



## Utslippetsrapport for 2020



**Versjonsnummer: 1**

**Utgivelsesdato: 15.03.2021**

Utarbeidet av:

DocuSigned by:  
*Nina Aas*  
EABEA9A9AC3C415...

Nina Aas

Miljørådgiver Aker BP

Verifisert av:

DocuSigned by:  
*Øivind Hille*  
B9DAD63A242F42B...

Øivind Hille

Miljørådgiver Aker BP

Godkjent av:

DocuSigned by:  
*Oddbjørn Aune*  
BD3E9544BA87478...

Oddbjørn Aune

Asset Operations Manager IAA

## Innhold

<b>1</b>	<b>Feltets status .....</b>	<b>5</b>
1.1	Generelt.....	5
1.2	Lisensforhold .....	6
1.3	Aktiviteter i rapporteringsåret 2020 inkludert bore- og brønnaktiviteter .....	6
1.4	Forventede større endringer kommende år .....	7
1.5	Eventuelle opphold i produksjonen i rapporteringsåret .....	8
1.6	Forbedringer og endringer av betydning for miljøet .....	8
1.6.1	<i>Generelt.....</i>	8
1.6.2	<i>Feltspesifikke forbedringer.....</i>	10
1.7	Oversikt over gjeldende tillatelser etter Forurensningsloven.....	10
<b>2</b>	<b>Boring.....</b>	<b>11</b>
2.1	Boreaktiviteter.....	11
2.2	Pluggeoperasjoner .....	12
<b>3</b>	<b>Olje og oljeholdig vann.....</b>	<b>13</b>
3.1	Oljeholdig vann.....	13
3.1.1	<i>Produsert vann på Ivar Aasen .....</i>	13
3.1.2	<i>Drenasjevann på Ivar Aasen .....</i>	17
3.1.3	<i>Drenasjevann og oljeholdig vann på Maersk Integrator.....</i>	17
3.2	Komponenter i oljeholdig vann .....	18
3.3	Olje på kaks, sand eller faste partikler .....	18
<b>4</b>	<b>Bruk og utslipp av kjemikalier .....</b>	<b>20</b>
4.1	Substitusjon .....	20
<b>5</b>	<b>Evaluering av kjemikalier .....</b>	<b>22</b>
5.1	Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå .....	22
5.2	Usikkerhet i data.....	24
<b>6</b>	<b>Forurensning i kjemikalier .....</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Utslipp til luft .....</b>	<b>27</b>
7.1	Utslipp til luft .....	27
7.1.1	<i>Forbrenning.....</i>	27
7.1.2	<i>Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen .....</i>	30
7.1.3	<i>Lasting og lagring.....</i>	31
7.1.4	<i>Kaldventilering og diffuse utslipp .....</i>	32
7.2	Brønntest.....	32
7.3	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi.....	32
7.4	Energi og utslippsreducerende tiltak.....	33
<b>8</b>	<b>Utsiktede utslipp og øvrige avvik.....</b>	<b>34</b>
8.1	Utsiktede utslipp til sjø.....	34

8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	35
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp .....	35
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning .....	36
<b>9</b>	<b>Avfall .....</b>	<b>37</b>
9.1	Næringsavfall.....	37
9.2	Farlig avfall .....	38

## Innledning

Denne rapporten beskriver aktiviteter i sammenheng med boring og produksjon utført på Ivar Aasen i løpet av 2020, og den omfatter utslipp til sjø og luft, forbruk og utslipp av kjemikalier samt håndtering av avfall.

Viktige aktiviteter på feltet i 2020 har vært:

- Boring av 2 produksjonsbrønner (D-17 og D-20) ved bruk av boreriggen Maersk Integrator.
- Bytte av UF filterpar for ultrafiltrering av sjøvann til injeksjon for å redusere kjemikaliebruken.
- Stans i produksjon i slutten av august for vedlikehold og modifikasjoner.
- Felttest av ny emulsjonsbryter.

Rapporten er bygd opp i henhold til Miljødirektoratets rapport M-107 2020 *Retningslinje for årsrapportering fra petroleumsvirksomhet til havs*.

Det er HSSEQ-enheten i Aker BP som har utarbeidet rapporten. Rapportens innhold er registrert i EEH innen 15.3.2021.

Kontaktpersoner i Aker BP for Ivar Aasen er myndighetskontakt [regulatory@akerbp.com](mailto:regulatory@akerbp.com), og miljørådgiver Nina Aas, [nina.aas@akerbp.com](mailto:nina.aas@akerbp.com).

## 1 Feltets status

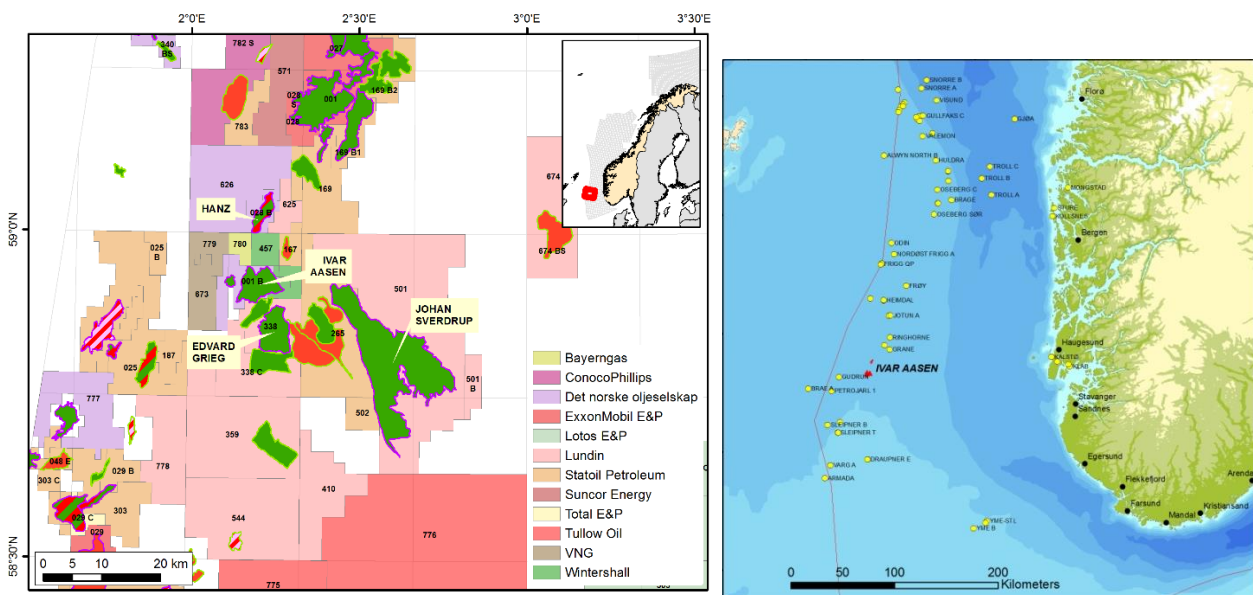
### 1.1 Generelt

Utbyggingsplanene for Ivar Aasen-feltet med funnene Ivar Aasen, West Cable og Hanz er beskrevet i Plan for utbygging og drift (PUD) datert 5. januar 2013.

Ivar Aasen omfatter ressurser i fem lisenser, PL 001B, PL028 B, PL242, PL338 og PL457. Feltet er lokalisert i den sørlige Vikinggraben, ca. 175 km vest for Karmøy. Vanddypet i området er rundt 110 -112 m.

Ivar Aasen og West Cable ligger i blokk 16/1, ca. 3 km fra hverandre, mens Hanz ligger i blokk 25/10, ca. 12 km nord-øst for Aasen. Hanz skal bygges ut i fase 2 av Ivar Aasen-utbyggingen.

Et lisenskart over området inklusive kart over Nordsjøen med Ivar Aasen-feltet tegnet inn er vist i figur 1.1.1.

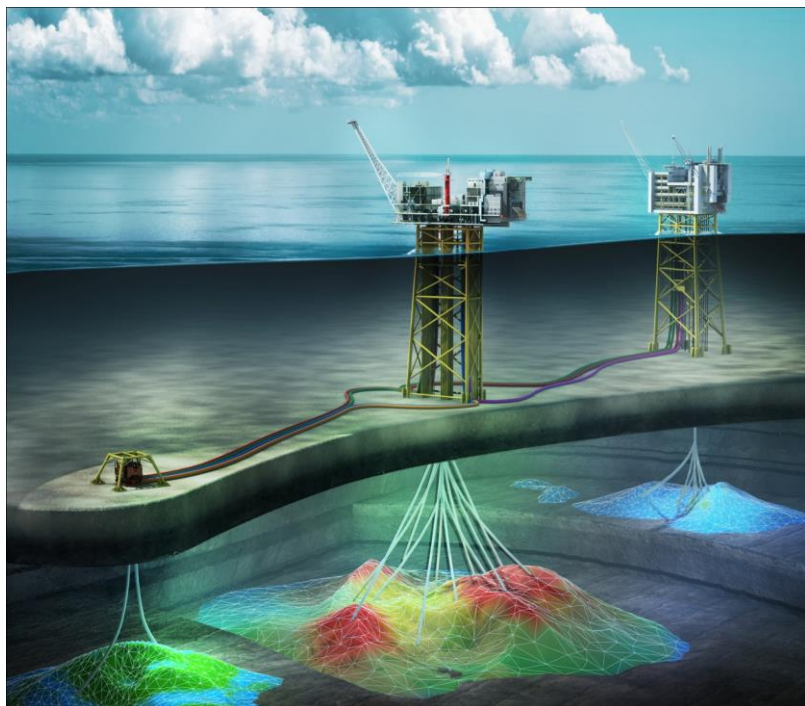


Figur 1.1.1 Produksjonslisenser på og beliggenheten av Aasen-feltet.

Ivar Aasen er bygget ut med en plattform montert på et stålunderstell på havbunnen, som vist i figur 1.1.2. Figuren viser også mulighet for tilkobling av en havbunnsramme som er planlagt for utbyggingen av Hanz, og for mulig utbygging av andre nærliggende funn. Produksjonen på feltet startet opp 24.12.2016.

Førstetrinns prosessering skjer på Ivar Aasen, og de delvis prosesserte væskene transporteres til Edvard Grieg 10 km unna i flerfaserørledning for endelig prosessering og eksport.

Siden 2019 opereres Ivar Aasen fra kontrollrom på land.



**Figur 1.1.2 Ivar Aasen-feltet med bunnsrammen Hanz i forgrunnen, Ivar Aasen-installasjonen i midten og Edvard Grieg-installasjonen i bakgrunnen.**

## 1.2 Lisensforhold

Sammensetningen av partnerskapet inklusive eierandel for Ivar Aasen er vist i tabell 1.2.1. Aker BP er operatør for feltet.

**Tabell 1.2.1 Oversikt over partnerskapet i Ivar Aasen-feltet.**

Rettighetshavere	Eierandel i %
Aker BP ASA	34,7862
Equinor Energy AS	41,4730
Spirit Energy Norway AS	12,3173
Wintershall Norge	6,4651
Neptune Energy Norge AS	3,0230
Lundin Norway	1,3850
OKEA AS	0,5540

## 1.3 Aktiviteter i rapporteringsåret 2020 inkludert bore- og brønnaktiviteter

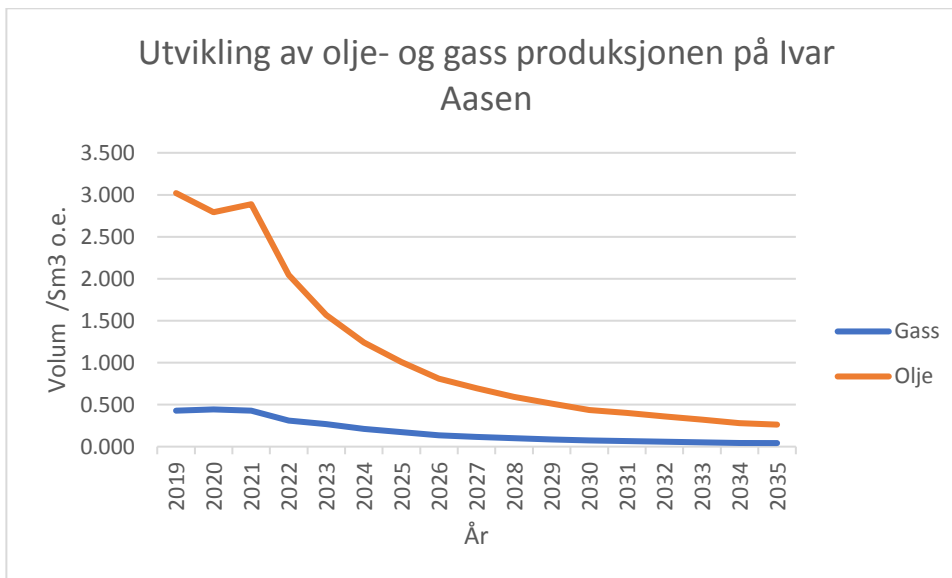
Boreriggen Maersk Integrator boret to produksjonsbrønner på feltet i 2020, D-17 i tidsrommet 24.8.-30.11.2020 og D-20 i tidsrommet 28.8.-17.11.2020. Begge brønnene vil bli satt i produksjon i 2021. Totalt er da 19 brønner ferdigstilt, hvorav 11 er produksjonsbrønner og 8 vanninjeksjonsbrønner.

4 UF-filterpar i sjøvannsanlegget ble byttet, to par i mai og to par i august. De nye filterparene bidrar til å redusere bruk av natriumhypokloritt for fjerning av alger og begroing på filterene. Det ble også byttet SRU membraner noe som vil føre til mindre bruk av membranbiocid i fremtiden.

I slutten av november ble det gjennomført en kort felttest med en ny emulsjonsbryter og samtidig ble også 2 alternative flokkulanter testet. Emulsjonsbryteren EB-8785 som er i bruk på Ivar Aasen i dag vil i løpet av første halvår 2021 bli omklassifisert fra gul underkategori 2 til rød, og det er derfor ønskelig å finne en erstatning med bedre miljøprofil så snart som mulig. Felttesten ble avbrudd grunnet vekterstreik og vil bli gjennomført i første halvår av 2021. Et alternativt gult produkt er identifisert og er i en intern godkjenningssprosess for tiden.

Flokkulanten WT-1378 er kategorisert som rød, og den har vært i bruk siden oppstart av produksjonen på Ivar Aasen i 2016. Produktet fungerer tilfredsstillende, men det er besluttet å vurdere mer miljøvennlige produkt med sikte på substitusjon i fremtiden. Felttest av et alternativt gult produkt gav ikke tilfredsstillende resultater. En ny felttest er planlagt i andre halvdel av 2021 med ny kjemikalieleverandør.

