

Årsrapport Åsgardfeltet 2019

AU-ASG-00216

Titel: <p style="text-align: center;">Årsrapport Åsgardfeltet 2019</p>		
Dokumenter.: AU-ASG-00216	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Open	Distribusjon:
Utløpsdato:	Status: Final

Utgivelsesdato: 15.03.2020	Rev. nr.:	Eksempel nr.:
---	------------------	----------------------

Forfatter(s)/Kilde(r): Knut Erik Fygle og Ina Bergel Hunsdal	
Omhandler (lagområde/temaord):	
Merknader:	
Trer i kraft: 2020-03-15	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Utarbeidet (organisasjon/enhet/ navn): DPN SSU SUS ECWV – Knut Erik Fygle DPN SSU SUS ECWV – Ina Bergel Hunsdal	Dato/Signatur: 11/3-20 Knut Erik Fygle 11.03.20 Ina Hunsdal
Ansvarlig (organisasjon/enhet/ navn): DPN SSU SUS ECWV – Knut Erik Fygle DPN SSU SUS ECWV – Ina Bergel Hunsdal	Dato/Signatur: 11/3-20 Knut Erik Fygle 11.03.20 Ina Hunsdal
Anbefalt (organisasjon/enhet/ navn): DPN ON ASG ASG A Ingvild Strand-Hansen DPN ON ASG ASG B Lars Klevjer TPD DW MU NOR Koen Sinke	Dato/Signatur: 11.03.20 Ingvild Strand-Hansen
Godkjent (organisasjon/enhet/ navn): DPN ON ASG Randi Elisabeth Hugdahl	Dato/Signatur:

Innhold

1	Status	6
1.1	Oppfølging av utslippstillatelsene	7
1.2	Overskridelse av utslippstillatelsen / avvik.....	7
1.3	Olje-, gass- og vannproduksjon i 2019	7
1.4	Status nullutslippsarbeidet	9
1.4.1	EIF-beregninger	9
1.5	Brønnopprensninger til fast innretning	11
1.6	Kjemikalier prioritert for substitusjon	11
1.7	Energieffektivisering.....	13
1.8	Kvikksølv - oppfølging av funn og erfaringer etter revisjonsstans 2016.....	14
2	Utslipp fra boring	15
2.1	Boring med vannbasert borevæske	16
2.2	Boring med oljebasert borevæske	16
3	Oljeholdig vann	18
3.1	Olje og oljeholdig vann.....	18
3.2	Organiske forbindelser og tungmetaller	24
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	31
4.1	Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier	31
4.2	Beredskapskjemikalier – brannskum	34
5	Evaluering av kjemikaliene	35
5.1	Oppsummering av kjemikaliene	35
5.2	Substitusjon av kjemikalier.....	39
5.3	Usikkerhet i kjemikalierapporteringen	39
5.4	Kjemikalier i lukkede systemer.....	39
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige stoff.....	40
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff.....	40
6.2	Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter	40
6.3	Brannskum.....	41
7	Forbrenningsprosesser og utslipp til luft.....	42
7.1	Generelt	42
7.2	Brønnopprensning.....	42
7.3	NOx.....	42
7.4	CO ₂	43
7.5	SOx og aminanlegg	44
7.6	Forbrenningsprosesser	44
7.7	Usikkerhet dieselmålinger mobile rigger	46
7.8	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	46

7.9	Direkte utslipp av metan og nmVOC.....	47
7.10	Gassporstoff.....	47
8	Utsiktede utslipp	48
8.1	Utsiktede utslipp av olje.....	48
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker	48
8.3	Utsiktede utslipp til luft.....	50
8.4	Utsiktede utslipp fordelt på installasjoner og prosjekter	50
9	Avfall	51
10	Vedlegg	55

Innledning

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 2019.

Rapporten gjelder for følgende installasjoner:

- Åsgard A
 - Åsgard B
 - Åsgard C
 - Transocean Encourage
- Edda Flora
 - Island Wellserver
 - Seven Viking

Saksbehandlere er: Knut Erik Fygle, drift og Ina Bergei Hunsdal, boring og brønn.

Henvendelser vedr årsrapporten merkes med referanse AU-ASG-00216 og sendes til Equinors myndighetskontakt for drift nord: hnom@Equinor.com



Fra øverst til venstre: Åsgard B, Åsgard A og Åsgard C.

1 Status

Tabell 1.0: 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	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. Kondensat-produksjon 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-kompresjonssprosjektet, som gir økt produksjon for feltet. Tog 2 startet 28.januar 2016. Boring på Trestakk startet høsten 2018, og produksjonen starter våren 2019.
Hvor/Hvordan olje/gass blir levert	Produksjonsanleggene under vann består av 59 produksjons- og injeksjonsbrønner. Mot Åsgard A er det tilknyttet til 9 brønnrammer fra Smørbukk, Smørbukk sør og Trestakk. Mot Åsgard B er det tilknyttet til sammen 14 brønnrammer; 7 stk fra Smørbukk, 3 fra Midgard, 2 fra Mikkel og 2 fra Morvin. 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.

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 ulykkessituasjoner (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 2019 gjennomført planlagt testing av brannvannsanlegg. Feltspesifikt beredskapsfartøy og områdeberedskapsfartøy øver jevnlig på oljevernberedskap.

1.1 Oppfølging av utslippstillatelsene

Oppdateringer og endringer i Åsgards utslippstillatelser i 2019 omfatter:

- Forenkling i krav til beredskap og forlengelse av unntak fra krav i AF § 62 (20.03.19)
- Økt ramme for forbruk og utslipp av rødt stoff (07.10.2019)

Tabell 1.1: Gjeldende utslippstillatelser for 2019

Tillatelse etter forurensningsloven til boring og produksjon på Åsgard – Equinor Energy AS (AU-DPN ON ASG-00162)	Totalrevidert tillatelse 21.12.2018 med endringer 20.03.2019 og 07.10.2019	2018.1115.T
Utslipp av hydraulikkolje fra rørledningsjobb på Åsgard*	23.05.2018	2016/802
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

*Var opprinnelig planlagt gjennomført i 2018, men ble utsatt til sommeren 2019

1.2 Overskridelse av utslippstillatelsen / avvik

Åsgard A hadde overskridelse av Aktivitetsforskriftens krav om maksimal månedlig gjennomsnittskonsentrasjon av olje i produsertvann i september og desember. Det er flere årsaker til overskridelsene; opprensning og start og stopp av brønn TA-4, vanntømming av P-101/102 pga sjøvannsinntrengning under juletrebytte, NAS/PAS-test og ruting av vann fra sloptank til produsertvannstrømmen.

Åsgard B hadde overskridelse av samme krav i mars, august og oktober. Årsakene er mye dårlig vær med orkan som har ført til mye bevegelse i plattformen (mars og oktober), hull i linere i hydrosyklonene (august) og tilbakestrømming etter milling og syrevask av brønn (oktober).

Overskridelsene er avviksbehandlet internt.

Det har vært to meldepliktige utslipp i rapporteringsåret. Et utslipp av 20 liter hydraulikkolje fra Edda Freya og en gasslekkasje fra rørledning M-101. Utslippene er avviksbehandlet og omtalt i kap. 8.

1.3 Olje-, gass- og vannproduksjon i 2019

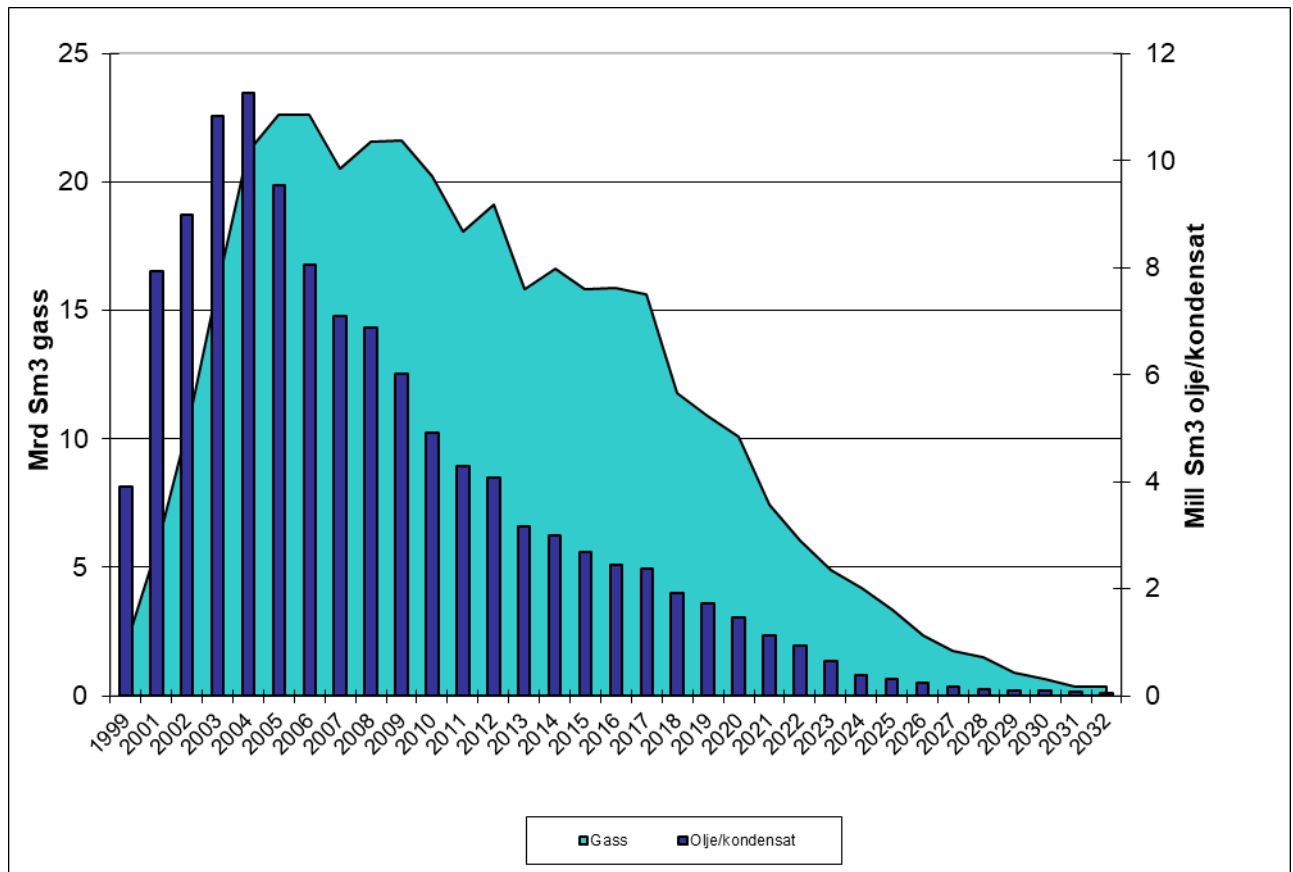
Det har vært normal drift på Åsgardfeltet i 2019. Stigerørsinspeksjonsprosjektet startet opp i 2012, og pågår fortsatt. Dette prosjektet påvirker i perioder produksjonen. Den samlede produksjonen er oppsummert i tabellene under. Figur 1.4.1 viser en historisk oversikt og prognose på gass- og oljeproduksjonen på feltet.

Tabell 1.2: Status forbruk

Måned	Injisert gass [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar	3 307 459	238 553	28 042 792	0
Februar	42 950 438	743 714	26 280 484	0
Mars	0	134 060	27 819 567	0
April	0	750 448	26 829 923	0
Mai	0	120 028	26 350 012	0
Juni	0	708 580	27 182 346	3 968 000
Juli	19 484 381	444 206	27 209 999	0
August	0	1 694 193	25 992 510	0
September	59 380 470	1 041 340	28 054 036	0
Oktober	141 211 364	4 930 323	31 596 347	0
November	147 726 051	3 349 182	28 714 909	0
Desember	131 266 552	2 633 448	27 921 038	3 966 430
Sum	545 326 715	16 788 075	331 993 963	7 934 430

Tabell 1.3: Status produksjon

Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar	26 129	175 862	200 549	1 096 388 725	785 442 658	47 401	238 254
Februar	25 968	150 379	173 794	1 017 557 077	716 391 651	45 851	243 497
Mars	21 533	153 603	184 913	1 084 436 084	786 082 262	40 775	292 155
April	22 195	150 173	180 480	1 065 796 592	733 054 734	40 420	247 947
Mai	16 555	142 074	181 297	1 050 432 703	704 532 428	31 430	252 438
Juni	19 679	135 465	171 466	1 054 511 996	713 742 310	38 646	253 732
Juli	85 692	138 489	171 321	1 061 175 605	824 178 019	42 506	314 769
August	133 817	152 697	177 411	1 072 162 757	843 820 574	42 390	317 074
September	99 122	160 178	174 566	1 082 950 412	730 232 742	42 474	254 942
Oktober	158 104	169 425	173 755	1 179 512 022	728 937 133	48 259	265 292
November	131 291	139 280	154 349	1 044 280 848	605 009 131	62 248	231 424
Desember	114 728	128 756	151 519	985 678 116	559 654 387	52 953	216 397
Sum	854 813	1 796 381	2 095 420	12 794 882 937	8 731 078 029	535 353	3 127 921



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

1.4 Status nullutslippsarbeidet

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

1.4.1 EIF-beregninger

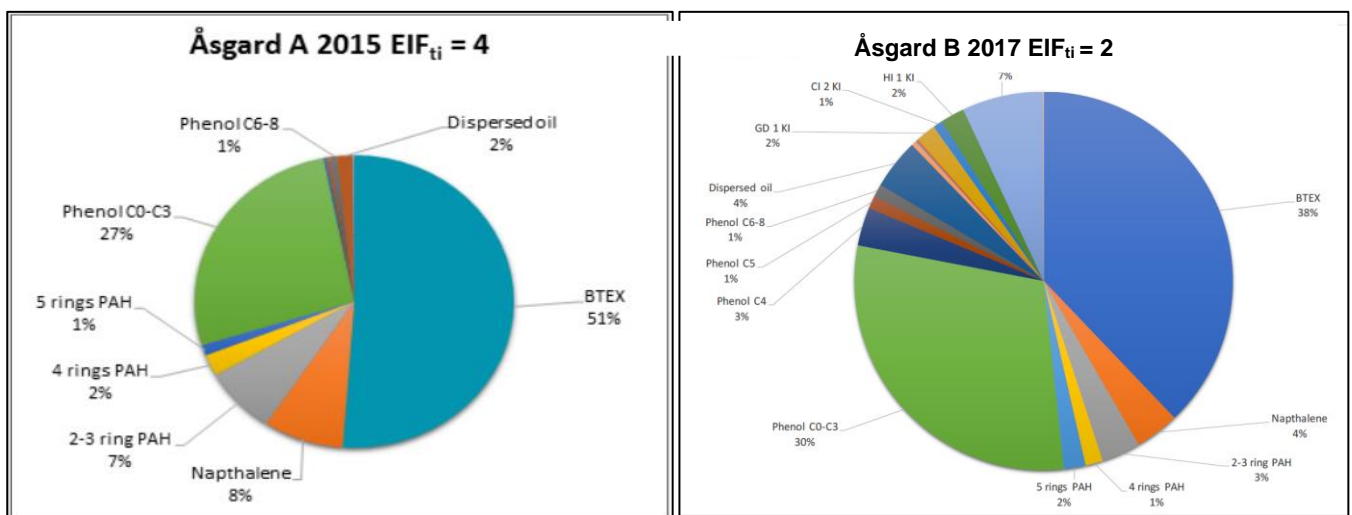
For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Kristin. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen 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.

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 1.4: Utvikling av EIF-verdier over tid

	2014	2015	2016	2017
Åsgard A EIF, maksimum	5			
Åsgard A EIF, tidsintegrert	4	4		
Åsgard B EIF, maksimum	11			
Åsgard B EIF, tidsintegrert	5	4	4	2

Figur 1.5.1a gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF_{ti} for Åsgard A, basert på produsertvann utslipp i 2015. Det er i hovedsak naturlige komponenter som bidrar til EIF, bidraget fra dispergert olje er veldig lavt. 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. 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

Transocean Encourage

Flyteriggen Songa Encourage skiftet navn til Transocean Encourage i løpet av året som konsekvens av at Songa ble kjøpt opp av Transocean i 2018. I forbindelse med oppkjøpet er det gjennomført gapanalyser mellom Songa og Transocean som følge av bytte av styringssystem. Gap er fulgt opp videre gjennom 2019.

