Resultatet gjenspeiler det totale innholdet av olje i prøven, både dispergert i vann samt som vedheng på sand og gir en kvantifisering av det totale oljeutslippet i forbindelse med jetteoperasjoner. Dette inngår i tabell 3.1.b. Det er imidlertid knyttet stor usikkerhet til prøvetakingen. Utslipsstrømmen er inhomogen og det er dermed vanskelig å ta representative prøver.

Både Åsgard A og B produserer lite sand og det er til tider vanskelig å få samlet nok sand til å sende inn for analyser for oljevedheng på sand. Analysene viser som regel oljevedheng under myndighetskrav, men det har som beskrevet i kapittel 1 vært tilfeller av høye oljevedheng i forbindelse med brønnopprensninger i tidligere år. I 2018 har Åsgard A hatt store problemer med å samle nok sand til sandanalyse. Det er derfor tatt bare en prøve, med oljevedheng lik 8,5 g/kg. For Åsgard B er gjennomsnittet av 6 prøver lik 20 g/kg, noe som først og fremst kan forklares med skyhøyt oljevedheng i januar tilsvarende 100 mg/g. Dette skyldtes brønnopprensning. Også i mai måned var oljevedhengsverdien over regelverkskravet; 11 mg/g.

Olje i vann

Gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i produsert vann til sjø fra Åsgard er 15,8 mg/l i 2018, noe som er en økning fra 2017 (13,7 mg/l). For Åsgard A er det økning fra 7,1 mg/l i 2017 til 11,9 mg/l i 2018, og for Åsgard

B har utfordringer med vannkvaliteten gitt en gjennomsnittlig oljekonsentrasjon tilsvarende 19,6 mg/l, noe som likevel er en liten reduksjon fra 24,1 mg/l i 2017.

Det har vært fokus på vannkvalitet på Åsgard A i forbindelse med brønntester og brønnopprensning også i 2018, men vanntall ble påvirket av brønnopprensningene, vedlegg 10.1c. Se også eget delkapittel om brønnopprensninger i kapittel 1.6.

På Åsgard B settes utfordringene i vannkvalitet i sammenheng med lavtryksproduksjon. I tillegg har man observert partikler i vannfase i vann fra Smørbukk Nord-Øst. Flere tiltak ble iverksatt gjennom 2016, deriblant hyppigere rengjøring av hydrosyklonen nedstrøms den aktuelle innløpsseparatoren. Videre ble et utvidet prøvetakingsprogram gjennomført, for identifisering av eventuelle ytterligere tiltak. I tillegg hadde personale fokus på optimalisering og endring av driftsparametre. Rengjøring av en av innløpsseparatorene ble foretatt under revisjonsstansen i august/september 2016. Etter revisjonsstansen ble vannet fra testseparator, der Morvin-brønnene ligger, ført rett til 2.trinnsseparator, noe som synes å ha positiv innvirkning på vannkvaliteten. I 2017 ble testseparator åpnet og rengjort, samt at samtlige hydrosykloner ble åpnet og sjekket. Et hyppigere vedlikeholdsprogram ble etablert, i tillegg til at det ble gjort vellykkede forsøk med «flowline heating» av Morvin-brønnene.

I desember 2018 ble «online» OIV-måler installert i prosessanlegget på Åsgard B. Dette forutsettes å gi bedre styring av vannkvaliteten, da årsak-virkning kan forstås mer umiddelbart, i tillegg til at man kan få muligheter til å rute vannstrømmer. Utover dette er en mer optimal utnyttelse av produsertvannanlegget under utredning.

Pr i dag foreligger ingen planer om å ta i bruk separasjonskjemikalier. Tilsetning av kjemikalier anses som uheldig for miljørisikoen for produsertvannet. Åsgard ba også om en ny kalkulasjon av EIF basert på 2017-tall, og EIF ble lavere enn basert på 2015-data. Se kapittel 1.5.

Analysemetoder og verifikasjoner/ringtester

På Åsgard A og Åsgard B benyttes GC for analyse av innhold av oljeholdig vann (referansemetode OSPAR 2005-15). For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. Usikkerheten til målt konsentrasjon av OIW vil være i overkant av 20 %.

Åsgard A hadde revisjon av prøvetaking og analyse av olje i oljeholdig vann i august 2018. Hovedinntrykket fra revisjonen var at analyse og prøvetaking utføres tilfredsstillende på Åsgard A. Resultatene mellom Åsgard A og CP-laboratoriet samsvarte veldig godt og innenfor måleusikkerheten til metoden. Åsgard A har videre deltatt i ringtester med akseptable resultater for alle laboranter.

Åsgard B hadde revisjon av prøvetaking og analyse av olje i oljeholdig vann i mai 2018. Hovedinntrykket fra revisjonen var at analyse og prøvetaking utføres tilfredsstillende på Åsgard B. Resultatene mellom Åsgard A og CP-laboratoriet samsvarte veldig godt og innenfor måleusikkerheten til metoden. Åsgard B har også deltatt i ringtester med akseptable resultater for alle laboranter.

Beste praksis for håndtering av produsert vann

Det skal ifølge vedtaksbrevet til oppdatert utslippstillatelse av 04.02.2015 gis en årlig rapport om resultater fra implementering av beste praksis for drift og vedlikehold av renseanlegg. «Beste praksis for håndtering av produsert vann» ble signert for Åsgard A og Åsgard B i desember 2014. Dokumentene beskriver hvordan produsertvannsanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang. I tillegg er det etablert en erfaringslogg.

I januar 2017 ble «beste praksis»-dokumentet for produsertvann-behandling på Åsgard A nok en gang oppdatert. Lenker ble oppdatert samt at det ble inkludert informasjon rundt etablert prosedyre for opprensning av nye brønner og håndtering av slop i etterkant av opprensning. Dokumentet vil bli oppdatert med ytterligere erfaringer og retningslinjer i løpet av året.

Åsgard B har enkle sjekklister for ulike driftscenarier hvor er det lett å finne informasjon om hvordan produsertvann skal håndteres. Dokumentasjonen holdes oppdatert i styringssystemet (SO-dokumentasjon). Åsgard B hadde inntil 2016 få problemer med vannkvalitet, men har siden 2016 erfart at vannkvaliteten har blitt en stadig større utfordring, se også over om «olje i vann» samt i kapittel 1.5 om EIF. Driftsorganisasjonen nedsatte allerede i 2016 en arbeidsgruppe for å jobbe med analyse av årsak/virkning-sammenhenger og utredning av tiltak, se over om «olje i vann». Arbeidet vil videreføres i 2019 med fornyet mandat for arbeidsgruppe, som også har blitt utvidet når det gjelder antall personer. SO-dokumentasjonen (operasjonsprosedyrer) har blitt oppdatert etter hendelser med akutt-utslipp over produsertvannsystemet i 2018.

Drenasjevann

Gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i drenasjevann til sjø fra Åsgardfeltet er 4,1 mg/l for 2018 (tabell 3.1.a). Dette er en marginal økning fra 2017, da gjennomsnittskonsentrasjonen var 3,7 mg/l.

Åsgard A har en årlig gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i drenasjevann til sjø på 8,4 mg/l, dette er en reduksjon i forhold til 2017 da oljekonsentrasjonen var 9,1 mg/l mg/l. For Åsgard B er oljekonsentrasjonen i 2018 i drenasjevann 2,6 mg/l, dette er en liten økning fra 2017, da oljekonsentrasjonen var 1,6 mg/l. Totalt oljeutslipp fra drenasjesystemene er lavt, sett i forhold til oljeutslippet som går ut med det produserte vannet.

Tabell 3.1.a viser det samlede utslippet fra hver utslippsvannstrøm for feltet. Tabell 3.1b viser utslipp av olje fra jetting. Tabell 3.1.c viser utslipp av olje fra hver utslippsstrøm. Figur 3.1.3 viser historisk oversikt over oljekonsentrasjon, oljeutslipp og vannvolum på feltet, og figur 3.1.4 viser historisk oversikt over utslipp av produsert vann og drenasjevann for Åsgard A og Åsgard B.

Det er verdt å bemerke at «Annet» omfatter vannutslipp fra rørledningsaktiviteter i 2018, det vil si vannutslipp i forbindelse med stigerørsprosjekter og rørledningsoperasjoner.

Tabell 3.1.a: Utslipp av oljeholdig vann

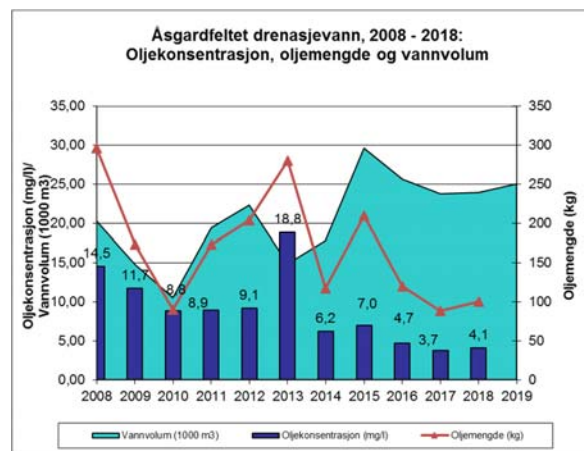
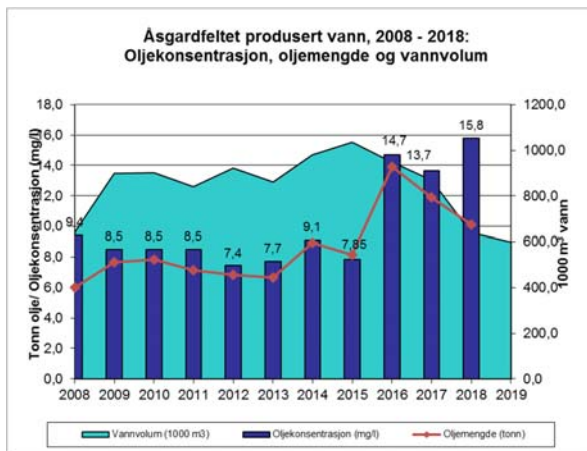
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Vann til sjø [m3]
Produsert	640 462	15,77	10,10	640 462
Fortrengning				
Drenasje	23 959	4,05	0,10	23 959
Annet	741	4,83	0,00	741
Sum	665 162	15,33	10,20	665 162

Tabell 3.1.b: Utslipp av olje fra jetting

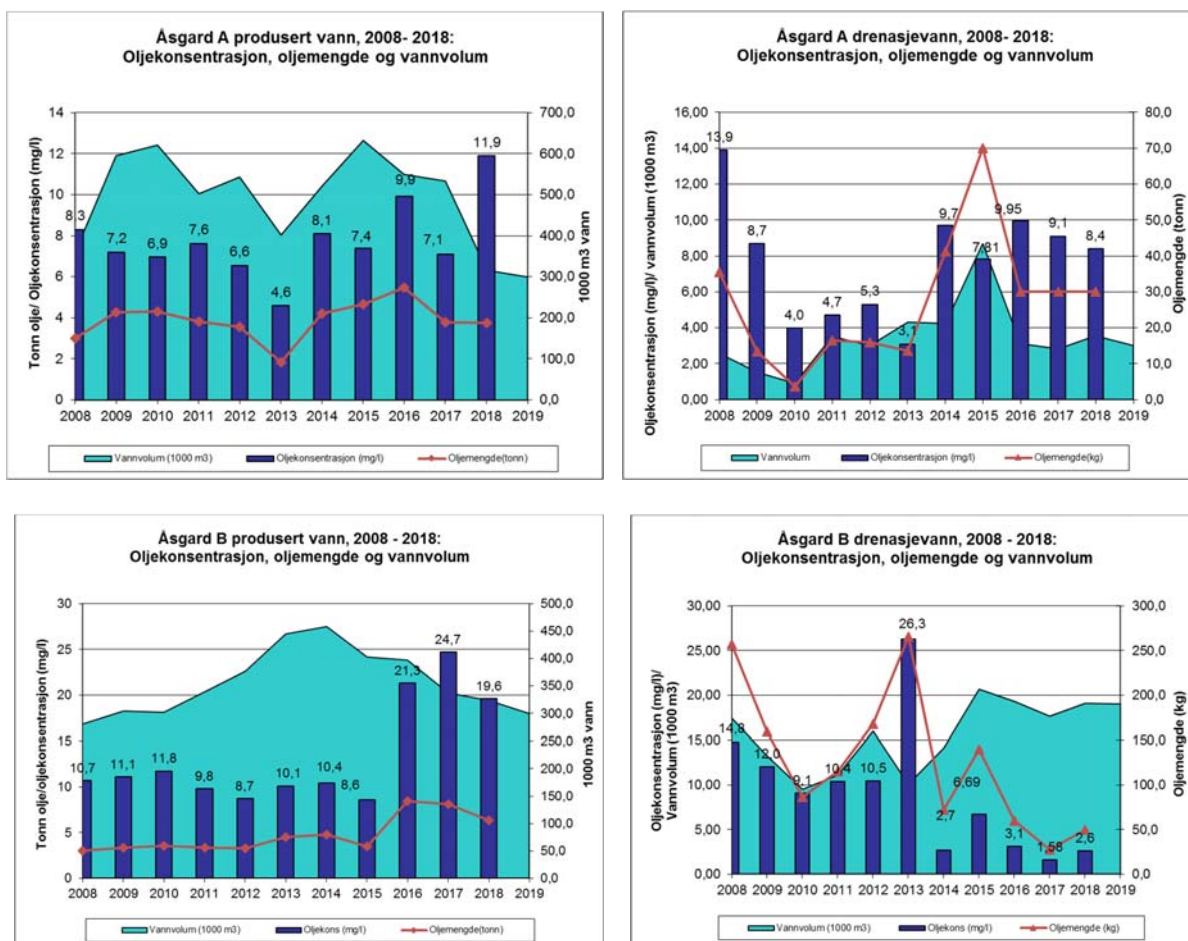
Olje på sand, tørr masse [g/kg]	Olje til sjø [tonn]
18,38	0,04

Tabell 3.1.c: Utslipp av olje

Kilde	Olje til sjø [tonn]
Produsert	10,10
Fortrengning	
Drenasje	0,10
Annet	0,00
Jetting	0,04
Sum	10,24



Figur 3.1.3: Venstre figur viser utslippet av produsertvann for hele Åsgardfeltet og oljeutslippet med dette vannet. Figuren til høyre viser tilsvarende for drenasjevannet



Figur 3.1.4: Produsertvann og drenasjevann fra henholdsvis Åsgard A og B

3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

Tabell 3.2.2-3.2.6 viser innhold av tungmetaller og løste komponenter i produsert vann fra Åsgard. Tabellene gir innholdet totalt for Åsgardfeltet. Konsentrasjonen av de ulike komponentene i utslippsvann samt totalt utslipp pr innretning er gitt i tabeller i kapittel 10 - vedlegg (tabell 10.3.a-10.3.l). Figurene 3.2.1-3.2.6 viser historiske utslipp av tungmetaller, BTEX og sum PAH, alkylfenoler samt organiske syrer.

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger i 2018 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Det har vært fokus på at prøvetaking skal tas under så normale driftsforhold som mulig.

Det lave antall prøver kan bidra til usikkerhet i forhold til rapporterte utslipp. Hvor stor denne usikkerheten er, vil avhenge av hvilken metode som benyttes for beregning. Usikkerhet knyttet til antall vil være høyere jo lavere konsentrasjonen er. I tillegg kommer usikkerhet knyttet til selve analysene som vil variere fra 30 til 50 %.

Tabell 3.2.1 viser hvilke komponenter som analyseres ved hvilket laboratorium og etter hvilken metode.