Figur 1.3.1 viser oversikt over produksjon av olje og gass fra feltet siden oppstart og frem til 2035, i henhold til RNB 2020.



**Figur 1.3.1 Oversikt over produksjon av olje og gass fra Ivar Aasen, siden oppstart i 2016 og frem til 2035 (RNB 2020 tall).**

#### 1.4 Forventede større endringer kommende år

De to nye produksjonsbrønnene D-17 og D-20 vil bli startet opp i første kvartal 2021, noe som vil bidra til å øke produksjonen.

Det er planlagt med boring av en ny produksjonsbrønn (D-13) i 2021, dette for å opprettholde produksjonsnivået. I tillegg vil en brønnsliste gjenbrukes ved å bore et nytt brønnløp på en eksisterende produksbrønn. Det gjøres ellers noen forberedelser til innfasing av Hanz. Beslutning om investering i boring av en produksjonsbrønn og en vanninjektor på Hanz vil bli tatt i november 2021, med oppstart av aktiviteter i 2022.

Videre er det planlagt med enda en utskiftning av et UF-filterpar i løpet av første kvartal 2021. Dette vil bidra til å holde forbruket av MB-549 nede.

Substitusjon vil være et prioritert arbeidsområde også i 2021. Det henvises til substitusjonsplan i kapittel 4.1 for mer detaljer.



## 1.5 Eventuelle opphold i produksjonen i rapporteringsåret

Opphold i produksjon er her definert som null oljeproduksjon. Det har vært 3 opphold i løpet av 2020 hvorav 2 av disse hadde en varighet på rundt en dag. Det tredje oppholdet var revisjonsstansen som tok 10 dager. Nedenfor er disse 3 oppholdene ført med dato og begrunnelse for opphold:

1. 12.07.2020: TEG-problematikk på Edvard Grieg, uplanlagt.
2. 18.08.-20.08.2020: Rigginntak, planlagt.
3. 28.08.-06.09.2020: Revisjonsstans, planlagt.

I og med at Ivar Aasen mottar elektrisk kraft fra Edvard Grieg, kan stans i kraftforsyningen føre til ikke planlagte og kortvarige avbrudd i produksjonen. Planlagt nedstengning av Edvard Grieg fører vanligvis også til stans på Ivar Aasen eller alternativt til omlegging til fri flyt (eksport av brønnstrøm med høyere trykk på Ivar Aasen, når gasseksportkompressor ikke er tilgjengelig), med resulterende fakling eller kaldventilering.

Videre kan tredje parts restriksjoner, som for eksempel restriksjoner på SAGE (Scottisk Area Gas Evacuation) rørledningen, føre til nedstengning, kortvarig avbrudd i produksjonen samt fakling. Dette er ikke planlagte opphold i produksjonen.

## 1.6 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

### 1.6.1 Generelt

I 2020 ble en større revisjon av dokumentasjonen for ytre miljøstyring utført. Det ble implementert ett nytt kravdokument «Ytre miljøstyring i Aker BP»- dokumentnr.: 81-001046, som beskriver hvordan en systematisk styring av ytre miljø sikres, dette for å oppnå kontinuerlig forbedring. Hensikten med dette kravdokumentet er å sørge for at alle relevante lovkrav, tillatelser og egne krav er ivaretatt og danner grunnlag for Aker BPs krav til styring av ytre miljø og klima samt vise til hvilke BMS (business management system) prosesser som skal følges og hvilke krav som skal inkluderes i de ulike prosessene.

Følgende tre BMS prosesser for ytre miljø styring ble det gjort en større revisjon av i 2020.

- 81-03-01 Map External Environment Aspect and Risk
- 81.03-02 Develop Application for Discharge
- 81-03-03 Record, Assess and Report External Environmental data

BMS prosess 81-09-01 «Perform HSSE support in well planning» ble også oppdatert i 2020.

I tillegg ble det etablert følgende verktøy for bedre kontroll mot tillatelser og interne mål (Key Performance Indicator- KPI'er):

- Månedlig oppfølging av forbruk/utslipp av kjemikalier mot tillatelser (kjemikaliedashbord).
- Månedlig oppfølging av grenser gitt i tillatelse/aktivitetsforskriften (ytre miljø KPI dashbord).

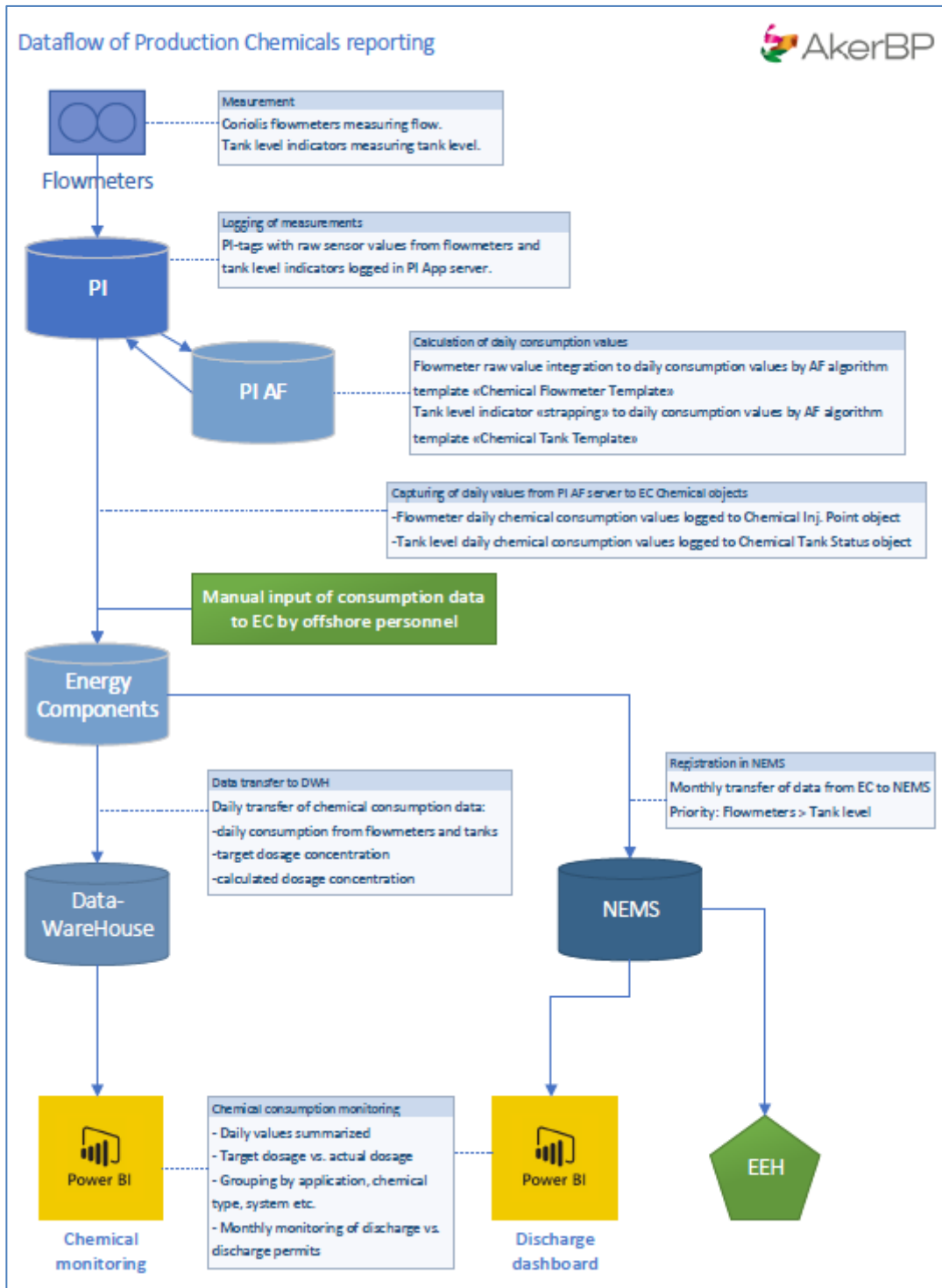
Aker BP har en digital strategi som er en del av teknologistrategien. Frigjøring og tilgjengeliggjøring av data inngår her som element for å automatisere arbeidsprosesser samt på sikt effektivisere selskapet.

Hva ytre miljø angår, så er det to system som er innført eller under innføring i 2020:

- LIMS (Laboratory information management system) på alle Aker BP sine felt. Data fra laboratoriemålinger skrives inn her og overføres videre til andre system og databaser. Visualisering av data skjer i Power BI.
- Logging av forbruket av de viktigste produksjonskjemikalene og overføring, bearbeiding og rapportering av data i en rekke andre system og databaser. Dette er illustrert i figur 1.6.1.1 og viser dataflytøsningen som består av følgende komponenter:



- Målere som måler tanknivå eller volumstrømrater (flowmeters i figuren)
- PI: database for lagring av historiske driftsdata
- PI AF: system for beregning av daglig forbruk (gjelder ikke for Ula)
- EC: system for logging av daglig kjemikalieforbruk som beregnet i PI AF
- NEMS: system for rapportering av forbruk og utslipp av kjemikalier
- EEH: system for rapportering av forbruk og utslipp av kjemikalier til myndighetene



**Figur 1.6.1.1 Dataflyt for produksjonskjemikalier.**

## 1.6.2 Feltspesifikke forbedringer

Som allerede beskrevet i kap. 1.3 ble 4 av 6 UF-filterpar byttet i 2020, mens et par ble byttet allerede i 2019. Dette har bidratt til å redusere behovet for natriumhypokloritt, som brukes til vask av disse. Bytte av filter var et tiltak som det også ble beregnet EIF reduksjon for og som er dokumentert å være miljøforbedrende. Se også kap. 3.1.1.3 ang nullutslippsarbeid og EIF beregninger for utslipp av behandlet sjøvann. Etter bytte av det siste filterparet i starten av 2021 vil alle filterpar være byttet en gang.

I mars 2020 gikk Ivar Aasen over til automatisk overføring av all forbruk av produksjonskjemikalier. Data fra strømningsmålere aggregeres opp og konverteres til et daglig forbruk som så overføres til forskjellige databaser inkludert NEMS Accounter. Tilsvarende rutine for måling og beregning av utslipp av disse kjemikalierne er også satt opp. Tilgjengeliggjøring av daglige tall har bidratt til tettere oppfølging av kjemikaliebruken, noe som har slått positivt ut i redusert forbruk.

En oppdatert faklingsstrategi ble iverksatt i 2020. Det er lagt inn flere restriksjoner for hvor lenge og ved hvilken rate det er tillatt å fagle. I tillegg er filosofien ved fri flyt modus endret. Mens det frem til 2020 ble kaldfaklet ved bortfall av kraft fra Edvard Grieg, er det nå planlagt å forsøke å tenne fakkell i stedet. Metan og nmVOC har høye GWP (global warming potential) verdier, vesentlig høyere enn CO<sub>2</sub>. Det er derfor miljøforbedrende å fagle når disse situasjonene først oppstår; se også kapittel 7.4 ang energi og utslippsreducerende tiltak hvor dette er ført opp.

Før boreriggen Maersk Integrator kom til Ivar Aasen feltet ble det installert Blue NOx teknologi. Det er et anlegg som ved tilførsel av urea konverterer NOx fra forbrenning av diesel til N<sub>2</sub> før dette så slippes ut til luft. Anlegget er delfinansiert av NOx-fondet. I tillegg til dette ble det også installert en batteripakke, dette for å redusere bruk av diesel. Ivar Aasen har ikke kunnet dra nytte av dette i form av rapportering av reduserte utslipp da anleggene ikke var ferdig testet og i normal drift mens riggen var på feltet. Men, dette vil komme andre felt og høyst sannsynlig også Ivar Aasen til gode ved neste borekampanje i 2021.

På riggen ble det i 2020 ellers brukt et ekstra anlegg for rensing av oljeholdig slopvann fra boreoperasjonene. Renseenheten som ble benyttet var levert og driftet av Soiltech. Denne renser vannet mekanisk og det benyttes ingen kjemikalier. Rensegraden har under hele boreperioden vært tilfredsstillende, dvs. oljeinnholdet i utsluppet vann har vært under 30 mg/l.

## 1.7 Oversikt over gjeldende tillatelser etter Forurensningsloven

En oversikt over gjeldende utslippstillatelser for Ivar Aasen i 2020 er vist i tabell 1.7.1. Disse inkluderer drift av feltet samt produksjonsboring. Driftstillatelsen ble gitt i 2016, revidert i 2019 og ny tillatelse gitt i 2020. Søknad om boring av inntil 2 brønner per år på feltet ble oversendt Miljødirektoratet i januar 2019, etter at eksisterende borekampanje knyttet til boretillatelsen fra 2015 var ferdigstilt. Denne er fortsatt gjeldende. For boringen i 2020 måtte det i tillegg søkes om utvidede bruksmengder grunnet boring av mer komplekse brønner enn det som opprinnelig var omsøkt.

I løpet av 2020 ble kvotetillatelsen oppdatert med nye prosedyrebeskrivelser.

**Tabell 1.7.1 Gjeldende utslippstillatelser for Ivar Aasen.**

Utslippstillatelser	Opprinnelig dato	Sist revidert	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon og drift på Ivar Aasen	05.09.2016	31.01.2020	2019/445
Tillatelse etter forurensningsloven til boring på Ivar Aasen	15.03.2019	21.08.2020	2019/445
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Ivar Aasen	01.07.2015	6.12.2018	2015.0401.T

## 2 Boring

### 2.1 Boreaktiviteter

Boreriggen Maersk Integrator har ligget tilknyttet Ivar Aasen plattformen i perioden 18. august til 31. desember 2020 og har boret to produksjonsbrønner, D-17 og D-20. Grunnet få brønnsliiser igjen på plattformen og den oppdaterte dreneringsstrategien på Ivar Aasen ble det bestemt at begge brønnene i 2020-kampanjen skulle bores som flergrensbrønner. Dermed eksponeres en større del av reservoaret som igjen gir økt produksjon.