Transocean Encourage har også i 2019 har hovedfokus på energistyring. 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. Følgende prosjekter er jobbet med igjennom året:

- Varmegjenvinning fra eksossystem (Heat exchange project)
- VFD (Variabel frequency Drive) for kjølepumper (reduksjon i strømforbruk på kjølevannspumper)
- Heat Trace Optimizing (optimalisering av varmesløyfe)

Disse er større prosjekter som finansieres av Transocean, Equinor og NOx-fondet. Alle prosjekter som var planlagt for 2019 er installert og igangsatt. Foreløpig virkningsgrad tilsier en besparelse på 8000-10000 tonn CO₂ i året, som er høyere enn den forventede besparelsen på 7500 tonn CO₂ pr år. I tabell 1.6 vises tiltak som ble utført mens riggen var på Åsgardfeltet.

1.5 Brønnopprensninger til fast innretning

Det har blitt utført fire brønnopprensninger mot Åsgard A i 2019, det er Trestakkbrønnene A-2 HT2 og A-4 AY2H i juli, A-3 Y2H i september og Smørbukk Sør brønnen P-1 CH i oktober. Det har vært en brønnopprensning mot Åsgard B, Midgard Z-2H i juli. 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, men opprensningene er nok en medvirkende faktor til forhøyede oljekonsentrasjoner i produsertvannet og til økt oljevedheng på sand. Åsgard har unntak fra aktivitetsforskriften § 68 om maksimalt oljevedheng i tilknytning til brønnopprensninger, og sandprøven fra Åsgard A i juli viser resultat (20 g/kg) som er høyere enn kravet i § 68.

1.6 Kjemikalier prioritert for substitusjon

Romslige substitusjonsfrister

Vi viser til Miljødirektoratets kommentar til årsrapporten for 2018 for enkelte felt der det stilles spørsmål ved «romslige» tidsfrister for substitusjon for enkelte kjemikalier. Kjemikalier som brukes i helt lukkede systemer følger bransjestandard og blir ikke substituert. Dette er produkter som treffes av miljøkravene på anlegg der årlig forbruk er større enn 3000 kg. Eksempelvis motoroljer og turbinoljer blir valgt ut fra tekniske egenskaper. I årsrapportene vil frist for utfasing for slike bruksområder settes til dato for kontraktsutløp for leverandøren. For en del bruksområder med utslipp finnes etter hvert erstatningsprodukt, og da vil innfasing og substitusjon styres av kvalifiseringsprosesser. For borekjemikalier og prosesskjemikalier er det en del røde og Y2 som benyttes. Disse vil være pliktige for substitusjon og det har de vært siden nullutslippsarbeidet startet for 20 år siden. I tilfeller der det ikke finnes miljøvennlige erstatninger, settes frist for bytte til kontraktsutløpet for leverandøren. Dette kan oppfattes som romslige frister, men er valgt så lenge det ikke eksisterer miljøvennlige erstatninger. Leverandørene utfordres i årlige substitusjonsmøter vedrørende utvikling av alternativ og miljøvennlig kjemi for spesifikke applikasjoner. Avleiringer (scale) skyldes kjemiske lover og kan ikke unngås, slik at tungt nedbrytbare avleiringshemmere må påregnes i feltenes levetid. Vi har valgt kontraktsutløp for kjemikalieleverandør som tidsfrist når alternativ kjemi ikke er tilgjengelig for å løse tekniske og operasjonelle utfordringer. I praksis betyr dette at vi ikke kan oppgi realistisk dato for substitusjon.

Parallell bruk av RF1 (rød) og RF1-AG (gul) i 2019:

RF1-AG er en videreutvikling av RF1. Brannskummet er forbedret teknisk mht. viskositet, samt forbedret miljømessig ved at rød komponent er fjernet fra produktet. Produktene er compatible. Substitusjon vil gjennomføres ved etterfylling med RF1-AG for gradvis utfasing av RF1. RF1 inneholder kun en liten andel rødt stoff. Equinors avtale med leverandør er derfor at vi aksepterer leveranser fra restlager av RF1. I 2019 har derfor de fleste av Equinors anlegg mottatt både RF1 og RF1-AG og rapporterer derfor forbruk og utslipp av begge disse.

Tabell 1.5: Substitusjonsplan

Kjemikalienavn	Funksjon	Kategori nummer	Status utfasing	Nytt kjemikalie
Kjemikalier i oljebasert borevæske				
BaraFLC IE-513	Hindre tapt sirkulasjon	8 – rød	2025	Plastprodukt, ikke nedbrytbart. 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	8 – rød	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 avviklet 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	N/A	Kjemikalier i lukkede systemer er ikke prioritert for substitusjon, ref kommentar i avsnittet over tabellen.
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 AFFF ATC	Brannskum	Svart	2020	AFFF ATC skum skal erstattes med RF3x3%ATC i løpet av 1. halvår 2020
RE-HEALING RF1, 1% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Brannskum	8 - rød	Utført	Erstattes med RF1-AG ved fremtidige etterfyllinger, se tekst over tabellen.
RE-HEALING RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Brannskum	8 - rød	N/A	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 ved sammenkobling av rør.
Subsea Hydraulikk				
OCEANIC HW 443 ND	Hydraulikkvæske	102 - gul	N/A	Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter for subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering.
Brønnbehandling				
Diesel Statoil avgiftsfri	Andre	Svart	N/A	
Andre kjemikalier				
RX-9022 og RX-9034A	Fargestoff for lekkasjesøk	102 - gul	N/A	Brukt i små mengder i rørledningssystemer (stigerørsbytte). Ingen alternative produkter.
SI-4610	Avleiringshemmer	102 - gul	N/A	Benyttes ikke regulært på Åsgard. Ingen alternativer identifisert
KI-5347	Korrosjonsinhibitor	102 -gul	Utført	Erstattet av KI-302C

Uniway LI 62	Smørefett	0/3 - svart	2020	Smøremiddel på turret lagerbukker. Nytt produkt, Klüberbio LG 39-700 N (gul miljøklassifisering) er testet ut på Norne i løpet av 2019 med lovende resultat.
Loadway EP 150	Hylsetetningsolje	0.1/3 - svart	2023	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).
Plantogear 100 HVI	Hylsetetningsolje	0.1 - svart	N/A	Erstatter Loadway EP 150 etter hvert som thrusterne oppgraderes. Inneholder en liten andel svart stoff og resterende innhold er gul 101.
Irgatreat CI 740	Algehemmer	8 - rød	Ingen alternativer identifisert	Amerel anvendes som gassbehandlingskjemikalier på Åsgard B. Dette er en skumdemper som følger oljefasen, og dermed ikke går til sjø. Væsken anvendes i Åsgard subseakompresjonsanlegg for å unngå vanninntrengning til elektroniske komponenter Nødvendig biocid i rørledninger for å unngå begroing. Beste alternativ som finnes. Omklassifisert fra gult kjemikalie til rødt kjemikalie i 2016.
Amerel	Skumdemper	8 - rød		
Glythermin P 44-00	Barrierevæske	8 - rød		
Biotreat Sodium Hypochlorite 13-15 %	Biocid	8 - rød		

1.7 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 1.6.

Tabell 1.6: 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)
2019	Åsgard	Åsgard A	1. Drenerings-strategi	Forbedret gass injeksjonsstrategi ga en engangsforbedring på 28 000 tonn CO ₂ da man klart å utsette gassinjeksjon fra 29.6 til 16.9. Fordeles over 10 år da det er et engangstiltak.	Permanent	2800
2019	Åsgard	Åsgard A	3. Maskin (Kraftgenerering)	Skiftet luftinntak HGA, gir gjennomgående bedre virkningsgrad og dermed lavere gassforbruk.	Permanent	1050
2019	Åsgard	Åsgard A	99. Annet	Ved å øke sugetrykket i en periode har man økt gasseksport med 1 MSm ³ /d uten ekstra kraft. Gevinst beregnet til 23000 tonn CO ₂ , deler på 10 for å få en kontinuerlig effekt.	Permanent	2300
2019	Åsgard	Åsgard B	3. Maskin (Kraftgenerering)	Ved å justere last på turbinene har 26 turbin gått fra å brenne på 3 ringer til 2 ringer. Dette har gitt oss redusert drivstoff- forbruk (redusert fuelforbruk fra 5000 kg/h til 3700 kg/h fra 1.nov og ut året dvs 60 dager). Deler 5256 tonn på 10 år	Midlertidig	525,6
2019	Åsgard	Åsgard B	5. Pumper	Optimalisering av kjølevannsystemet, redusert fra 4 til 3 pumper i drift. Sparer 300 kW.	Permanent	1770
2019	Åsgard	Åsgard B	6. Kompressorer	Åpning av subseaventil på Åsgard subsea kompresjonstasjon for jevnere fordeling av produksjon. Ventil 17HV0902 nedstrøms ÅSC åpnet for økt produksjon. CO ₂ gevinst i 2019 og 2020 ca 2500 tonn, faller med fallende produksjon fremover. Setter 1500 som gjennomsnitt.	Permanent	1500
2019	Åsgard	Åsgard B	7. Fakling	Rensket opp Midgard Z-2 mot ÅsgB, gevinst 2000 tonn pr brønn sammenliknet med opprenskning mot rigg. Setter 1 brønn i året fremover. Kan da korrigeres hvis det blir færre i 2022	Permanent	2000

2019	Åsgard	Åsgard B	99. Annet	Etter utfall av Z2 kjører man både Y-101 og Y-102. Vanligvis kjører man kun med en produksjonslinje med både produksjonstap og økt brenngassforbruk på ÅSGC som konsekvens. Regner 7000 tonn spart pr år i 2 år. Dermed 14 000 tonn / 10 år = 1400 tonn	Midlertidig	1400
2019	Åsgard	Transocean Encourage	99. Annet	Heat tracing optimalisering, fører til lavere strøm forbruk	Permanent	1 900
2019	Åsgard	Transocean Encourage	5. Pumper	Optimalisering av kjølevannsystemet, mere effektiv drift av pumper.	Permanent	1 200

1.8 Kvikksølv - oppfølging av funn og erfaringer etter revisjonsstans 2016

Fra årsrapport for 2018:

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.

Kartlegging av kvikksølvnivåer på Åsgard B 2019

På bestilling fra Åsgard har Equinors forskingssenter høsten 2019 gjennomført en grundig kartlegging av Åsgard B, med formål å kvantisere kvikksølv i hydrokarbon gass og kondensat. Det ble tatt totalt 170prøver i perioden 30/9 – 6/10.

Analysene av gassprøvene viser stor variasjon i kvikksølvkonsentrasjon avhengig av hvilket subseafelt gassen kommer fra, men alle gassprøvene har konsentrasjon over 10 ng/Sm³. Analysene viser også at det er sammenheng mellom

konsentrasjonen av hydrogensulfid og kvikksølv. Kvikksølvkonsentrasjonen i væsker henger tett sammen med partikkelinnholdet i væskene. Etter utfiltrering av partiklene viser væskeprøvene lave konsentrasjoner. I forkant av revisjonsstansen som skal gjennomføres i april/mai 2020 vil operatører på både Åsgard A og B få opplæring i bruk av Lumex kvikksølvanalysator m/tilleggsmodul for væskeanalyse. Vaskevann og væsker som dreneres fra systemer som har vært i kontakt med HC vil bli analysert og resultatene loggført. Opplæringen blir gitt i regi av Equinors forskingssenter. Som et ledd i kunnskapsoverføring internt vil også operatører fra Kristin få samme opplæring og vil gjennomføre tilsvarende analyser under sin RS.

2 Utslipp fra boring

Transocean Encourage har gjennomført bore- og brønnoperasjoner på Åsgard i 2019. En brønn boret og komplettert, og tre er permanent tilbakeplugget, hvorav en er sidestegsboret, og en er sidestegsboret og komplettert på nytt. 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 2.0 Boreoperasjoner på Åsgard i 2019

Felt	Rigg	Brønn	Operasjon	Borevæske
Åsgard	Transocean Encourage	6407/2-Z-2 H	36"	Vannbasert
			26"	
			17 1/2" x 20"	
			16"	Oljebasert
			12 1/4"	
			6 x 8 1/2"	
			6"	
		komplettering	Kompletteringsvæske	
		6506/12-P-1 BH	P&A	Vannbasert
		6506/12-P-1 BH/ CH	8 1/2"	Oljebasert
			6"	
komplettering	Kompletteringsvæske			
6506/11-E-3 H	P&A	Oljebasert		
6506/12-I-3 H	Permanent P&A	Oljebasert		
	Prepare sidetrack			
Åsgard	Island Wellserver	6506/12-H-3H	Scale fjerning	Vannbasert
		6506/12-P-2 Y2H	PLT/ fiks PBR + plugg	
		6506/12-Q-4 AY2H	PLT + perforering	
		6506/11-F-3H	PLT, plugg, perforering	
		6506/11-E-3 H	Pre P&A	
		6506/12-NB-1H	Perforering	
		6506/12-X-4H	PLT, plugg, cannseal	
		6506/12-X-3H	Plugg, perforering, kjøre skjermer	
		6506/12-H-3 H	Scale fjerning, perforering, straddle	

Kjemikalier fra komplettering, P&A, brønnbehandling og kjemikaliebehandling 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.b). 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 topphulls boring og permanent plugging. Boring av dypere seksjoner inkludert 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 eller B 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. For mer informasjon om brønnoppstart fra Åsgard A/B henvises det til kapittel 1.6.

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Det er boret tre seksjoner med vannbasert borevæske på Åsgard i 2019, alle på Midgard. Den vannbaserte borevæsken blir rensert gjennom riggens sloprensesystem, før vannet slippes til sjø. Anlegget på Transocean Encourage renses vannet til 15 ppm olje i vann før utslipp. Transocean Encourage har et gjenbruk på 27,4 % av vannbasert borevæske for utførte operasjoner for Equinor i 2019. På Midgard var gjenbruksandelen 21,9 %. Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske og generert kaks er gitt i tabell 2.1 og tabell 2.2.

Tabell 2.1 Boring med vannbasert borevæske

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
6407/2-Z-2 H	1261,94	0,00	63,60	0,00	1325,54
SUM	1261,94	0,00	63,60	0,00	1325,54

Tabell 2.2 Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
6407/2-Z-2 H	876	228,66	653,96	653,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUM	876	228,66	653,96	653,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Det er boret sju seksjoner med oljebasert borevæske på Åsgard i 2019. 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. Transocean Encourage har et gjenbruk på 39,4 % av oljebasert borevæske for utførte operasjoner for Equinor i 2019. Gjenbruksandelen på Åsgardfeltet var henholdsvis 49,9 % (Midgard), 18,1 % (Smørbukk) og 27,4 % (Smørbukk Sør). Forbruk av oljebasert borevæske og generert kaks er gitt i

Tabell 2.3 og tabell 2.4

Tabell 2.3 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]
6407/2-Z-2 H	0,00	0,00	561,72	663,64	1225,36
6506/12-P-1 CH	0,00	0,00	428,51	266,04	694,55
SUM	0,00	0,00	990,23	929,68	1919,91

Tabell 2.4 Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksporert kaks til annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
6407/2-Z-2 H	3650	301,58	823,31	0,00	0,00	823,31	0,00	0,00	0,00	0,00
6506/12-P-1 CH	4157	170,16	464,55	0,00	0,00	464,55	0,00	0,00	0,00	0,00
SUM	7807	471,74	1287,86	0,00	0,00	1287,86	0,00	0,00	0,00	0,00

3 Oljeholdig vann

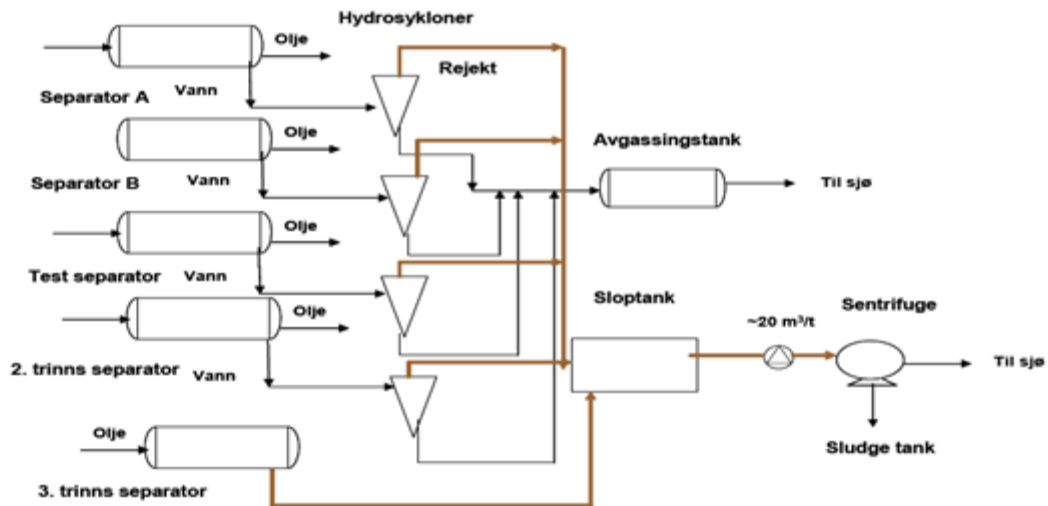
3.1 Olje og oljeholdig vann

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 2019

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 i 2019 over 99 % 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 viser et flytskjema for vannhånderingsanlegget for produsert vann på Åsgard A.