Tabell 3.2.1 Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2018

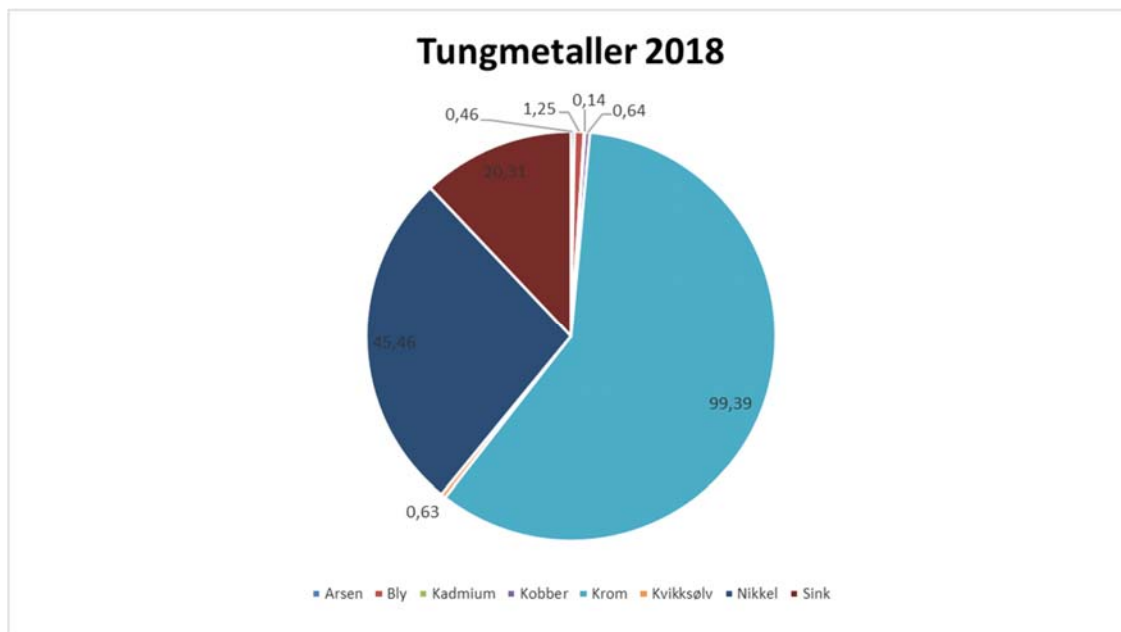
Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2018				
Komponent	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef-Molab
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS-MS	Intern metode	Sintef-Molab
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef-Molab
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS-GC/MS	ISO 11423-1	Sintef-Molab
Organiske syrer (C1-C6)	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, IC	Intern metode	Sintef-Molab
Naftensyrer*	Ja	Naftensyrer (SGS Destpack)	Intern metode	Intertek West Lab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef-Molab
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP/OES	EPA 200.7/200.8	Sintef-Molab

Naftensyrer er i 2018 analysert i to omganger separat fra de ordinære miljøprøvene hos en akkreditert underleverandør. I samarbeid med akkrediterte analyselaboratorier har Norsk olje og gass gjennom 2018 jobbet med å kvalifisere alternativ metodikk for rutineanalyser av naftensyrer i produsert vann. Dette arbeidet vil fortsette i 2019 og Miljødirektoratet vil holdes orientert via Norsk olje og gass om status på arbeidet.

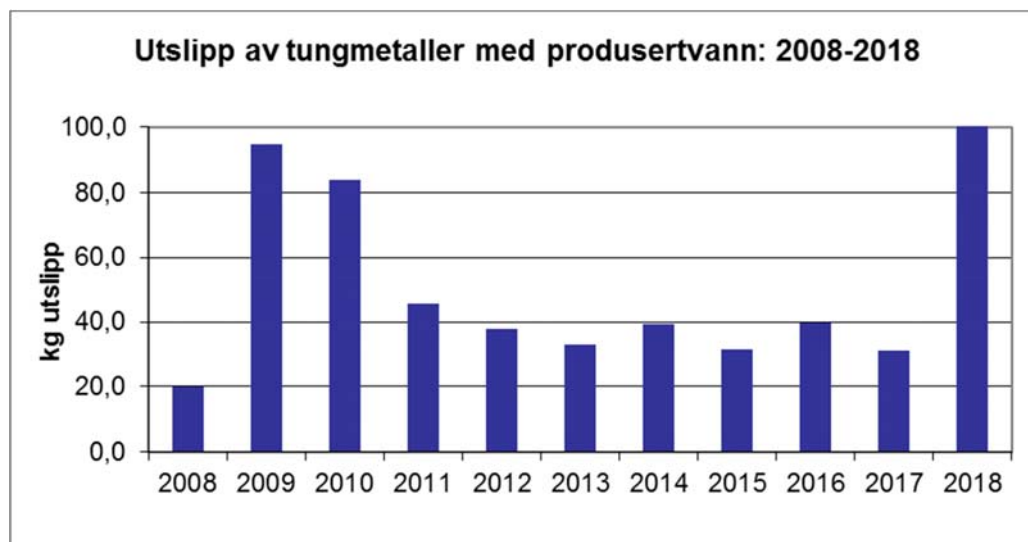
Utslipp av tungmetaller totalt i rapporteringsåret er en god del lavere enn i 2017. Det er særlig bariumnivåene som har blitt redusert. Tilsvarende har nivåene av jern og kobber gått noe ned. Nivåer av krom og nikkel har økt betraktelig siden 2017, mens det for de øvrige komponentene kun er snakk om små endringer. Dette kan forklares med naturlige variasjoner i forhold til brønnsammensetningen på prøvetakingstidspunktet. De grafiske fremstillingene av tungmetaller (figur 3.2.1 – 3.2.3) inkluderer ikke jern og barium.

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsertvann

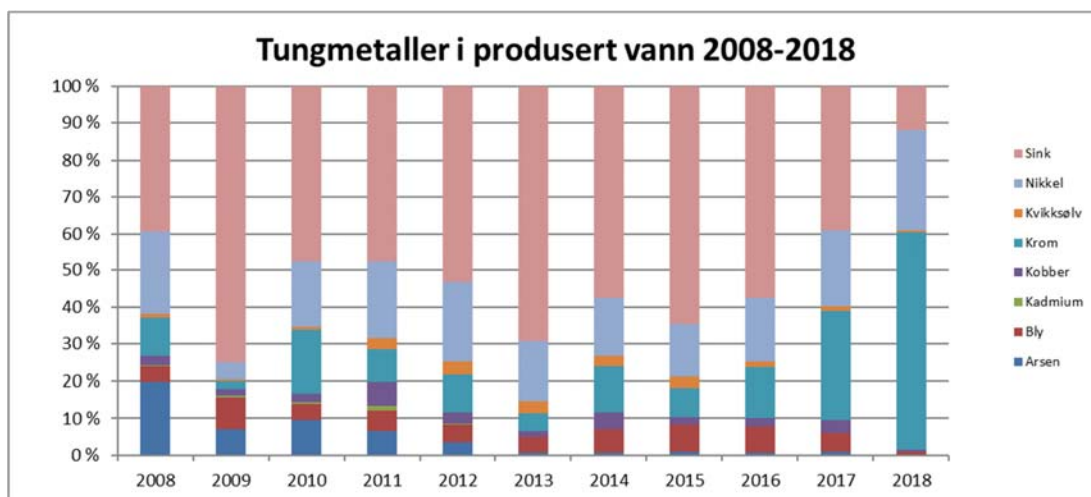
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00	0,46
Barium	445,46	285 297,22
Jern	12,29	7 871,08
Bly	0,00	1,25
Kadmium	0,00	0,14
Kobber	0,00	0,64
Krom	0,16	99,39
Kvikksølv	0,00	0,63
Nikkel	0,07	45,46
Zink	0,03	20,31
Sum	458,01	293 336,58



Figur 3.2.1: Sammensetningen av tungmetaller i produsertvannutslippet i rapporteringsåret



Figur 3.2.2: Historisk oversikt over utslipp av tungmetaller i produsert vann



Figur 3.2.3: Sammensetningen av tungmetaller i produsertvannet

For utslippene av løste organiske forbindelser for 2018 ser vi en liten reduksjon fra 2017. Det er reduksjon i utslipp av BTEX, PAH og organiske syrer, mens det er en liten økning av utslippene av fenoler. Dette kan skyldes forskjeller i brønnsammensetningen.

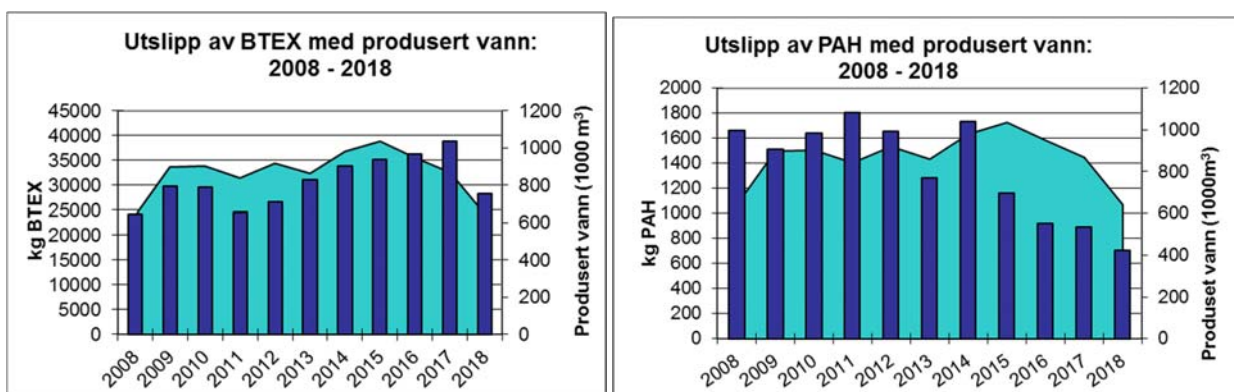
Tabell 3.2.3: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	23,03	14 752,93
Toluen	15,92	10 194,10
Etylbenzen	0,82	524,83
Xylen	4,40	2 820,34
Sum	44,17	28 292,20

Tabell 3.2.4: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,52	332,27	JA		JA
C1-naftalen	0,25	158,77	JA		
C2-naftalen	0,11	70,54	JA		
C3-naftalen	0,11	70,31	JA		
Fenantren	0,01	9,07	JA		JA
C1-Fenantren	0,01	8,29	JA		
C2-Fenantren	0,03	18,76	JA		
C3-Fenantren	0,01	4,41	JA		
Dibenzotiofen	0,00	2,24	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00	2,87	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	7,03	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	5,68	JA		
Acenaftylen	0,00	0,59		JA	JA

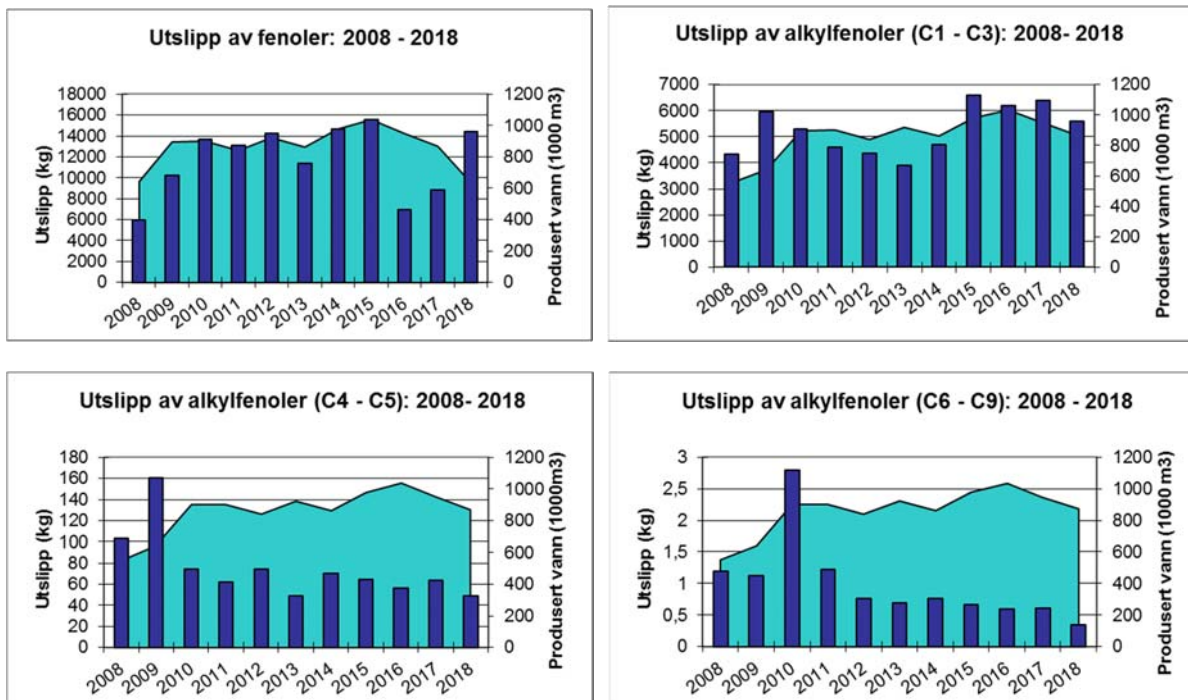
Acenaften	0,00	0,62		JA	JA
Antrasen	0,00	0,51		JA	JA
Fluoren	0,02	10,94		JA	JA
Fluoranten	0,00	0,17		JA	JA
Pyren	0,00	0,29		JA	JA
Krysen	0,00	0,54		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,06		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,05		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,04		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,10		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,05		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,03		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,03		JA	JA
Sum	1,10	704,27	690,25	14,02	355,37



Figur 3.2.4: Historisk oversikt over utslipp av BTEX og PAH

Tabell 3.2.5: Utslipp av fenoler i produsertvann

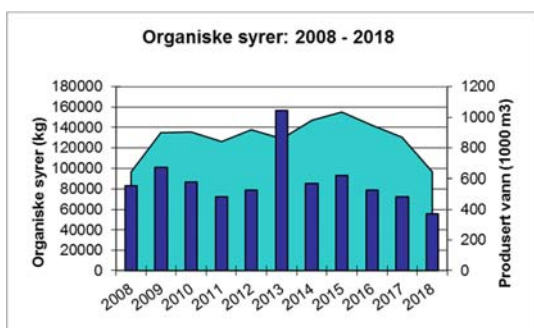
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Fenol	22,48	14 399,74
C1-Alkylfenoler	7,12	4 561,23
C2-Alkylfenoler	1,30	831,21
C3-Alkylfenoler	0,30	191,96
C4-Alkylfenoler	0,07	43,08
C5-Alkylfenoler	0,01	5,85
C6-Alkylfenoler	0,00	0,11
C7-Alkylfenoler	0,00	0,14
C8-Alkylfenoler	0,00	0,03
C9-Alkylfenoler	0,00	0,07
Sum	31,28	20 033,42



Figur 3.2.5: Figurene viser historisk utslipp av fenoler

Tabell 3.2.6: Utslipp av organiske syrer i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maurusyre	1,00	640,46
Eddiksyre	73,40	47 007,13
Propionsyre	7,65	4 898,98
Butansyre	1,00	640,46
Pentansyre	1,00	640,46
Naftensyrer	2,75	1 763,64
Sum	86,80	55 591,14



Figur 3.2.6: Figuren viser historisk utslipp av organiske syrer

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Kapittel 4 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier benyttet på Åsgard i 2018. Sammenlignet med 2017 ligger forbruket av kjemikalier høyere i 2018. Det er først og fremst på grunn av forbruket av bore- og brønnskjemikalier. Utslipp av kjemikalier ligger imidlertid på samme nivå som i 2017. Dette skyldes i hovedsak at det er bore- og brønnskjemikalier som har representert økningen i forbruket, derav en del kjemikalier som ikke går til utslipp, men som sendes til land for avhending eller for gjenbruk.

Forbruk og utslipp av brannskum og kjemikalier i lukkede systemer er inkludert i kjemikalietabellene i kap. 4, 5 og 10 og rapporteres som hjelpekjemikalie i funksjonsgruppe 28. Tabell 4.1 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Åsgardfeltet i 2018. e10 (vedlegg) gir en fullstendig oversikt over massebalanse på enkeltkjemikalienivå.

Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]
A	Bore- og brønnskjemikalier	4 988	1 513
B	Produksjonskjemikalier	4 261	4 255
D	Rørledningskjemikalier	48,6	48,6
E	Gassbehandlingskjemikalier	84,1	41,3
F	Hjelpekjemikalier	220	165
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	1 862	1 862
	SUM	11 463	7 884

Bore- og brønnskjemikalier

Det har vært lite boreaktivitet på Åsgard i 2018, likevel har det vært god annen type aktivitet som plugge- og brønnoperasjoner. Forbruk og utslipp av borekjemikalier har økt noe siden i fjor, som skyldes en liten økning i bore- og brønnaktivitet. Forbruk og utslipp av bore- og brønnskjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver seksjon eller brønnjobb, og rapporteres inn av kontraktør. For mer informasjon om forbruk og utslipp av borevæsker og kaks henvises til kapittel 2, samt vedlegg.