Brønnene er boret etter samme mal som tidligere brønner på feltet. Topphullene (32" og 26") er boret med sjøvann og bentonittpiller, mens resterende seksjoner (16", 12 ¼" og 8 ½") er boret med oljebasert borevæske. Topphullsboringen er gjennomført i batch, dvs at de to D-17 seksjonene ble boret først. Så ble riggen flyttet til D-20 og tilsvarende operasjoner ble utført der. Deretter gikk riggen tilbake til D-17 og fortsatte boringen av 16" seksjonen. Etter det ble det boret en 8,5" geopilot (D-17). Hensikten med dette var å innhente data for å sikre riktig utlanding av brønn D-20. Geopiloten ble plugget tilbake etter endt data innsamling. Så ble 12,25" seksjonen boret fra bunn av 16" seksjonen og boringen ble avsluttet med 8,5" reservoarseksjonen AY1. En 8,5" seksjon AY3 ble startet fra AY1, men begge disse seksjonene ble plugget da Skagerrak 2 formasjonen var gassfylt. Geomodellen for området ble gjennomgått på nytt og viste en mulighet for boring av en oljeproducent i 'Alluvial fan' formasjonen. Det ble så planlagt med dette.

Boringen av D-20 ble startet etter pluggeoperasjonen på D-17. Her ble 3 brønnbaner boret og komplettert. På Y1 oppstod det tekniske problemer, og det måtte derfor bores et sidesteg Y1T2. Etter ferdigstilling av alle brønnløp på D-20 ble så de siste 2 reservoarseksjonene på D-17, AY2 og AY4, boret og komplettert.

Siden Aker BP har en strategisk allianse med Halliburton, var det Halliburton sine bore- og kompletteringsvæsker som var testet mhp formasjonsskade. Testingen av væskesystemet BaraECD 2.3 ble gjennomført i starten av 2020, og det ble da brukt kjerneprøver fra Skagerrak 2, siden det var boremålet på det tidspunktet. Det er Halliburton kjemikalier som inngår i den oppdaterte utslippssøknaden som ble sendt til Miljødirektoratet i juli 2020. Når boremålet så endret seg til 'Alluvial fan' var det ikke tid til å teste borevæsken på nytt med relevant kjernematerial. Samtidig hadde en erfaring med boring i 'Alluvial fan' fra 2019 allerede og visste at Schlumberger sitt Rheguard prime borevæskesystem fungerte tilfredsstillende. En besluttet da å bytte borevæske for å kunne ferdigstille produsenten. Schlumbergers borevæske inneholder større andeler av gule Y2 komponenter enn Halliburton sin, og dette førte da til at den forbrukte mengden av kjemikalier i denne kategorien var høyere enn den omsøkte. Overskridelsen kom helt på slutten av borekampanjen, på slutten av 2020.

De tekniske utfordringene med disse 2 brønnene førte også til at borekampanjen tok noe lengre tid enn planlagt, med en tilsvarende overskridelse av utslipp av NOx fra kraftgenerering på boreriggen. Begge disse avvikene er ført opp i tabell 8.3.1.

En oversikt over boreaktivitetene er vist i tabell 2.1.1, som inneholder informasjon om type borevæske brukt og utslipp av kaks. Mesteparten av den oljebaserte borevæsken som brukes blir gjenvunnet fra seksjon til seksjon. Gjenbruksgraden ligger typisk på 70-80 % for oljebasert borevæske og på 50-60% for vannbasert borevæske.

**Tabell 2.1.1 Boreaktiviteter.**

Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
16/1-D-17	WATER	314,78
16/1-D-20 Y2	OIL	0,00
16/1-D-20 Y3	OIL	0,00
16/1-D-17	OIL	0,00
16/1-D-17 AY1	OIL	0,00
16/1-D-20 Y1	WATER	310,26
16/1-D-17 AY4	OIL	0,00
16/1-D-17 AY3	OIL	0,00
16/1-D-17 AY2	OIL	0,00
16/1-D-20 Y1	OIL	0,00

## 2.2 Pluggeoperasjoner

Det har ikke vært pluggeoperasjoner i rapporteringsåret.

### 3 Olje og oljeholdig vann

#### 3.1 Oljeholdig vann

Følgende utslippskilder er relevante for rapporteringsåret:

- Produsert vann på Ivar Aasen
- Drenasjevann på Ivar Aasen
- Drenasjevann på boreriggen Maersk Integrator

Tabell 3.1.2 viser det totale utslippet av oljeholdig vann på Ivar Aasen-feltet. I de neste kapitlene er det gitt mer informasjon om utslippskildene og volumene samt analyser, risikovurderinger og nullutslippsarbeid.

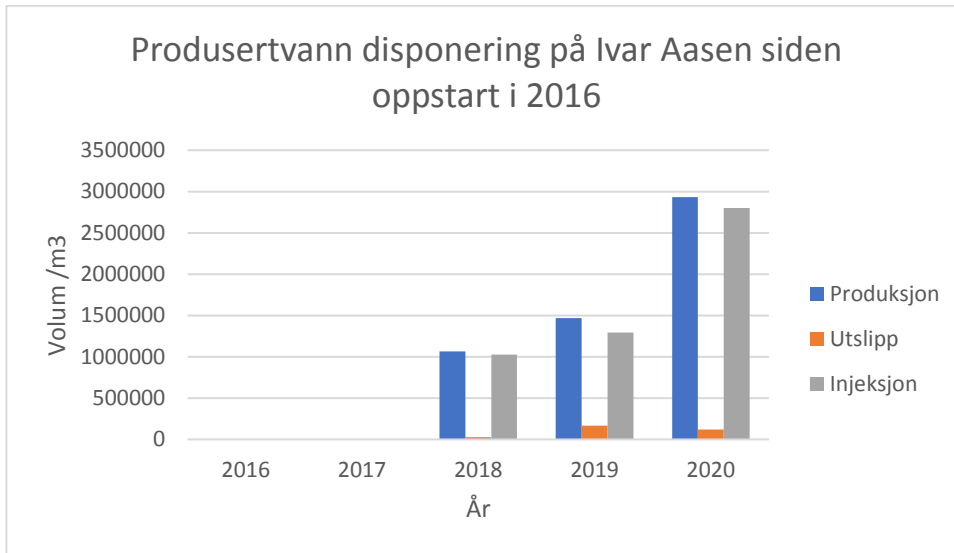
**Tabell 3.1.2 Oljeholdig vann.**

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	2 921 681	22,24	2,67	2 801 429	120 252
Drenasje	10 535	9,43	0,10	0	10 430
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
<b>Sum</b>	<b>2 932 216</b>	<b>21,22</b>	<b>2,77</b>	<b>2 801 429</b>	<b>130 682</b>

#### 3.1.1 Produsert vann på Ivar Aasen

Produsert vann går til innløpsseparator og testseparator og ledes så til kompakte flotasjonsenheter (CFU-er) for fjerning av olje og gass. Hver av flotasjonsenhetene har fire trinn, som progressivt behandler det innkommende vannet. Rejektolje fra de kompakte flotasjonsenhetene ledes til avgassingstank for rejektolje og så tilbake til innløps- eller testseparator. Behandlet vann ledes til trykkøkingspumper som pumper det produserte vannet videre til vanninjeksjonspumpe for injeksjon som trykkstøtte. Produsert vann prioriteres fremfor sjøvann noe som ansees som en miljøvennlig løsning etter som produsert vann mengde vil øke over feltets levetid. Vanninjeksjon, med prioritet på produsert vann reinjeksjon er basis for Ivar Aasen sin dreneringsstrategi. Det produserte vannet som ikke injiseres vil i all hovedsak gå til utslipp til sjø, mens en liten andel følger oljeeksporten til Edvard Grieg.

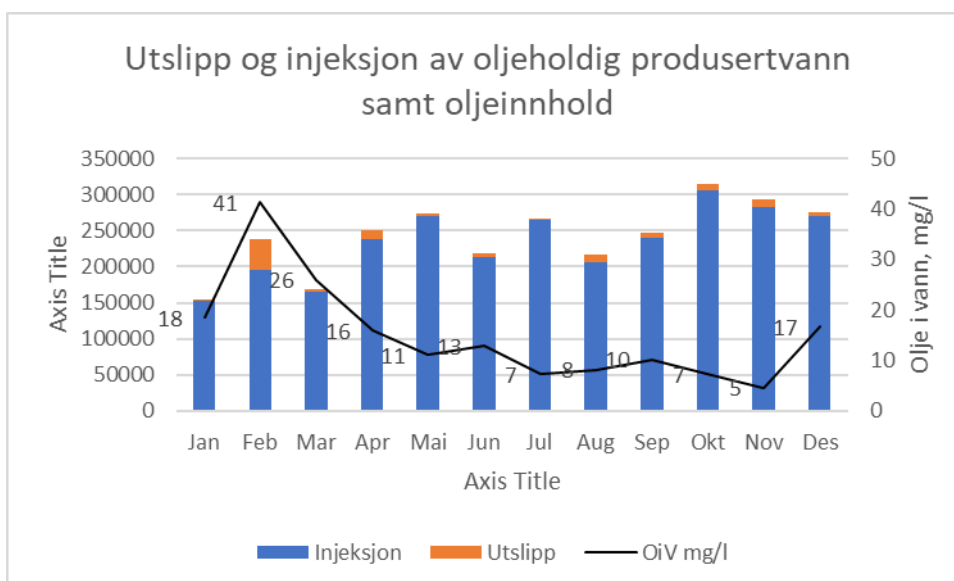
Figur 3.1.1.1 viser utviklingen av produsert vann mengden over tid på feltet samt disponeringen. Mengden produsert vann har økt med ca. en faktor 2 i løpet av det siste året, og målsetningen om å injisere så mye av produsert vannet som mulig (og helst 95%), er oppnådd. Det har vært en høy oppetid på injeksjonsanlegget og injeksjonsgraden i 2020 lå på 95,4%.



**Figur 3.1.1.1 Utviklingen av produsert vann over tid siden oppstarten av Ivar Aasen samt disponering.**

Figur 3.1.1.2 gir en oversikt over utslipp og injeksjon av produsert vann samt oljeinnholdet i vannet i rapporteringsåret. Mengden vann produsert og injisert er større i 2020 enn i foregående år, og det innebærer at utslippet av produsert vann er lavere med tilsvarende lavere utslipp av mengde olje til sjø. Konsentrasjonen av olje i produsert vann ligger på rundt 22 mg/l, dette er samme nivå som i 2019.

Som figuren viser, var det vektete månedssnittet for olje i produsert vann som gikk til utslipp til sjø i februar måned 41 mg/l, dvs det lå over myndighetskravet på 30 mg/l som beskrevet i aktivitetsforskriften. Årsaken er at det i begynnelsen av februar foregikk reparasjonsarbeid på vanninjeksjonspumpen, noe som førte til at produsert vann ikke kunne reinjiseres. Samtidig var det reparasjon av pumpen som doserer emulsjonsbryter. Dette gav en kortvarig for lav dosering av kjemikalie med følgende dårlig olje i vann kvalitet. Overskridelsen av månedssnittet skyldes utslipp av produsert vann med oljeinnhold over 30 mg/l i 2 dager. Avviket inngår i tabell 8.3.1.



**Figur 3.1.1.2 Oversikt over mengde produsert vann sluppet ut og injisert samt konsentrasjon av olje i utslippet.**

### 3.1.1.1 Analysemetode

Ivar Aasen tar daglig prøve av produsert vann og måler oljeinnholdet offshore ved hjelp av Infracal instrumentet, i henhold til intern laboratorieprosedyre. Kontrollprøver for å validere Infracal metoden tas og analyseres en gang per måned ved en kryss-sjekk mot akkreditert laboratorie på land. Ut fra disse prøvene beregnes også korrelasjonsfaktor for omregning fra Infracal-analyse av olje i vann til OSPAR referansemetode 2005-15/16.

Det er installert online måler for kontinuerlig måling av olje i vann på vannstrømmen ut av CFU. Det ble igangsatt et kvalifiseringsprosjekt i 2018, men flere problemer med måleren har resultert i at måleren fortsatt ikke er kvalifisert for myndighetsrapportering. Data fra online måleren brukes foreløpig kun for generell prosessovervåking.

### 3.1.1.2 Risikovurdering av produsert vann

Det er foretatt EIF beregninger for utslippet produsert vann, og tabell 3.1.1 viser resultatet fra risikovurderingen. Oppdateringen av EIF for produsert vann ble gjennomført på grunn av en mindre endring i kjemikaliebruken. EIF er fortsatt null, som i 2019. Det er bare fire produksjonskjemikalier som tilsettes olje-vann prosessen, og mengdemessig er det gule og grønne produkt som dominerer. Dette kombinert med høy injeksjonsgrad av produsert vann og tilsvarende lite utslipp er grunnen til at EIF er så lav. Det er de naturlig tilstedeværende løste oljekomponentene som gir det lille bidraget på 0,1 til EIF som vist i tabellen under.

**Tabell 3.1.1 Risikovurdering av produsert vann.**

Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF	Tiltak implementert
IVAR AASEN	Ingen	0,10	Ingen

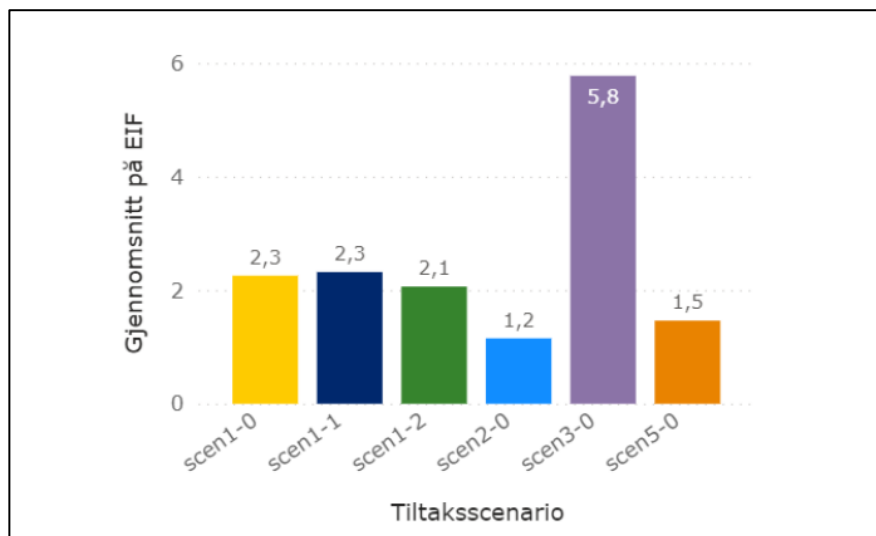
### 3.1.1.3 Nullutslippsarbeid

Risikovurdering av utslipp av sjøvann gjøres vanligvis ikke, og det er heller ikke rapporteringspliktig. Men siden Ivar Aasen benytter to kjemikalier (MB-5927 og MB-549) i sjøvannsanlegget som begge er kategorisert som rød på miljø og som går til utslipp, er EIF konseptet også benyttet for å kartlegge risiko for denne utslippsstrømmen. Det største bidraget til EIF har vist seg å komme fra kjemikalie MB-549. Beregninger ble først satt opp basert på data for drift av sjøvannsanlegget i første halvdel av 2019, dette for å etablere en basis EIF. En rekke tiltak ble så utarbeidet, EIF beregninger ble gjennomført for hvert av disse, og tiltakene ble rangert i henhold til deres potensiale for å redusere EIF. I løpet av 2020 er alle disse tiltakene blitt gjennomført noe som har ført til en kraftig reduksjon i bruk og utslipp av MB-549. Det har også vært en reduksjon i bruk og utslipp av MB-5927, men siden EIF for dette utslippet generelt er lavt, har det vært noe mindre fokus på det. Det henvises til DNV rapport 2019-1096 *Kjemikalievurderinger og EIF beregninger – Ivar Aasen*, som ble oversendt til Miljødirektoratet i slutten av 2019 for mer detaljer.