Figur 3.1: Oversikt over vannbehandlingsanlegg på Åsgard A

Åsgard B

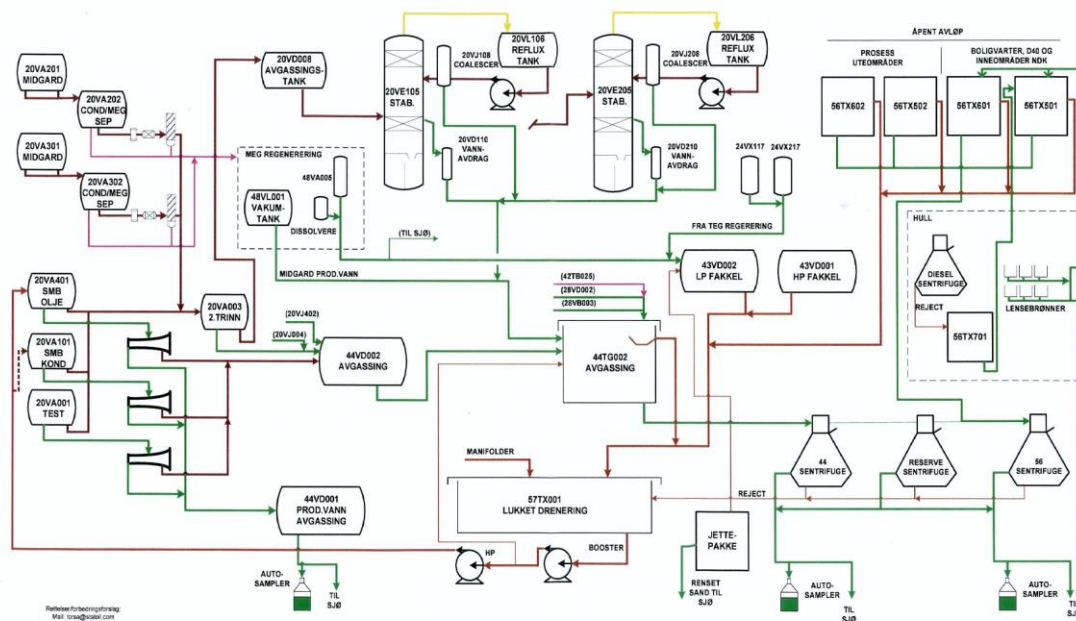
Produsert vann fra Smørbukk innløpsseparatorer rutes til dedikerte hydrosykloner for fjerning av hydrokarboner. Nivået i separatorene kontrolleres av reguleringsventilene nedstrøms hydrosyklonene. Vannfasen overføres til produsertvann avgassingstank. Det er installert prøvetakingspunkt og mengdemåling på røret til sjø. Døgnprøve for oljeholdig vann tas ved hjelp av autosampler. Oljestrømmen (rejektstrømmen) fra hydrosyklonene 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 skiller mellom drenering i eksplosjonsfarlige og ikke-eksplosjonsfarlige områder. Etter sentrifugering rutes drensvannet til sjø. Figur 3.2 viser et flytskjema for vannhåndtering på Åsgard B.

Kilder till utslippsvann på Åsgard B.



Figur 3.2: 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 renser 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 Transocean Encourage slippes til sjø etter rensing fra riggens IMO-renseenhet for maskinslop, og fra riggens innebygde sloprensaneanlegg fra Westfalia. Riggens 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 rensesprosessen, 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 sloprensaneanlegget. 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 rensesprosessen. 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 riggen i løpet av året. En oversikt over oljeholdig vann fra Transocean Encourage er gitt i Tabell 10.1.a.

Bruk av slopenseanlegg 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 renseprosessene 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 2019 har Åsgard A i likhet med i 2018 hatt store problemer med å samle nok sand til sandanalyse. Det er derfor tatt bare to prøver. En under normal drift med 7,5 g/kg, og en under opprensning av brønn med 20 g/kg. For Åsgard B er det tatt tre prøver med gjennomsnittlig 2,3 g/kg.

Olje i vann

Gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i produsert vann til sjø fra Åsgard er 20,4 mg/l i 2019, noe som er en økning fra 2018 (15,8 mg/l). Det meste av økningen skyldes at oljekonsentrasjonen til Åsgard A har økt fra 11,9 mg/l i 2018 til 20,2 mg/l i 2019. For Åsgard B var gjennomsnittlig oljekonsentrasjon 20,5 mg/l i 2019, som er en liten økning fra 19,6 mg/l i 2018. Vannkvaliteten på Åsgard A var «normal» i første halvår, og årsaken til økningen av årsmittlet i andre halvår er flere; opprensning av fem brønner, se kap. 1.5, oppstart av produksjon fra Trestakk, etanol som kommer inn i prosessen fra riserbytteaktiviteten og påvirker vannkvaliteten, piggeaktiviteter og kjemikaliebehandling (bullheading) av brønner.

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. Tilsetting 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 25 %.

Åsgard A hadde revisjon av prøvetaking og analyse av olje i oljeholdig vann i august 2019. Hovedinntrykket fra revisjonen var at analyse og prøvetaking utføres tilfredsstillende på Åsgard A. Resultatene mellom Åsgard A og CP-laboratoriet samsvarte innenfor måleusikkerheten til metoden. Åsgard A har videre deltatt i ringtester med tilfredsstillende resultater for alle deltakerne.

Åsgard B hadde revisjon av prøvetaking og analyse av olje i oljeholdig vann i mai 2019. Hovedinntrykket fra revisjonen var at analyse og prøvetaking utføres tilfredsstillende på Åsgard B. Resultatene mellom Åsgard A og CP-laboratoriet samsvarte innenfor måleusikkerheten til metoden. Åsgard B har også deltatt i ringtester med tilfredsstillende resultater for alle deltakerne.

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 produsertvannanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang. I tillegg er det etablert en erfaringslogg.

Drenasjevann

Gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i drenasjevann til sjø fra Åsgardfeltet er 4,1 mg/l for 2019 (tabell 3.1.a). Det er samme resultat som i 2018

Åsgard A har en årlig gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i drenasjevann til sjø på 8,8 mg/l og på Åsgard B er resultatet 2,6 mg/l, dette er for begge installasjonene omtrent på samme nivå som i 2018. Totalt oljeutslipp fra drenasjesystemene er lavt, sett i forhold til oljeutslippet som går ut med det produserte vannet.

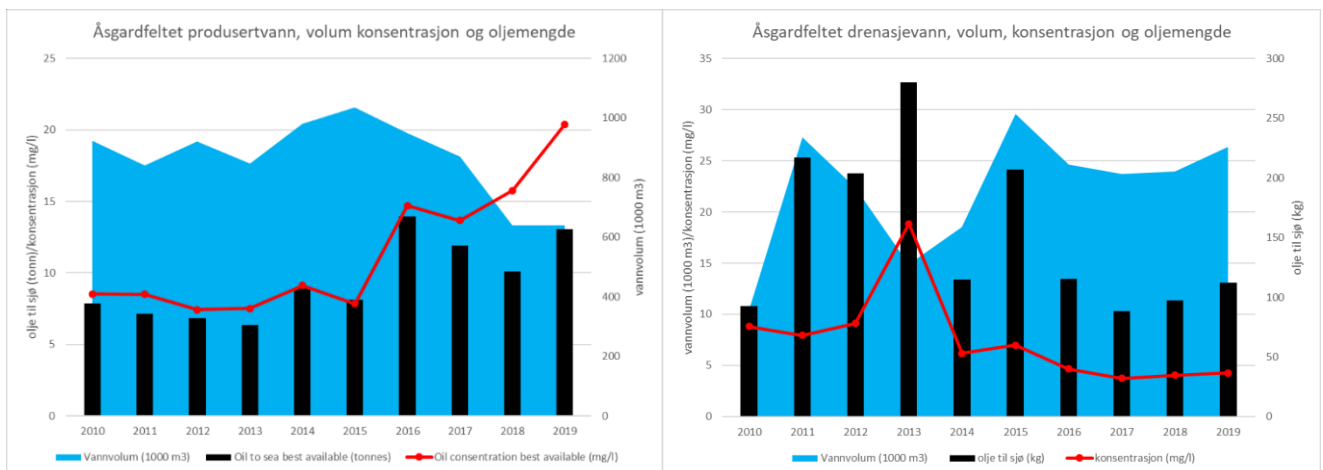
Tabell 3.1.a viser det samlede utslippet fra hver utslippsvannstrøm for feltet. Tabell 3.1b viser utslipp av olje fra jetting. Tabell 3.1.c viser utslipp av olje fra hver utslippsstrøm. Figur 3.1.3 viser historisk oversikt over oljekonsentrasjon, oljeutslipp og vannvolum på feltet, og figur 3.1.4 viser 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 2019, det vil si vannutslipp i forbindelse med stigerørsprosjekter og rørledningsoperasjoner.

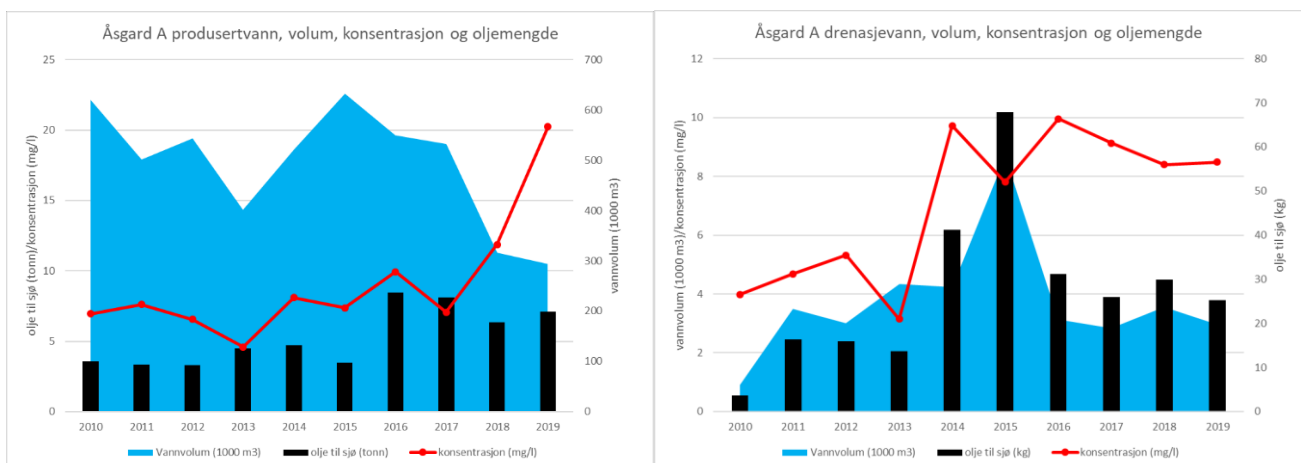
Tabell 3.1.a: Utslipp av oljeholdig vann							
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	639 992	20,38	13,05		639 992		
Fortrengning							
Drenasje	26 341	4,27	0,11		26 341		
Annet	692	3,88	0,00		692		
Sum	667 026	19,73	13,16		667 026		

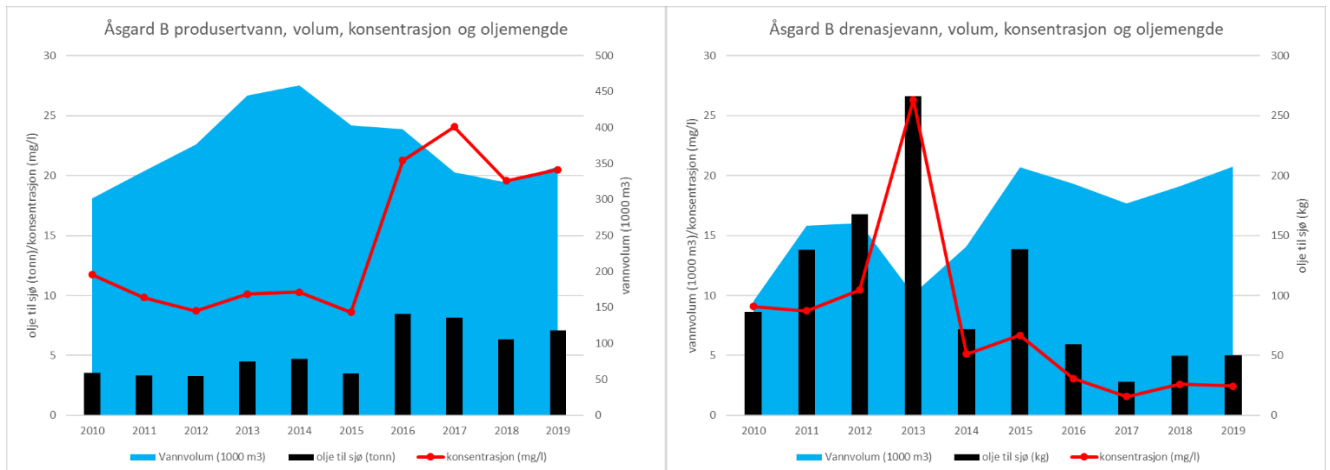
Tabell 3.1.b: Utslipp av olje fra jetting	
Olje på sand, tørr masse [g/kg]	Olje til sjø [tonn]
6,89	0,37

Tabell 3.1.c: Utslipp av olje	
Kilde	Olje til sjø [tonn]
Produsert	13,05
Fortrengning	
Drenasje	0,11
Annet	0,0027
Jetting	0,37
Sum	13,53



Figur 3.3: Venstre figur viser utslippet av produsertvann for hele Åsgardfeltet og oljeutslippet med dette vannet. Figuren til høyre viser tilsvarende for drenasjevannet





Figur 3.4: Produsertvann og drenasjevann fra henholdsvis Åsgard A og B

3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

Tabell 3.2 og 3.3a-d viser innhold av tungmetaller og løste komponenter i produsert vann fra Kristin. Oversikt over prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene er gitt i tabell 10.3a-f. Figur 3.3 viser historiske utslipp av løste komponenter.

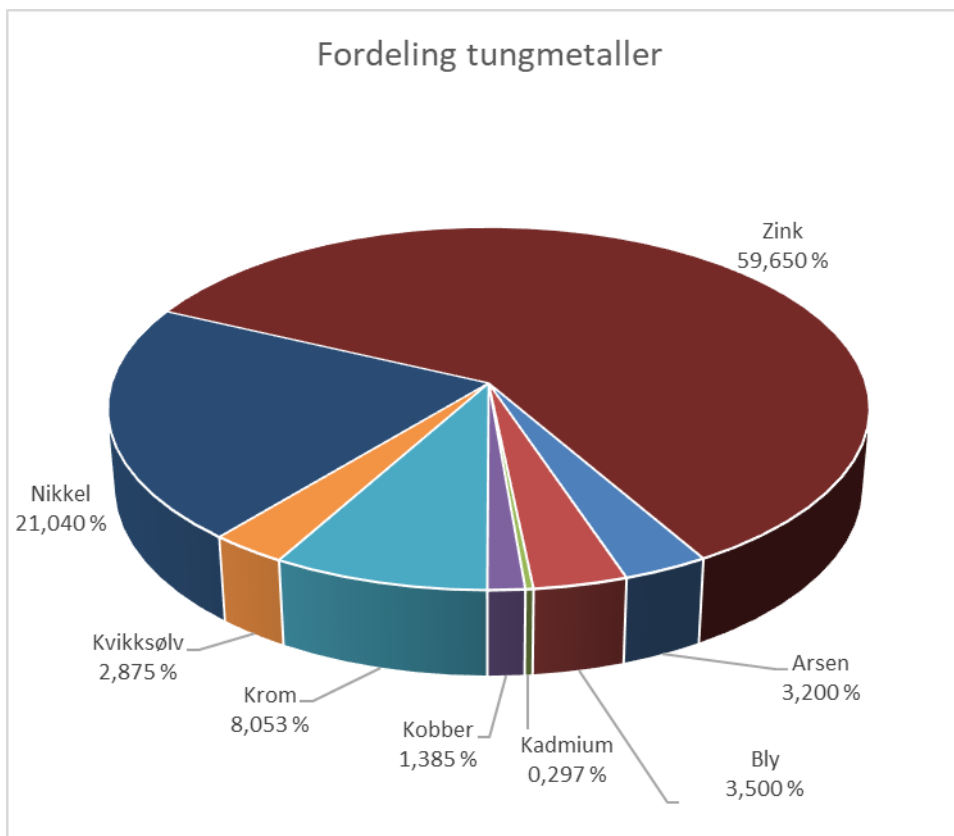
Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2019 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.4 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2019.