Produksjonskjemikalier

Det har vært en liten økning i forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier fra 2017 til 2018. Dette skyldes i hovedsak at det er rapportert et høyere forbruk av metanol fra Åsgard B. Når det gjelder metanol, kan økt forbruk av hydrathemmeren skyldes spesifikke behov for hydrathemming, noe som vil variere med operasjonelle forhold.

Rørledningskjemikalier

Kjemikalieforbruket som er rapportert under denne kategorien er knyttet til prosjektene for bytte av stigerør. Samlet forbruk av rørledningskjemikalier er mye lavere enn i 2017, da omfanget på stigerørprosjektene var mer omfattende i 2017 enn i 2018. Se vedlegg 10.2e.

Gassbehandlingskjemikalier

Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier (Åsgard B) har gått noe ned fra 2017 til 2018. Det gjelder både forbruk av TEG og Scavtreat 1221. Reduksjonen i Scavtreat 1221 skyldes justeringer av

sirkulasjonsrate samt konsentrasjoner i aminanlegget. Endringer i forbruk av TEG kan skyldes ulike endringer i gasskomposisjon, eventuelt gassmengde.

Hjelpekjemikalier

Det har vært en liten økning totalt i forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier i rapporteringsåret. For Åsgard A gjelder dette spesielt hydraulikkoljer, hvor forbruket varierer en del fra år til år ut fra systembytter, og ellers TEG. For TEG gjelder på Åsgard A at volumene i bruk er generelt lave, og at det i år med for eksempel drenering av et mindre varme- eller kjølesystem vil gi forholdsvis store utslag på forbruket. Forbruk av TEG på Åsgard A i 2018 medførte ikke utslipp, da tilsvarende volum som ble påfylt systemet, ble sendt til land for destruksjon. TEG er også tilsatt noe korrosjonshemmer, og forbruk av KI-5347 er derfor også rapportert. I 2018 ble det videre brukt en del mer barrierevæske subsea (Glythermin P 44-00) enn i 2017.

På Åsgard B har forbruket av hjelpekjemikalier endret seg lite fra 2017 til 2018, men det er for 2018 rapportert større forbruk av brannskum i forbindelse med testing.

In-situ produksjon av hypokloritt blir ikke en del av det rapporteringspliktige miljøregnskapet. På Åsgard A er en klorinator installert, i motsetning til på Åsgard B, som forbruker hypokloritt (inngår som en del av regnskapet for hjelpekjemikalier).

Kjemikalier som går med eksportstrømmen

Dette er kjemikalier som stort sett består av monoetylenglykol (med noe tilsatt lut). Kjemikalet tilsettes gassen som overføres fra Åsgard A til B som hydrat-inhibitor. Kjemikalet gjenvinnes på Åsgard B og brukes i den store Midgard/Mikkel-rørledningsløyfen. Mengde kjemikalie forbrukt på Åsgard A i 2018 er noe høyere enn i 2017, noe som skyldes operasjonelle forhold.

Reservoarstyring

Det har ikke vært forbruk av sporstoff på Åsgard i 2018.

4.1 Usikkerhet i kjemikalierrapporteringen

Basert på undersøkelser er det fremkommet at usikkerhet i kjemikalierrapportering hovedsakelig kan knyttes til to faktorer – usikkerhet i produktsammensetning og volumusikkerhet.

Størst usikkerhet i kjemikalierrapporteringen er knyttet til HOCNF hvor to forhold er identifisert. Kjemiske produkter rapporteres på komponentnivå og HOCNF er kilden til disse data der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten i intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen, og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk. Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF anslås til $\pm 10\%$. Det andre forholdet er at komponenter i enkelte tilfeller har blitt oppgitt med vanninnhold i HOCNF, noe som medførte overestimering av aktiv kjemikaliemengde i forhold til vann når totalforbruket ble rapportert.

Volumusikkerhet relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjon, samt målenøyaktighet på transport- og lagertanker er normalt i størrelsesorden $\pm 3\%$.

5 Evaluering av kjemikaliene

5.1 Oppsummering av kjemikaliene

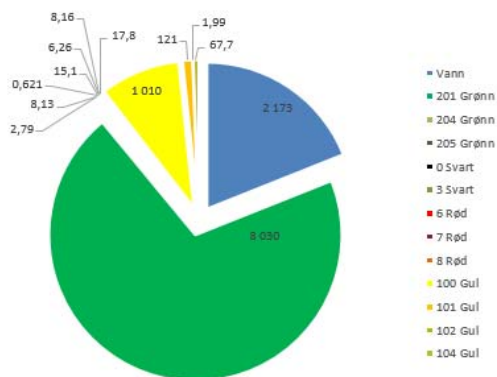
Tabell 5.1 viser oversikt over Åsgardfeltets totale kjemikalieforbruk og utslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper, og figur 5.1.1 er en grafisk illustrasjon av denne fordelingen i 2018. En historisk oversikt over utslipp av kjemikalier i de forskjellige miljøklassene er gitt i figur 5.1.2.

Det var generelt, for bransjen, en sterk økning i utslipp av røde stoffer fra 2016. Årsak til økningen var hovedsakelig endret harmonisert klassifisering av biocid (natriumhypokloritt) og enkelte flokkulanter fra gul til rød. Det er de samme kjemikaliene som har vært benyttet tidligere år. Reell miljørisiko er derfor ikke endret. Utslipp av biocidet representerer en neglisjerbar miljørisiko. Utslipp av tungt nedbrytbar flokkulant bidrar til kontaminering av det marine miljø, men uten kjent miljøskadepotensiale.

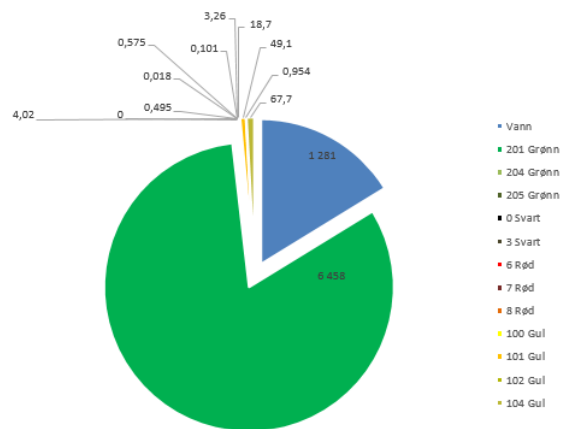
Tabell 5.1: Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper

Utslippstype	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	2 173	1 281
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	8 030	6 458
REACH Annex IV	204	Grønn	2,79	4,02
REACH Annex V	205	Grønn	8,13	0
Mangler testdata	0	Svart	0,621	0,018
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart	15,1	0,575
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	6,26	0,101
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	8,16	3,26
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	17,8	0,495
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	1 010	18,7
Gul underkategori 1 - 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	121	49,1
Gul underkategori 2 - forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	1,99	0,954
Gul underkategori 3 - 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	67,7	67,7
Sum			11 463	7 884

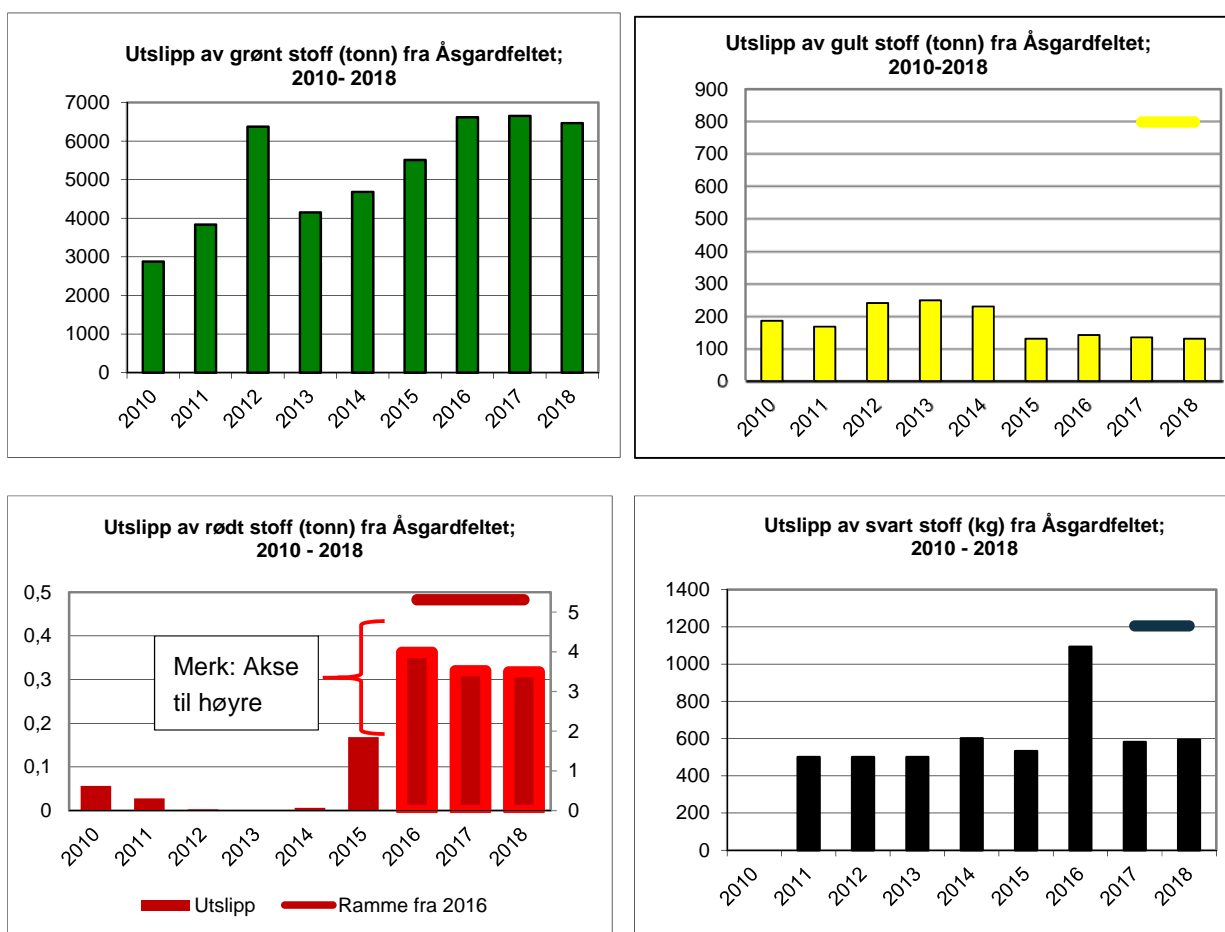
Forbruk



Utslipp



Figur 5.1.1: Miljøklassifisering av kjemikalier brukt og sluppet ut på Åsgardfeltet i 2018.



Figur 5.1.2: Historisk oversikt over utslipp av kjemikalier i de forskjellige miljøklassene. Merk at utslippsramme for rødt er betydelig høyere fra og med 2016 enn i tidligere år, hovedsakelig fordi hypokloritt ble omklassifisert fra gult til rødt produkt. Loadway EP 150 inneholder både rødt og svart stoff, noe som ikke ble gjenspeilet i ramme for rødt stoff i rapporter fra 2011-2014.

5.2 Miljøvurdering av kjemikalier på Åsgardfeltet

Bore- og brønnekjemikalier

Det er benyttet både vannbaserte og oljebasert væsker i forbindelse med bore- og brønnoperasjoner på Åsgard i 2018. Forbruk og utslipp av bore- og brønnekjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver seksjon eller brønnjobb, og rapporteres inn av kontraktør. Utslipp av kjemikalier er beregnet på bakgrunn av massebalanser av borevæske og mengde kaks som er generert. Det vil være en viss unøyaktighet i disse tallene da det ikke er mulig å måle den eksakte mengden av borevæske som slippes til sjø som vedheng til kaks.

Statoil Marine Gassolje (Avgiftsfri Diesel), har svart miljøklassifisering grunnet et myndighetspålagt fargestoff som tilsettes produktet. Avgiftsfri Diesel benyttes av fartøyene til brønnopprensning og syrebehandling av brønner. Det vil ikke være utslipp av Diesel til sjø da kjemikallet vil følge brønnstrømmen til Åsgard og produseres med olje fra reservoar.

To produkter med rød miljøklassifisering ble benyttet i oljebasert borevæske. **BDF-513** benyttes til filterkontroll og sikrer at boreslammet har lav grad av partikler. **Geltone II** er organiske leirer som tilsettes borevæsken for å øke viskositeten. Dette bedrer kakstransporten og renser hullet. BDF-513 og Geltone II er lite akutt giftig for marine organismer og er ikke bioakkumulerende, imidlertid brytes de sakte ned ved utslipp til sjø. BDF 513 bytter navn, og vil i fremtiden omtales som BaraFLC IE-513

Det vil ikke være utslipp til sjø av kjemikalier som benyttes i oljebasert borevæske da disse vil følge væskestrømmen til rigg og sendes til land for gjenbruk eller som avfall.

Tre produkter med gul Y2 miljøklassifisering ble benyttet i sementering. **SCR-100L NS** er et sementkjemikalie og vil i liten grad havne i miljøet. Det jobbes med å minimere bruken, spesielt i de tilfeller hvor sement vil gå til sjø. Det er ikke funnet mer miljøvennlige alternativer til dette produktet pr i dag. **Halad-300L NS** og **Halad 350-L** benyttes for å hindre tapt sirkulasjon under sementering. Produktene fikk endret Y status fra Y1 til Y2 på grunn av endringer i regelverk for Y klassifisering.

Subsea hydraulikkvæsker

De faste installasjonene på Åsgardfeltet (Åsgard A, Åsgard B) benytter kun gul subsea hydraulikkvæske (Castrol Transaqua HT2 N).

Songa Encourage benytter en gul Y2 subsea hydraulikkvæske, Oceanic HW443 ND. Gul Y2 versjon benyttes for å begrense bruken av subsea hydraulikkvæske med rød miljøklassifisering. For undervannsinstallasjoner som benytter Oceanic er et nytt produkt, Oceanic HW 443 R v2, testet ut. Produktet inneholder fargestoff og har gul Y2 miljøklassifisering.

Subsea hydraulikkvæsker er omsøkt under hjelpekjemikalier i rammesøknad for Åsgard. Forbruk og utslipp av røde kjemikalier er derfor inkludert i rammen for produksjonskjemikalier. I EEH kommer subsea hydraulikkvæsker benyttet på flyttbare innretninger opp som bore- og brønnekjemikalier.

Produksjonskjemikalier

Det er ikke røde eller svarte produksjonskjemikalier i bruk på Åsgardfeltet, men avleiringshemmeren SI-4610, som brukes irregulært, har en andel gul Y2.

Gassbehandlingskjemikalier

Det er i bruk ett gassbehandlingskjemikalie i rød kategori på Åsgard B (Amerel 2000). Dette er en skumdemper som følger oljefasen, og går dermed ikke til utslipp til sjø.

Hjelpekjemikalier

Det er i bruk to svarte kjemikalier med utslipp til sjø på Åsgard A. Dette er Loadway EP 150 (hylsetetningsolje på thruster-systemet) og Uniway LI 62 (smørefett på turretlager). Uniway LI 62 mangler HOCNF, men antas å være i svart miljøkategori. I utgangspunktet er begge kjemikaliene oljer/fett for lukkede systemer, men ifølge leverandør må det påregnes operasjonelt utslipp av hylsetetningsolje fra thrustersystemet. Videre er ringrom mellom skip og turret eksponert for skvett fra smøring av turretlager, slik at det vil være noe utslipp til sjø. Smørefettet er lett og vil flyte på overflaten. Det ble gjort en oppsuging av smørefett fra ringrommet i januar 2016, og den oppsugde mengde var mye mindre enn antatt ut fra erfaringer fra Norne-skipet. Utslippsfaktor ble derfor fra 2015 redusert fra ca 17 % til i underkant av 10 % (8,3 %). Både Loadway EP 150 og Uniway LI 62 inngår i Åsgards nye rammetillatelse av 21.12.2018, med vedtak om tillatt forbruk og utslipp midlertidig ut henholdsvis 2023 og 2020. Det er imidlertid en substitusjon på gang for Loadway EP 150, i forbindelse med oppgradering og bytte av thrustere på Åsgard A. Nye thrustere anvender den noe mer miljøvennlige Plantogear HVI 100. Det er også under kvalifisering et nytt smørefett for turret, i samarbeid med Norne-organisasjonen.