I 2020 ble så nye EIF beregninger gjennomført for bruk og utslipp av MB-549 og da med utgangspunkt i dagens drift av anlegget. Figur 3.1.1.3.1 viser at gjennomsnittlig EIF nå er under 10. Videre gir figuren en oversikt over de forskjellige scenariene som er vurdert og deres gjennomsnittlige EIF. Dagens normale drift er representert ved scenariet 1.0, som har en EIF på 2,3. De andre scenariene tar for seg forskjellige måter å optimalisere vasken av UF filterne på, og da med henblikk på dosering, hyppighet av vask samt variabel dreneringstid av vaskevannet til sjø. Alle scenariene er relevante for driften av anlegget. Mens scenariet 1.0 gjenspeiler vanlig drift, vil scenariet 2.0 være det en jobber mot, og som vil føre til en halvering av EIF i forhold til vanlig drift. I algesesongen hvor begroing av filterne er en utfordring, vil scenariet 3.0 være nødvendig for å operere anlegget. Da vil EIF være 5,8.

EIF som vist i figuren her og den reduksjonen dette representerer i forhold til de første beregningene fra 2019 skyldes redusert dosering av MB-549 kombinert med lengre dreneringstid til sjø. I tillegg har det vært avgjørende at flere filterpar er byttet ut noe som generelt tilsier mindre bruk av kjemikalie.





**Figur 3.1.1.3.1 Gjennomsnittlig EIF for de modellerte scenarioer ved bruk av MB-549.**

Scenario 1-0: Normal drift 2 CIP vask hver dag

Scenario 1-1: Normal drift 2 CIP vask hver dag, noe lengre dreneringstid

Scenario 1-2: Normal drift 2 CIP vask hver dag; nøytralisering av hypokloritt med bisulfitt

Scenario 2-0: Ønsket drift 1 CIP vask hver dag

Scenario 3-0: Algesesong med kontinuerlig vask

Scenario 5-0: Normal drift 3 MW vask hver dag

Hva andre nullutslippstiltak angår, så er Ivar Aasen bygd ut med følgende utslippsbesparende tiltak:

- Produsert vann rensing med kompakt flotasjonsenhet (CFU)
- Reinjeksjon av produsert vann
- Strøm fra Edvard Grieg, og fra 2022 med strøm fra land
- Lukket fakkell
- Turtallsregulering på tungt utstyr

### 3.1.1.4 Usikkerhet i data

#### Generelt

Aker BP arbeider ut fra Norsk olje og gass sin retningslinje 085 (Anbefalte retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsert vann). Prøver for å karakterisere produsert vann skal tas to ganger pr år, med 3 paralleller. Aker BP samarbeider med Intertek West Lab i forbindelse med prøvetaking og analyse av produsert vann. Intertek West Lab er sertifisert ihht ISO-IEC 17025 og laboratoriet håndterer rundt 30 000 prøver i året for analyse og testing.

I forbindelse med halvårlige miljøprøver og kvartalsvise radioaktivitetsanalyser organiserer Intertek West Lab utsendelse av prøveflasker sammen med prosedyre for prøvetaking.

For olje i vann tas det hver måned to parallellprøver. Den ene prøven analyseres offshore og den andre sendes til Intertek West Lab. Prøven som blir sendt til land analyseres ved Infracal og GC/FID. Dette gjøres for å sikre at analyse resultatene offshore ligger innenfor aksepterte feilmarginer.

Det brukes en korrelasjonsfaktor for omregning fra Infracal til GC-korrelert verdi (som brukes ved rapportering). Eventuelle feil i korrelasjonsfaktoren vil påvirke resultatet direkte. Korrelasjonsfaktor blir oppdatert en gang per måned.

Ved å bruke en faktor som er basert på de 12 siste målingene unngår en at enkeltmålinger gir et uforholdsmessig stort utslag på faktoren. Ved eventuell permanent endring av nivå vil dette bli gradvis innført gjennom faktoren.

### Prøvetaking

Usikkerheten knyttet til manuell prøvetaking gir ofte det største bidraget til usikkerhet i kjeden fra prøvetaking til ferdig resultat, og er også vanskeligst å kvantifisere. Antatt usikkerhet på lab metode med manuell prøvetaking er beregnet til Relativt 20% K=1. Usikkerheten reduseres ved at Aker BP samarbeider med Intertek West lab som er sertifisert ihht ISO-IEC 17025. Laboratoriepersonell på Ivar Aasen er innleid fra Intertek West Lab, og analyselaboratoriet sender ut prøveflasker med instruksjoner for å sikre ensartet prøvetaking og oppbevaring.

### Måling av produsert vannstrøm

På Ivar Aasen måles det utslupne produsert vannet med en magnetisk ratemåler fra Krojhne, Modell OPTIFLUX 4300CEX. Tekniske data for måleren tilsier en nøyaktighet på 0,5% avhengig av rate. Usikkerhet er ikke oppgitt. Det er implementert vedlikeholdsrutiner for alle ratemålere.

For en måned vil det beregnes et vektet snitt for utslippet av olje til sjø for hele perioden. Usikkerheten for dette gjennomsnittet er den kombinerte usikkerheten av alle enkeltmålingene fra perioden.

## **3.1.2 Drenasjevann på Ivar Aasen**

Regnvann, vaskevann og væskesøl fra dekksonrådene samles i forskjellige områder på plattformen.

Under normal operasjon vil vann i åpent drens system samles på tank for så å pumpes til en egen kompakt flotasjonsenhet (CFU) for rensing. Dette er en tilsvarende CFU som på produsert vannsystemet. Renset vann slippes til sjø, mens gjenvunnet olje fra denne enheten blir ført videre til lukket avløp for videre behandling. Utslippspunktet for drenasjevann er gjennom caisson som for produsert vann. Vannmengden som slippes til sjø måles av en ratemåler. Det tas ukentlig prøve for å bestemme oljeinnholdet i utslippet vann. Det benyttes Infracal til analysen.

I 2020 ble rundt 5500 m<sup>3</sup> drenasjevann sluppet ut og den gjennomsnittlige oljekonsentrasjonen var 13 mg/l.

## **3.1.3 Drenasjevann og oljeholdig vann på Maersk Integrator**

Riggen har et renseanlegg for drenasjevann som brukes til rensing av regnvann, lensevann og annet forurenset vann. Renseanlegget kalles for 'zero discharge system (ZDS)'. Alt vann renses til under 15 mg/l oljeinnhold og slippes så til sjø. Hvis vannet ikke lar seg rense tilstrekkelig, blir det resirkulert i riggens systemer eller alternativt tatt til land som slop. Renseanlegget er utstyrt med en online måler som måler oljeinnholdet når anlegget er i drift.

Under boringen er det i tillegg en egen rensenhet for oljeholdig slopvann fra boreoperasjonene ombord. I 2020 var dette en Soiltech container. Denne enheten renser slop mekanisk uten bruk av kjemikalier. Oljeholdig slopvann skilles i 3 strømmer – faststoff, olje og rensed vann – som så håndteres videre. Det rensede vannet blir sjekket for oljeinnhold før det slippes ut mens de andre strømmene tas til land for videre håndtering. Olje i vann innholdet blir målt med et Turner TD500 apparat. Leverandørens oppgitte usikkerhet for apparatet er 1%.

I 2020 ble rundt 5000 m<sup>3</sup> drenasjevann sluppet ut og den gjennomsnittlige oljekonsentrasjonen var 5 mg/l.

### 3.2 Komponenter i oljeholdig vann

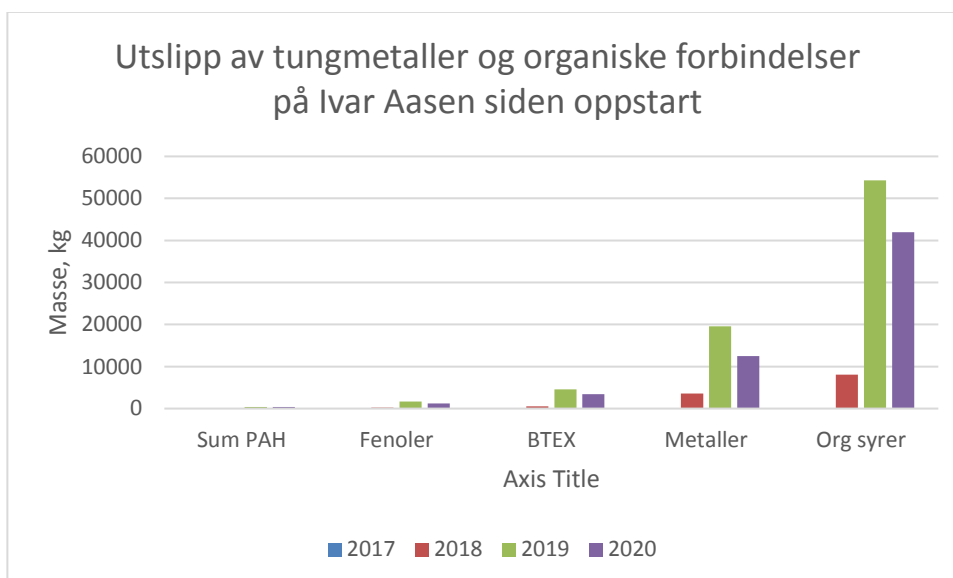
Prøver av produsert vann for analyse av tungmetaller og andre komponenter ble tatt i april og september i 2020. Tre parallelle analyser ligger til grunn for konsentrasjonene. En får da et resultat med et standardavvik, og forventningen er at den reelle verdien befinner seg innenfor dette intervallet. Å analysere på 3 paralleller er dermed et virkemiddel for å få bedre oversikt over usikkerheten til komponenten som analyseres. Absolutt og relativ usikkerhet er oppgitt i rapport fra analyselaboratoriet (Intertek West Lab).

For analyseresultat med konsentrasjoner over deteksjonsgrensen er analyseverdiene brukt, i motsatt tilfelle er 50% av deteksjonsgrense brukt.

Aker BP har analysert naftensyrer to ganger i 2020 og de er inkludert i årets rapportering. Analysemetoden er en internt utviklet og ikke akkreditert metode hos leverandør Intertek West Lab AS. Industrien arbeider mot en forbedret/standardisert analysemetode.

Alle disse resultatene, som foreligger i EEH, er vurdert å være representative for utslippene på feltet.

Utslipp av tungmetaller og løste organiske forbindelser med produsert vann er illustrert i figur 3.2.1.



**Figur 3.2.1 Oversikt over utslipp av summen av PAH, fenoler, BTEX, tungmetaller og organiske syrer med produsert vann per år.**

Det har vært en reduksjon i innholdet av barium og jern, de to metallene som foreligger i høyest konsentrasjon i produsert vann (tabell 3.2 i EEH). Og siden utslippet av produsert vann er redusert i forhold til 2019, har også utslippet av disse gått ned i rapporteringsåret.

Hva de løste organiske forbindelsene angår (tabell 3.3.a, 3.3.b, 3.3.c og 3.3.d i EEH), så er konsentrasjonen her så og si lik den i 2019. Det er det lavere utslippet av produsert vann som fører til en reduksjon av alle disse utslippene i 2020.

### 3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Tabell 3.3.1 viser olje på kaks eller faste partikler. Det har ikke vært utslipp av olje på kaks eller faste partikler i rapporteringsåret.

**Tabell 3.3.1 Olje på kaks eller faste partikler.**

Aktivitet	Brønn	Olje på kaks eller sand (g/kg)	Olje til sjø [kg]
Boreaktivitet	16/1-D-20 Y1		
Boreaktivitet	16/1-D-17 AY4		
Boreaktivitet	16/1-D-17 AY3		
Boreaktivitet	16/1-D-17 AY2		
Boreaktivitet	16/1-D-20 Y2		
Boreaktivitet	16/1-D-17 AY1		
Boreaktivitet	16/1-D-17		
Boreaktivitet	16/1-D-20 Y3		

## 4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Bruk og utslipp av kjemikalier som i henhold til §66 i aktivitetsforskriften krever tillatelse etter forurensningsloven kap. 3 er rapportert her. Dette inkluderer også egen-generert hypokloritt produsert på Ivar Aasen.

Hva kjemikalier for rengjøring av anlegg for ferskvannsdistribusjon angår, så er disse vurdert å ikke være rapporteringspliktige.

Det har ikke vært pluggeoperasjoner på feltet og derfor heller ingen utslipp.

Bruk og utslipp av kjemikalier som er lovlig i henhold til §66 i aktivitetsforskriften på Ivar Aasen er brannskum.

Kjemikalier som er brukt og/eller sluppet ut er rapportert i kategorier i henhold til §63 i aktivitetsforskriften og er vist i tabell i EEH. Den er ikke inkludert her.

### 4.1 Substitusjon

En oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften §65 skal prioriteres for substitusjon er vist i tabell 4.1.1. Denne inneholder alle kjemikalier som har vært i bruk på Ivar Aasen i 2020 og som er kategorisert i svart og rød kategori og i gul underkategori 3 og 2.