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

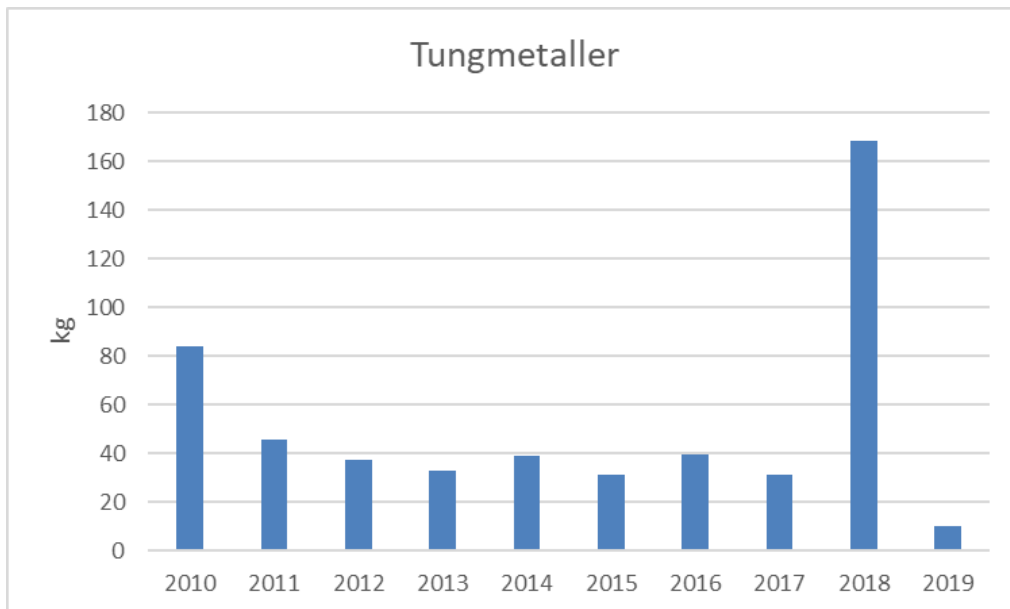
I samarbeid med akkrediterte analyselaboratorier har Norsk olje og gass gjennom 2018 og deler av 2019 jobbet med å kvalifisere alternativ metodikk for rutineanalyser av naftensyrer i produsert vann. Dette arbeidet har vist seg å være mer utfordrende enn opprinnelig antatt og ved utgangen av 2019 foreligger det fremdeles ikke en metodikk for naftensyreanalyser som en kan benytte for rutineanalyser. Miljødirektoratet holdes orientert via Norsk olje og gass om status på arbeidet og en ser for seg at arbeidet vil fortsette i 2020.

Utslipp av tungmetaller totalt i rapporteringsåret er på samme nivå som i 2018. Mengde jern og barium viser liten endring sammenliknet med 2018, men for de øvrige tungmetallene er mengden betydelig redusert. De grafiske fremstillingene av tungmetaller (figur 3.5 – 3.6) inkluderer ikke jern og barium.

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,0005	0,32
Barium	475,72	304 455,86
Jern	10,75	6 879,81
Bly	0,001	0,35
Kadmium	0,00005	0,03
Kobber	0,0002	0,14
Krom	0,001	0,80
Kvikksølv	0,000	0,29
Nikkel	0,003	2,10
Zink	0,01	5,95
Sum	486,48	311 345,66



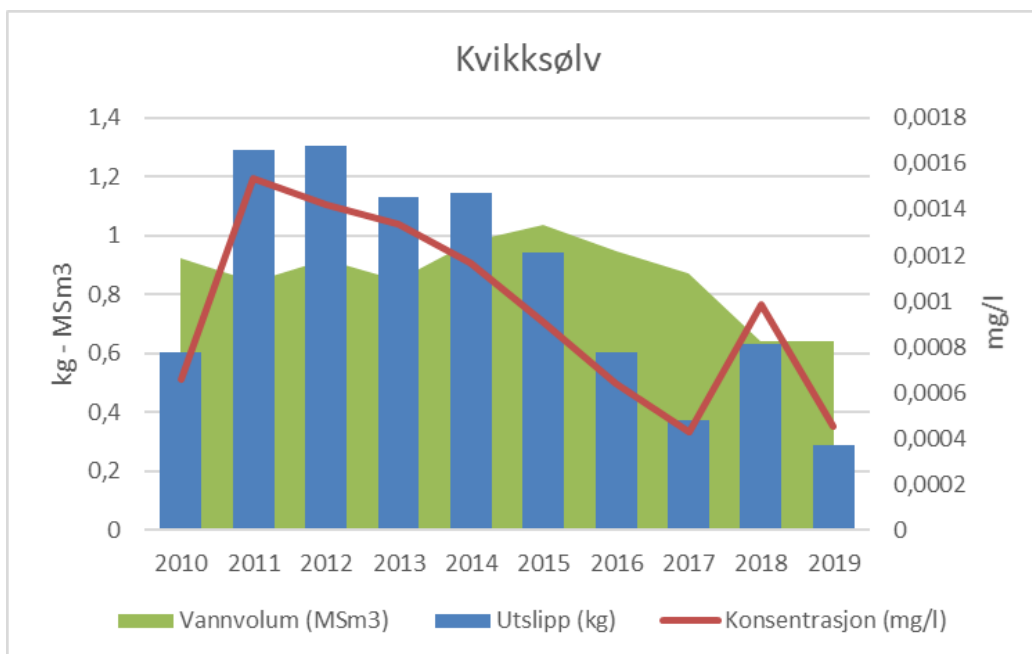
Figur 3.5: Sammensetningen av tungmetaller (unntatt barium og jern) i produsertvannutslippet i rapporteringsåret



Figur 3.6: Historisk oversikt over utslipp av tungmetaller (unntatt barium og jern) i produsert vann

Kvikksølv

Konsentrasjonen av kvikksølv var lavere i 2019 enn de foregående årene. Utslipet er det laveste som er rapportert de siste 10 årene som følge av at både konsentrasjonen er lavere og produsertvann volumet er redusert.

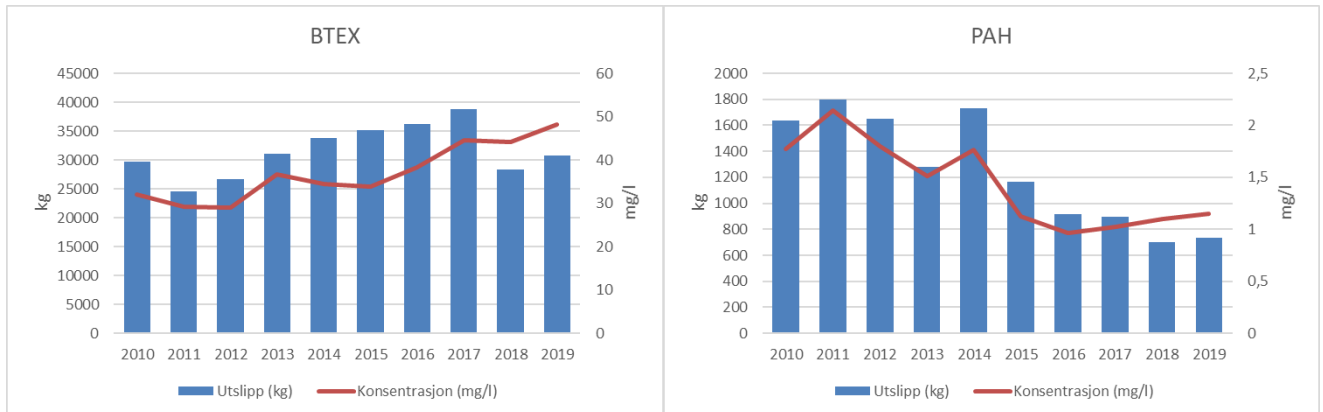


Figur 3.7: Historisk oversikt over utslipp av kvikksølv i produsert vann

For utslippene av løste organiske forbindelser for 2019 ser vi en liten reduksjon fra 2018. Det er en liten økning i utslipp av BTEX og en betydelig reduksjon i utslipp av fenoler. For de øvrige komponentene er det ubetydelig endring i mengde.

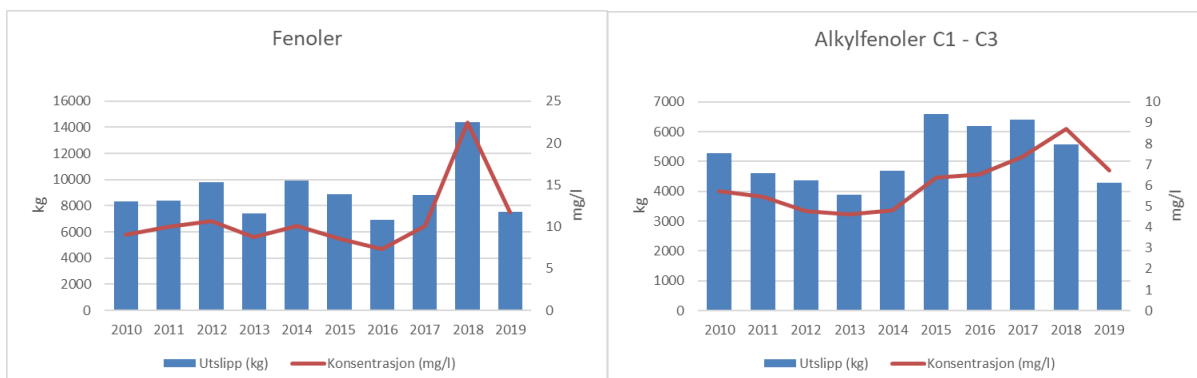
Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	24,99	15 991,12
Toluen	17,26	11 043,95
Etylbenzen	0,92	587,62
Xylen	5,02	3 211,78
Sum	48,18	30 834,46

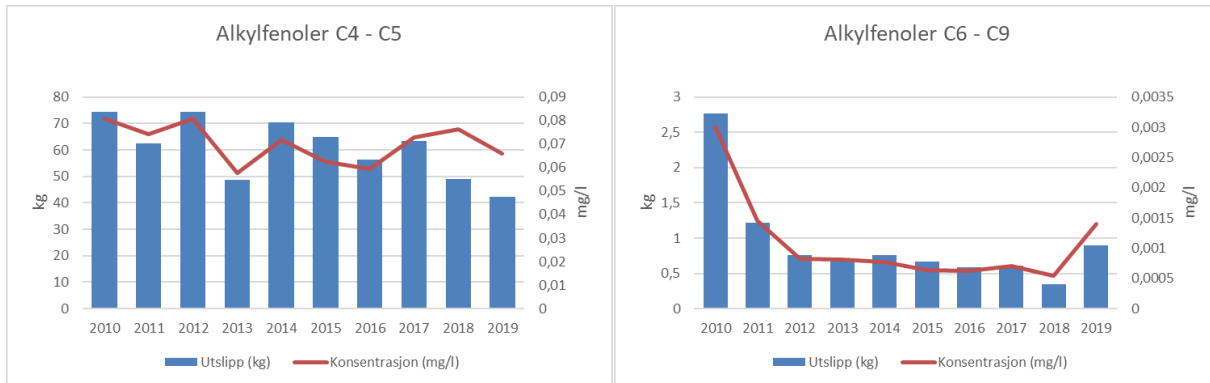
Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann					
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,62	398,50	JA		JA
C1-naftalen	0,23	149,60	JA		
C2-naftalen	0,08	53,24	JA		
C3-naftalen	0,07	45,51	JA		
Fenantren	0,02	11,35	JA		JA
C1-Fenantren	0,02	15,20	JA		
C2-Fenantren	0,03	20,60	JA		
C3-Fenantren	0,01	5,03	JA		
Dibenzotiofen	0,00	2,88	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	3,72	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	8,13	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	6,49	JA		
Acenaftalen	0,001	0,78		JA	JA
Acenaften	0,001	0,72		JA	JA
Antrasen	0,001	0,44		JA	JA
Fluoren	0,02	13,61		JA	JA
Fluoranten	0,0003	0,19		JA	JA
Pyren	0,0005	0,35		JA	JA
Krysen	0,0011	0,68		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,0001	0,05		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,0001	0,04		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,0000	0,01		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,0001	0,07		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00002	0,01		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00001	0,003		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00001	0,003		JA	JA
Sum	1,15	737,20	720,24	16,96	426,80



Figur 3.8: Historisk oversikt over utslipp av BTEX og PAH

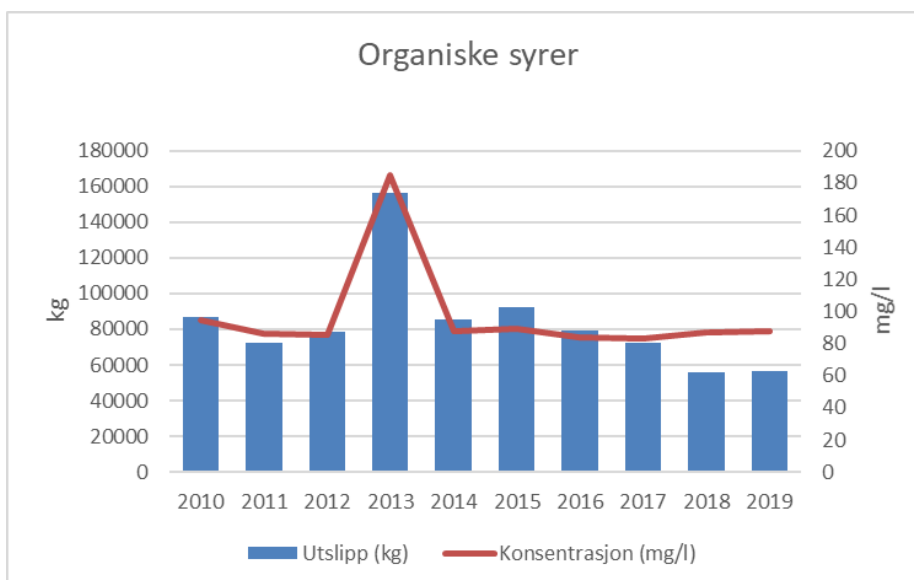
Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	11,73	7 506,66
C1-Alkylfenoler	5,04	3 225,83
C2-Alkylfenoler	1,28	816,21
C3-Alkylfenoler	0,39	249,03
C4-Alkylfenoler	0,05	32,47
C5-Alkylfenoler	0,02	9,80
C6-Alkylfenoler	0,0009	0,59
C7-Alkylfenoler	0,0002	0,15
C8-Alkylfenoler	0,0002	0,11
C9-Alkylfenoler	0,0001	0,05
Sum	18,50	11 840,90





Figur 3.9: Figurene viser historisk utslipp av fenoler

Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,57	1 007,38
Eddiksyre	76,04	48 662,14
Propionsyre	8,23	5 269,57
Butansyre	1,00	639,99
Pentansyre	1,00	639,99
Naftensyrer		
Sum	87,84	56 219,07



Figur 3.10: Figuren viser historisk utslipp av organiske syrer

Tabell 3.4: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - Norlab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS-MS	Intern metode	Sintef - Norlab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef - Norlab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS-GC/MS	ISO 11423-1	Sintef - Norlab AS
Organiske syrer (C1-C6)	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, IC	Intern metode	Sintef - Norlab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef - Norlab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef - Norlab AS

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

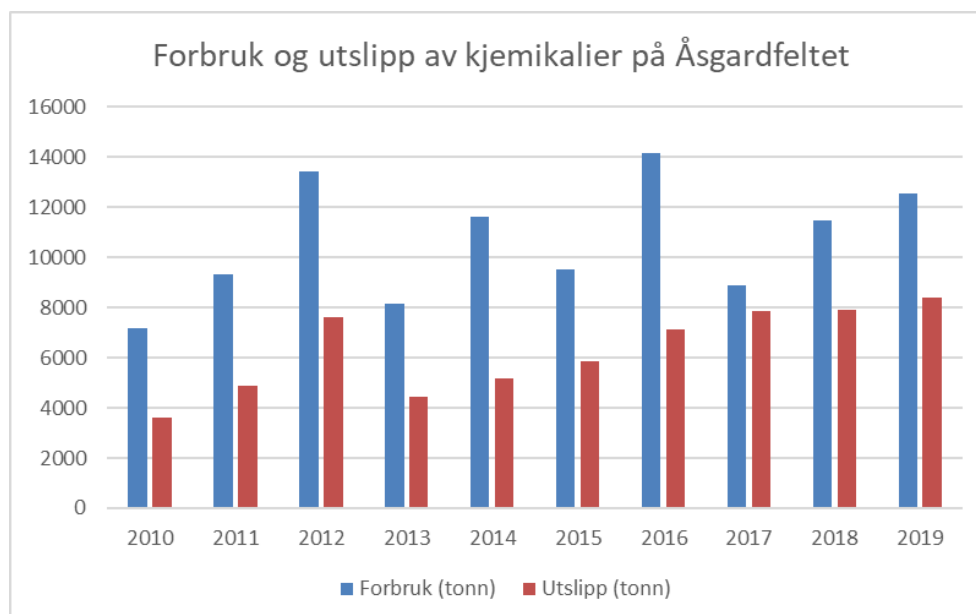
Kapittel 4 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Åsgard i 2019. I vedlegg 10 tabell 10.2 a-l er massebalanse for kjemikaliene pr. bruksområde presentert, etter funksjonsgruppe med hovedkomponent.