Det er i bruk fire røde hjelpekjemikalier på Åsgard-installasjonene. I forbindelse med oppstart av subsea-kompresjon på Åsgard, ble det nødvendig å ta i bruk barrierevæske (Glythermin P 44-00) i pumpesystemet som står på havbunnen. Kjemikaliene inngår i miljøregnskapet for Åsgard A. På Åsgard B anvendes sporadisk Irgatreat CI 740 i dampkjelen for å hindre algevekst. Kjemikaliene går til utslipp med produsertvannet. Fra 2016, ble også hypokloritt omklassifisert til rødt stoff. Det er nødvendig å bruke hypokloritt for å unngå begroing i prosessanlegget, og pr idag finnes ingen gode alternativer til hypokloritt. Omklassifiseringen er en ren formell endring som følge av Miljødirektoratets presisering av gjeldende krav til giftighetstesting. På Åsgard C benyttes i enkelte år svært små mengder av flokkulanten Floctreat 7924, som i 2016 ble omklassifisert fra gul til rød. I 2018 har imidlertid ikke Åsgard C benyttet denne flokkulanten.

Generelt gjelder at tilsatt og rapporteringspliktig natriumhypokloritt benyttes hovedsakelig som biocid i sjøvannssystemer for å hindre begroing. Hypokloritt er et middel som forbrukes i kontakt med oksiderbart materiale og full effekt oppnås når det er restklor i utløpet. Restklor vil oksidere umiddelbart etter utslipp og utgjør en neglisjerbar miljørisiko. Forbruket av hypokloritt fra dosering til utløp vil variere avhengig av hvor rene systemene er, men typisk er det anbefalt dosering på 2 mg/l og restmengde klor i utløpsstrømmen på 0,3-0,7 mg/l. For rapporteringsformål estimeres det en utslippsfaktor på 40 % av tilsatt mengde på generell basis. Eventuell hypokloritt tilsatt drikkevann eller hypokloritt produsert in-situ (v/elektroklorinering) er ikke rapporteringspliktig og er ikke inkludert i denne årsrapporten.

Kjemikalier i lukkede systemer med forbruk over 3000 kg er kommentert i kapittel 5.4. Brannskum er kommentert i kapittel 6.3.

Gjengefett

JET-LUBE® HPHT THREAD COMPOUND er et gjengefett med gul Y2 miljøklassifisering. Produktet ble valgt over et gult gjengefett, Jet-Lube NCF-30 ECF, på foringsrør av tekniske grunner. Kjemikaliene er tungt nedbrytbart, men vurderes likevel som likeverdige til det rene gule ECF fordi kjemisk innhold tilsier likskap. Gjengefett utgjør en marginal, tilnærmet neglisjerbar fare for miljø.

Rørledningskjemikalier

Kjemikalieforbruket som er rapportert under denne kategorien er knyttet til prosjektene for bytte av stigerør og andre rørledningsaktiviteter. Samlet forbruk av rørledningskjemikalier er mindre enn i 2017.

Fargestoffene RX-9022 og RX-9034A har en liten andel gul Y2, men det foreligger ingen tilgjengelige alternativer for disse kjemikaliene. Forbruket er også lite.

Kjemikalier som går med eksportstrømmen

Kjemikalier som følger eksportstrømmen utgjør kun et kjemikalie som stort sett inneholder monoetylenglykol (MEG med opptil 1,9 % NaOH). Produktet har en liten andel gult stoff.

Reservoarstyring

Det er ikke benyttet sporstoff på Åsgard i 2018.

5.3 Substitusjon av kjemikalier

Klassifiseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort med grunnlag i HOCNF-datablad og i henhold til gjeldende forskrifter. Klassifisering og HOCNF er dokumentert i datasystemet NEMS Chemicals (heretter kalt NEMS).

Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer og som har svart, rød, gul Y3 og/eller Y2 miljøfare skal identifiseres og vurderes for substitusjon. Substitusjonsstatus er rapportert i tabell 1.7.1 i denne rapporten. Bruk av slike produkter kan forsvares i tilfeller der utslipp til sjø er lite, produktet er kritisk for drift eller integritet til et anlegg og/eller det ut fra en helhetlig vurdering av et anlegg ser at det er en netto miljøgevinst i å ta i bruk disse kjemikaliene. Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Equinor og leverandører/kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Equinor vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø.

5.4 Kjemikalier i lukkede systemer

Arbeidet med å fremskaffe HOCNF for kjemikalier i lukket system med forbruk over 3000 kg har pågått fra 2012. Det er hovedsakelig hydraulikkprodukter som er omfattet og dokumentasjonen som fremkommer viser at disse produktene er i svart eller rød miljøkategori. Dels er produktene svarte fordi additivpakkene ikke er testet, dels er de svarte fordi deler av baseoljene miljømessig er definert som svarte. Resterende andel av baseoljene som ikke er svart, er i rød miljøkategori.

Miljøriskoen for kjemikalier i lukkede systemer anslås å være begrenset. Hovedformålet med disse produktene er å bidra til effektiv og sikker drift av anlegg. Sammensetning og additiver i disse produktene vil derfor være essensiell i forhold til gitte anleggs-/utstyrsspesifikasjoner. I dag finnes det få reelle, miljøvennlige alternativer til disse produktene og det er en utfordring å finne mer miljøvennlige alternativer som tilfredsstillte tekniske krav. Utslipp av disse produktene vil ikke forekomme ved normal drift, og brukte oljer behandles i henhold til krav/retningslinjer innen avfallsbehandling. Med en risikobasert tilnærming på alle aktiviteter som innebærer bruk av kjemikalier, vil Equinor primært prioritere å substituere eller redusere volum kjemikalier som går til utslipp. Mulighet for substitusjon av hydraulikkoljer i lukkede systemer vil av denne grunn normalt ikke kunne prioriteres på

felt/installasjonsnivå, men vil bli fulgt opp fra sentralt hold i forhold til utstyr/ leverandører i tett samarbeid med interne og eksterne fagmiljøer.

På Åsgard A har det vært et forbruk over 3000 kg av tre hydraulikkoljer i 2018; Hydraway HMA 46, Hydraway HVXA 46 og Hydraway HVXA 68. Det foreligger godkjenter HOCNF for produktene. Kjemikaliene inngår i tabell 4.1, tabell 5.1.1 og vedlegg (tabell 10.2.i) som hjelpekjemikalier. Forbruket påvirker ikke rammer for svart stoff. Det er ikke utslipp av kjemikaliene.

På Åsgard B har ingen kjemikalier i lukkede systemer blitt benyttet over 3000 kg i 2018.

For Songa Encourage er to produkter omfattet av kravet om kjemikalier i lukket system med forbruk over 3000 kg pr. installasjon pr. år, hydraulikkoljene HydraWay HVXA 32 HP og HydraWay HVXA 46. Produktene har svart miljøklassifisering. Forbruk av kjemikalier i lukkede systemer skyldes påfylling av nytt utstyr om bord, bytte av olje på eksisterende utstyr, samt svetting. Kjemikaliene går i lukkede system, og vil dermed ikke slippes til sjø.

6 Bruk og utslipp av miljøfarlige stoff

Kapitlet gir en samlet oversikt over bruk og utslipp av alle kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser i henhold til kategori 1-8 i Tabell 5.1. Datagrunnlaget er etablert i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå.

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Datagrunnlaget er etablert i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå. Siden informasjonen er unndratt offentlighet, er ikke tabell 6.1. vedlagt rapporten.

6.2 Stoff som står på Prioritetslisten, Prop. 1S (2009-2010), som tilsetninger og forurensninger i produkter

Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter er listet i tabell 6.2. Mengdene i tabellen er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her stammer fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnskjemikalier.

Tabell 6.2.1: Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg]

Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	0,0093									0,0093
Bly (Pb)	0,0404									0,0404
Kadmium (Cd)	0,0079									0,0079
Krom (Cr)	0,1046									0,1046
Kvikksølv (Hg)	0,0034									0,0034
Sum	0,1656									0,1656

6.3 Brannskum

Fluorfritt brannskum, 1% RF1, ble fasett inn på de fleste av UPN sine egenopererte installasjoner med 1% skumanlegg ved utgangen av 2015. Nytt 3% fluorfritt brannskum ble i slutten av november 2015 testet og fullt kvalifisert for bruk på Equinors faste innretninger, og videre innfasett gjennom 2016 av de enkelte innretningene som har 3% skumanlegg.

Brannskum inngår i oversikten over forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier som angitt i kapittel 4 og 5 samt vedlegg (tabell 10.2.h-10.2.k). I rapporteringsåret er det sluppet ut følgende brannskumprodukter og mengder på Åsgardfeltet:

- Åsgard A: RF 3 % 6,95 tonn
- Åsgard B: RF 1 % 9,41 tonn
- Åsgard C: RF 3 % 0,05 tonn
- Songa Encourage: RF 3 % 0,228 tonn
- Island Wellserver: RF 3 % 0

For Åsgard A ble det fylt på tilsvarende mengde skum som sluppet til sjø i forbindelse med testing av brannvannsanlegg, i tillegg til at en mengde på 400 liter ble påfylt systemene for å erstatte den mengden brannskum som ble sendt til land for destruksjon. Åsgard A hadde også et større uhellsutslipp knyttet til brannvannssystemet i 2018. Dette utslippet inngår i uhellsstatistikken, kapittel 8.

For Åsgard B ble kun 4 m³ fylt på systemene da 8 m³ gikk til sjø i forbindelse med testing av brannvannsanlegg. Dette skyldes at det skulle tas prøver for å verifisere at alle rørledninger mv var fri for PFOS-rester, og påfyll ble derfor utsatt til 2019 når testresultatene forelå. I tillegg gikk det til sjø 180 liter RF 3 % i forbindelse med forhøyet H₂S i ferskvannsskidder, se kapittel 1.2 om avvik.

Det er benyttet brannskum på Songa Encourage i forbindelse med pliktig testing av brannkanoner. Testing skjer på helidekk hvor mesteparten av brannskummet vil gå til sjø. Det er fokus på å benytte så lite brannskum som mulig i forbindelse med testing.

Det ble i forbindelse med brannvannstest i oktober 2014 byttet til RF 1 % på Åsgard B. Åsgard A byttet til RF 3 % i mars 2016. Åsgard C substituerte til fluorfritt skum i februar 2015. På grunn av etanol og metanol om bord på Åsgard A og Åsgard B, finnes ennå ATC-skum, men det jobbes med substitusjon, se kapittel 1.7 om substitusjon.

7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

7.1 Generelt

Kapittel 7 angir utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten utført på Åsgard i 2018. Det er noen forskjeller mellom rapportering av utslipp av CO₂ og av kvotepliktige CO₂-utslipp (i kvoterapport) grunnet forskjeller i beregningsmetoder. Dette gjelder særlig CO₂-utslipp fra Åsgard B LP-fakkelen, som i kvoterapport beregnes fra metode som beskrevet i kvotetillatelse av 9.1.15, oppdatert 21.12.15, 10.1.17, 4.1.18 og 2.7.18.

Beregning av kvoteplikt for LP-fakkelen på Åsgard B begrenses til det volum av LP-fakkelen som har vært antent. I 2018 var flammestiden for LP-fakkelen 10,7 %. I tillegg er det i henhold til kvotetillatelsen pålegg om å legge til nitrogen i aktivitetsdata for LP-fakkelen. I kvoterapporten inngår derfor fra LP-fakkelen 1 946 892 Sm³ gass, med tilhørende utslipp av 7 244 tonn CO₂. I denne rapporten inngår det forbrente volum gjennom fakkelen, uten påslag av nitrogen, tilsvarende 1 865 917 Sm³ gass og 6 960 tonn CO₂ til atmosfæren.

Det er verdt å merke at det i tidligere årsrapporter ble det fiskalt målte volum gjennom LP-fakkelen rapportert som forbrent. Fra og med 2018 er rapporteringen endret og forbedret, slik at uantent mengde hydrokarbongass gjennom LP-fakkelen unntas regnskapet for fakkelsestrømmen, og inngår som kilde til direkte utslipp av metan og nmVOC. CO₂-innholdet er imidlertid høyt i denne fakkelsestrømmen (> 97 %), og utslippene av CO₂ fra venting er derfor høyere enn av metan og nmVOC. Fakkelsestrømmen består hovedsakelig av avgass fra aminanlegget på Åsgard B som i hovedsak består av CO₂ og noe H₂S som er strippet av gass fra Smørbukk-formasjonen. For å få med CO₂-utslippet fra ventingen i rapportens form, er disse lagt til i tabell 7.6.1. under «Andre kilder» (selv om det ikke er knyttet til forbrenning).

Utover forskjellen mellom årsrapport og kvoterapport for LP-fakkelen, er det også gitt et påslag i diesel for Åsgard B i kvoterapporten. Dette er gjort for å kompensere for få bunkringer av diesel på Åsgard B, og dermed større usikkerhet i dieseldata enn kvoterapporten tillater. Påslaget tilsvarer 5 tonn diesel, med tilhørende 15,83 tonn CO₂.

Mindre avvik mellom årsrapport og kvoterapport kan også forekomme som følge av ulik bruk av antall gjeldende siffer i de to rapportene.

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkelsegass og diesel, vises det til kvoterapport for Åsgardfeltet for 2016. For utslippsfaktorer, se tabell 7.6.2 (faste installasjoner) og tabell 7.6.4 (flyttbare installasjoner).

7.2 Brønnopprensning

Det har ikke vært brønnopprensning med brenning over brennerbom fra flyttbare installasjoner på Åsgard i 2018.

I forbindelse med plugging av K-1, ble det blødd av ca. 1 Sm³ gass på riggen. Gassen ble brent over brennerbom. Utslipp i forbindelse med denne operasjonen ble gitt i egen tillatelse, som gitt i kap. 1.1.1.

7.3 NO_x

Ved beregning av NO_x utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NO_xTool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO_x-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO_x utslippene.

NoxTool benyttes ikke for lavNO_x-turbiner fordi disse har et garantert utslipp fra leverandøren under normale driftsforhold. PEMS vil derfor ikke gi et mer nøyaktigere utslippsestimat.

For 2018 har PEMS vært benyttet for beregning av NO_x-utslipp fra konvensjonelle gassturbiner, med unntak av perioder i mars, mai, juni og juli. I mars og mai måned falt PEMS ut i korte perioder (< 3% av tiden) for HGB på Åsgard A, men faktor ble benyttet for beregning av NO_x-utslipp i disse periodene. Årsaken var problemer med tags i NO_x-tool. Dette påvirket også i mars måned beregningen for HGA (lav-NO_x-maskin), og en ny beregning ble foretatt for denne turbinen. I juni og juli var det korte datautfall på Åsgard A (henholdsvis 1,12 og 1,15 % av månedene), og NO_x-utslippet ble korrigeret ved å legge til vel 1 % NO_x (kg) for disse månedene. For Åsgard B, ble korreksjoner gjort for mars måned da brenngassmengdene måtte korrigeres på grunn av feil som oppsto i forbindelse med installering av nye målere.

Åsgardfeltet har tillatelse til utslipp av 1700 tonn NO_x fra forbrenningsprosesser (eksklusiv fakkell og mobile rigger). Det er sluppet ut 1 276 tonn NO_x fra forbrenningsprosesser i 2018.

7.4 CO₂

Det er benyttet bedriftsspesifikke utslippsfaktorer for CO₂ for brenngass og fakkell i samsvar med kvoterapportering 2018.

Det totale utslippet av CO₂ er redusert en del i 2018 sammenliknet med i 2017. Det skyldes i hovedsak at brønn P-3 er stengt (gassrik) på grunn av lekkasje på røret P-101 (oppdaget høsten 2017), noe som igjen medfører at et injeksjonstog er nedstengt (det vil si drift av én mindre turbin på Åsgard A). Gjennom året har det også vært perioder uten injeksjon overhodet på Åsgard A. Utover dette var sirkulasjonsraten i aminanlegget redusert noe i deler av 2018, noe som medfører mindre avgass til lavtrykkfakkell på Åsgard B. Dette er den største fakkellstrømmen, da den er en kontinuerlig kaldvent for å fjerne avgass rik på CO₂ og H₂S fra aminanlegget. I tillegg er rapporteringen for denne kildestrømmen endret og forbedret, slik at uantent mengde gass gjennom LP-fakkelen unntas regnskapet for fakkellstrømmen, se kapittel 7.1. Dette medfører en reduksjon i CO₂-utslippet.