Følgende kommentarer er relevante for produksjons- og hjelpekjemikalier på Ivar Aasen:

- Det er besluttet å oppgradere de neddykkede sjøvannspumpene, dette for å kunne gå over til bruk av olje i gul kategori.
- Det er besluttet å vurdere bruk av flokkulant i gul kategori. Flaske/felttester som ble utført i 2020 ga ikke positivt resultat, en ny vurdering skal gjøres i 2021 med ny leverandør.
- For biocid MB-5927 er det ikke identifisert noen alternativer. Samarbeidet med Equinor blir videreført mhp erfaringsoverføring og vurdering av nye produkt.
- Biocid MB-549 er fortsatt i bruk, men bruken er kraftig redusert. Et alternativt produkt er vurdert og vil bli testet i løpet av 2021. Det er antatt at dette tidvis kan erstatte MB-549, men alternativet forventes ikke å bli en fullverdig og permanent erstatning.
- Et alternativ for vaskemidlet CC-5167 er identifisert og vil bli testet offshore i løpet av 2021.
- Emulsjonsbryteren EB-8785 vil endre kategori i 2021 og gå fra å være gul underkategori 2 til å bli rød. Det er derfor ønskelig å finne en gul erstatning før slutten av Q2 2021. EB-89056 er testet offshore allerede, med gode resultater. Testen var av kort varighet og vil derfor bli gjentatt og utvidet i 2021, før et eventuelt bytte av produkt skjer. EB-89056 er kategorisert som gul underkategori 2.
- Hva korrosjonsinhibitor KI-3083 for gass eksport angår, så er denne i gul underkategori 2 og har ikke vært prioritert for substitusjon siden det ikke er utslipp av dette produktet.

Borekjemikaliene som er ført opp på substitusjonslisten har ikke vært prioritert for substitusjon i 2020. De røde produktene er komponenter i oljebasert borevæske og går ikke til utslipp til sjø. De 3 produktene i gul underkategori 2 har det heller ikke vært utslipp av.

**Tabell 4.1.1 Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften §65 skal prioriteres for substitusjon.**

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
BaraFLC IE-513	Rød	2025	Alternativ mangler, Ingen utslipp
CC-5167	Rød	2021	Produkt identifisert, felttest mangler
EB-8785	Gul underkategori 2	2021	Blir rødt i 2021
EB-89056	Gul underkategori 2	2021	Testkjemikalie
EMI-1945	Gul underkategori 2	2025	Alternativ identifisert, ingen utslipp
Geltone II	Rød	2025	Alternativ mangler, Ingen utslipp
KI-3083	Gul underkategori 2	2025	Ikke prioritert, ingen utslipp
MB-549	Rød	2025	Ingen effektive alternativ; muligens et alternativ
MB-5927	Rød	2025	Ingen alternativ, garantikrav
One-Mul NS	Gul underkategori 2	2025	Test av alternativ pågår, ingen utslipp
RE-HEALING	Rød	2022	Alternativ finnes, investeringsbeslutning
RGTO-003	Svart	2025	Ingen alternativ, lave utslipp
RGTO-005	Svart	2025	Ingen alternativ, lave utslipp
Shell Turbo T 32	Svart	2021	Ombygging og bytte starter i mars 2021
Truvis	Gul underkategori 2	2025	Ingen alternativ identifisert
VG Supreme	Rød	2025	Alternativ mangler, Ingen utslipp
Versamod	Rød	2025	Alternativ mangler, Ingen utslipp
Versapro P/S	Rød	2025	Alternativ mangler, Ingen utslipp
Versatrol M	Rød	2025	Alternativer vurderes, Ingen utslipp
WT-1378	Rød	2022	Flasketest utført, felttest mangler

## 5 Evaluering av kjemikalier

### 5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå

Tabellene 5.1.1, 5.1.1a og 5.1.1b viser bruk og utslipp av stoff i svart kategori for feltet totalt, og i tillegg for Ivar Aasen og Maersk Integrator separat. I svart kategori inngår 3 produkt, to gass sporstoff (RTGO-003 og RTGO-005) fra bruksområdet bore- og brønnkjemikalier (A) og olje til de neddykkede sjøvannspumpene (Shell Turbo T32) fra bruksområdet hjelpekjemikalier (F). Det foreligger tillatelse til bruk og utslipp av disse.

**Tabell 5.1.1 Sum 'Ivar Aasen' felt - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori.**

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
RGTO-003	A	37	0,1930	0,0000	0,0100	0,0000
RGTO-005	A	37	0,3860	0,0000	0,0190	0,0000
Shell Turbo T32	F	37	0,8828	0,0000	0,8828	0,0000
<b>Totalt svart kategori</b>			<b>1,4618</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,9118</b>	<b>0,0000</b>

**Tabell 5.1.1a Ivar Aasen - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori.**

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Shell Turbo T32	F	37	0,8828	0,0000	0,8828	0,0000
<b>Totalt svart kategori</b>			<b>0,8828</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8828</b>	<b>0,0000</b>

**Tabell 5.1.1b Maersk Integrator - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori.**

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
RGTO-003	A	37	0,1930	0,0000	0,0100	0,0000
RGTO-005	A	37	0,3860	0,0000	0,0190	0,0000
<b>Totalt svart kategori</b>			<b>0,5790</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0290</b>	<b>0,0000</b>

Tabellene 5.1.2, 5.1.2a og 5.1.2b viser bruk og utslipp av stoff i rød kategori for feltet totalt, og i tillegg for Ivar Aasen og Maersk Integrator separat. I rød kategori inngår en rekke produkt fra bruksområdene bore- og brønnkjemikalier (A), produksjonskjemikalier (B), vanninjeksjonskjemikalier (C) og hjelpekjemikalier (F). Bore- og brønnkjemikaliene er typisk produktene i oljebasert borevæske. I produksjonskjemikaliene inngår produktene som brukes til sjøvannsbehandling i tillegg til flokkulant og emulsjonbryter som brukes ved olje/vann separasjon og produsertvanns rensing. For alle disse foreligger det tillatelse til bruk og utslipp.

Stoff i bruksgruppe 40 er egen-generert hypokloritt. Dette ble søknadspliktig i 2020 og er omsøkt (AkerBP-Ut-2020-0500), men tillatelse er ikke mottatt enda. Det er allikevel tatt med i rapporteringen.

Det stoffet som er lovlig brukt og sluppet ut iht §66 er brannskum.

**Tabell 5.1.2 Sum 'Ivar Aasen' felt - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori.**

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
A	17	4 497,0000	0,0000	0,0000	0,0000
A	18	6 586,2000	0,0000	0,0000	0,0000
A	22	2 394,9767	0,0000	0,0000	0,0000
A	37	40 070,0000	0,0000	0,0000	0,0000
B	6	1 088,1816	0,0000	46,9690	0,0000
C	1	7 362,4254	0,0000	4 327,4522	0,0000
F	1	10 524,7830	0,0000	9 027,6878	0,0000
F	27	13,0263	0,0000	13,0263	0,0000
F	28	0,0000	3,7761	0,0000	3,7761
F	37	259,1172	0,0000	259,1172	0,0000
F	40	16 751,7730	0,0000	4 529,2020	0,0000
<b>Totalt rød kategori</b>		<b>89 547,4832</b>	<b>3,7761</b>	<b>18 203,4545</b>	<b>3,7761</b>



**Tabell 5.1.2a Ivar Aasen - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori.**

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
B	6	1 088,1816	0,0000	46,9690	0,0000
C	1	7 362,4254	0,0000	4 327,4522	0,0000
F	1	7 508,1030	0,0000	6 011,0078	0,0000
F	27	13,0263	0,0000	13,0263	0,0000
F	28	0,0000	3,7761	0,0000	3,7761
F	37	259,1172	0,0000	259,1172	0,0000
F	40	19 768,4530	0,0000	7 545,8820	0,0000
<b>Totalt rød kategori</b>		<b>35 999,3064</b>	<b>3,7761</b>	<b>18 203,4545</b>	<b>3,7761</b>

**Tabell 5.1.2b Maersk Integrator - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori.**

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
A	17	4 497,0000	0,0000	0,0000	0,0000
A	18	3 264,0000	0,0000	0,0000	0,0000
A	18	259,2000	0,0000	0,0000	0,0000
A	18	3 063,0000	0,0000	0,0000	0,0000
A	22	2 394,9767	0,0000	0,0000	0,0000
A	37	40 070,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Totalt rød kategori</b>		<b>53 548,1767</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>

Tabellene 5.1.3, 5.1.3a og 5.1.3b viser bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori for feltet totalt, og i tillegg for Ivar Aasen og Maersk Integrator separat. Her inngår alle andre kjemikalier som ikke er i rødt og svart kategori. Det foreligger tillatelse til bruk og utslipp av alle disse. Mengde stoff i gul underkategori 2 som er tillatt brukt for boring ble overskredet i 2020, dette grunnet boretekniske utfordringer som beskrevet i kapittel 2. Avviket inngår i tabell 8.3.1. Det har ikke vært utslipp over tillatt mengde. Videre har omkategorisering av avleiringshemmer som er i bruk på Ivar Aasen ført til et tilsynelatende overforbruk og overutslipp i gul kategori. Dette er beskrevet i mer detalj i kapittel 8.3.

**Tabell 5.1.3 Sum 'Ivar Aasen' felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori.**

Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	1 993 114,5611	3 539,3905	14 136,9538	122,7239
Underkategori 1 (NEMS 1)	154 096,3297	1,8881	11 331,8013	1,8881
Underkategori 2 (NEMS 2)	10 174,9988	0,0000	14,0637	0,0000
Underkategori 3 (NEMS 3)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Totalt gul kategori</b>	<b>2 157 385,8897</b>	<b>3 541,2786</b>	<b>25 482,8189</b>	<b>124,6119</b>
Grønn kategori	4 163 201,2369	32 080,9453	496 524,2587	147,6119

**Tabell 5.1.3a Ivar Aasen - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori.**

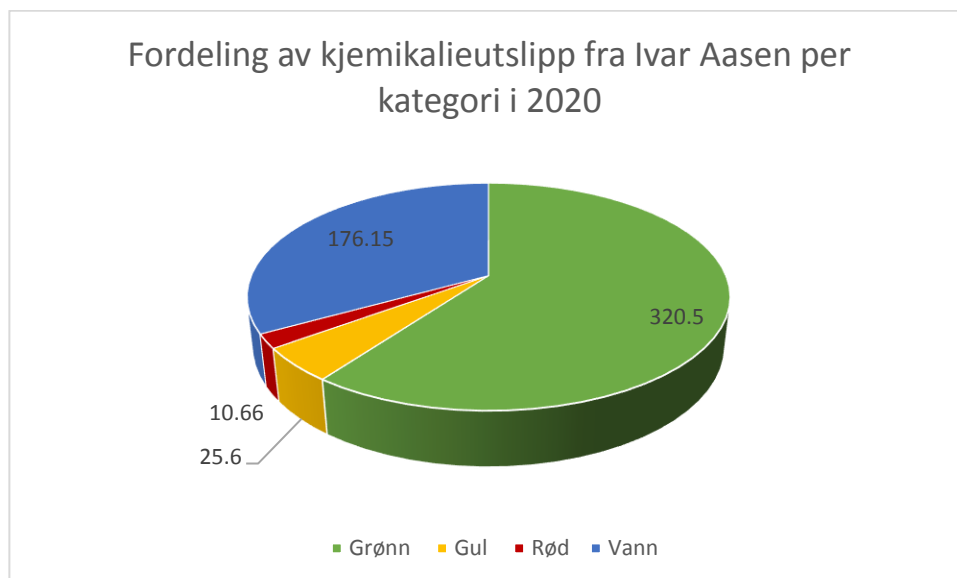
Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	27 813,4467	122,7239	13 124,0699	122,7239
Underkategori 1 (NEMS 1)	58 106,6743	1,8881	11 293,4794	1,8881
Underkategori 2 (NEMS 2)	2 885,6655	0,0000	14,0637	0,0000
Underkategori 3 (NEMS 3)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Totalt gul kategori</b>	<b>88 805,7865</b>	<b>124,6119</b>	<b>24 431,6129</b>	<b>124,6119</b>
Grønn kategori	570 144,4367	147,6119	194 920,0146	147,6119

**Tabell 5.1.3b Maersk Integrator - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori.**

Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	1 965 301,1144	3 416,6667	1 012,8840	0,0000
Underkategori 1 (NEMS 1)	95 989,6554	0,0000	38,3219	0,0000
Underkategori 2 (NEMS 2)	7 289,3333	0,0000	0,0000	0,0000
Underkategori 3 (NEMS 3)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Totalt gul kategori</b>	<b>2 068 580,1031</b>	<b>3 416,6667</b>	<b>1 051,2059</b>	<b>0,0000</b>
Grønn kategori	3 593 056,8001	31 933,3333	301 604,2441	0,0000

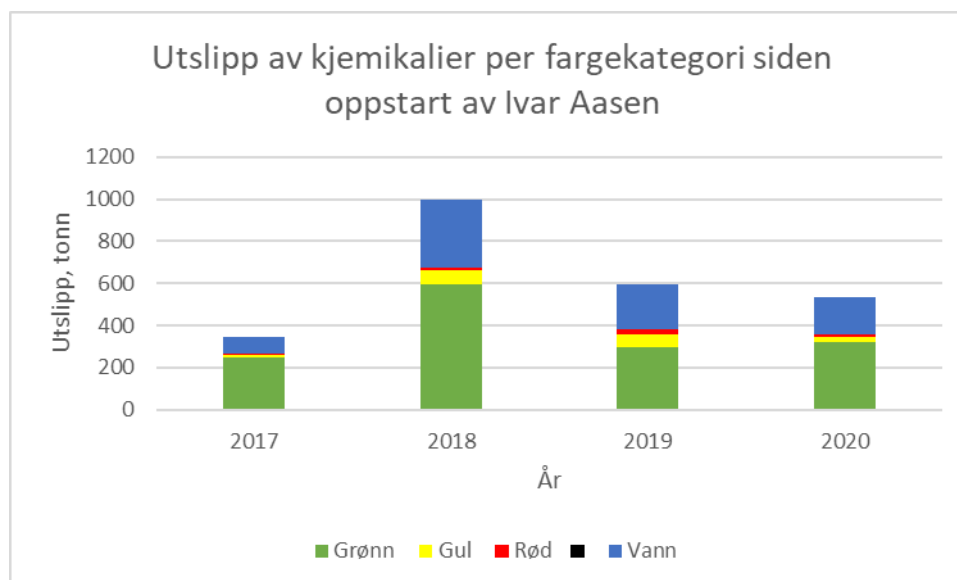
Kjemikaliebruken i 2020 er mengdemessig dominert av borekjemikalier som utgjør ca 90% av forbruket.

Hva utslippene angår, så er fordelingen per fargekategori vist i figur 5.1.1. 93% faller inn under grønn og vann kategori, rundt 5% er i gul kategori og resterende 2% er i rød kategori.