Drikkevannsbehandlingskjemikalier inngår ikke oversikten over forbruk og utslipp av kjemikalier som er angitt i kap. 4, 5 og 6, samt vedlegg.

4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 4.1 viser samlet forbruk og utslipp av kjemikalier på Åsgardfeltet i rapporteringsåret. Kjemikalieforbruket er litt høyere enn året og det er først og fremst produksjonskjemikaliene som bidrar til økningen.

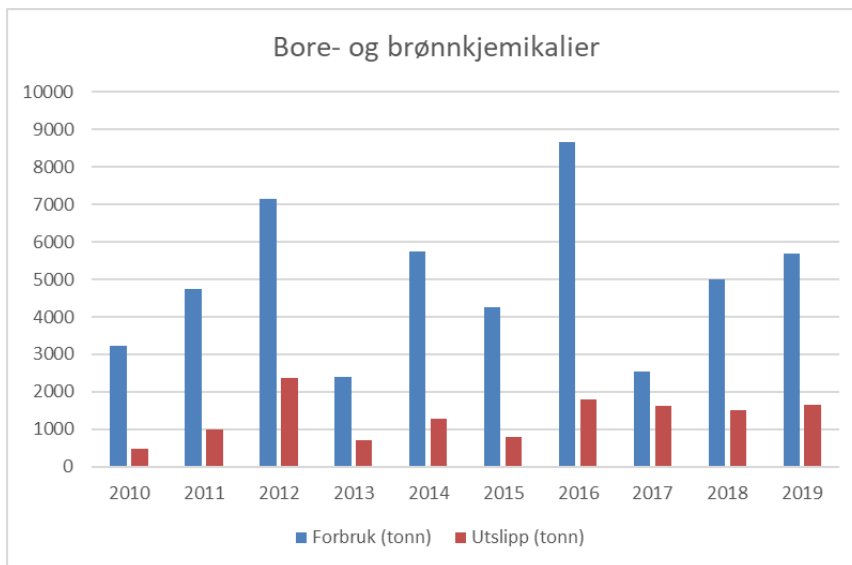
Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier				
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnskjemikalier	5 694,57	1 644,80	
B	Produksjonskjemikalier	4 763,07	4 756,50	
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier	49,19	49,19	
E	Gassbehandlingskjemikalier	96,22	44,33	
F	Hjelpekjemikalier	234,60	155,61	
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	1 724,63	1 724,63	
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring ¹⁾			
	SUM	12 562,3	8 375,1	



Figur 4.1: Forbruk og utslipp av kjemikalier

Bore- og brønnkjemikalier

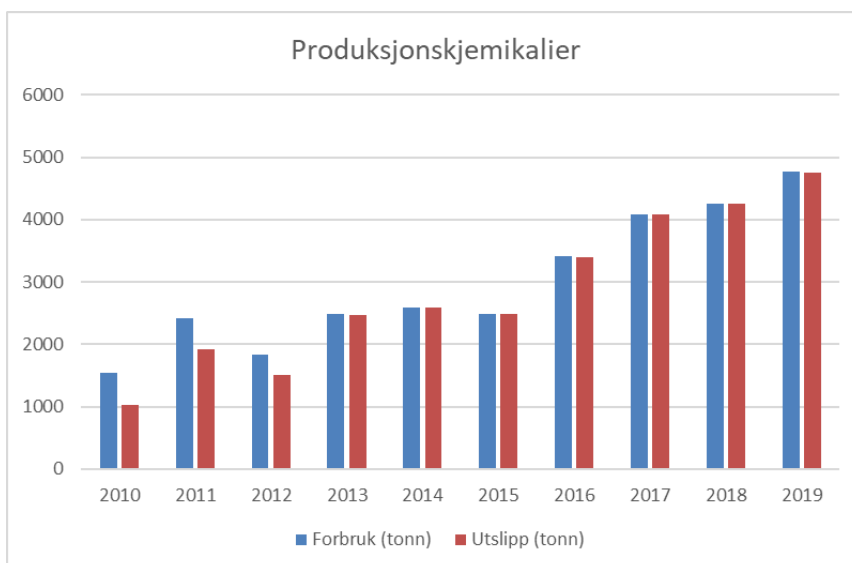
Det har vært noe høyere boreaktivitet på Åsgardfeltet i 2019, mens antallet LWI operasjoner (lett brønnintervensjon) har holdt seg stabilt sammenlignet med 2018. Forbruk og utslipp av borekjemikalier har av denne grunn økt noe siden i fjor. Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier er basert på 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 i kapittel 10.



Figur 4.2: Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier

Produksjonskjemikalier

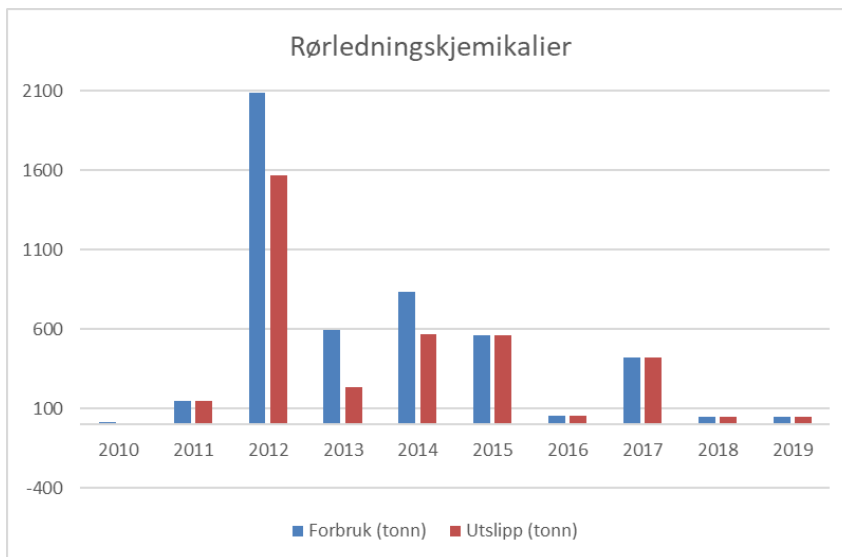
Det har vært en økning i forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier fra 2018 til 2019. Dette skyldes i hovedsak at det er rapportert et høyere forbruk av MEG (hydrathemmer), som forklares med at behov for hydrathemming vil variere med operasjonelle forhold.



Figur 4.3: Forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier

Rørledningskjemikalier

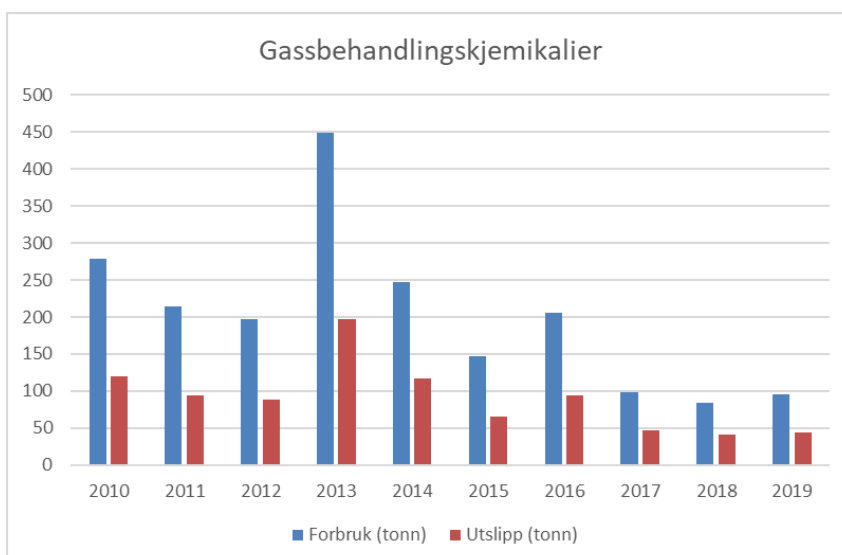
Kjemikalieforbruket som er rapportert under denne kategorien er knyttet til prosjektene for bytte av stigerør. Samlet forbruk av rørledningskjemikalier er på samme nivå som i 2018.



Figur 4.4: Forbruk og utslipp av rørledningskjemikalier

Gassbehandlingskjemikalier

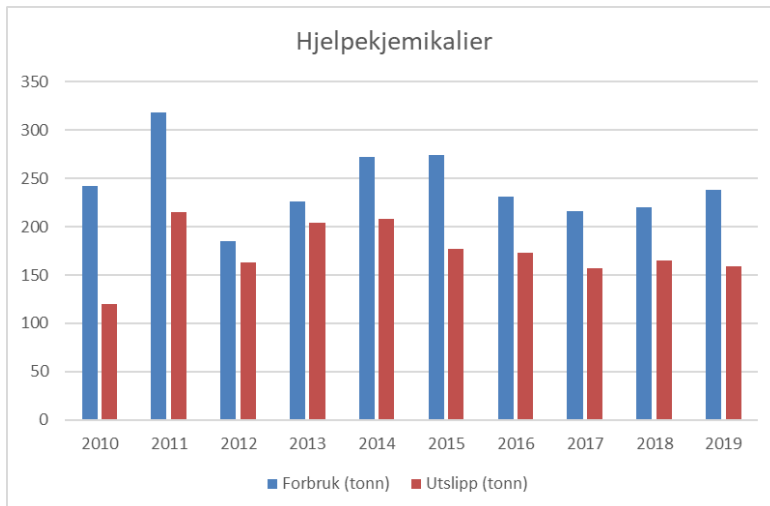
Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier (Åsgard B) er på samme nivå som i 2018.



Figur 4.5: Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier

Hjelpekjemikalier

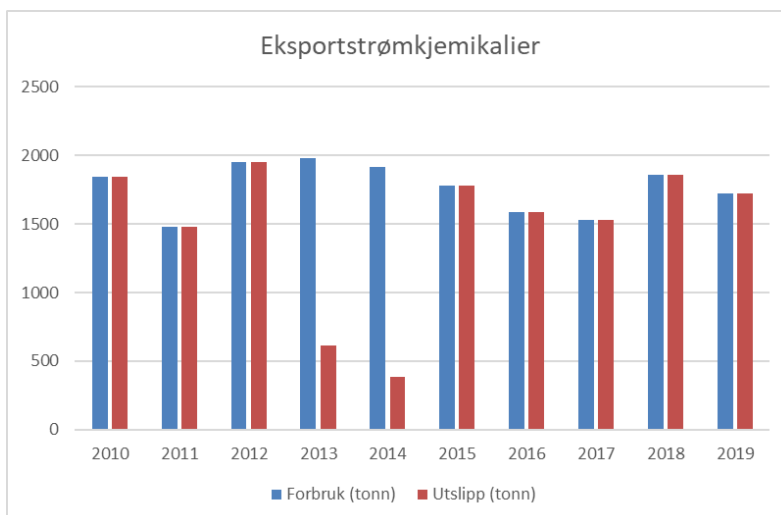
Det har vært en liten økning totalt i forbruk og en liten nedgang i utslipp av hjelpekjemikalier i rapporteringsåret. For Åsgard A gjelder dette spesielt hydraulikkoljer, hvor forbruket varierer en del fra år til år ut fra systembytter, og en økning i forbruket av Glythermine. For utslipp er det hydraulikkvæsken Transaqua som i størst grad bidrar til reduksjonen.



Figur 4.6: Forbruk og utslipp av 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 hydratinhibitor. Kjemikalet gjenvinnes på Åsgard B og brukes i den store Midgard/Mikkel-rørledningssløyfen. Mengde kjemikalie forbrukt på Åsgard A i 2019 er noe lavere enn i 2018.



Figur 4.7: Forbruk og utslipp av eksportstrømkjemikalier

Reservoarstyring

Det har ikke vært forbruk av sporstoff på Åsgard i 2019.

4.2 Beredskapskjemikalier – brannskum

Det har ikke vært forbruk eller utslipp av andre beredskapskjemikalier enn brannskum.

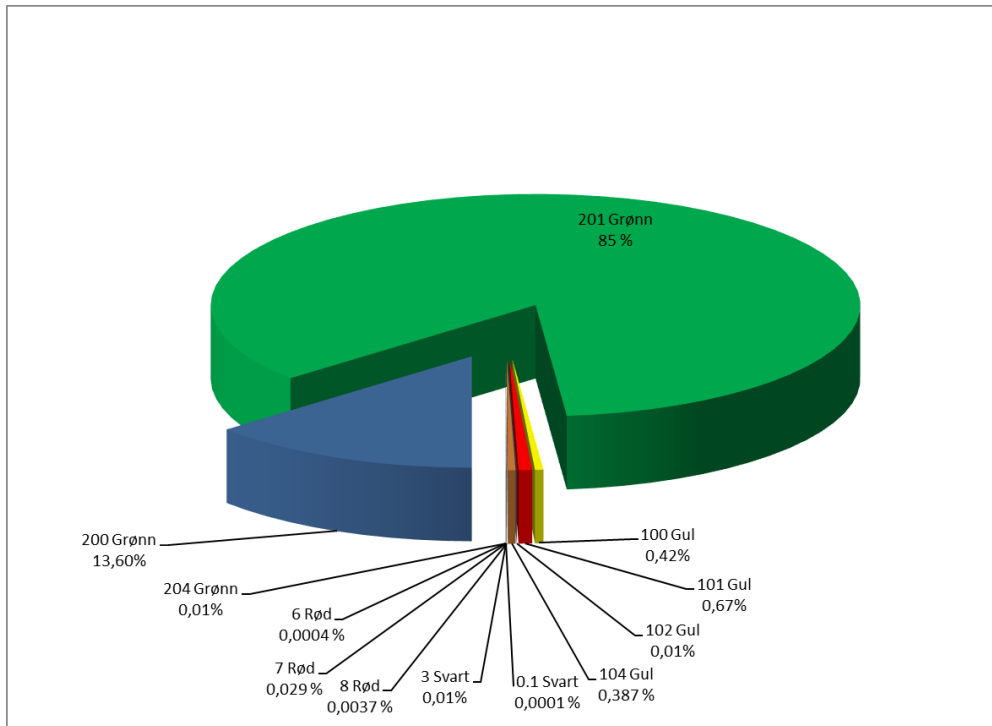
Forbruk og utslipp av brannskum er fra og med rapporteringsåret 2014 inkludert i kjemikalietabellene i kap. 4, 5 og 10 og rapporteres som hjelpekjemikalie i funksjonsgruppe 28. Den rapporterte mengden er brukt til delugetest av brannvannsystemene og hele mengden har gått til utslipp.