7.5 SO_x og aminanlegg

Det er benyttet målte verdier for H₂S-innhold i brenngass og fakkell. Ventilering av aminanlegg-avgass via Åsgard B LP-fakkell er en følge av at utstyr for å forbrenne H₂S til SO_x med påfølgende utvasking til sjø, ikke er operativt. For sikker håndtering av H₂S-holdig gass på installasjonen, rutes dette ut via LP-fakkell/vent. Innholdet av H₂S i avgassen er målt til 3000 ppm i 2015, mot tidligere 3400 ppm, og dette anses fortsatt som konservativt (da det under ulike driftsbetingelser vil variere, og 3000 ppm er den høyeste målte verdi). Dette forholdet er beskrevet i tidligere korrespondanse med Miljødirektoratet. I 2018 er det kun en liten andel av fakkellgassen som føres som forbrent (ut fra reell flammetid), i motsetning til i tidligere år da fiskalt målt volum ble rapportert som forbrent, se

kapittel 7.1 Det er derfor en signifikant reduksjon i SO_x-nivået som inngår i tabell 7.1 i sammenlikning med tidligere år.

I henhold til vedtaksbrevet for rammetillatelsen for Åsgardfeltet, datert 28.oktober 2014 (med flere senere oppdateringer), etterspurte Miljødirektoratet en rapport fra arbeidet med tiltak på aminanlegget for å redusere H₂S-utslipp via LP-fakkel på Åsgard B. Ledergruppen i Åsgard besluttet i november 2016 at det pr i dag ikke vil gjøres endringer i aminanlegget, da det ikke er ønskelig å gjøre tiltak som samtidig fører til økte CO₂-utslipp. Equinor viser til brev av 7.desember 2016 om beslutning vedrørende aminanlegget på Åsgard B. Miljødirektoratet svarte i sin kommentar til årsrapporten for 2016 at beslutningen ble tatt til etterretning.

7.6 Forbrenningsprosesser

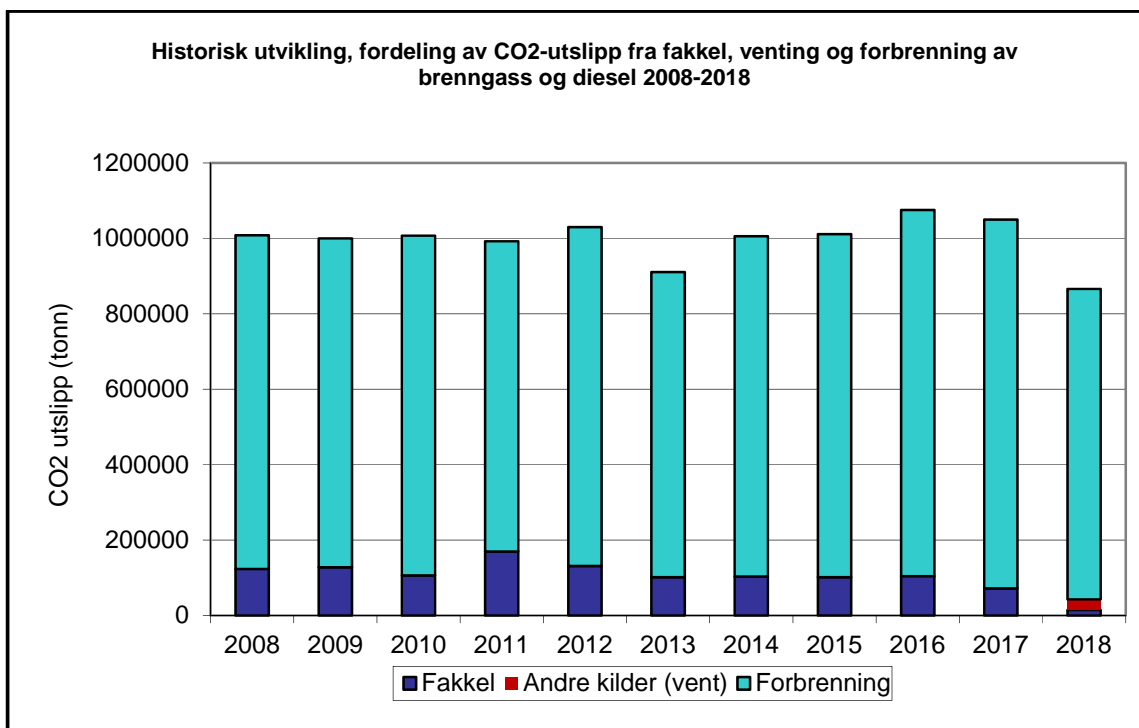
Tabell 7.6.1 viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Åsgard i rapporteringsåret samt CO₂-utslipp fra venting («Andre kilder»). Figuren viser CO₂-utslipp fra faste installasjoner fordelt på fakkeltgass, venting, brenngass og diesel. Figur 7.6 2 viser historisk oversikt over utslipp av CO₂ og NO_x totalt for Åsgardfeltet. Tabell 7.6.2 viser utslippsfaktorer.

Metan- og nmVOC-utslipp fra ventet gass oppgis i kapittel 7.9 om direkte utslipp.

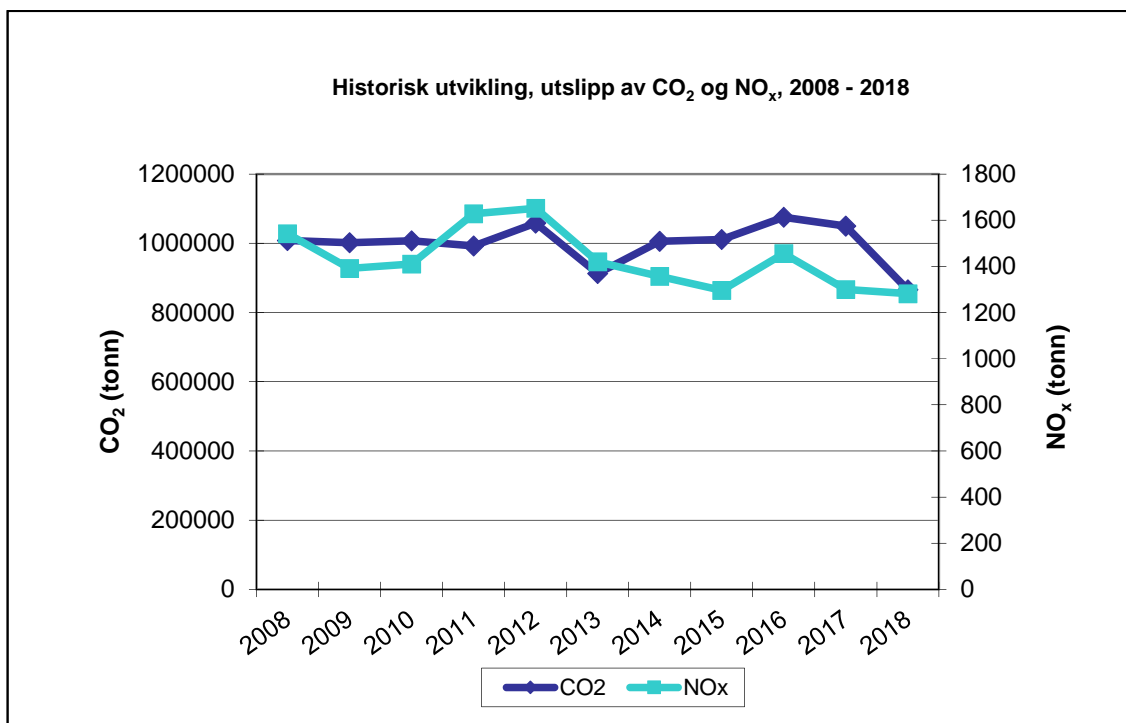
For usikkerhet i beregning av utslipp av CO₂ fra forbrenningsprosesser vises det til rapport av kvotepliktige utslipp.

Tabell 7.6.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]
Fakkel		4 729 718	14 296	6,62	0,28	1,14	15,15
Turbiner (DLE)		276 599 885	654 320	474,33	66,38	251,71	3,57
Turbiner (SAC)	1 598	60 285 124	147 283	507,02	14,52	54,86	2,25
Turbiner (WLE)							
Motorer	6 105		19 338	291,69	30,52		6,10
Fyrte kjeler	700		2 217	2,52			0,70
Andre kilder			28 362				
Sum alle kilder	8 402	341 614 728	865 817	1 282,18	111,71	307,70	27,76



Figur 7.6.1: Utslipp av CO₂ fra fakkell, vent og forbrenning i turbin og motor på Åsgardfeltet (faste innretninger)



Figur 7.6.2: Historisk oversikt over CO₂- og NO_x-utslipp (faste innretninger)

Tabell 7.6.2 – Utslippsfaktorer Åsgard A og Åsgard B

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin (brenngass) (tonn/Sm ³) ASG A	0,0024092**	Lav-NOx: 1,8 g/Sm ³ Lav-NOx: 1,08 g/Sm ³ (HGA) Konvensjonell: 10,9 g/Sm ³ ****	0,00000024	0,00000091	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
Turbin (brenngass) (tonn/Sm ³) ASG B	0,0023402**	Lav-NOx: 1,8 g/Sm ³ Konvensjonell: 10,0 g/Sm ³ ****	0,00000024	0,00000091	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
Turbin (diesel) (tonn/tonn)*	3,16785	0,016	0,00003		0,000999
LP fakkel (tonn/Sm ³) ASG A	0,004015***	0,0000014	0,00000006	0,00000024	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
HP fakkel (tonn/Sm ³) ASG A	0,002397***	0,0000014	0,00000006	0,00000024	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
LP fakkel (tonn/Sm ³) ASG B	0,00373*	0,0000014	0,00000006	0,00000024	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
HP fakkel (tonn/Sm ³) ASG B	0,002549***	0,0000014	0,00000006	0,00000024	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
Motor (tonn/tonn)*	3,16785	0,045	0,005		0,000999

*I kvoterapporten benyttes det energibasert faktor

** Fastsettes på grunnlag av veid snitt (ut fra ukentlige brenngassanalyser)

*** Fastsettes på grunnlag av fiskal måling/CMR-metodikk

**** NO_x-utslipp beregnes med PEMS, faktorer ligger som fall-backverdier dersom PEMS faller ut

Faktorer benyttet for beregning av utslipp til luft fra flyttbare installasjoner er gitt i Tabell 7.6.3. Tabell 7.6.4 angir utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på Åsgard i 2017. Dette omfatter forbrenning av Diesel på Songa Encourage og Island Wellserver, brenning over brennerbom fra Songa Encourage og diffuse utslipp for to ferdigstilte brønner på Åsgard i 2018.

Tabell 7.6.3 – Utslippsfaktorer for flyttbare installasjoner

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x	PCB	PAH	Dioksiner
Motor Songa Encourage	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)		(tonn/tonn)			
	3,16785	0,0533	0,005		0,000999			
Motor Island Wellserver	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)		(tonn/tonn)			
	3,16785	0,054	0,005		0,000999			
Diffuse utslipp			(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	N/A			
			0,25	0,25				
Brenning over brennerbom	(tonn/m ³)	(tonn/m ³)	(tonn/m ³)	(tonn/m ³)	(tonn/m ³)			
	0,00373	0,000012	0,00000006	0,00000024	6,75E-09*			

*Den spesifikke SO_x faktoren er beregnet iht Norog veileder 0,44 kap 7.3.4: 2,7*10⁻⁹ tonn/Sm³ *2,5ppm = 6,75*10⁻⁹ tonn SO_x/Sm³ brenngass

Tabell 7.6.4 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	5 762		18 253	307,65	28,81		5,76				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnoopprensning		1	0,00373	0,000012	0,00000006	0,00000024	0,0000000675				
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	5 762	1	18 253	307,65	28,81	0,00	5,76				

7.7 Usikkerhet dieselmålinger mobile rigger

Utslipp til luft beregnes ved å benytte forbruks/aktivitet-data og utslippsfaktorer basert på masse- balanse-prinsippet. Vanlige feilkilder og bidrag til måleusikkerheten kan være:

- Feil i diesel-tetthet benyttet til utregninger
- Mangel på dokumenterte, rigg-spesifikke utslippsfaktorer og bruk av konservative standardfaktorer
- Feil i aktivitetsdata og feil i estimering av dieselforbruk og avlesning
- Feil i subtrahering av diesel brukt til andre formål

Songa Encourage benytter Level transmitter for måling av Diesel til motor. Det er også her antatt 1% usikkerhet i målingene. Island Wellserver har FLOWPET-NX LS5076 flowmeter med en angitt måleusikkerhet på $\pm 0,5$ %.

7.8 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Utslipp ved lasting av olje blir rapportert av VOC Industrisamarbeidet, og utslipp av CH₄/nmVOC fra lasting er i henhold til disse data. Tabell 7.8.1 oppsummerer utslipp til luft ved lagring og lasting av olje. Mindre avvik kan forekomme på grunn av ulik bruk av gjeldende siffer.

Åsgard A har lukket nmVOC-gjenvinningsanlegg, og har dermed begrenset nmVOC-utslipp ved lagring. nmVOC-utslippet vil i hovedsak komme fra lasting av skytteltankere. I 2012 ble den ene VOC-kompressoren i anlegget byttet.

Det ble for Åsgard A gjort et arbeid i 2017 for å oppdatere utslippsfaktorer ved lagring. Denne metodikken er også anvendt for 2018. Simuleringsverktøy med sanntidsdata for oljekomposisjon, trykk og temperatur benyttes. Resultatet er at de faktiske utslippstallene fra og med 2017 er mer korrekte. I sammenlikning med utslipp beregnet for 2016, viste metanutslippene i 2017 en økning fra 0 tonn til 1,4 tonn, mens nmVOC-

utslippene ble redusert fra 96 tonn til 29 tonn. Utslippene av metan og nmVOC for 2018 fra VOC-anlegget på Åsgard A, som har over 99 % opptid, er tilsvarende som for 2017, det vil si 1,1 tonn metan og 30,4 tonn nmVOC. Det var også noe større mengde lagret olje i 2018 enn i 2017.

Det ble installert 2 ulike nmVOC-gjenvinningsanlegg på Åsgard C i 2004, og disse ble satt i drift i første kvartal 2005. Det ene anlegget er et kullfilterbasert adsorpsjonsanlegg med kapasitet til å ta hele gasstrømmen generert fra kondensatproduksjonen på Åsgard B, Kristin og Maria. Det andre anlegget installert på Åsgard C, er et KVOC-anlegg. Dette er et passivt system som skal hindre avgassing fra kondensatvæsken i det den faller fra dekknivå til tankens væsknivå. Ved å forhindre "flashing" i denne fasen, mener man å kunne redusere den totale avgassingens vesentlig. Under revisjonsstansen i 2016 ble det byttet kullfilter på nmVOC-anlegget på Åsgard C.

Gjennom 2017 og 2018 har Equinor jobbet med å oppdatere utslippsfaktorer ved lagring, og p.t. foreligger flere komposisjonsanalyser av utløpsgass. I 2018 ble også software for anlegget oppdatert slik at volum utløpsgass registreres. For 2018 er det derfor beregnet nye utslippsfaktorer. For metan gjelder en utslippsfaktor lik 0,04575, mens for nmVOC gjelder en utslippsfaktor lik 0,04775 kg/Sm³. Åsgard C innfrir derfor kravet fra Miljødirektoratet om maks 0,2 kg nmVOC/Sm³ lastet olje. Utslipp av nmVOC var beregnet tilsvarende for 2017 (535 tonn) som i 2016 (522 tonn), mens utslipp av metan fra lagring økte fra 1 tonn i 2016 til 13 tonn i 2017. Arbeidet med å utarbeide nye utslippsfaktorer var ved årsrapportering for 2017 ikke ferdigstilt, og det ble derfor gjort kun en justering. For 2018 er utslipp av metan tilsvarende 168 tonn og utslipp av nmVOC er 175 tonn.

I sum for Åsgard A og C har derfor utslipp av metan fra lagring økt betraktelig fra 2017 til 2018, mens utslipp av nmVOC fra lagring har blitt redusert til omtrent halvparten. Det må understrekes at det først fra 2018 foreligger oppdaterte utslippsfaktorer for begge innretninger.