**Figur 5.1.1 Utslipp av stoff i tonn fordelt på fargekategorier.**

Figur 5.1.2 gir en oversikt over den historiske utviklingen av kjemikalieutslippet på Ivar Aasen. Oppstartsåret 2016 er ikke tatt med, siden produksjonen i det året bare foregikk over en uke. Det har vært boring på feltet hvert år, og det er den aktiviteten som bidrar mest til kjemikaliebruken. Figuren viser at kjemikalieutslippet har gått noe ned i de siste 2 årene. Samtidig kan det også sees at andelen av utslipp av stoff i grønn kategori har økt, men andelene i gul og rød kategori er redusert fra 10% og 3,6% i 2019 til henholdsvis 5% og 2% i 2020.



**Figur 5.1.2 Historisk utvikling av kjemikalieutslippet per fargekategori.**

## 5.2 Usikkerhet i data

Estimering av kjemikalieutslipp i fargekategorier er basert på sammensetningsintervaller oppgitt i HOCNF. Typisk oppgis konsentrasjoner av enkeltkomponenter i intervaller som 0-1 %, 5-10 %, 10-30 % og 30-60 %. Med mange produkter utjevnes noe av usikkerheten på enkeltkomponent-nivå.

Bulk produksjonskjemikalier oppbevares på tank og forbruk måles typisk med Coreolis ratemåler. Disse har en dokumentert nøyaktighet på 0,2% avhengig av rate. Usikkerhet er ikke oppgitt.

For kjemikaliedata kommer i tillegg usikkerhet relatert til forbrukt mengde og andel som går til utslipp. Det er innført månedlig kvalitetssikring av kjemikaliedata som blir importert/rapportert i NEMS Accounter. Hvor stor andel av forbruket som går til utslipp baseres på tilgjengelig data for fordeling i olje og vann (verdi for Log Pow) og best tilgjengelig kunnskap om vannmengde i systemene. Løseligheten i vann kan variere med vannkuttet. Utslippsmålinger basert på prøvetaking og analyse foreligger bare for få og utvalgte stoff. Det henvises til Ivar Aasen sitt måleprogram for mer detaljert informasjon.

## **6 Forurensning i kjemikalier**

Informasjon om forurensning i kjemikalier finnes i EEH.

## 7 Utslipp til luft

Kildene til utslipp til luft på Ivar Aasen-feltet har i rapporteringsåret vært følgende:

- Ivar Aasen-plattformen
  - 3 Dieselmotorer (1 nød og 2 essensielle)
  - Fakkell
  - 3 Dieselmotorer knyttet til brannvannspumper
- Maersk Integrator
  - 4 Dieselmotorer

Kvotepiktige utslipp stemmer overens med tall rapportert i kvotesammenheng.

### 7.1 Utslipp til luft

#### 7.1.1 Forbrenning

Det er ingen storstilt kraftproduksjon på Ivar Aasen, siden plattformen blir forsynt med strøm fra Edvard Grieg via en kraftkabel. Utslipp til luft er knyttet til avbruddsfakling og til testing av dieselgeneratorer. Ved strømbrydd eller ved redusert krafttilgang fra Edvard Grieg vil en eller flere generatorer brukes i en begrenset periode for å erstatte den manglende strømtilførselen. I 2020 som i tidligere år har det vært strømbrydd, og krafttilførselen var begrenset i flere korte perioder.

I tillegg til dette brukes det noe diesel til testing av brannvannspumpene hver 14. dag, dette av sikkerhetsmessige grunner. Utslipp til luft fra denne aktiviteten er liten.

Fakling skjer ikke ved normal drift, men kan forekomme ved planlagte og uforutsette nedstengninger på Edvard Grieg eller SAGE rørledningen samt ved planlagt stans eller ved uplanlagt utfall av utstyr på Ivar Aasen. I 2020 måtte Ivar Aasen søke OED om utvidet faklingstillatelse for andre og tredje kvartal med bakgrunn i følgende hendelser:

- 17.04.2020: Gassrestriksjon fra SAGE
- 02.05.2020: Edvard Grieg kompressor-trip
- 22.05.2020: Omlegging fra kompressormodus til fri flyt på Ivar Aasen
- 12.06.2020: Eksportgass kompressor-trip på Ivar Aasen
- 22.06.2020: Utbedre sikkerhetskritisk feil på sjøvannsv ventil til gasskjøler på Ivar Aasen
- 03.07.2020: Edvard Grieg gassprosesseringsproblemer

Tabell 7.1.1a viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Ivar Aasen.

**Tabell 7.1.1.a Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger, Ivar Aasen.**

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell	0	4 165 601	10 659	5,83	0,00	1,00	0,25
Turbiner (SAC)							
Turbiner (DLE)							
Turbiner (WLE)							
Motorer	730	0	2 312	32,12	0,73	0,00	3,65
Fyrte kjeler							
Andre kilder							
<b>Sum alle kilder</b>	<b>730</b>	<b>4 165 601</b>	<b>12 971</b>	<b>37,95</b>	<b>0,73</b>	<b>1,00</b>	<b>3,90</b>

Dieselgeneratorene ombord på Maersk Integrator er av merket Wärtsila 9L26. Det er fire generatorer om bord. De fire motorene fungerer som nødgeneratorer for hverandre. Det er ingen andre dieselbrukere på riggen. Tabell 7.1.1b viser utslipp til luft ved forbrenning av diesel på riggen i den aktuelle perioden i 2020.

**Tabell 7.1.1.b Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger, Maersk Integrator.**

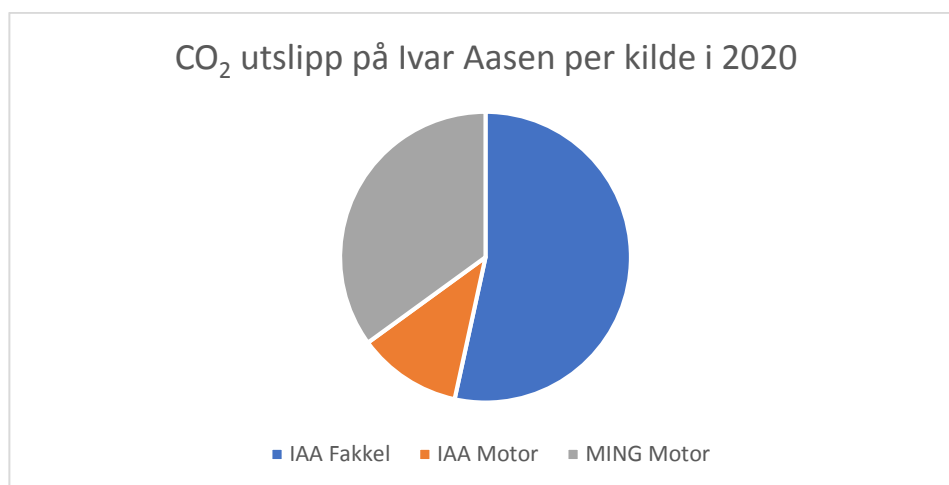
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel							
Motorer	2 205	0	6 985	82,40	2,21	0,00	11,03
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Sum alle kilder	2 205	0	6 985	82,40	2,21	0,00	11,03

Det er stort sett brukt standard utslippsfaktorer for beregning av utslipp til luft, og disse er vist i tabell 7.1.1.c.

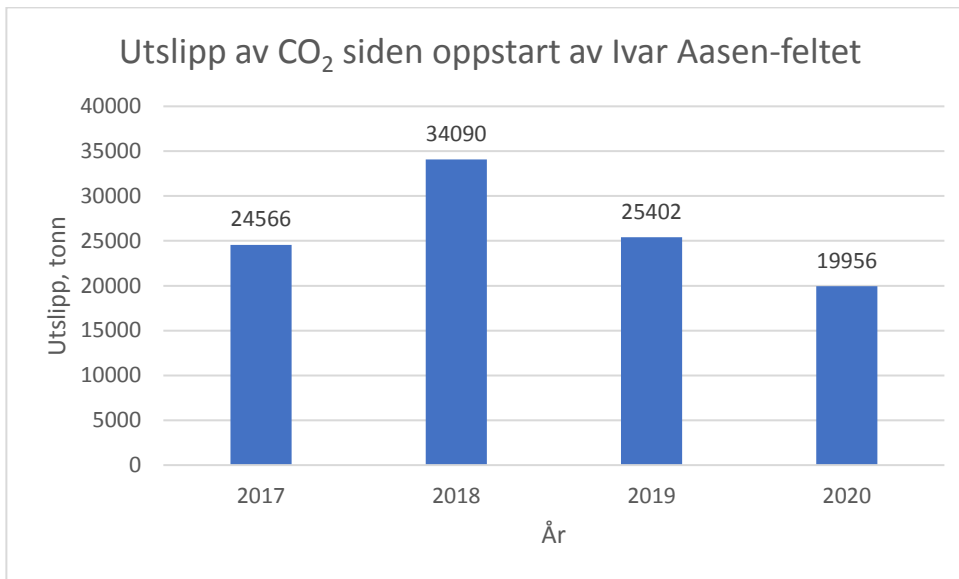
**Tabell 7.1.1.c Utslippsfaktorer for beregning av utslipp til luft fra forbrenning av diesel og fra fakling på Ivar Aasen og på Maersk Integrator.**

Komponent	Forbrenning av diesel rig Utslippsfaktor kg/kg	Forbrenning av diesel IAA Utslippsfaktor kg/kg	Fakkel IAA Utslippsfaktor kg/Sm <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	3,16785	3,16785	CMR modell beregning
NO <sub>x</sub>	0,03737	0,044	0,0014
SO <sub>x</sub>	0,001	0,001	0,00005
nmVOC	0,005	0,005	0,00006
CH <sub>4</sub>	0	0	0,00024

Figur 7.1.1.1 viser CO<sub>2</sub> utslippet fra Ivar Aasen per kilde i rapporteringsåret. Litt over halvparten av CO<sub>2</sub> utslippet kommer fra fakling som er det dominerende utslippet. Forbrenning av diesel på riggen utgjør ca 35% av utslippene, mens forbrenning av diesel på Ivar Aasen står for rundt 11%.

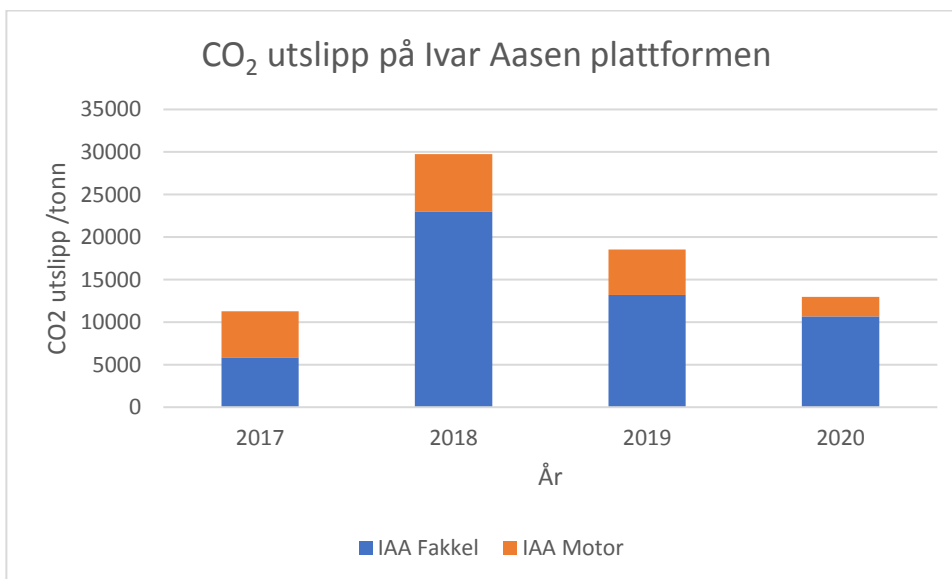
**Figur 7.1.1.1 Utslipp til luft av CO<sub>2</sub> per kilde.**

Figur 7.1.1.2 gir en oversikt over utslipp av CO<sub>2</sub> siden oppstart av Ivar Aasen. Figuren viser at utslippene i 2017 og 2019 var relativt like, mens det i 2018 var noe høyere utslipp. I det året ble det faklet mer delvis på grunn av tekniske problemer knyttet til ising (kaldt vær). I 2020 har CO<sub>2</sub> utslippene vært noe lavere enn i 2019 grunnet mindre behov for oppstart av dieselgeneratorer og noe mindre fakling.



Figur 7.1.1.2 Utslipp til luft av CO<sub>2</sub> siden oppstart av Ivar Aasen.

Figur 7.1.1.3 viser CO<sub>2</sub> utslippene fra Ivar Aasen, uten bore-rigg, siden oppstart av feltet. Hvis en sammenligner 2019 og 2020 så viser figuren at det ble brukt og forbrent mindre diesel i 2020 og at også faklingen var noe redusert.



Figur 7.1.1.3 Utslipp til luft av CO<sub>2</sub> siden oppstart av Ivar Aasen plattformen, uten bore-rigg.



### 7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen

Tabellene 7.1.2, 7.1.2a og 7.1.2b gir en oversikt over utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for. Disse gjelder for feltet totalt, og i tillegg for Ivar Aasen og for Maersk Integrator separat. Som tabellene viser, gjelder dette NO<sub>x</sub> og SO<sub>x</sub> fra forbrenning i tillegg til metan og nmVOC fra kaldventilering og diffuse utslipp. Det foreligger tillatelse til utslipp av alle disse komponentene.

I 2020 har det vært 2 overskridelser: overskridelse av utslipp av NO<sub>x</sub> ved boring (tabell 7.1.2b) og overskridelse av utslipp av nmVOC på Ivar Aasen (tabell 7.1.2a). Den første overskridelsen skyldes noe utvidet riggtid (14 dager mer enn omsøkt) grunnet tekniske problemer ved boringen av de 2 brønnene. Problemene er beskrevet i kapittel 2, og de har også gitt opphav til den økte bruken av kjemikalier i gul underkategori 2, som beskrevet i kapittel 5.1. Avviket inngår i tabell 8.3.1.

Den andre overskridelsen er også listet i tabell 8.3.1 og nærmere beskrevet der.