5 Evaluering av kjemikaliene

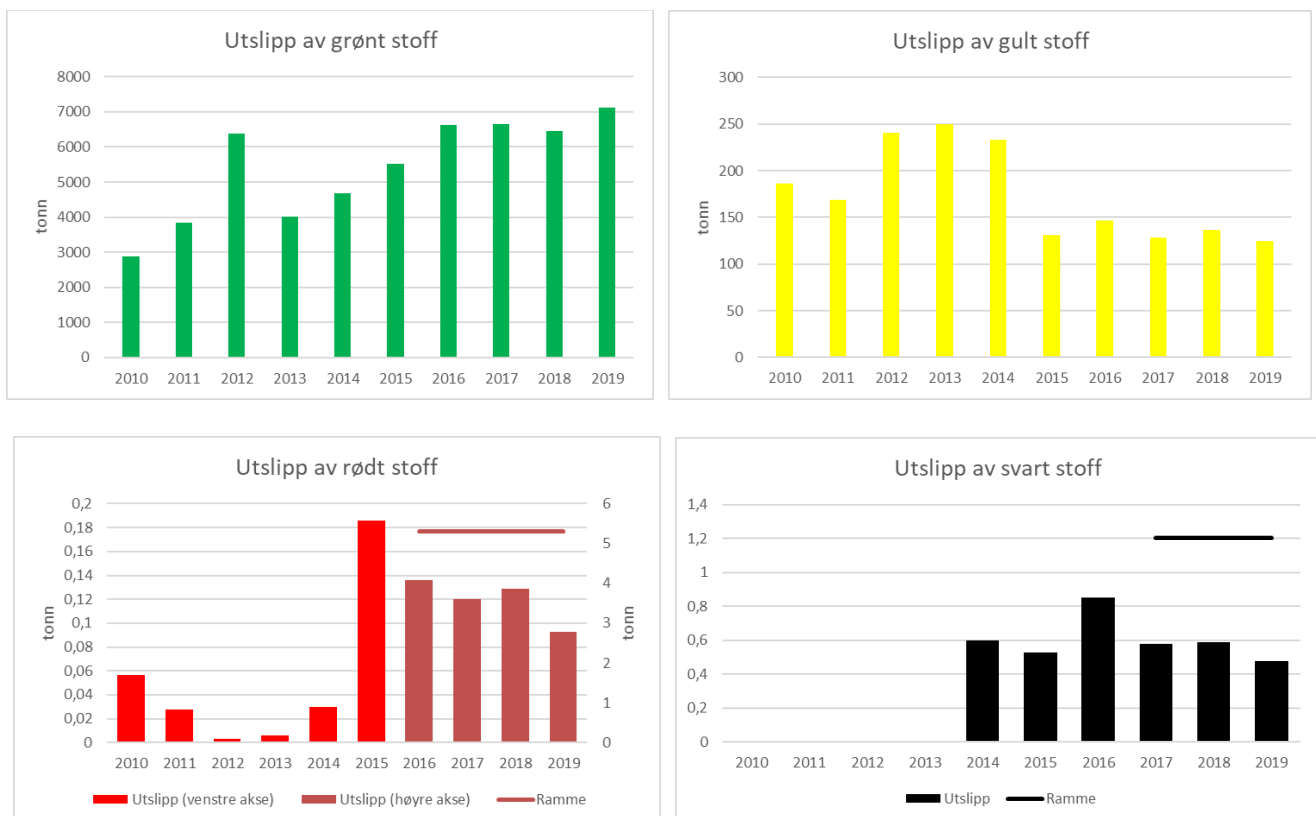
5.1 Oppsummering av kjemikaliene

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 2019. En historisk oversikt over utslipp av kjemikalier i de forskjellige miljøklassene er gitt i figur 5.1.

Tabell 5.1: Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper				
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	1 662,65	1 139,00
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	9 096,05	7 110,86
REACH Annex IV	204	Grønn	0,72	0,72
REACH Annex V	205	Grønn	8,48	
Mangler testdata	0	Svart	0,03	
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,87	0,01
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 >= 5	3	Svart	15,96	0,47
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,00	0,00
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	10,88	0,03
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	6,12	2,45
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	16,92	0,29
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	1 567,22	31,92
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	137,81	56,17
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	5,98	0,75
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	32,59	32,43
Sum			12 562,3	8 375,1



Figur 5.1: Miljøklassifisering av kjemikalier sluppet ut på Åsgardfeltet i 2019.



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.

Miljøvurdering av kjemikalier på Åsgardfeltet

Bore- og brønnkjemikalier

Det er benyttet både vannbaserte og oljebasert væsker i forbindelse med bore- og brønnoperasjoner på Åsgard i 2019. Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier 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 kjemikaliebehandling av brønner. Det vil ikke være utslipp av Diesel til sjø da kjemikaliet vil følge brønnstrømmen til Åsgard og produseres med olje fra reservoar.

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

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) har kun benyttet gul subsea hydraulikkvæske (Castrol Transaqua HT2 N).

LWI fartøyene benytter en hydraulikkvæske, Oceanic HW443 ND. Produktet var klassifisert som gul Y2 fram til januar 2020, og ble deretter omklassifisert til rød. Det er p.t. ikke identifisert substitusjonsprodukter for subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering.

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 thrustersystemet) 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 pågår substitusjon av 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 barrierевæske (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 rødt. 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 benyttes ved påføring av gjengefett på land, før utsendelse av tubing. JET-LUBE® NCF-30 ECF (med gul miljøklassifisering) er gjengefett som påføres ute på riggen, ved kjøring av foringsrør. 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 på samme nivå som i 2018.

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

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 2019.

5.2 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 1.5 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.

5.3 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 $\pm 10\%$.

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 $\pm 3\%$.

5.4 Kjemikalier i lukkede systemer

Det vises til kommentar i avsnittet om substitusjon i kap. 1.

På Åsgard A har det vært et forbruk over 3000 kg av to hydraulikkoljer i 2019; Hydraway HVXA 46 og Hydraway HVXA 46 HP. Det foreligger godkjent 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 det ikke vært forbruk av kjemikalier i lukkede systemer over 3000 kg i 2019.

For Transocean Encourage er to produkter omfattet av kravet om kjemikalier i lukket system med forbruk over 3000 kg pr. installasjon pr. år, BOP-hydraulikkvæsken Erifon HD 603 HP, kompensatorvæsken Houghto-Safe NL1 og

hydraulikkoljen HydraWay HVXA 46. Erifon HD 603 HP har gul miljøklassifisering, Houghto-Safe NL-1 er rød, mens HydraWay HVXA 46 er svart. 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 som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det har ikke vært tilsetning av miljøfarlige stoff i produkter i rapporteringsåret. Tabell 6.2 er ikke aktuell.

Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter er listet i tabell 6.3. Mengdene i tabellen er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her stammer fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnekjemikalier.

Tabell 6.3: Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg]										
Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	1,4496									1,4496
Bisfenol A (BPA)										
Bly (Pb)	9,4923									9,4923
Bromerte flammehemmere										
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)										
Dietylheksylftalat (DEHP)										
1,2 dikloretan (EDC)										
Dioksiner (PCDD/PCDF)										
Dodekylfenol										
Heksaklorbenzen (HCB)										
Kadmium (Cd)	0,1084									0,1084
Klorerte alkylbenzener (KAB)										
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)										
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)										
Krom (Cr)	2,9476									2,9476
Kvikksølv (Hg)	0,0873									0,0873
Muskxylen										

7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

7.1 Generelt

Kapittel 7 angir utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten utført på Åsgard i 2019. Det er noen forskjeller mellom rapportering av utslipp av CO₂ og av kvotepliktige CO₂-utslipp (i kvoterapport) grunnet forskjeller i beregningsmetoder.

Avvik LP-fakkell Åsgard B

Beregning av kvoteplikt for LP-fakkelen på Åsgard B begrenses til det volum av LP-fakkelen som har vært antent. I 2019 var flammestiden for LP-fakkelen i gjennomsnitt 36,7 %. 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 6 322 757 Sm³ gass, med tilhørende utslipp av 23 527 tonn CO₂. I denne rapporten inngår det forbrente volum gjennom fakkelen, uten påslag av nitrogen, tilsvarende 6 074 330 Sm³ gass og 22 602 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 fakkellstrømmen, og inngår som kilde til direkte utslipp av metan og nmVOC. CO₂-innholdet er imidlertid høyt i denne fakkellstrømmen (> 97 %), og utslippene av CO₂ fra venting er derfor høyere enn av metan og nmVOC. Fakkellstrømmen består hovedsakelig av avgass fra aminanlegget på Åsgard B som i hovedsak består av CO₂ og noe H₂S som er strippet av gass fra Smørbukkk-formasjonen.

Avvik diesel Åsgard B

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 3,4 tonn diesel, med tilhørende 10,7 tonn CO₂.

Avvik brenngass Åsgard A og B

I kvoterapporten beregnes CO₂-utslipp per døgn som et produkt av brenngassvolum og CO₂-faktor for døgnet basert på ukentlige brenngassanalyser. Utslipp per måned blir da summen av CO₂-utslipp per døgn. I Teams SR har Åsgard månedlig overføring av brenngassvolum, og CO₂-utslipp per måned er produktet av brenngassvolum og gjennomsnittlig CO₂-faktor for månedens brenngassanalyser. Forskjellen i beregningsmetode utgjør 712 tonn CO₂ (0,1 %).

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkellgass og diesel, vises det til kvoterapport for Åsgardfeltet for 2019. For utslippsfaktorer, se tabell 7.1.a (faste installasjoner) og tabell 7.1.b (flyttbare installasjoner).

7.2 Brønnopprensning

Det har ikke vært brønnopprensning med brenning over brennerbom fra flyttbare installasjoner på Åsgard i 2019.

7.3 NO_x

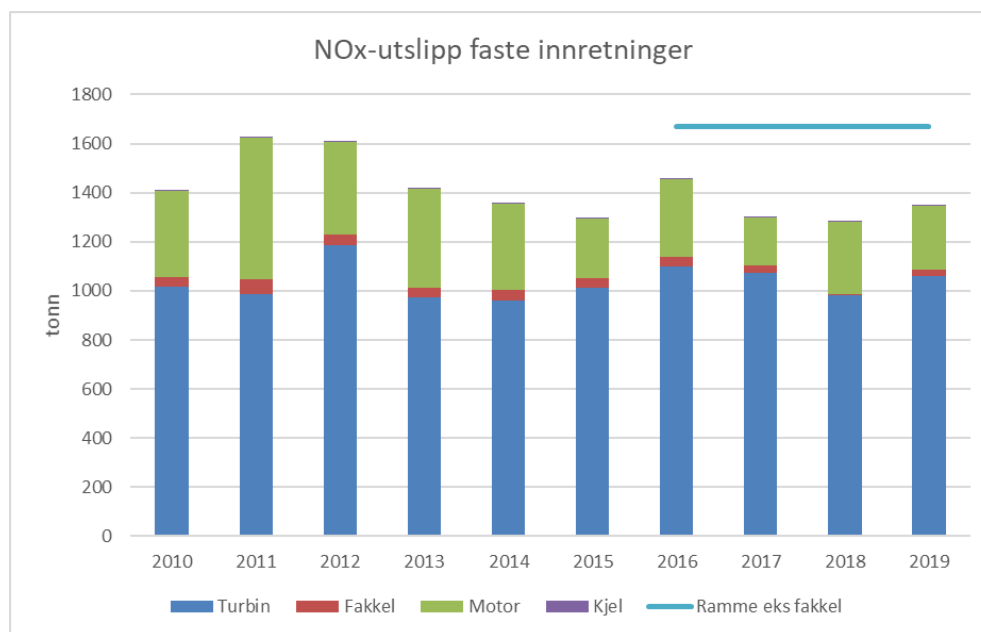
Ved beregning av NO_x utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NO_xTool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO_x-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO_x utslippene.

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

For 2019 har PEMS vært benyttet for beregning av NOx-utslipp fra konvensjonelle gassturbiner, med unntak av korte perioder i januar, februar og juni. Ved utfall av PEMS er NOx-utslippene korrigert i henhold til interne prosedyrer.

NOx-faktor for flyttbare innretninger

Frem til 2018 er det benyttet sjablong faktor ihht. Særavgiftsforskriften for beregning av NOx-utslipp fra motorer på de aller fleste flyttbare innretningene på sokkelen. I 2019 er det lagt inn endrede utslippsfaktorer for beregning av NOx-utslipp fra motorer på flyttbar innretning i TEAMS SR, da det nå foreligger kildepesifikke utslippsfaktorer for disse innretningene. De kildepesifikke utslippsfaktorene er utarbeidet basert på motorsertifikater, og er mottatt fra NOx-fondet.

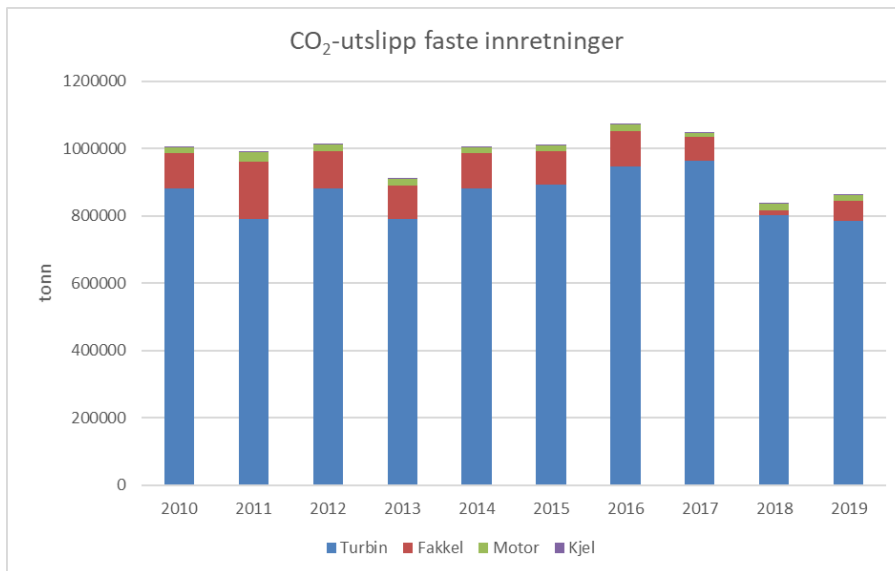


Figur 7.1: NOx-utslipp fra faste innretninger på Åsgardfeltet

7.4 CO₂

Det er benyttet kildepesifikke utslippsfaktorer for CO₂ for brenngass og fakkell i samsvar med kvoterapportering 2019.

Det totale utslippet av CO₂ er omtrent på samme nivå som i 2018 og lavere enn årene før. Det skyldes i hovedsak at et injeksjonstog har vært nedstengt det meste også i 2019. Utover dette har sirkulasjonsraten i aminanlegget lavere enn tidligere år, 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. CO₂-utslipp fra den uforbrente andelen av gassen utgjør 18 922 tonn.


Figur 7.2: CO₂-utslipp fra faste innretninger på Åsgardfeltet

7.5 SOx 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 2019 var gjennomsnittlig flammetid for fakkellen høyere enn i 2018 og SO_x-utslippet i tabell 7.1 er derfor høyere.

7.6 Forbrenningsprosesser

Tabell 7.1 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger på feltet. Tabell 7.2 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på feltet. Tabell 7.3.a gir en oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra feltet, og tabell 7.3.b gir en oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra flyttbare innretninger.

Tabell 7.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenn-gass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell		19 307 943	59 232	27,03	1,16	4,63	49,53				
Turbiner (DLE)		272 535 292	643 322	450,50	65,41	248,01	3,50				
Turbiner (SAC)	736	59 458 668	142 894	607,61	14,29	54,11	1,38				
Turbiner (WLE)											
Motorer	5 385		17 060	261,75	26,93		5,38				
Fyrte kjeler	662		2 096	2,38			0,66				
Brønntest											

Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	6 783	351 301 903	864 604	1 349,27	107,79	306,75	60,45				

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	6 319		20 019	276,33	31,60		6,31				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	6 319		20 019	276,33	31,60		6,31				

Tabell 7.3.a: Utslippsfaktorer Åsgard A og Åsgard B

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin (brenngass) (tonn/Sm ³) ASG A	0,00239645**	Lav-NO _x : 1,8 g/Sm ³ Lav-NO _x : 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	0,00234555**	Lav-NO _x : 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	0,004953***	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	0,002729***	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	0,002615***	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

Tabell 7.3.b: Utslippsfaktorer for flyttbare installasjoner

Kilde	CO2 (tonn/tonn)	NOx (tonn/tonn)	nmVOC (tonn/tonn)	CH4 (tonn/tonn)	SOx* (tonn/tonn)	PCB	PAH	Dioksiner
Motor Transocean Encourage	3,16785	0,04375	0,005		0,000999			
Motor Island Wellserver	3,16785	0,04358	0,005		0,000999			

*Den spesifikke SOx faktoren er beregnet iht Norog veileder 0,44 kap 7.3.4: $2,7 \cdot 10^{-9}$ tonn/Sm³ * 2,5ppm = $6,75 \cdot 10^{-9}$ tonn SOx/Sm³ brenngass

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

Transocean 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 7.4 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. Det ble for Åsgard A gjort et arbeid i 2017 for å oppdatere utslippsfaktorer ved lagring. Denne metodikken er også anvendt for 2019. Simuleringsverktøy med sanntidsdata for oljekomposisjon, trykk og temperatur benyttes. Resultatet er at de faktiske utslippstallene fra og med 2017 er mer korrekte. Det er ikke registrert utslipp fra lagring ved normal drift i 2019, men det mindre utslipp ved unormale driftsbetingelser som er inkludert i utslippene i tabell 7.5.