Tabell 7.8.1: Utslipp ved lagring og lasting av olje

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	5 484 689	0,02	0,67	109,69	3 656,09	1,03	5 662,39	34,43
Lagring	5 484 689	0,03	0,04	168,73	205,37	1,35	7 404,79	97,23
Sum				278	3 862			

7.9 Direkte utslipp av metan og nmVOC

Tabell 7.9.1 gir en oversikt over totalt metan og nmVOC som diffuse utslipp til luft fra feltet. Beregning av diffuse utslipp fra feltet er gjort i henhold til ny metode beskrevet i Vedlegg B til Norsk Olje og Gass (NOROG) sine retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». Equinor valgte å ta i bruk metoden allerede for 2016 da den ble ansett å være en signifikant forbedring i måten utslippet fra de forskjellige kilder beregnes på, sammenlignet med den forrige metoden.

Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet. Utslipet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/ no leak»-metoden. Beregningen er basert på Optical Gas Imaging -inspeksjoner utført på innretningene i sen 2017/tidlig 2018, i tillegg til utstyrstillinger for installasjonen på pumper, ventiler og konnektorer. For lekkasjer detektert under inspeksjon som ikke faller inn under kategorien pumper, ventil eller konnektor, er det benyttet faktor for pumper. I henhold til Vedlegg B til NOROG sin retningslinje for utslippsrapportering (044) er det benyttet en 50:50 vektprosent-fordeling for metan og nmVOC.

Siden de nye beregningsmetodene for metan- og nmVOC-utslipp representerer en betydelig endring i måten utslipp beregnes på, både med tanke på kilder og kvantifikasjon, er det utfordrende å sammenligne rapporterte utslipp fra 2015 og tidligere, med tiden etter 2016. Utslipet rapportert for 2016 må derfor anses som en ny basislinje for metan og nmVOC fra diffuse kilder. Med nytt format for innrapportering fra og med 2017, samt korleksjon etter erfaring fra 2016 og 2017, vil det kunne være noen endringer i beregning av utslipp fra 2016 til 2017, og videre fra 2017 til 2018.

Diffuse utslipp til luft for bore- og brønnoperasjoner er rapportert pr ferdig boret og komplettert brønnbane. Rapportering skjer det året brønn ferdigstilles og overleveres drift. For Åsgard 2018 er det rapportert diffuse utslipp for 2 brønner, M-1 AH og N-3 AH. For beregning av diffuse utslipp fra flytere, er metoden fra tidligere år uendret.

Sammenliknet med estimerte diffuse utslipp for 2015 for Åsgard A, viste beregnede utslipp for Åsgard A etter ny metodikk tilsvarende nivåer i 2016 som i 2015; en svak økning fra 515 tonn CH₄ i 2015 til 591 tonn CH₄ i 2016, mens det var en liten reduksjon i nmVOC-utslipp fra 409 tonn i 2015 til 336 tonn i 2016. For 2017 lå utslipp av metan og nmVOC på tilsvarende nivåer, med et utslipp av metan tilsvarende 506 tonn og et utslipp av nmVOC tilsvarende 295 tonn. I etterkant av rapporteringen for 2017, har imidlertid ny gjennomgang av tallmaterialet vist at direkte utslipp fra Åsgard A ble overrapportert i 2017. Riktige utslippstall skal være 174 tonn metan og 100 tonn nmVOC. Reduksjonen for 2017 skyldes blant annet gassfriing av tanker under revisjonsstans i 2016. Gassfriing fra tankinspeksjon og ved unormal driftssituasjon ble overestimert i kalkulasjonen gjengitt i årsrapport for 2017. For 2018 rapporteres 212 tonn metan og 130 tonn nmVOC som direkte utslipp fra Åsgard A, altså en økning fra korrigerte utslippstall for 2017. Økningen skyldes større volum på tanker som har vært gassfriet i forbindelse med unormal driftssituasjon samt økte beregninger av utslipp fra tetningsgass for tørre kompressortetninger. Utslipp fra små lekkasjer i prosessen har imidlertid blitt redusert betydelig, da flere tiltak har blitt gjennomført etter første kampanje i 2015-2016.

For Åsgard B var det en meget stor reduksjon i beregnede diffuse utslipp fra 2015 til 2016, da utslipp av CH₄ ble redusert fra 3811 tonn i 2015 til 835 tonn i 2016, og utslipp av nmVOC ble redusert fra 1504 tonn i 2015 til 770 tonn i 2016. Tidligere standardfaktorer medførte overestimering for Åsgard B, som er en stor gassprodusent, siden produsert gassvolum inngikk som fast variabel i tidligere modell. I henhold til ny metode for beregning av diffuse utslipp, er kilder og volum mer nøyaktig beregnet. Ytterligere reduksjon i utslipp av metan fra Åsgard B ble beregnet fra 2016 til 2017, da utslipp av metan tilsvarte 798 tonn. Utslipp av nmVOC økte noe fra 2016 til 2017, fra 770 tonn til 838 tonn. Dette ble hovedsakelig satt i sammenheng med større utslipp fra tørre kompressortetninger på grunn av endret strømningsrate. Dette påvirket også metanutslippet, men i mindre omfang, i tillegg til at flere reduksjoner i direkte utslipp fra 2016 til 2017, ga størst utslag for metan. I etterkant av rapporteringen for 2017, har imidlertid ny gjennomgang av tallmaterialet vist at direkte utslipp fra Åsgard B ble underrapportert i 2017. Riktige utslippstall skal være 1348 tonn metan og 1168 tonn nmVOC. Feilen lå hovedsakelig i utslipp fra utslippscaisson, der feil trykk ble benyttet ved beregning av direkte utslipp. Dette påvirker særlig metan-utslippene. For 2018 rapporteres 1331 tonn metan og 1386 tonn nmVOC som direkte utslipp fra Åsgard B, altså på tilsvarende nivå som

for korrigerede utslippstall for 2017 når det gjelder metan, men med en økning på over 200 tonn nmVOC til luft. Økningen skyldes først og fremst ny og forbedret metodikk for beregning av direkte utslipp fra fellesvent (uantent kildestrøm gjennom LP-fakkel, se også kapittel 7.1). En del andre kilder har mindre direkte utslipp i 2018 enn i 2017, blant annet er utslipp fra små lekkasjer i prosessen blitt redusert betydelig, da flere tiltak har blitt gjennomført etter første kampanje i 2015-2016.

I 2016 ble det rapportert diffuse utslipp fra Åsgard C, siden lastetanker ble gassfriet i forbindelse med seilas fra feltet til dokk i Haugesund. Det skjedde under revisjonsstansen. I 2017 ble det imidlertid ingen direkte utslipp beregnet fra Åsgard C, da det ikke var noen gassfriing. I 2018 hadde VOC-anlegget en stans (17 dager) i juli-august som følge av vedlikeholdsarbeid og behov for nye deler. Dette medførte gassfriing, som er inkludert i tabell 7.9.1.

Tabell 7.9.1: Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
SONGA ENCOURAGE	0,51	0,51
ÅSGARD A	212	130
ÅSGARD B	1 331	1 386
ÅSGARD C	12,0	190,7
SUM	1 556	1 707

7.10 Gassporstoff

Det har ikke vært benyttet gassporstoff ved feltet i rapporteringsåret.

8 Utviklede utslipp

Alle utviklede utslipp rapporteres internt (i Synergi) og behandles som uønsket hendelse. Hendelsene følges opp, og tiltak for å unngå lignende hendelser gjennomføres.

Åsgard A har hatt et større utslipp av brannskum samt en lekkasje av F-gass fra kjølemedium. For øvrig har Åsgard A kun hatt et mindre oljeutslipp. Derimot har Åsgard B hatt en dårlig utvikling hva utviklede utslipp angår i rapporteringsåret, med flere store uhellsutslipp. Antall oljeutslipp er derfor høyere i 2018 enn i 2017, da det i 2018 var fire oljeutslipp mot 1 oljeutslipp i 2017. Volum olje til sjø er også mye høyere i 2018 enn i 2017. Tilsvarende er antall, og volum fra, kjemikalieutslipp økt fra 2017 til 2018.

Åsgard A hadde to meldingspliktige uhellsutslipp i 2018. Den første hendelsen var et utslipp av 77 kg R-407C (F-gass) i februar 2018. Etter hendelsen er det montert nytt seglass, og anlegget planlegges bygget inn for å gi værbeskyttelse. I august 2018 gikk 2215 liter brannskum (RF 1 %) til sjø, da en avstengningsventil for skum til brannhydranten var delvis åpen. Skum ble derfor utviklet pumpet inn i brannsvannslinjen. Rutiner for å raskere detektere utviklede utslipp av brannskum er i besluttet og har høy prioritet.

På Åsgard B har det vært tre store oljeutslipp over produsertvannanlegget i rapporteringsåret. I februar gikk maksimum 13 000 olje til sjø på grunn av for sen lukking av ventil fra separator til hydrosyklon på grunn av klogging som følge av sandproduksjon. I august medførte utfordringer i forbindelse med brønnopprensning at 885 liter olje gikk til sjø, og i desember gikk 12 000 liter olje til sjø på grunn av gjennomslag av olje til vannuttaket på testseparator. Samtlige uhellsutslipp ble varslet/meldt til Petroleumstilsynet. Det er gjort flere tiltak for å hindre at tilsvarende hendelser skal skje igjen. Utover oljeutslippene, erfarte også Åsgard B to større utslipp av hydraulikkvæske (Castrol Transaqua HT-2 N) i henholdsvis tidlig og sen oktober. Begge hendelsene skjedde som følge av ventilfeil. Brønnlinjen som forårsaket den største lekkasjen ble stoppet, men etter dialog med Miljødirektoratet ble brønnen etter hvert igjen startet opp med høyere forbruk av hydraulikkvæske enn normalt. Dette vedvarte fram til ny «subsea control module» (SCM) var på plass i mars 2019. Volum utviklet utslipp er beregnet fra lekkasjen ble oppdaget fram til brønnen ble stoppet, og merforbruk etter at brønnen senere ble startet igjen, fram til ny SCM var på plass, inngår i det ordinære kjemikalieregnskapet for 2018 (og 2019). Den andre lekkasjen ble reparert etter kortere tid ved hjelp av ROV. Utover disse to utslippene av hydraulikkvæske, hadde Åsgard B også et stort utslipp av MEG via produsertvannanlegget. Årsaken til at utslippet av MEG ble så stort, var at det tok tid å oppdage uregelmessigheter etter nylig test på nødavstengningsanlegget (NAS/PAS-test). I forbindelse med testen ble kontrollsystemet re-startet på grunn av oppdatering av software. Grunnet store rørvolum og lange transienter, vil det ta lang tid før MEG kommer i retur fra subsea-anlegget på Midgard/Mikkel, og nivået på tankene om bord på Åsgard B vil synke en tid etter en slik oppstart. Først etter en stund oppdaget man derfor at MEG-nivåene på lagertankene sank kontinuerlig, selv om MEG begynte å komme i retur fra rørledningene. Feilsøking viste at regulatorer på destillasjonskolonnene var startet opp i feil modi etter testen. Miljødirektoratet ba om ytterligere informasjon og miljøvurdering av hendelsen, noe som ble gitt pr e-post fra plattformsjef 5.10.18. I etterkant av hendelsen jobbes det med en løsning for aggregert alarmering, som en del av MEG robustgjøringsprosjektet som pågår.

Utover utslipp på installasjonene Åsgard A og Åsgard B har det vært to utslipp fra fartøy som har gjort jobber på feltet, hvorav det ene utslippet av Castrol Transaqua HT-2 N var stort (1250 liter). Hendelsen skjedde ved bytte av SCM på Åsgard A.

Flyttbare installasjoner

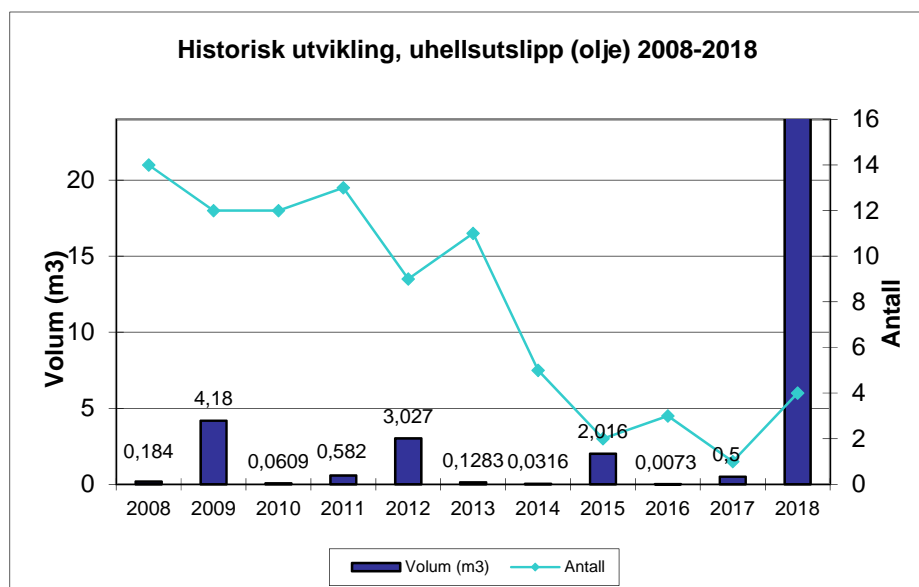
Det har vært to mindre utilsiktede utslipp fra Songa Encourage. Et utslipp av 0,5 liter av hydraulikkolje fra ROV som følge av en skade manipulatorarm fikk under arbeid. Hydraulikkoljen, Panolin, har gul miljøklassifisering. Det andre utslippet var fra lekkasje av utstyr på boredekk, hvor 8 liter hydraulikkolje med svart miljøklassifisering.

8.1 Utilsiktede utslipp av olje

Tabell 8.1.1 gir oversikt over akutte oljeutslipp i løpet av 2018. Det har fire hendelser, mot kun et oljeutslipp i 2017. Til sammen har det vært utslipp til sjø av 25,9 m³ olje. Figur 8.1.1 viser en historisk oversikt over uhellsutslipp oljer. Utilsiktede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp under kapittel 8.2.

Tabell 8.1.1: Oversikt over utilsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret

Kategori	Antall: < 0,05 m ³	Antall: 0,05 - 1 m ³	Antall: > 1 m ³	Totalt antall	Volum [m ³]: < 0,05 m ³	Volum [m ³]: 0,05 - 1 m ³	Volum [m ³]: > 1 m ³	Totalt volum [m ³]
Råolje	1	1	2	4	0,005	0,885	25	25,89
Sum	1	1	2	4	0,005	0,885	25	25,89



Figur 8.1.1: Historisk oversikt over uhellsutslipp oljer

8.2 Utilsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker

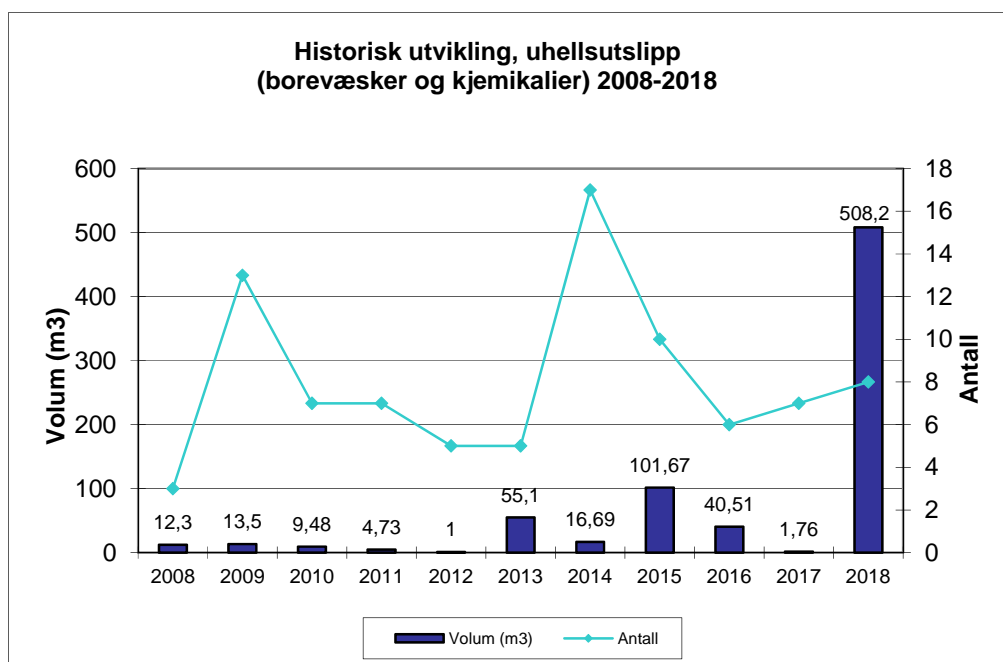
Tabell 8.2.1 gir en oversikt over akutte utslipp av borevæsker og kjemikalier i løpet av 2018, i tabell 8.2.2 gis fordeling etter deres miljøegenskaper. Det har vært 8 hendelser, noe som gir en økning av antall hendelser fra

2017 (7 hendelser). Til sammen har det vært utslipp til sjø av 508,2 m³, for 2017 var tilsvarende utslippsmengde 1,8 m³. Figur 8.2.1 gir en oversikt over historisk utvikling med hensyn på antall hendelser og mengde borevæske og kjemikalier sluppet ut.