**Tabell 7.1.2 Sum 'Ivar Aasen' - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for.**

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO <sub>x</sub>	LavNO <sub>x</sub> turbiner	mg/Nm <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Kjeler (gass)	mg/Nm <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	114,52
SO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	2,93
CH <sub>4</sub>	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	56,82
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	53,88
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm <sup>3</sup>	

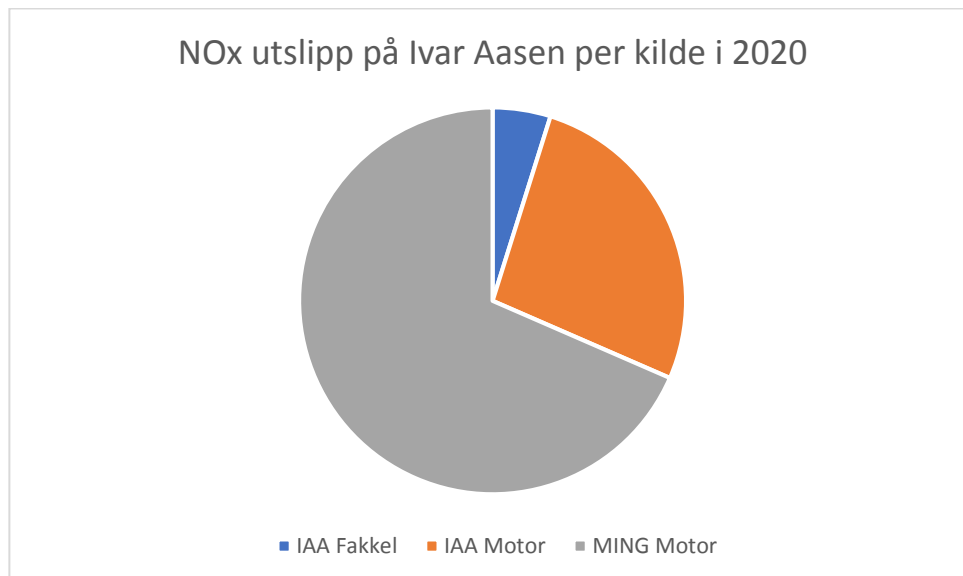
**Tabell 7.1.2a Ivar Aasen - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for.**

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO <sub>x</sub>	LavNO <sub>x</sub> turbiner	mg/Nm <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Kjeler (gass)	mg/Nm <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	32,12
SO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	0,73
CH <sub>4</sub>	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	54,80
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	51,86
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm <sup>3</sup>	

**Tabell 7.1.2b Maersk Integrator - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for.**

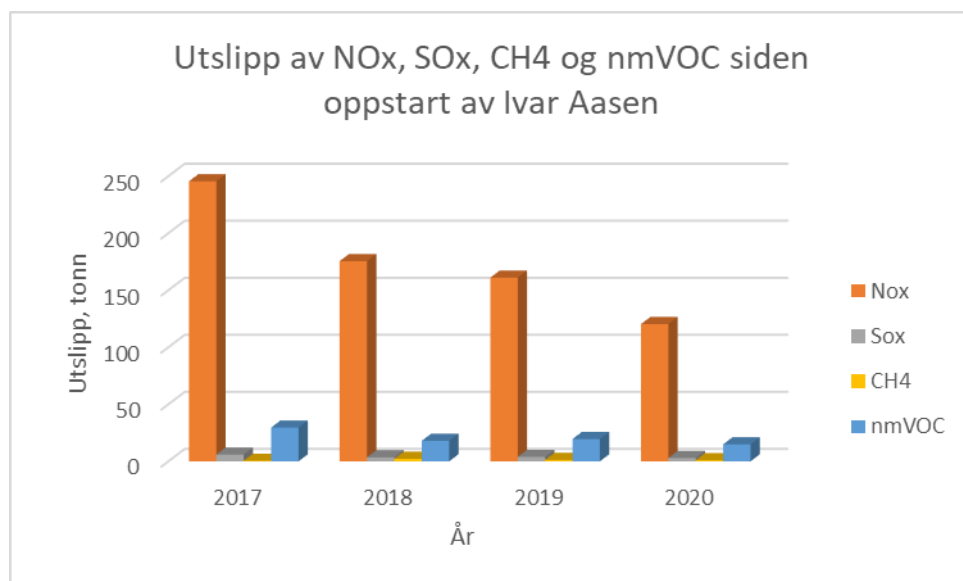
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO <sub>x</sub>	LavNO <sub>x</sub> turbiner	mg/Nm <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Kjeler (gass)	mg/Nm <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	82,40
SO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	2,21
CH <sub>4</sub>	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	2,02
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	2,02
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm <sup>3</sup>	

Figur 7.1.2.1 viser NO<sub>x</sub> utslippet per kilde. Her er det forbrenning av diesel på både plattform og rigg som er de største bidragsyterne til utslippet.



**Figur 7.1.2.1 Utslipp til luft av NOx per kilde.**

Figur 7.1.2.2 viser utslipp av NOx, SOx, CH<sub>4</sub> og nmVOC fra forbrenning av diesel samt fakling siden oppstart av Ivar Aasen. NOx utslippene dominerer og er generelt knyttet til bruk av borerigg. Figuren viser at til tross for at det har vært boring av 1-2 brønner på feltet hvert år, har utslippene blitt redusert over tid.



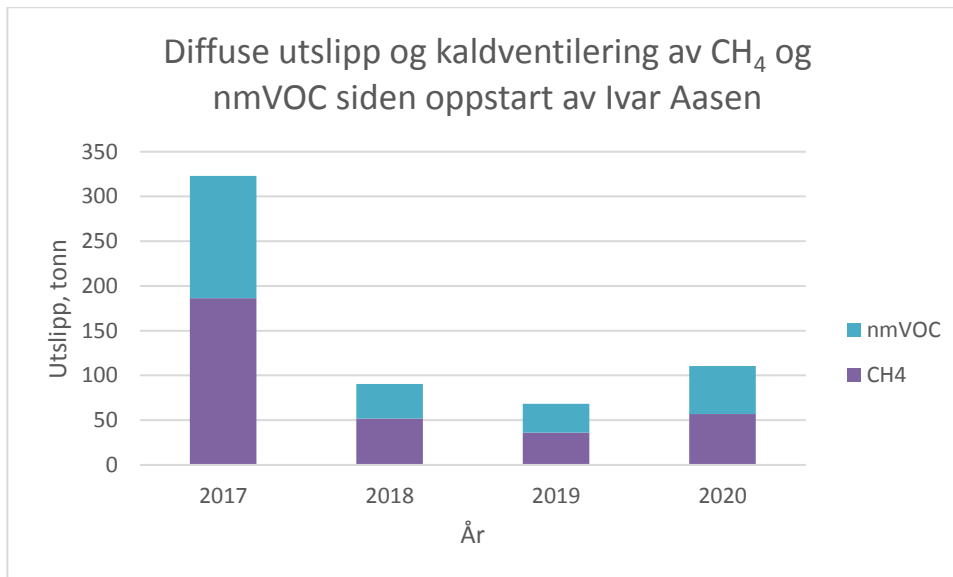
**Figur 7.1.2.2 Samlet utslipp av NOx, SOx, CH<sub>4</sub> og nmVOC fra forbrenning og diesel samt fra fakling siden oppstart av Ivar Aasen.**

### 7.1.3 Lasting og lagring

Olje fra Ivar Aasen går i rørledning til Edvard Grieg. Det rapporteres derfor ikke utslipp i dette kapitlet.

### 7.1.4 Kaldventilering og diffuse utslipp

Ivar Aasen har en hovedkilde til kaldventilering og diffuse utslipp, og det er utslipp av uforbrent fakkeltgass før fakkeltennes, og når fakkelt slukker. Figur 7.1.4.1 illustrerer kaldventilerte gasser og diffuse utslipp siden oppstart av feltet. Etter første fulle års drift i 2017 har utslippene ligget rundt 100 tonn i året i 2018 og i 2020, mens det i 2019 var noe lavere utslipp.



**Figur 7.1.4.1 Utslipp av CH<sub>4</sub> og nmVOC fra kaldventilering samt diffuse utslipp siden oppstart av Ivar Aasen.**

## 7.2 Brønntest

Det har ikke vært brønntesting over brennerbom eller i prosessanlegget i rapporteringsåret.

## 7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Krav til rapportering på produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi trer først i kraft i 2021, men det er allikevel tatt med her allerede. Ivar Aasen produserer elektrisk energi ved bortfall av kraft fra Edvard Grieg og ved testing av brannvannspumper. Tabell 7.3.1 gir en oversikt over produksjon av mekanisk/elektrisk energi.

**Tabell 7.3.1 Produksjon av mekanisk/elektrisk energi.**

Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	3,67
Elektrisk energi som eksporteres til annet felt	0,00

Ivar Aasen mottar elektrisk energi fra Edvard Grieg for driften av anlegget offshore. Tabell 7.3.2 gir oversikt over utnyttelsen av mekanisk/elektrisk energi.

**Tabell 7.3.2 Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi.**

Utnyttelse	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi som brukes på feltet	3,67
Importert elektrisk energi fra land	0,00
Importert elektrisk energi fra havvind	0,00
Importert elektrisk energi fra annet felt	147,38
Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet	151,05

## 7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak

En energikartlegging er gjennomført, og det er satt opp en liste som gir grunnlag for prioritering av tiltak. Tabell 7.4.1 gir en oversikt over gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak i 2020.

Som allerede beskrevet i kapittel 1.6.2 ble en ny faklingsstrategi utarbeidet og iverksatt mot slutten av 2020. Det er lagt inn flere restriksjoner for hvor lenge og ved hvilken rate det er tillatt å fakle. I tillegg ble filosofien ved fri flyt modus endret. Mens det frem til midten av 2020 ble kaldfaklet ved bortfall av kraft fra Edvard Grieg, tilsier relevante prosedyrer nå at en skal forsøke å tenne fakkel i stedet. Metan og nmVOC har høye GWP (global warming potential) verdier, vesentlig høyere enn CO<sub>2</sub>. Det vil derfor være miljøforbedrende å fakle gassen. Dette ble gjennomført en gang i løpet av andre halvdel av 2020.

**Tabell 7.4.1 Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak i 2020.**

Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
8. Venting metan	Tenne fakkel ved fri flyt	0,00	15,30	14,70	382,50	0,00

Tabell 7.4.2. gir en oversikt over besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak. Her er det 2 tiltak som er nevnt, faklingsstrategien og tenning av fakkel ved fri flyt modus. Det er antatt at potensialet for utslippsreduksjon ved disse 2 tiltakene er større enn det en hittil har klart å ta ut.

**Tabell 7.4.2 Besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak.**

Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)	Tidsplan
7. Fakling	Ny faklingsstrategi	948,60	0,06	0,02	950,13	2 460,00	2021
8. Venting metan	Tenne fakkel ved fri flyt	0,00	30,60	29,40	765,00	0,00	2021

## 8 Utviklede utslipp og øvrige avvik

Synergi blir benyttet til rapportering av uønskede hendelser i Aker BP, deriblant utviklede utslipp. Synergi rapportene er datagrunnlaget for oversiktene som er gitt i tabellene under. Utviklede utslipp varsles til Petroleumstilsynet i henhold til Aker BPs varslingsmatrise.

### 8.1 Utviklede utslipp til sjø

Det har vært to utviklede utslipp til sjø i 2020, og disse er vist i tabell 8.1.1. Det ene utslippet skjedde på Ivar Aasen i sammenheng med testing av deluge systemet. Testen var planlagt og det var også planlagt å teste med bare vann, men en åpen ventil førte til at brannskum ble tilsatt og sluppet ut. Rutiner har vært gjennomgått og er oppdatert for å forhindre gjentakelse.

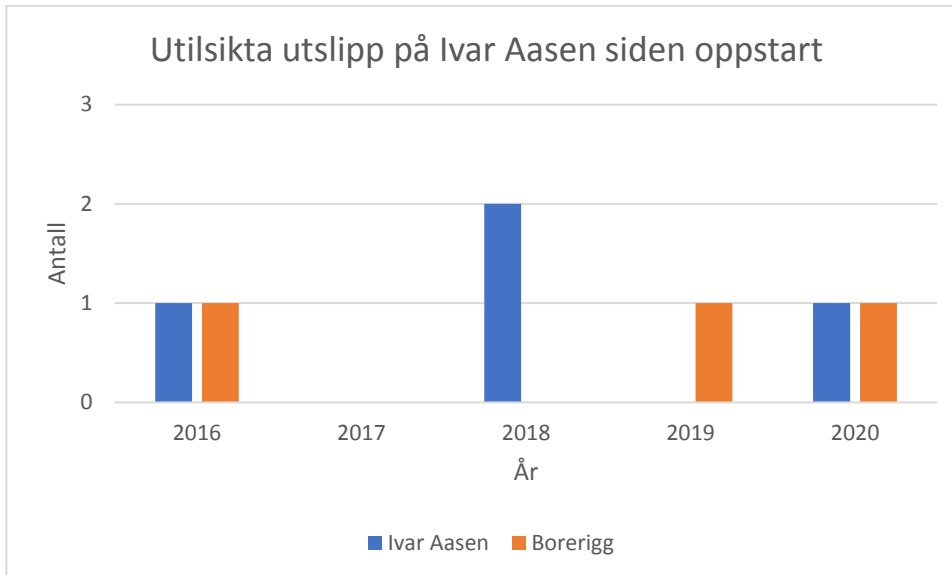
Utslipp av OBM skjedde på boreriggen Maersk Integrator i sammenheng med lossing av OBM fra båten Stril Polar. Slangen med OBM havnet på sjøen og kom inn i propellen til båten og revnet.

Begge hendelsene er varslet til Ptil.

**Tabell 8.1.1: Oversikt over utviklede utslipp til sjø.**

Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak
2020-09-08	Kjemikalie	Kjemikalier	1	During testing of the emergency system of the IAA platform, two flame detectors near the well head area were activated. This was planned. The deluge system was then also activated which was not planned. It had been forgotten to deactivate this part prior to the test. Deluge was activated and foam released.
2020-09-20	Kjemikalie	Oljebasert borevæske	1	While pumping OBM from Stril Polar to Maersk Integrator the guard saw that the pipe slid under the ship. The operation was stopped immediately. The pipe was then cut by the ship's thruster. Some discoloration of the sea surface is seen. The volume of OBM in the pipe was estimated to be 770 l at the most.

Figur 8.1.1 viser en oversikt over utvikla utslipp på Ivar Aasen siden oppstart av feltet. Det har generelt vært få utvikla utslipp og maksimalt 2 per år.



Figur 8.1.1 Utlesikta utslipp på Ivar Aasen siden oppstart.

## 8.2 Utlesiktede utslipp til luft

Det har ikke vært utlesikta utslipp til luft av hydrokarbongasser over 0,1 kg/s på Ivar Aasen i 2020, bare utslipp av hydrofluorkarbonholdige væsker, som vist i tabell 8.2.1 under.

Tabell 8.2.1: Oversikt over utlesiktede utslipp til luft.