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 KVOOC-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. Det tas kvartalsvise prøver av ventilert gass fra lagertankene, og ut fra gasskomposisjonen i prøvene bestemmes utslippsfaktor for metan og nmVOC. For 2019 er utslippsfaktor for metan 0,041 kg/Sm³ og for nmVOC 0,015 kg/Sm³.

Type	Totalt volum [Sm3]	Utsliffsfaktor CH4 [kg/Sm3]	Utsliffsfaktor nmVOC [kg/Sm3]	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utsliffsfaktor uten tiltak [kg/Sm3]	Teoretisk nmVOC-utslipp uten gjenvinnings-tiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslipps-reduksjon uten gjenvinnings-tiltak [%]
Lasting	4 742 760	0,03	0,60	119,96	2 849,54	1,04	4 910,29	41,97
Lagring	4 742 760	0,03	0,01	127,35	46,59	1,35	6 399,38	99,27
Sum				247,31	2 896,13			

7.9 Direkte utslipp av metan og nmVOC

Tabell 7.5 gir en oversikt over direkte utslipp av metan og nmVOC. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold Vedlegg B til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». 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. For lekkasjer detektert under inspeksjon som ikke faller inn under kategorien pumper, ventil eller konnektor, er det benyttet faktor for pumper. 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. Den største kilden for direkte utslipp på Åsgard A er tørre kompressortetninger, og på Åsgard B er det tørre kompressortetninger, TEG regenerering og ventilering gjennom lavtrykksfakkelen. Det har ikke vært gassfriing av tanker i 2019 og det er derfor ingen direkte utslipp på Åsgard C.

Totalt er utslippene lavere enn det som ble rapportert i 2018, men det skyldes i stor grad at utslipp fra produsertvann håndtering ble beregnet feil. Historiske data i EEH vil bli korrigert.

Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
TRANSOCEAN ENCOURAGE	0,50	0,50
ÅSGARD A	185,28	108,96
ÅSGARD B	846,12	966,88
ÅSGARD C	0,00	0,00
SUM	1 031,89	1 076,34

7.10 Gassporstoff

Det har ikke vært benyttet gassporstoff ved feltet i rapporteringsåret.

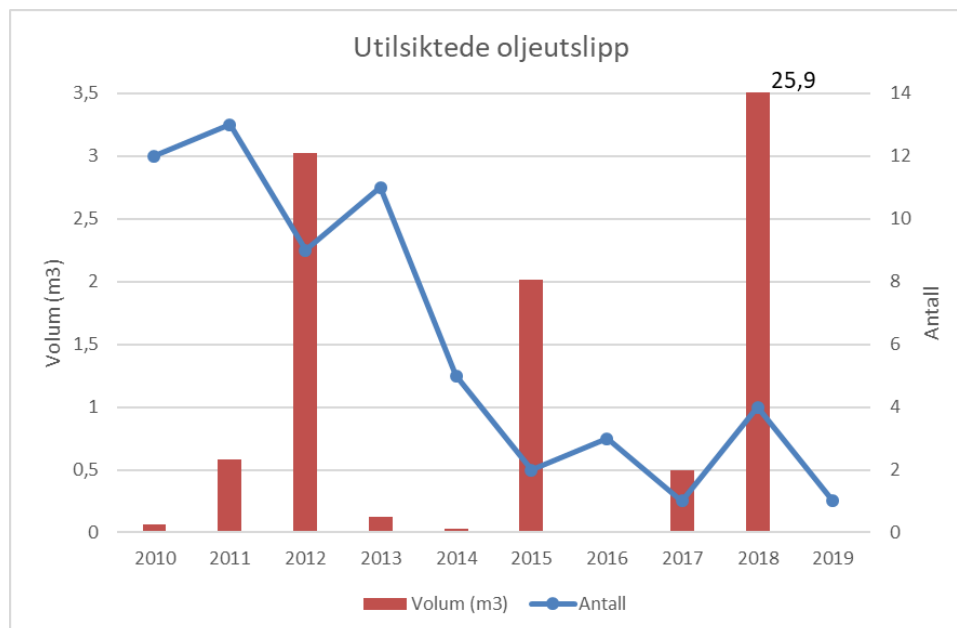
8 Utviktede utslipp

Kapittelet viser en oversikt over utviktede utslipp i rapporteringsåret. Hendelser på fartøy som ikke omfattes av petroleumsregelverket er ikke med i oversikten.

8.1 Utviktede utslipp av olje

Tabell 8.1 gir oversikt over akutte oljeutslipp i løpet av 2019. Til sammen har det vært utslipp til sjø av 6 liter olje. Figur 8.1 viser en historisk oversikt over uhellsutslipp oljer. Utviktede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp under kapittel 8.2.

Tabell 8.1: Oversikt over utviktede utslipp av olje 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]
Råolje	1			1	0,0060			0,0060
Sum	1			1	0,0060			0,0060



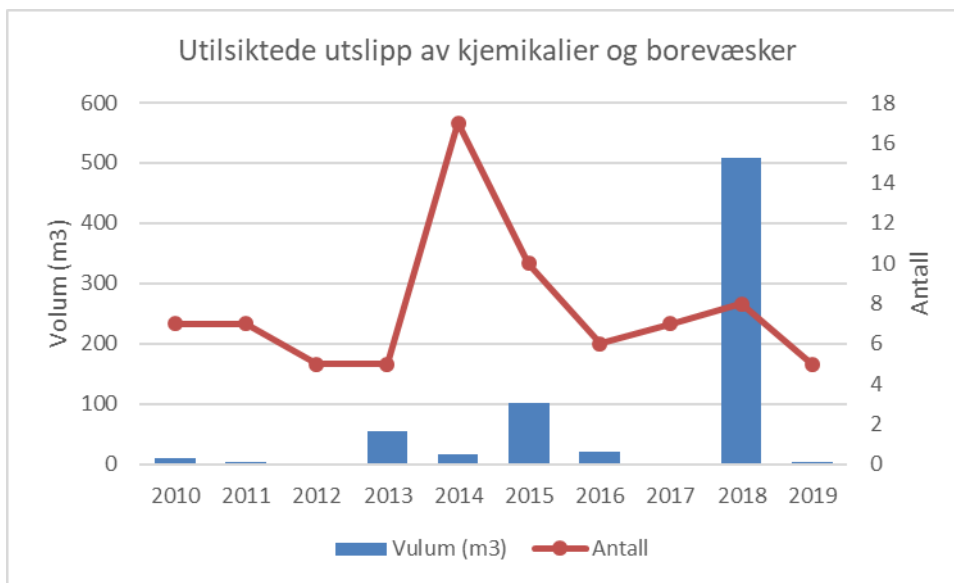
Figur 8.1: Historisk oversikt over uhellsutslipp oljer

8.2 Utviktede utslipp av kjemikalier og borevæsker

Tabell 8.2 gir en oversikt over akutte utslipp av borevæsker og kjemikalier i løpet av 2019, i tabell 8.3 gis fordeling etter deres miljøegenskaper. Det har vært 5 hendelser, som er en nedgang av antall hendelser fra 2018 (8 hendelser). Til sammen har det vært utslipp til sjø av 4,3 m³, for 2018 var tilsvarende utslippsmengde 508,2 m³. Figur 8.2 gir en oversikt over historisk utvikling med hensyn på antall hendelser og mengde borevæske og kjemikalier sluppet ut.

Tabell 8.2: Oversikt over utilsiktede utslipp av kjemikalier

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	1	1	5	0,0296	0,2960	4,0000	4,3256
Sum	3	1	1	5	0,0296	0,2960	4,0000	4,3256


Figur 8.2: Historisk oversikt over uhellsutslipp av kjemikalier

Tabell 8.3: Utilsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper

Utslippstype	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	0,1523
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	4,5977
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	0,0002
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	0,0011
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	0,0175
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	

Andre kjemikalier	100	Gul	0,0090
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	0,0168
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			4,7945

8.3 Utviklede utslipp til luft

Det har vært ett utviklet utslipp av HC-gass på Åsgard i løpet fra 2019. Utslipet ble meldt til PTIL. Tabell 8.4 viser oversikt over utviklede utslipp til luft.

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
HC Gass	1	500
Sum	1	500

8.4 Utviklede utslipp fordelt på installasjoner og prosjekter

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

Innretning	Synergi nr.	Type	Volum (litr)	Dato	Beskrivelse/Årsak	Iverksette tiltak
Åsgard A	1603820	Utviklet utslipp av olje	6	25.04.2019	Utslipp av oljeholdig etanol ved frakobling av riser. Oljeinnholdet var høyere enn det som var forutsatt under planlegging av operasjonen	Forebyggende tiltak: Erfaringsoverføring internt i PCO og SLM
Åsgard A	1578174	Utviklet utslipp av kjemikalie	296	30.04.2019	Lekkasje mellom tur og retur på BSV P-4 (subsea)	Umiddelbart tiltak: Hydraulikktilførsel stengt toposide Korrigerende tiltak: Feilsøking med ROV. Laget plan for utbedringsjobb. Forebyggende tiltak: Tilrettelagt simulator for å kunne øve på denne type hendelser.
Åsgard A	1587268	Utviklet utslipp av kjemikalie	2	31.07.2019	Lekkasje av hydraulikkolje fra pumpe 65PA020D på HPU 2 B	Umiddelbart tiltak: Stoppet pumpe ved å aktivere nødstop. Tørket opp oljesøl for å begrense volum til sjø. Korrigerende tiltak: Feilsøke på skumsystem Forebyggende tiltak: Vurdere endring i vedlikeholdsprogram

Tabell 8.6: Utviklede utslipp Åsgard B						
Innretning	Synergi nr.	Type	Volum (litr/kg)	Dato	Beskrivelse/ Årsak	Iverksette tiltak
Åsgard B	1575105	Utviklet utslipp av kjemikalie	4 000	29.03.2019	Eksternlekkasje av MEG/vannndamp fra defekt belg i 48FV5227.	Umiddelbart tiltak: Stenge pumpe oppstrøms ventilen Korrigerende tiltak: Byttet belg Forebyggende tiltak: Vurdere å endre FV-intervall og/eller bytte belgtype. Blir en del av MEG robustgjøringsprosjektet
Åsgard B	1582487	Utviklet utslipp av gas	500	15.06.2019	HC-lekkasje fra rørledning M-101	Umiddelbare tiltak: Avblødning av trykk og stenge av gassinjeksjon. Rapportere til PTIL. Korrigerende tiltak: Igangsatt task force som undersøker faktiske og bakenforliggende årsaker og etablerer plan og metode for utbedring.

Tabell 8.7: Utviklede utslipp flyttbare innretninger						
Innretning	Synergi nr.	Type	Volum (litr)	Dato	Beskrivelse/ Årsak	Iverksette tiltak
Eda Freya	1577910	Utviklet utslipp av kjemikalie	20	27.04.2019	Lekkasje av hydraulikkolje fra ICARUS tie-in tool pga defekt O-ring på Cardew filter.	Umiddelbare tiltak: Stoppet operasjon og løftet ICARUS til dekk. Rapportere til PTIL. Korrigerende tiltak: Byttet O-ring og lekkasjetestet Forebyggende: Evaluere vedlikeholdsprogram
Transocean Encourage	1585189	Utviklet utslipp av kjemikalie	7,6	10.07.2019	Hydraulikkvæskelekkasje til sjø fra ROV hydraulikkslange.	Umiddelbart tiltak: Løftet ROV til overflaten og erstattet slangen med en ny.

9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2019 håndtert av avfallskontraktøren SAR. Kaks, brukt og kassert oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Wergeland Halsvik for avfall som kommer inn til Mongstad Base og av SAR for avfall som kommer inn til alle andre baser.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Equinor.

Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrøms-løsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være å sikre en miljømessig sikker håndtering og høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier.

Equinor arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarasjon av avfall som foretas offshore. Hver installasjon blir månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik mht. feildeklarasjon.

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 avfallsdeklarerings.no og hos avfallskontraktør. For eksempel kan avfallsfraksjonen «Kaks med oljebasert borevæske» bestå av vesentlige mengder borevæsker

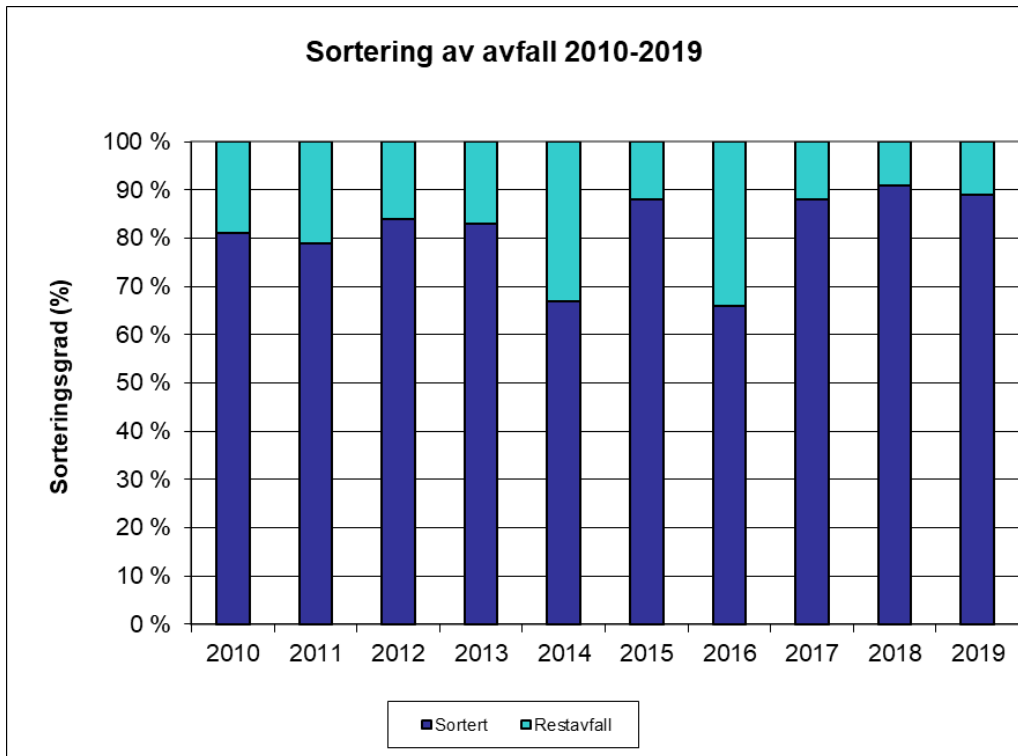
Tabell 1 viser mengder av farlig avfall. Her inngår avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprensning) samt annet avfall/væske for avhending fra sloptank på Åsgard A (avfall rengjøring tanker forurenset med råolje/kondensat).