Utsiktede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp under kapittel 8.2.

Tabell 8.2.1: Oversikt over utsiktede utslipp av kjemikalier i løpet av rapporteringsåret

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Totalt volum [m3]
Kjemikalier	3		5	8	0,0115		508,1850	508,1965
Sum	3		5	8	0,0115		508,1850	508,1965



Figur 8.2.1: Historisk oversikt over uhellsutslipp av kjemikalier

Tabell 8.3: Utsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper

Utslippstype	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	4,1481
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	560,9171
REACH Annex IV	204	Grønn	0,4787
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	0,0006
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	

Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart	
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,0215
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0718
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre kjemikalier	100	Gul	0,4306
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	0,3550
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	103	Gul	
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	
SUM			566,4234

8.3 Utsiktede utslipp til luft

Det har vært ett utsikket utslipp av kjølemedium-gass (F-gass) på Åsgard i løpet fra 2018. Tabell 8.3.1 viser oversikt over utsiktede utslipp til luft.

Tabell 8.4: Oversikt over utsiktede utslipp til luft

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
F-gass	1	77
Sum	1	77

8.4 Utsiktede utslipp fordelt på installasjoner og prosjekter

Tabellene under viser uhellsutslippene fordelt på Åsgard A, Åsgard B i tillegg til bore- og brønnoperasjoner.

Uhellsutslipp Åsgard A

Åsgård A						
Innretning	Synergi nr.	Type	Volum (litr)	Dato	Beskrivelse/ Årsak	Iverksatte tiltak
Åsgard A	1533797	Utslipp av F-gass/R-407C	77	14.02.2018	Lekkasje fra kjølesystem	Umiddelbare tiltak: Lekkasjesøk og plombering. Korrigerende tiltak: Montere nytt seglass og gjennomføre tetthetskontroll samt testkjøre med gjentatte lekkasjesøk Forebyggende tiltak: Få bygget om 77GB901A/B slik at de har værbeskyttelse, monterer deteksjonsanlegg
Åsgård A	1543370	Utsiktet utslipp av olje	5	21.05.2018	Feil på nivåmåler lensetank	Umiddelbart tiltak: Stoppe lekkasje Korrigerende tiltak: Informere om hendelse Forebyggende tiltak: Nødløsepumpe skal ikke brukes
Åsgard A	1552653	Utslipp av brannskum	2215	25.08.2018	Avstegningsventil for skum til brannhydrant delvis åpen	Umiddelbare tiltak: Senke trykk i skumlinje til under brannvannstrykk Korrigerende tiltak: Feilsøke på skumsystem Forebyggende tiltak: Se på muligheter for raskere deteksjon av utsiktet forbruk av brannskum samt etablere alarm til SKR når trykket i skumlinjen er høyere enn i brannvannslinjen

Uhellsutslipp Åsgard B

Åsgård B						
Innretning	Synergi nr.	Type	Volum (litr)	Dato	Beskrivelse/ Årsak	Iverksatte tiltak
Åsgard B	1533213	Akutt oljeutslipp	13 000	06.02.2018	Utfordringer med sand i prosessen, for sen lukking av ventil fra separator/hydro-syklon ved klogging	Umiddelbart tiltak: Stenge brønn NB1 samt tilhørende innløpsseparator Korrigerende tiltak: Gjennomføre granskning Forebyggende tiltak: Endre parametre på innløpsseparator
Åsgard B	1552162	Utslipp av olje via produsertvann etter brønnopprensning	885	17.08.2018	Utfordringer med separasjonsprosess i forbindelse med brønnopprensning	Umiddelbare tiltak: Skimme 44VD001 og endre rute for produsertvann mot sentrifuger Forebyggende tiltak: Forbedre rutine ved neste oppstart av N-3H for å ihensynta mulighet for ytterligere brønnfluid samt oppdatere «beste praksis» for opprensning av fremtidige brønner mot Åsgard B
Åsgard B	1557683	Lekkasje av hydraulikkvæske subsea	3 220	01.10.2018	Ventiler subsea fungerte ikke som de skulle	Umiddelbare tiltak: Operering av ventiler for å forsøke og stoppe lekkasje Korrigerende tiltak: Stoppe lekkasje Forebyggende tiltak: Skifte av subsea control module (SCM)
Åsgard B	1556412	Utslipp av MEG via produsertvannsystemet	500 000	01.10.2018	Feil etter nød-restart (etter NAS/PAS-test)	Umiddelbare tiltak: Tilbakestille regulatorer i feil modus og normalisere anlegget Korrigerende tiltak: Sjekke behov for evt korrigerende av status på tilsvarende regulatorer
Åsgard B	1559422	Lekkasje av hydraulikkvæske subsea	1 500	31.10.2018	Lekkasje på ventiler for N-3H (Smørbutikk)	Umiddelbare tiltak: Feilsøke med ROV og stenge lekkasje Forebyggende tiltak: Ytterligere feilsøking og reparasjon

Åsgard B	1562913	Akutt oljeutslipp via produsertvann	12 000	02.12.2018	Gjennomslag av olje til vannuttaket i test-separator	Umiddelbare tiltak: Stenge utløpsventiler Korrigerende tiltak: Sjekke transmittere, gjennomføre granskning Forebyggende tiltak: Kalibrere transmittere og heve LL-grense på vannside testseparator samt verifisere at sjekk av vann- og oljenivå ligger på sjekklister for teknikere
----------	---------	-------------------------------------	--------	------------	--	--

Utsiktet utslipp flyttbare innretninger

RESU						
Innretning	Synergi nr.	Type	Volum (ltr)	Dato	Beskrivelse/ Årsak	Iverksatte tiltak
Songa Encourage	1535658	Søl av hydraulikkolje	8	04.03.2018	Oljelekkasje under rotary	Byttet o-ring i tilførselsrør, tørket opp så masse av søl som mulig.
Songa Encourage	1538395	Oljelekkasje fra ROV	0,5	29.03.2018	Oljelekkasje fra ROV som følge av en sylinder på ROV manipulator arm som ble ødelagt	Trakk ROV til overflaten og reparerte skaden. ROV ble på et senere tidspunkt reparert med en sterkere T4-arm
Normand Ocean	1541980	Lekkasje av hydraulisk olje	3	02.05.2018	Lekkasje av hydraulisk olje fra ROV-filterhus	Umiddelbare tiltak: ROV-farkost tatt ut av drift Forebyggende tiltak: Motta nytt ROV-filterhus og montere før igangsetting av ROV-farkost
Normand Ocean	1546994	Lekkasje av kontrollvæske til sjø	1 250	12.06.2018	Lekkasje av kontrollvæske ved bytte av SCM Åsgard A	Umiddelbare tiltak: Stanse aktivitet Korrigerende tiltak: SKR Åsgard A stengte linje med lekkasje

9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2018 håndtert av avfallskontraktøren SAR.

Kaks, brukt oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Wergeland-Halsvik for avfall som kommer inn til Mongstad Base og av SAR for avfall som kommer inn til alle andre baser.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Equinor. I 2018 har Equinor, i samarbeid med SAR, hatt en gjennomgang av nedstrømsløsninger og vurdert kritikalitet til SAR sine underleverandører.

Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrømsløsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være en miljømessig sikker behandling samt å sikre høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet som håndteres. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk olje og gass' anbefalte avfallskategorier.

Equinor arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarerer av avfall som foretas offshore. Erfaringer fra tilsyn i 2018 viser at det er enkelte utfordringer knyttet til kvaliteten på avfallsdeklarerer. I samarbeid med avfallskontraktørene ble det i 2018 iverksatt tiltak for å heve kvaliteten på deklarerer. Hver installasjon blir månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik med hensyn til feildeklarerer.

Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet, samt kvalitet.

Det gjøres oppmerksom på at det ikke nødvendigvis er overensstemmelse mellom generert mengde boreavfall i kapittel 2 og kapittel 9, selv om avfallet stammer fra identiske boreoperasjoner. Det er fire grunner til dette:

- Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall et år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år
- Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdene på faktisk innveining
- Avfallet fraktes til land. Den faktiske mengden avfall kan endres noe som følge av endring i fuktinnhold (regn, sjøsprøyt) ettersom mye av avfallet lagret ute
- Borevæskene rapportert i kapittel 2 fordeler seg på flere avfallskategorier når de registreres i avfallsdeklarerer.no og hos avfallskontraktør. For eksempel kan avfallsfraksjonen «Kaks med oljebasert borevæske» bestå av vesentlige mengder borevæsker

Tabell 1 viser mengder av farlig avfall. Her inngår avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprensning) samt annet avfall/væske for avhending fra sloptank på Åsgard A (avfall rengjøring tanker forurenset med råolje/kondensat).

Tabell 9.2 viser en oversikt over den genererte mengden kildesortert avfall. Figur 9.1 viser den historiske utviklingen for sortering av avfall på Åsgardfeltet. Restavfall utgjorde i 2018 ca. 9 % av total mengde vanlig avfall levert. Metallavfall er trukket ut fra vanlig avfall før beregning av prosentvis mengde restavfall.

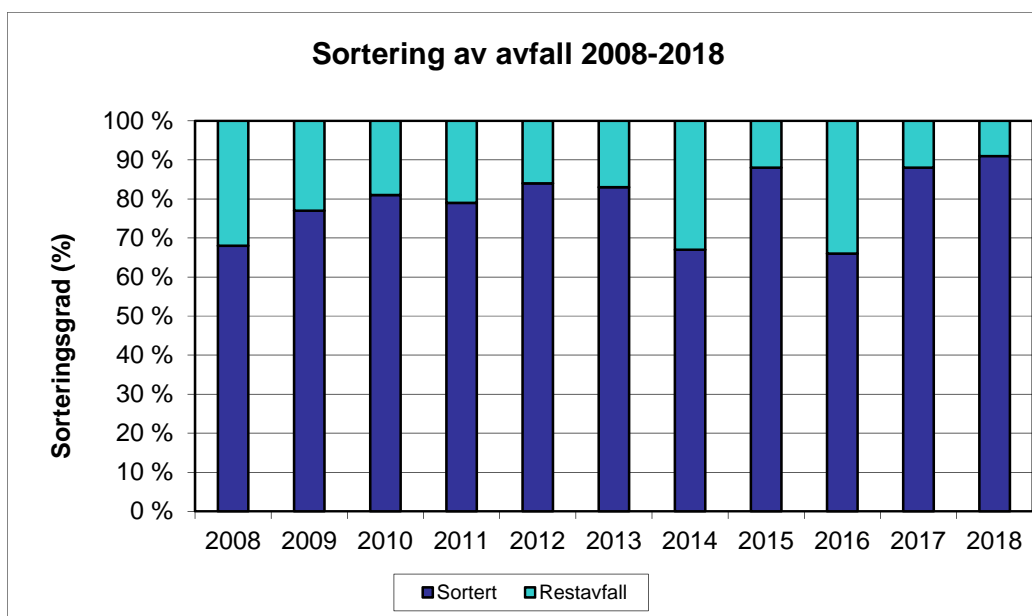
Tabell 9.1: Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	KFK (Freon)	16 05 04	7240	0,05
Annet	Kvikksølvholdig avfall	06 04 04	7081	0,02
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,13
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	7,64
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	2,52
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,20
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,64
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	25,00
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	847,45
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	98,79
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	2 490,36
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprensning, stimulering) som er forurenset med råolje/konden	13 08 02	7025	1 939,01
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	4,20
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	4,28
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	2,44
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0,06
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	1,55
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	8,15
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	3,92
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	0,76
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	3,73
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	95,72
Oljeholdig avfall	Brukt smøreolje som tilfredstiller gitte kvalitetskrav og opprinnelseskrav	13 02 05	7011	0,07
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	1,06
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0,96
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	14,47
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	0,28
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,46
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	1,65
Prosessrelatert avfall	Kvikksølvholdig slam	13 05 02	7081	0,13
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset masse - avfall fra pigging	12 01 12	7025	1,46
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,44
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	165,32
Tankvask-avfall	Avfall rengj. tanker som er forurenset med råolje/kondensat	16 07 08	7025	5 982,70

Tankvask-avfall	Slopvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	20,16
Sum				11 725,76

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	85,58
Våtorganisk avfall	8,48
Papir	29,10
Papp (brunt papir)	3,42
Treverk	64,06
Glass	4,27
Plast	13,86
EE-avfall	26,23
Restavfall	30,55
Metall	156,97
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	88,63
Sum	511,15



Figur 9.1: Sorteringsgrad avfall

10 Vedlegg

Tabell 10.1a: SONGA ENCOURAGE / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.				
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Mars	173	173	12,4	0,0021
Mai	416	416	15,0	0,0062
Juni	392	392	14,6	0,0057
Juli	53	53	15,0	0,0008
Sum	1 033	1 033	14,4	0,01

Tabell 10.1b: SONGA ENDURANCE / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.				
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
April	164	164	15	0,0025
Sum	164	164	15	0,0025

Tabell 10.1c: ÅSGARD A / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.				
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	22 650	22 650	11,75	0,27
Februar	27 986	27 986	10,15	0,28
Mars	22 814	22 814	6,40	0,15
April	12 900	12 900	11,40	0,15
Mai	24 779	24 779	29,90	0,74
Juni	31 803	31 803	10,60	0,34
Juli	29 325	29 325	5,30	0,16
August	27 207	27 207	19,90	0,54
September	26 431	26 431	9,70	0,26
Oktober	32 739	32 739	8,80	0,29
November	27 881	27 881	9,60	0,27
Desember	29 876	29 876	11,00	0,33
Sum	316 391	316 391	11,88	3,76

Tabell 10.1d: ÅSGARD A / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.				
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	146	146	7,90	0,0012
Februar	90	90	6,90	0,0006
Mars	181	181	6,60	0,0012

April	63	63	7,40	0,0005
Mai	227	227	13,70	0,0031
Juni	178	178	12,20	0,0022
Juli	123	123	10,80	0,0013
August	437	437	8,00	0,0035
September	891	891	5,30	0,0047
Oktober	534	534	8,80	0,0047
November	317	317	8,90	0,0028
Desember	368	368	11,10	0,0041
Sum	3 555	3 555	8,40	0,03

Tabell 10.1e: ÅSGARD B / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	28 432	28 432	22,81	0,65
Februar	28 542	28 542	19,06	0,54
Mars	30 864	30 864	9,81	0,30
April	26 811	26 811	13,52	0,36
Mai	24 118	24 118	23,90	0,58
Juni	21 882	21 882	18,50	0,40
Juli	24 131	24 131	15,33	0,37
August	26 540	26 540	30,00	0,80
September	29 188	29 188	24,68	0,72
Oktober	26 908	26 908	17,42	0,47
November	30 741	30 741	27,19	0,84
Desember	25 914	25 914	11,88	0,31
Sum	324 071	324 071	19,56	6,34

Tabell 10.1f: ÅSGARD B / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	1 289	1 289	5,10	0,0066
Februar	961	961	2,60	0,0025
Mars	2 091	2 091	0,45	0,0009
April	1 015	1 015	1,60	0,0016
Mai	931	931	1,70	0,0016
Juni	1 417	1 417	2,30	0,0033
Juli	1 064	1 064	1,10	0,0012
August	2 302	2 302	3,30	0,0076
September	2 045	2 045	2,40	0,0049
Oktober	2 028	2 028	5,10	0,0103
November	2 473	2 473	2,80	0,0069
Desember	1 503	1 503	1,60	0,0024

Sum	19 119	19 119	2,61	0,05
------------	---------------	---------------	-------------	-------------

Tabell 10.1g: ÅSGARD B / Annet. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Mai	371	371	3,10	0,0012
Juni	30	30	13,00	0,0004
Juli	340	340	6,00	0,0020
Sum	741	741	4,83	0,004