Dato for hendelse	Hendelsestype	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksatte tiltak
2020-12-31	UPS DX	R-448A	4,50	Påfyll	Ingen tiltak
2020-12-31	Kjøledsik	R-407C	17,30	Påfyll	Ingen tiltak

## 8.3 Avvik som ikke er definert som utlesiktede utslipp

Tabell 8.3.1 gir en oversikt over avvik som ikke er definert som utlesikta utslipp. Det dreier seg her om 4 avvik: overskridelse av utslipp av NO<sub>x</sub> ved boring (allerede beskrevet i kapittel 7.1.2); overskridelse av vektet månedssnitt for olje i produsert vann som gikk til utslipp til sjø (allerede beskrevet i kapittel 3.1.1); overskridelse av mengde kjemikalier brukt i gul underkategori 2 ved boring (allerede beskrevet i kapittel 5.1); overskridelse av tillatelsen for utslipp fra kaldventilerte gasser og diffuse utslipp, metan og nmVOC.

Tabell 8.3.1 Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift.

Installasjon	Avvik fra tillatelse eller forskrift	Beskrivelse	Tiltak
IVAR AASEN	2.0197445E7	Overskridelse av utslipp av NO <sub>x</sub> ved boring	Uforutsett situasjon; bedre planlegging
IVAR AASEN	Aktivitetsforskriften §60	Overskridelse av konsentrasjon av olje i produsert vann i februar	Synergi-sak; bedre planlegging
IVAR AASEN	2019/445	Overskridelse av bruk av borekjemikalier i gul underkategori 2	Synergi-sak; uforutsett situasjon, bedre planlegging
IVAR AASEN	2019/445	Overskridelse av utslipp til luft fra kaldventilering og diffuse utslipp	Revidering av prosedyrer

Dette sistnevnte avviket ble varslet til Miljødirektoratet den 22.01.2021. Forklaringen for avviket som ble gitt er at når strømforsyningen fra Edvard Grieg uteblir, kan ikke gasseksporkompressoren på Ivar Aasen benyttes. Dette fører til høyere separatortrykk som igjen fører til at fakkeltgasskompressor ikke kan benyttes. Ivar Aasen opererer vanligvis med lukket fakkelt. Konsekvensen av utfallet av

fakkeltgasskompressor er at gass må ventileres. Det var flere sånne hendelser med bortfall av strøm i fjor (ref. kap. 7.1.1), og Ivar Aasen har derfor gjennomgått prosedyrene for håndtering av denne type situasjon med henblikk på å redusere mengde gass som ventileres. Viktigheten av dette er også gjenspeilet i kapittel 7.4 under energi- og utslippsreducerende tiltak hvor samme sak er nevnt.

I det samme varslet datert 22.01.2021 ble Miljødirektoratet også informert om to andre forhold:

1. Ny kategorisering av produktet Si-4549 fra gul underkategori 2 til gul uten underkategori, noe som bedrer miljøprofilen til Ivar Aasen. Dette har ført til at omsøkte utslipp av gul underkategori 2 stoff ikke er relevant lenger og at det er et misforhold mellom omsøkte utslipp og faktiske utslipp av gule stoff uten underkategori. Saken er avviks- og unntakshåndtert i henhold til Aker BP sine retningslinjer. Etter muntlig kontakt med Miljødirektoratet er det avtalt at dette rettes ved neste oppdatering av utslippssøknaden for Ivar Aasen.
2. Videre ble utslipp fra neddykkede sjøvannspumper varslet som høyere i 2020 enn den omsøkte mengden, dette på grunn av en lekkasje på en pumpe som ble oppdaget sent. Rapporteringsrutinene for forbruk av olje til disse pumpene ble lagt om i 2020. Dette har medført at rapporterte tall ikke er basert på en beregning med bruk av en lekkasjerate lenger, men de er basert på faktisk påfyll. Da varslet ble sendt var ikke oljemengden som brukes til kvalitetsanalyse trukket fra forbrukstallet. I etterkant har denne feilen blitt rettet opp og utslippet fra pumpene er dekket av krav i eksisterende utslippstillatelse.

#### 8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

17.09.2020 ble det gjennomført en øvelse for Aker BP sin 3.linje organisasjon knyttet til boring av Alve NE med Deepsea Nordkapp riggen. Potensialet i hendelsen inkluderte oljevernaksjon. Øvelsen viste at varsling, mobilisering og organisering fungerte bra, men det var noen forbedringsområder rundt forberedelse, bruk av CIM, konsekvensvurdering og IT support som vil jobbes videre med.

For 2.linje i Aker BP var det planlagt å gjennomføre en øvelse sammen med Spirit Energy 17.11.2020, men denne ble flyttet til 28.01.2021 grunnet Covid-19 tilpasninger hos Spirit. Øvelsen tok utgangspunkt i et begrenset oljeutslipp midt mellom Oda og Ula. Aker BP er 2.linje for Spirit i inntil 24 timer og har derfor ansvaret for å mobilisere NOFO og iverksette en oljevernaksjon. NOFO deltok i spillstab med sin beredskapsleder som var på vakt. Utover dette hadde Aker BP egen spillstab for myndigheter, samarbeidspartnere, osv.

Aker BP sin 2.linje viste at de har en god forståelse av sin rolle og mobiliserer NOFO og andre i henhold til vår planlagte respons ved et eventuelt oljeutslipp. Viktigste læring for Aker BP var at beredskapsleder må utnytte den totale kapasiteten i laget gjennom gode oppdragsformuleringer og lav terskel for å delegere. På denne måten kan han/hun holde oversikt over felles plan, progresjon og informasjonsflyt.

Det har ikke vært øvelser på Ivar Aasen-feltet. Aker BP satte aksjonsledelse i mars ved nedstengningen av Norge grunnet koronaviruspandemien, og det pågår enda.



## 9 Avfall

SAR har ansvar for forsvarlig håndtering og sluttbehandling av alt avfall på vegne av Aker BP samt rapportering i NEMS Accounter. Boreavfall håndteres av Halliburton ASKO.

Avfallshåndtering offshore skjer i henhold til interne prosedyrer som er basert på NOROG sin anbefalte veileder for avfallsstyring.

Mengde borekaks og oljebasert borevæske i kapittel 2 stemmer ikke alltid med det som er levert som farlig avfall i dette kapittelet. Det er flere grunner til at det er noe forskjell:

- Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall ett år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år.
- Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdeverdier på faktisk innveiling.
- Avfallet fraktes til land. Her kan det komme mindre justeringer i avfallsmengde på grunn av endringer i fuktighetsinnholdet i avfallet.

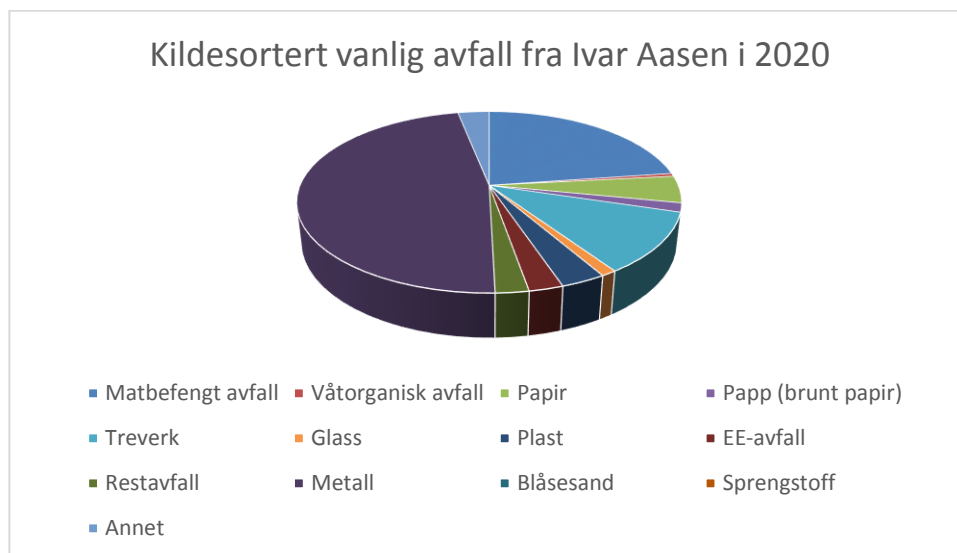
### 9.1 Næringsavfall

En oversikt over kildesortert avfall per avfallstype og mengde er vist i tabell 9.1 og illustrert i figur 9.1.1. Mengdemessig er dette ganske likt foregående år. Det er metall avfall som dominerer her, i tillegg til matbefengt avfall. Til sammen utgjør disse to fraksjonene 70% av næringsavfallet.

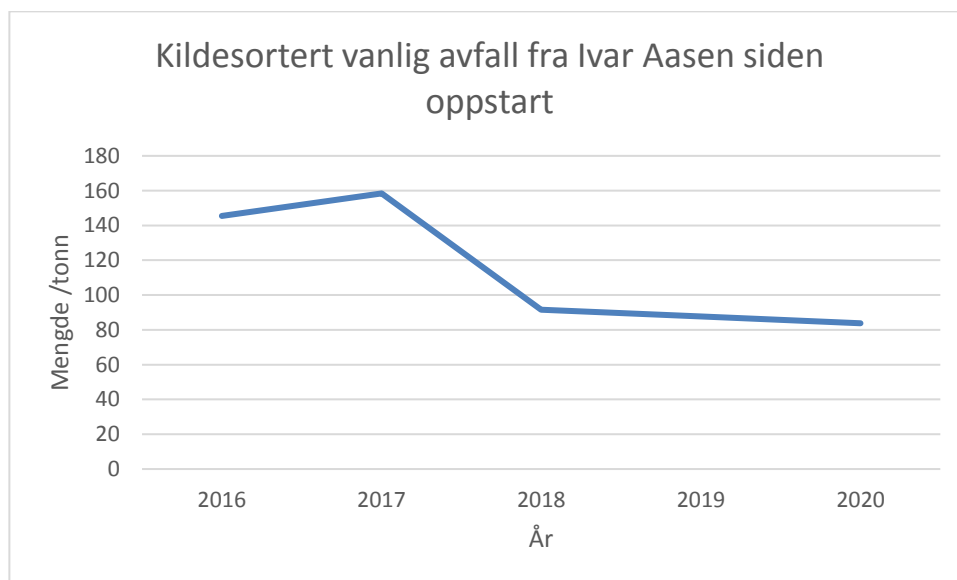
Figur 9.1.2 viser utviklingen av mengden næringsavfall over tid, siden oppstart av Ivar Aasen. Mens det i 2016 og 2017 ble generert mye avfall, så har mengden sunket etter det. I oppstartsfasen var det mye ekstra bemanning offshore, og dette gjenspeiles i figuren.

**Tabell 9.1 Kildesortert vanlig avfall.**

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	49,72
Våtorganisk avfall	1,16
Papir	10,50
Papp (brunt papir)	3,50
Treverk	23,61
Glass	2,40
Plast	6,98
EE-avfall	5,32
Restavfall	5,14
Metall	103,28
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	6,84
<b>Sum</b>	<b>218,45</b>



**Figur 9.1.1 Kildesortert vanlig avfall fra Ivar Aasen i 2020.**



**Figur 9.1.2 Kildesortert vanlig avfall fra Ivar Aasen siden oppstart.**

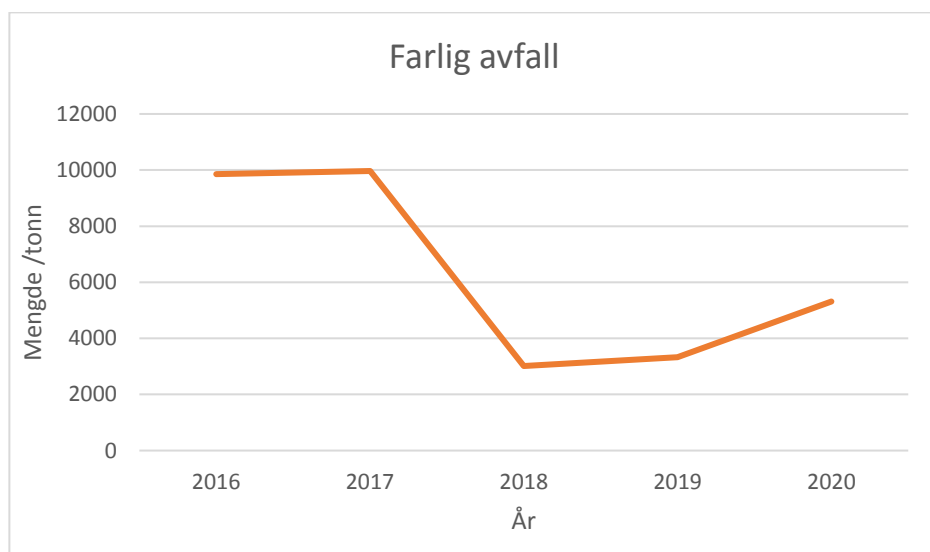
## 9.2 Farlig avfall

En oversikt over farlig avfall er vist i tabell 9.2. Det er borerelatert avfall som dominerer denne avfallsfraksjonen. Hvis en summerer opp de mengdene som er skilt ut som borerelatert avfallstype, så utgjør disse 86% av den totale mengden.

Figur 9.2.1 viser utviklingen av mengden farlig avfall over tid, siden oppstart av Ivar Aasen. Både i 2016 og i 2017 ble det boret mer enn 4 brønner per år. I og med at det brukes oljebasert borevæske i de fleste seksjonene, gir dette opphav til farlig avfall. Siden 2018 har det vært boret 2 brønner i året, noe som har resultert i en nedgang i mengden avfall generert samt ganske like mengder i 2018 og i 2019. Den svake økningen 2020 kan forklares med at det har vært boret flergrensbrønner i tillegg til at det var tekniske problemer ved boringene som førte til at 2 brønnløp måtte plugges og bores om igjen.

Tabell 9.2 Farlig avfall.

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	0,20
Annet	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 71	7143	18,24
Annet	Litiumbatterier kun farlige	16 02 13	7094	0,01
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	2,38
Annet	Uorganiske løsninger og bad	16 50 73	7097	7,16
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,59
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	4,90
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	1,35
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,00
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0,06
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	23,03
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	3 643,19
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	302,98
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	641,00
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7144	7,80
Kjemikalier	Basisk organisk avfall	16 05 08	7135	11,14
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 06	7151	0,20
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	2,03
Kjemikalier	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	3,63
Kjemikalier	Syrer, uorganiske	16 05 07	7131	0,00
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,16
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	0,01
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	8,97
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	2,52
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	3,09
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	33,64
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	1,03
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	21,27
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	11,74
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	44,11
Oljeholdig avfall	Spillolje, refusjonsberettiget	13 02 05	7011	1,44
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,27
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	518,25
<b>Sum</b>				<b>5 316,36</b>



Figur 9.2.1 Farlig avfall fra Ivar Aasen siden oppstart.