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 2019 ca. 11 % 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	Brukt aktivt kull	06 13 02	7152	0,35
Annet	Kvikksølvholdig avfall	06 04 04	7081	0,07
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,11
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	1,70
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	4,33
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,05
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,34
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	1 333,71
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	899,17
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	1 275,95
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	9,45
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	0,57
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	24,87
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	1,52
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	1,50
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	1,44
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	7,82
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	3,42
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	1,38

Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	6,47
Maling, alle typer	Organic peroxide	16 09 03	7123	0,00
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	147,84
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	122,39
Oljeholdig avfall	Brukt smøreolje som tilfredstiller gitte kvalitetskrav og opprinnelseskrav	13 02 05	7011	2,35
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, heliefuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	0,13
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	4,90
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	2,82
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	8,90
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	1,08
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	2,63
Prosessrelatert avfall	Kvikksølvholdig slam	13 05 02	7081	0,09
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,51
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	478,64
Tankvask-avfall	Avfall rengj. tanker som er forurenset med råolje/kondensat	16 07 08	7025	0,87
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	18,63
Tankvask-avfall	Waste from cleaning tanks prev cont water-based drill fluids and brine	16 07 09	7144	29,15
Sum				4 395,13

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	98,03
Våtorganisk avfall	5,85
Papir	26,82
Papp (brunt papir)	4,09
Treverk	64,20
Glass	4,69
Plast	19,21
EE-avfall	27,52
Restavfall	27,14
Metall	207,37
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	128,52
Sum	613,43



Figur 9.1: Sorteringsgrad avfall

10 Vedlegg

Tabell 10.1a: Transocean 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]
Mai	233,00	233,00	15,00	0,003
Juni	205,00	205,00	15,00	0,003
Juli	700,50	700,50	14,46	0,01
August	429,00	429,00	14,00	0,01
September	508,00	508,00	14,15	0,01
Oktober	69,00	69,00	15,00	0,001
Desember	387,00	387,00	15,00	0,01
Sum	2 531,50	2 531,50	14,51	0,04

Tabell 10.1b: 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	29 769,00	29 769,00	14,30	0,43
Februar	29 678,00	29 678,00	9,10	0,27
Mars	20 221,00	20 221,00	19,40	0,39
April	17 911,00	17 911,00	6,10	0,11
Mai	12 708,00	12 708,00	7,06	0,09
Juni	20 346,00	20 346,00	11,30	0,23
Juli	21 459,00	21 459,00	30,30	0,65
August	18 004,00	18 004,00	23,76	0,43
September	23 142,00	23 142,00	45,40	1,05
Oktober	26 521,00	26 521,00	25,50	0,68
November	41 310,50	41 310,50	13,10	0,54
Desember	32 838,40	32 838,40	33,10	1,09
Sum	293 907,90	293 907,90	20,24	5,95

Tabell 10.1c: 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	401,00	401,00	9,90	0,004
Februar	348,00	348,00	6,60	0,002
Mars	285,00	285,00	10,30	0,003
April	269,00	269,00	5,90	0,002
Mai	435,00	435,00	7,30	0,003
Juni	223,00	223,00	7,50	0,002
Juli	257,00	257,00	13,00	0,003
August	274,00	274,00	10,50	0,003
September	11,00	11,00	9,50	0,000
Oktober	120,00	120,00	8,80	0,001
November	159,00	159,00	6,10	0,001

Desember	188,00	188,00	6,50	0,001
Sum	2 970,00	2 970,00	8,49	0,025

Tabell 10.1d: ÅSGARD A / 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]
Juni	389,10	389,10	4,67	0,002
September	303,00	303,00	2,87	0,001
Sum	692,10	692,10	3,88	0,003

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	26 342,00	26 342,00	11,53	0,30
Februar	23 088,00	23 088,00	22,16	0,51
Mars	29 109,00	29 109,00	22,88	0,67
April	32 547,00	32 547,00	18,91	0,62
Mai	27 410,00	27 410,00	21,06	0,58
Juni	26 083,00	26 083,00	14,65	0,38
Juli	28 375,00	28 375,00	16,02	0,45
August	33 715,00	33 715,00	46,31	1,56
September	31 537,00	31 537,00	17,26	0,54
Oktober	31 888,00	31 888,00	23,84	0,76
November	29 586,50	29 586,50	12,37	0,37
Desember	26 403,60	26 403,60	13,36	0,35
Sum	346 084,10	346 084,10	20,50	7,10

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	2 698,00	1,60	0,00
Februar	961	2 112,00	1,80	0,00
Mars	2 091	2 104,00	1,00	0,00
April	1 015	2 020,00	0,80	0,00
Mai	931	1 295,00	1,40	0,00
Juni	1 417	1 407,00	2,70	0,00
Juli	1 064	1 366,00	1,70	0,00
August	2 302	1 652,00	4,20	0,01
September	2 045	1 382,00	2,50	0,00
Oktober	2 028	1 403,00	3,30	0,00
November	2 473	1 371,50	4,10	0,01
Desember	1 503	1 955,70	5,10	0,01
Sum	19 119	20 766,20	2,43	0,05

Tabell 10.1g: 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]
April	30,10	30,10	0,50	0,000015
September	43,60	43,60	0,20	0,000009
Sum	73,70	73,70	0,32	0,000024

Tabell 10.1h: ÅSGARD A / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.		
Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Mars	7,5000	0,0071
Mai		0,0014
Juli	20,0000	0,1760
August		0,0990
September		0,0034
Oktober		0,0110
Desember		0,0665
Sum		0,3644

Tabell 10.1i: ÅSGARD B / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.		
Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar		0,0008
Februar	4,9000	0,0005
Mars		0,0007
April	1,7300	0,0004
Mai		0,0016
Juni		0,0009
Juli		0,0005
August		0,0005
September		0,0004
Oktober	0,3000	0,0017
November		0,0003
Desember		0,0001
Sum		0,0084

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	0,42	0,00	Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,13	0,00	Grønn
CITRIC ACID	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,28	0,28	Grønn

RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjons-reducerende kjemikalier	9,82	9,82	Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	7,80	2,34	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	409,43	214,70	Grønn
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	Nei	37 - Andre	768,65		Svart
SCALETREAT SD 12392	Nei	38 - Avleiringsoppløser	26,13	26,13	Gul
Sum			1 222,66	253,26	

Tabell 10.2b: TRANSOCEAN ENCOURAGE / A - Bore- og brønnskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Baracide W-960	Nei	01 - Biosid	0,12	0,06	Gul
Starcide	Nei	01 - Biosid	1,22	1,01	Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	1,22	0,13	Gul
Oxygen	Nei	05 - Oksygenfjerner	1,92	1,51	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	07 - Hydrathemmer	0,90	0,77	Grønn
Barabuf	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,41	0,26	Grønn
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,82	2,73	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	18,87	0,05	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,77	0,77	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	6,76	5,18	Grønn
BaraLube W-511	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,75	0,71	Gul
BARAKLEAN-926	Nei	15 - Emulsjonsbryter	17,43	0,39	Gul
BaraMul IE 672	Nei	15 - Emulsjonsbryter	33,62		Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 169,50	132,78	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	8,50		Grønn
CALCIUM CHLORIDE / CALCIUM BROMIDE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	164,78		Grønn
Calcium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	198,14		Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	137,94	137,94	Grønn
Sodium bromide brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	64,50		Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 290,81	1 019,35	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	66,77	12,49	Grønn
Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,48	2,48	Grønn

Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	5,79		Gul
Halad-300L NO	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,57	0,01	Gul
PAC LE/RE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,31	2,31	Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	5,88	1,46	Gul
BaraFLC IE-513	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	10,53		Rød
BaraVis IE-568	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	6,17		Gul
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,89	2,29	Grønn
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	46,70	46,70	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,29		Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	4,65		Rød
N-DRIL HT PLUS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,47	2,14	Grønn
GEM GP	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	9,87	8,31	Gul
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	9,32		Gul
PERFOR MUL	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	7,88		Gul
JET-LUBE© HPHT™ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,27	0,00	Gul
JET-LUBE© NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,58	0,02	Gul
Multi Dope Yellow	Nei	23 - Gjengefett	0,12	0,01	Gul
Baro-Lube NS	Nei	24 - Smøremidler	1,40	0,50	Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	318,00	0,20	Grønn
Cement Class G with EZ-Flo II and SSA-1	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	74,70	1,30	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,96	0,00	Gul
ECONOLITE LIQUID	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,00	0,46	Grønn
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	7,04		Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,16		Gul
Halad-500L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,83		Gul
HR-4L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,63		Grønn
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,29	0,00	Grønn
Microsilica Liquid	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	9,46		Grønn

Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,79		Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,51	0,05	Grønn
SCR-100L NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,94		Gul
SCR-220L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,75	0,00	Gul
SEM-1205	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,87		Gul
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,60	0,08	Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	6,77	0,39	Grønn
Sand 20/40	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	2,48		Grønn
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	694,38		Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	2,73	0,05	Gul
BDF-919	Nei	37 - Andre	8,48		Grønn
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	6,63	6,63	Grønn
Sum			4 471,91	1 391,54	

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	2 576,19	2 576,12	Gul
Sum			2 576,19	2 576,12	

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	13,73	10,26	Gul
SI-4610	Nei	03 - Avleiringshemmer	3,03	2,49	Gul
FOAMTREAT 922B	Nei	04 - Skumdemper	0,01	0,00	Gul
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	1 473,64	1 472,02	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	573,54	572,82	Grønn
pH-BUFFER 1001	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	122,93	122,78	Grønn
Sum			2 186,88	2 180,39	

Tabell 10.2e: Seven Viking / D - Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Shell Tellus S3 M 22	Nei	37 - Andre	0,01	0,01	Svart
Sum			0,01	0,01	

Tabell 10.2f: ÅSGARD A / D - Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OR-6045	Nei	05 - Oksygenfjerner	1,39	1,39	Gul
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	47,51	47,51	Grønn
RX-5207	Nei	14 - Fargestoff	0,00	0,00	Grønn
RX-9022	Nei	14 - Fargestoff	0,16	0,16	Gul

RX-9034A	Nei	14 - Fargestoff	0,00	0,00	Gul
DCA-25003	Nei	37 - Andre	0,12	0,12	Grønn
Starcide	Nei	37 - Andre	0,01	0,01	Gul
Sum			49,19	49,19	

Tabell 10.2g: ÅSGARD B / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Amerel 2000	Nei	04 - Skumdemper	0,79	0,00	Rød
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	80,71	40,35	Gul
SCAVTREAT 1221	Nei	33 - H2S-fjerner	14,73	3,98	Gul
Sum			96,22	44,33	

Tabell 10.2h: 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)	2,38	2,35	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,48	1,59	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,19	1,19	Gul
Sum			6,05	5,14	

Tabell 10.2i: TRANSOCEAN ENCOURAGE / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	18,76		Grønn
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,57		Gul
HOUGHTO-SAFE NL1	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,20		Rød
Sodium hydroxide (30%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,40	0,40	Gul
Sodium hydroxide (50%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,06	0,06	Gul
OCEANIC RED LTF	Nei	14 - Fargestoff	0,01	0,00	Gul
CLEANRIG CHP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	5,43	5,43	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	8,50	8,50	Gul
RE-HEALING™ RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,23	0,23	Rød
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	2,98		Svart
Sum			44,12	14,61	

Tabell 10.2j: ÅSGARD A / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	8,42	8,42	Gul
Glythermin P 44-00	Nei	09 - Frostvæske	9,01	9,01	Rød
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	56,60	56,60	Gul
NATRIUM HYDROKSID 20%	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,32	1,32	Gul
LoadWay EP 150	Nei	24 - Smøremidler	0,50	0,50	Svart
Plantogear 100 HVI	Nei	24 - Smøremidler	0,06	0,06	Svart
UniWay Li 62	Nei	24 - Smøremidler	0,40	0,03	Svart
F&M Industri-Avfetter V2	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,31	1,31	Gul
Odin Gel	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,03	1,03	Gul
R-MC G21 C/6	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,61	0,61	Gul
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,31	0,31	Gul
RE-HEALING™ RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	3,42	3,42	Rød
RE-HEALING™ RF3X3% FREEZE PROTECTED ATC™ FOAM CONCENTRATE	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,00		Svart
HydraWay HVXA 46	Nei	37 - Andre	15,87		Svart
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	7,99		Svart
Sum			106,87	82,64	

Tabell 10.2k: 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	32,34	12,94	Rød
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	35,74	35,74	Gul
CC-3700	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,00	0,00	Gul
CITRAX COMBI	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,00	0,00	Gul
F&M Green Energy	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,37	0,37	Grønn
F&M Industri-Avfetter V2	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,15	1,10	Gul
Odin Gel	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,04	0,04	Gul
R-MC G21 C/6	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,23	0,23	Gul
ØJ CIP-RENS off-shore	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,29	1,21	Grønn
RE-HEALING(™) RF1-AG, 1% FOAM CONCENTRATE	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,44	0,44	Gul

Irgatreat CI 720	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0,09	0,09	Gul
Irgatreat CI 740	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0,15	0,15	Rød
Sum			72,84	52,30	

Tabell 10.2i: ÅSGARD C / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-544C	Nei	01 - Biosid	0,16		Gul
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,06	0,06	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,07		Gul
FLOCTREAT 7844	Nei	06 - Flokkulant	0,01	0,00	Grønn
UC-1557	Nei	09 - Frostvæske	3,58		Gul
CC-400	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,16	0,16	Gul
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,67	0,67	Gul
ØJ CIP-RENS off-shore	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,02	0,02	Grønn
Sum			4,72	0,91	

Tabell 10.2k: 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	1 724,63	1 724,63	Gul
Sum			1 724,63	1 724,63	

Tabell 10.3a: ÅSGARD A / BTEX. 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]
Benzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0100	26,1667	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	7 690,59
Etylbenzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	0,8133	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	239,05
Toluen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	16,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	4 702,53
Xylen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	3,5783	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1 051,70

Tabell 10.3b: ÅSGARD B / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrensene [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse-laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0100	27,3333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	8 300,53

Etylbenzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	1,5333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	348,57
Toluen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	23,8333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	6 341,42
Xylen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	9,8500	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2 160,08

Tabell 10.3c: ÅSGARD A / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse-laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	2,9500	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	867,03
C2-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,7667	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	225,33
C3-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,1767	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	51,92
C4-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0175	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	5,14
C5-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0036	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1,05
C6-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,04
C7-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,05
C8-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,03
C9-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,02
Fenol	Intern metode	GC/MS	0,0034	8,9500	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2 630,48

Tabell 10.3d: ÅSGARD B / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse-laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	9,5167	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2 358,80
C2-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	2,9033	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	590,88
C3-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	1,1983	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	197,11
C4-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,1382	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	27,33
C5-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0233	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	8,75
C6-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0005	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,55
C7-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0003	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,10

C8-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,08
C9-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,03
Fenol	Intern metode	GC/MS	0,0034	11,1833	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	4 876,18

Tabell 10.3e: ÅSGARD A / Olje i vann. 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]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2/ OSPAR 2005-15	GC/FID	0,4000	7,3833	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2 170,02

Tabell 10.3f: ÅSGARD B / Olje i vann. 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]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2/ OSPAR 2005-15	GC/FID	0,4000	9,5333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	6 208,32

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	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	293,91
Eddiksyre	Intern metode	IC	2,0000	90,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	26 451,71
Maursyre	Intern metode	IC	2,0000	2,2500	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	661,29
Naftensyrer	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	293,91
Pentansyre	Intern metode	IC	2,0000	10,4000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	3 056,64
Propionsyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	293,91

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	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	346,08
Eddiksyre	Intern metode	IC	2,0000	78,8333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	22 210,43
Maursyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	346,08

Naftensyrer	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	346,08
Pentansyre	Intern metode	IC	2,0000	7,8833	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2 212,93
Propionsyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	346,08

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	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0011	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,3169
Acenaftylen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0010	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,2988
Antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0008	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,2337
Benzo(a)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,0191
Benzo(a)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,0103
Benzo(b)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,0294
Benzo(g,h,i)perylene	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,0049
Benzo(k)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,0059
C1-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0212	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	6,2211
C1-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0069	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2,0133
C1-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,2800	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	82,2942
C2-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0210	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	6,1721
C2-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0096	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2,8264
C2-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0892	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	26,2068
C3-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0056	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1,6557
C3-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0072	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2,1112
C3-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0682	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	20,0347
Dibenz(a,h)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,0015
Dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0059	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1,7390

Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0220	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	6,4660
Fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0004	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,1053
Fluoren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0250	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	7,3477
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,0015
Krysen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0008	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,2444
Naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,5383	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	158,2204
Pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0005	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,1558

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	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0015	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,40
Acenaftylen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0008	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,49
Antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0004	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,20
Benzo(a)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,03
Benzo(a)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,03
Benzo(b)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,04
Benzo(g,h,i)perylene	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,005
Benzo(k)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,01
C1-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0049	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	8,98
C1-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0011	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1,71
C1-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,1075	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	67,30
C2-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0058	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	14,43
C2-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0021	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	5,31
C2-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0277	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	27,04
C3-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0013	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	3,38

C3-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0015	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	4,37
C3-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0136	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	25,48
Dibenz(a,h)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,002
Dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0014	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1,14
Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0051	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	4,88
Fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,08
Fluoren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0106	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	6,26
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,002
Krysen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0002	0,00001	Vår2019, Høst2019	0,44
Naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	1,0983	0,00001	Vår2019, Høst2019	240,28
Pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0001	0,00001	Vår2019, Høst2019	0,19

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/MS, ICP/OES	0,0002	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,03
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0378	530,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	155 771,19
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,00003	0,0008	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,24
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0470	6,9000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2 027,96
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,00002	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,01
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0001	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,06
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0006	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,18
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,00002	0,0005	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,16
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0004	0,0022	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,64
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0009	0,0090	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2,65

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]
0,0002	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0006	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,29
0,0378	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0378	174,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	148 684,67
0,0000	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,10
0,0470	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0470	7,6050	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	4 851,85
0,00002	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,00002	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,02
0,0001	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0001	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,08
0,0002	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0017	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,62
0,00002	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,00002	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,13
0,0004	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0004	0,0026	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1,46
0,0009	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0009	0,0060	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	3,31

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Innretning	Hovedprodukt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risikovurdering	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-tall.
ÅSGARD B	Gass	JA	NEI	NEI	JA	BTEX	NEI	2	NEI		EIF-beregning basert på 2017-tall.