Tabell 10.1h: ÅSGARD C / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Februar	31	31	0,50	0,00002
April	12	12	2,60	0,00003
Juli	18	18	1,20	0,00002
Oktober	28	28	0,50	0,00001
Sum	88	88	0,93	0,0001

Tabell 10.1i: ÅSGARD A / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar		0,0081
Mars		0,0008
April		0,0015
Juli	8,5000	0,0084
Sum		0,0189

Tabell 10.1j: ÅSGARD B / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	100,0000	0,0002
Februar	0,9700	0,0121
Mars		0,0006
April		0,0005
Mai	11,0000	0,0008
Juni		0,0005
Juli	5,1000	0,0004
August	2,5000	0,0021
September	0,5900	0,0025
Oktober		0,0030
Desember		0,0004

Sum		0,0230
-----	--	--------

Tabell 10.2a: ISLAND WELLSERVER / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,01	0,01	Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,01	0,01	Grønn
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	6,41	2,31	Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	3,25	0,99	Gul
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	195,60	0,00	Gul
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	161,29	159,83	Grønn
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	Nei	37 - Andre	89,78	0,00	Svart
Sum			456,33	163,14	

Tabell 10.2b: SONGA ENCOURAGE / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	4,78	1,59	Gul
BaraCor W-476	Nei	02 - Korrosjonshemmer	4,77	1,99	Gul
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	4,46	1,87	Gul
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,44	0,00	Gul
ERIFON HD603 N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,64	0,00	Gul
MEG	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	9,77	2,22	Grønn
Barabuf	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,08	0,00	Grønn
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,20	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	9,82	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,50	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	5,60	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	982,26	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	20,33	0,00	Grønn
Calcium Chloride/Calcium Bromide Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	246,58	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	2 242,77	1 318,75	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	67,21	0,00	Grønn
Halad-300L NO	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,24	0,37	Gul
Halad-350L NO	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,32	0,05	Gul
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	12,39	0,00	Gul

Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,84	0,48	Grønn
BDF-513	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	8,86	0,00	Rød
BDF-568	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	4,79	0,00	Gul
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,00	2,00	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,78	0,00	Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	7,37	0,00	Rød
TAU-MOD	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	8,13	0,00	Grønn
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	23,39	0,00	Gul
PERFOR MUL	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	16,94	0,00	Gul
JET-LUBE® HPHTTHREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,06	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,32	0,03	Gul
Multi Dope Yellow	Nei	23 - Gjengefett	0,12	0,01	Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	14,00	0,40	Grønn
Cement Class G with EZ-Flo II and SSA-1	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	109,70	6,40	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,40	0,04	Gul
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,48	0,00	Gul
HR-25L N	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,83	0,00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,29	0,00	Grønn
Microsilica Liquid	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	18,70	0,90	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,94	0,34	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,70	0,03	Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,03	0,00	Grønn
SCR-100L NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,89	0,13	Gul
SCR-220L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,45	0,06	Gul
SEM-1205	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,79	0,14	Gul
SEM-8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,21	0,21	Gul
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,03	0,00	Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,13	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	12,26	6,12	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	17,50	0,00	Gul
Baraklean Gold	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,00	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	6,10	5,50	Gul
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	229,02	0,00	Gul

XP-07 Base Fluid	Nei	29 - Oljebasert basevæske	408,82	0,08	Gul
Sodium hydroxide (30%)	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0,12	0,12	Gul
Sodium hydroxide (50%)	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0,09	0,09	Gul
Sum			4 531,21	1 349,93	

Tabell 10.2c: ÅSGARD A / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Etanol med Bitrex	Nei	07 - Hydrathemmer	2 429,25	2 429,22	Gul
Sum			2 429,25	2 429,22	

Tabell 10.2d: ÅSGARD B / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-350	Nei	02 - Korrosjonshemmer	13,45	10,04	Gul
SI-4610	Nei	03 - Avleiringshemmer	3,50	3,49	Gul
FOAMTREAT 922B	Nei	04 - Skumdemper	0,06	0,00	Gul
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	969,03	967,50	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	671,60	670,62	Grønn
pH-BUFFER 1001	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	173,92	173,66	Grønn
Sum			1 831,57	1 825,31	

Tabell 10.2e: ÅSGARD B / D - Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,62	0,62	Grønn
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	47,95	47,95	Grønn
RX-9034A	Nei	14 - Fargestoff	0,00	0,00	Gul
Sum			48,57	48,57	

Tabell 10.2f: ÅSGARD B / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Amerel 2000	Nei	04 - Skumdemper	1,35	0,00	Rød
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	82,42	41,21	Gul
SCAVTREAT 1221	Nei	33 - H2S-fjerner	0,37	0,10	Gul
Sum			84,13	41,31	

Tabell 10.2g: ISLAND WELLSERVER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,33	3,17	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,39	2,17	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,07	0,07	Grønn
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,65	0,65	Gul
SolidCitric	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,10	0,10	Grønn
Sum			6,53	6,16	

Tabell 10.2h: SONGA ENCOURAGE / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,98	0,10	Gul
RE-HEALING RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukke kjemikalier	0,02	0,02	Rød
HydraWay HVXA 32 HP	Nei	37 - Andre	0,02	0,00	Svart
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	0,23	0,00	Svart
Sum			2,25	0,12	

Tabell 10.2i: ÅSGARD A / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-5347	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,06	0,00	Gul
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	5,05	0,00	Gul
Glythermin P 44-00	Nei	09 - Frostvæske	5,47	5,47	Rød
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	48,61	48,61	Gul
NATRIUM HYDROKSID 20%	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,95	0,95	Gul
LoadWay EP 150	Nei	24 - Smøremidler	0,71	0,71	Svart
Plantogear 100 HVI	Nei	24 - Smøremidler	0,03	0,03	Svart
UniWay Li 62	Nei	24 - Smøremidler	0,50	0,04	Svart
F&M Industri-Avfetter V2	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	4,20	4,20	Gul
Odin Gel	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,14	0,14	Gul
R-MC G21 C/6	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,30	0,30	Gul
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,36	0,36	Gul
RE-HEALING RF3, 3% Low Viscosity Freeze	Ja	28 - Brannslukke kjemikalier	7,41	6,95	Rød

Protected Foam Concentrate						
HydraWay HMA 46	Nei	37 - Andre	3,09	0,00		Svart
HydraWay HVXA 46	Nei	37 - Andre	14,88	0,00		Svart
HydraWay HVXA 68	Nei	37 - Andre	2,63	0,00		Svart
Sum			94,40	67,78		

Tabell 10.2j: ÅSGARD B / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori	
Biotreat Sodium Hypochlorite 13-15%	Nei	01 - Biosid	43,12	17,25		Rød
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	60,62	60,62		Gul
F&M Green Energy	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,29	0,29		Grønn
Odin Gel	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,06	0,06		Gul
R-MC G21 C/6	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,13	0,13		Gul
ØJ CIP-RENS off-shore	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,93	1,93		Grønn
RE-HEALING RF1, 1% Foam	Ja	28 - Brannslukke kjemikalier	4,81	9,41		Rød
Irgatreat CI 740	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0,13	0,13		Rød
Spylervæske ferdigblandet offshore	Nei	37 - Andre	0,08	0,08		Gul
Sum			111,15	89,88		

Tabell 10.2k: ÅSGARD C / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori	
MB-544C	Nei	01 - Biosid	0,07	0,04		Gul
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,11	0,11		Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,09	0,00		Gul
FLOCTREAT 7844	Nei	06 - Flokkulant	0,12	0,02		Grønn
UC-1557	Nei	09 - Frostvæske	4,40	0,00		Gul
CC-400	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,08	0,08		Gul
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,55	0,55		Gul
ØJ CIP-RENS off-shore	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,03	0,03		Grønn
RE-HEALING RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukke kjemikalier	0,05	0,05		Rød
Sum			5,49	0,88		

Tabell 10.2I: ÅSGARD A / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG with up to 1.9% NaOH	Nei	07 - Hydrathemmer	1 861,88	1 861,88	Gul
Sum			1 861,88	1 861,88	

Tabell 10.3a: ÅSGARD A / 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	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	22,3333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	7 066,07
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,8000	Molab AS	Vår2018, Høst 2019	253,11
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	15,6667	Molab AS	Vår2018, Høst 2020	4 956,79
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	3,9817	Molab AS	Vår2018, Høst 2021	1 259,76

Tabell 10.3b: ÅSGARD B / 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	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	23,7197	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	7 686,87
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,8384	Molab AS	Vår2018, Høst 2019	271,72
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	16,1610	Molab AS	Vår2018, Høst 2020	5 237,31
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	4,8155	Molab AS	Vår2018, Høst 2021	1 560,57

Tabell 10.3c: ÅSGARD A / Fenoler. 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]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	3,7333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 181,19
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,8133	Molab AS	Vår2018, Høst 2019	257,33
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,1317	Molab AS	Vår2018, Høst 2020	41,66
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0216	Molab AS	Vår2018, Høst 2021	6,84
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0063	Molab AS	Vår2018, Høst 2022	1,98
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2023	0,03

C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2024	0,02
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2025	0,01
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2026	0,01
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	8,7667	Molab AS	Vår2018, Høst 2027	2 773,69

Tabell 10.3d: ÅSGARD B / Fenoler. 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]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	10,4299	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	3 380,04
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	1,7708	Molab AS	Vår2018, Høst 2019	573,88
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,4638	Molab AS	Vår2018, Høst 2020	150,30
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,1118	Molab AS	Vår2018, Høst 2021	36,24
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0119	Molab AS	Vår2018, Høst 2022	3,87
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2023	0,08
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2018, Høst 2024	0,11
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2025	0,02
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2026	0,06
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	35,8750	Molab AS	Vår2018, Høst 2027	11 626,05

Tabell 10.3e: ÅSGARD A / 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)	Mod. NS-EN ISO 9377-2/ OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	10,2583	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	3 245,64

Tabell 10.3f: ÅSGARD B / 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)	Mod. NS-EN ISO 9377-2/ OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	9,5348	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	3 089,97

Tabell 10.3g: ÅSGARD A / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse-laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	316,39
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	83,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2019	26 260,45
Maursyre	K-160	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2020	316,39
Naftensyrer	M-047	GC/FID Headspace	0,0500	2,2500	Molab AS	Vår2018, Høst 2021	711,88
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2022	316,39
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	8,6167	Molab AS	Vår2018, Høst 2023	2 726,24

Tabell 10.3h: ÅSGARD B / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse-laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	324,07
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	64,0189	Molab AS	Vår2018, Høst 2019	20 746,68
Maursyre	K-160	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2020	324,07
Naftensyrer	M-047	GC/FID Headspace	0,0500	3,2455	Molab AS	Vår2018, Høst 2021	1 051,76
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2022	324,07
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	6,7045	Molab AS	Vår2018, Høst 2023	2 172,75

Tabell 10.3i: ÅSGARD A / 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	GC/MS	0,0000	0,0012	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,37
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0011	Molab AS	Vår2018, Høst 2019	0,36
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0010	Molab AS	Vår2018, Høst 2020	0,32
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2021	0,04
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2022	0,04
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2023	0,08

Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2024	0,04
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2025	0,04
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0167	Molab AS	Vår2018, Høst 2026	5,27
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0063	Molab AS	Vår2018, Høst 2027	2,00
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,3383	Molab AS	Vår2018, Høst 2028	107,05
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0365	Molab AS	Vår2018, Høst 2029	11,55
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0138	Molab AS	Vår2018, Høst 2030	4,36
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1567	Molab AS	Vår2018, Høst 2031	49,57
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0085	Molab AS	Vår2018, Høst 2032	2,68
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0112	Molab AS	Vår2018, Høst 2033	3,55
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1633	Molab AS	Vår2018, Høst 2034	51,68
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2035	0,03
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0054	Molab AS	Vår2018, Høst 2036	1,70
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0210	Molab AS	Vår2018, Høst 2037	6,64
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2018, Høst 2038	0,12
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0245	Molab AS	Vår2018, Høst 2039	7,75
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2040	0,03
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0011	Molab AS	Vår2018, Høst 2041	0,34
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,5033	Molab AS	Vår2018, Høst 2042	159,25
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2018, Høst 2043	0,19

Tabell 10.3j: ÅSGARD B / 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	GC/MS	0,0000	0,0008	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,25
Acenaftylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0007	Molab AS	Vår2018, Høst 2019	0,23
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2018, Høst 2020	0,19

Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2021	0,02
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2022	0,01
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2023	0,02
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2024	0,00
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2025	0,01
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0093	Molab AS	Vår2018, Høst 2026	3,01
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0027	Molab AS	Vår2018, Høst 2027	0,87
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1596	Molab AS	Vår2018, Høst 2028	51,73
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0223	Molab AS	Vår2018, Høst 2029	7,21
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0083	Molab AS	Vår2018, Høst 2030	2,68
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0647	Molab AS	Vår2018, Høst 2031	20,97
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0054	Molab AS	Vår2018, Høst 2032	1,73
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0065	Molab AS	Vår2018, Høst 2033	2,12
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0575	Molab AS	Vår2018, Høst 2034	18,64
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2035	0,00
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0017	Molab AS	Vår2018, Høst 2036	0,54
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0075	Molab AS	Vår2018, Høst 2037	2,43
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2038	0,05
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0098	Molab AS	Vår2018, Høst 2039	3,19
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2040	0,00
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2018, Høst 2041	0,20
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,5339	Molab AS	Vår2018, Høst 2042	173,02
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2043	0,10

Tabell 10.3k: ÅSGARD A / 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	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,06
Barium	EPA 200.7/200.9	ICP/SMS	0,0378	641,6667	Molab AS	Vår2018, Høst 2019	203 017,56
Bly	EPA 200.7/200.10	ICP/SMS	0,0000	0,0014	Molab AS	Vår2018, Høst 2020	0,43
Jern	EPA 200.7/200.11	ICP/SMS	0,0470	8,2000	Molab AS	Vår2018, Høst 2021	2 594,41
Kadmium	EPA 200.7/200.12	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2022	0,02
Kobber	EPA 200.7/200.13	ICP/SMS	0,0001	0,0004	Molab AS	Vår2018, Høst 2023	0,14
Krom	EPA 200.7/200.14	ICP/SMS	0,0002	0,0011	Molab AS	Vår2018, Høst 2024	0,35
Kvikksølv	EPA 200.7/200.15	Atomfluorescens	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2025	0,11
Nikkel	EPA 200.7/200.16	ICP/SMS	0,0004	0,0021	Molab AS	Vår2018, Høst 2026	0,65
Zink	EPA 200.7/200.17	ICP/SMS	0,0009	0,0064	Molab AS	Vår2018, Høst 2027	2,01

Tabell 10.3l: ÅSGARD B / 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	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0012	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,40
Barium	EPA 200.7/200.9	ICP/SMS	0,0378	253,8939	Molab AS	Vår2018, Høst 2019	82 279,66
Bly	EPA 200.7/200.10	ICP/SMS	0,0000	0,0025	Molab AS	Vår2018, Høst 2020	0,82
Jern	EPA 200.7/200.11	ICP/SMS	0,0470	16,2825	Molab AS	Vår2018, Høst 2021	5 276,67
Kadmium	EPA 200.7/200.12	ICP/SMS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2018, Høst 2022	0,13
Kobber	EPA 200.7/200.13	ICP/SMS	0,0001	0,0016	Molab AS	Vår2018, Høst 2023	0,51
Krom	EPA 200.7/200.14	ICP/SMS	0,0002	0,3056	Molab AS	Vår2018, Høst 2024	99,04
Kvikksølv	EPA 200.7/200.15	Atomfluorescens	0,0000	0,0016	Molab AS	Vår2018, Høst 2025	0,52
Nikkel	EPA 200.7/200.16	ICP/SMS	0,0004	0,1383	Molab AS	Vår2018, Høst 2026	44,81
Zink	EPA 200.7/200.17	ICP/SMS	0,0009	0,0564	Molab AS	Vår2018, Høst 2027	18,29

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Innretning	Hovedprodukt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risiko-vurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologivurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
ÅSGARD A	Olje	JA	NEI	NEI	JA	BTEX	NEI	4	NEI	EIF-beregning basert på 2015-data	EIF-beregning basert på 2015-tall.
ÅSGARD B	Gass	JA	NEI	NEI	JA	BTEX	NEI	2	NEI	EIF-beregning basert på 2017-data	EIF-beregning basert på 2017-tall.