



Rapport

Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023




Dokumentnummer: **AkerBP-Ut -2024-0216**

Versjonsnummer:1


Utgivelsesdato: 15. mars 2024

Utarbeidet av:	Verifisert av:	Godkjent av:
<p>DocuSigned by: <i>Marija Kilibarda Knappskog</i> 30834C0902FB470...</p> <p>Marija K. Knappskog Ytre miljørådgiver Grieg-Aasen Aker BP</p>	<p>DocuSigned by: <i>Kristin Ravnås</i> 1077B07255AB4E7...</p> <p>Kristin Ravnås Fagansvarlig, Ytre miljø Aker BP</p>	<p>DocuSigned by: <i>Kari Nelsen</i> D6E700F65D884E9...</p> <p>Kari Nielsen SVP Edvard Grieg & Ivar Aasen Aker BP</p>


	Rapport	Side: 2 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

Innholdsfortegnelse

Innledning	4
1 Feltets status	5
1.1 Generelt	5
1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret 2023	5
1.3 Forventede større endringer kommende år	6
1.4 Produksjonsstans i rapporteringsåret 2023	7
1.5 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet	7
1.6 Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven	8
2 Boring	9
2.1 Boreaktiviteter	9
2.2 Pluggeoperasjoner	10
3 Olje og oljeholdig vann.....	11
3.1 Oljeholdig vann	11
3.1.1 Produsert vann	12
3.1.2 Komponenter i produsert vann	14
3.1.3 Drenasjevann	15
3.1.4 Nullutslippsarbeid	16
3.2 Olje på kaks, sand eller faste partikler	16
4 Bruk og utslipp av kjemikalier.....	17
4.1 Substitusjon	17
5 Evaluering av kjemikalier	20
5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå	20
5.2 Usikkerhet i data	24
6 Forurensning i kjemikalier	24
7 Utslipp til luft og energi.....	25
7.1 Utslipp til luft	25
7.1.1 Forbrenning	25
7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	28
7.1.3 Lasting og lagring	31
7.1.4 Kaldventilering og diffuse utslipp	32
7.2 Brønntest	32
7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk / elektrisk energi	32
7.4 Energi- og utslippsreducerende tiltak	33
8 Utviklede utslipp og øvrige avvik	35
8.1 Utviklede utslipp til sjø	35
8.2 Utviklede utslipp til luft	36

 AkerBP	Rapport	Side: 3 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

8.3	Avvik som ikke er definert som utilsiktede utslipp	36
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	36
9	Avfall.....	39
10	Referanser.....	45
11	Forkortelser	46

 AkerBP	Rapport	Side: 4 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	


Innledning

Denne rapporten beskriver aktiviteter i sammenheng med installasjonsaktiviteter, boring og produksjon utført på Ivar Aasen-feltet, inkludert Hanz-feltet og Symra-feltet i løpet av rapporteringsåret 2023. Den omfatter utslipp til sjø og luft, forbruk og utslipp av kjemikalier, samt håndtering av avfall.

Rapporten er bygd opp i henhold til Miljødirektoratets M-107 Retningslinje for årsrapportering fra petroleumsvirksomhet til havs, sist revidert november 2023, og Offshore Norges 044 – Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering versjon 22 – november 2023.

Rapportens innhold er registrert i Footprint innen rapporteringsfristen 15.03.2024.

Kontaktpersoner i Aker BP for Ivar Aasen-feltet er: regulatory@akerbp.com og miljørådgiver Marija K. Knappskog: markil@akerbp.com.

	Rapport	Side: 5 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

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 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, omlag 3 km fra hverandre, mens Hanz ligger i blokk 25/10, omlag 12 km nord-øst for Aasen. Hanz har blitt bygget ut i 2023 som fase to av Ivar Aasen-utbyggingen.

Sammensetningen av partnerskapet inklusive eierandel for Ivar Aasen-feltet og Hanz-feltet er vist i Tabell 1. Aker BP er operatør for feltene.


Tabell 1 Oversikt over partnerskapet i Ivar Aasen-, Symra- og Hanz-feltet

Ivar Aasen-feltet	
Rettighetshavere	Eierandel i %
Aker BP ASA	36,17
Equinor Energy AS	41,47
Sval Energy AS	12,32
OKEA ASA	9,24
M Vest Energy	0,8
Hanz-feltet	
Rettighetshavere	Eierandel i %
Aker BP ASA	35
Equinor Energy AS	50
Sval Energi AS	15
Symra-feltet	
Rettighetshavere	Eierandel i %
Aker BP ASA	50
Equinor Energy AS	30
Sval Energi AS	20

1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret 2023

Boreriggen Scarabeo 8 boret tre brønner på Hanz -feltet i siste halvdel av 2023, A-1, B-1 og C-1. Grunnen til at det ble boret tre brønner i stedet for de opprinnelige to som planlagt var at det oppsto utfordringer under boring av A-1 som førte til at brønnen måtte forlates og C-1 ble boret i stedet for. A-1 ble plugget i 2023. Det ble i tillegg boret en grunn gass pilot brønn på Symra-feltet med samme borerigg.

Boreriggen Noble Invincible (tidligere Maersk Invincible) boret tre brønner på Ivar Aasen-feltet i siste halvdel av 2022, D-8, D-9 og D-13, og forlot feltet først 13.januar 2023. Boreaktiviteten og kjemikalier brukt og sluppet ut ble i sin helhet rapportert i 2022. Det er rapportert utslipp til luft og riggkjemikalier i 2023 for perioden riggen var på feltet i 2023.

	Rapport	Side: 6 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

Det er utført flere brønnintervensjoner på Ivar Aasen feltet i 2023, kjemikaliebruk er rapportert under respektive brønn og inkludert i kapittel 4.

Det er utført klargjøringsaktiviteter i forbindelse med utbygging av undervannsfeltet Hanz på feltet i 2023.

Dette omfattet forsterkning av J-rør på Ivar Aasen plattformen, for å utføre forsterkning ble det fjernet maling. Forbrukt mengde blåsesand av typen Star Grit for aktiviteten var 2,5 tonn. Dette er innenfor tillatelsen (ref. tillatelse gitt 21.06.2023, referansenr. 2022/366) som ble gitt for aktiviteten som var 10 tonn blåsesand av typen GMA Garnet. Utslipp av malingsrester er beregnet til 8 kg, så noe lavere enn omsøkt (10kg).

Hanz underhavsinstallasjon og rørledninger ble installert i 2023, og vil bli ferdigstilt og tatt i bruk i 2024. Hovedandelen av kjemikaliene brukt i forbindelse med installasjon i 2023 vil slippes ut i 2024, i forbindelse med tømning av rørledningene. Kjemikaliene knyttet til installasjon av Hanz (omsøkt i søknad med referanse Aker BP-Ut-2022-10841) vil derfor bli rapportert samlet i 2024.

Under installasjon av rørledninger og kontrollkabler for Hanz ble det lagt 167 507 tonn rene steinmasser, tillatt i henhold til Aktivitetsforskriften §68a.

1.3 Forventede større endringer kommende år

Ferdigstilling av plugging av Hanz brønn A-1 og ferdigstilling av boring av Hanz brønn B-1 utføres i første kvartal 2024. Det er planlagt oppstart av de to brønnene på Hanz-feltet i første halvdel av 2024. Hanz er en undervannsutbygging som knyttes til Ivar Aasen-plattform.

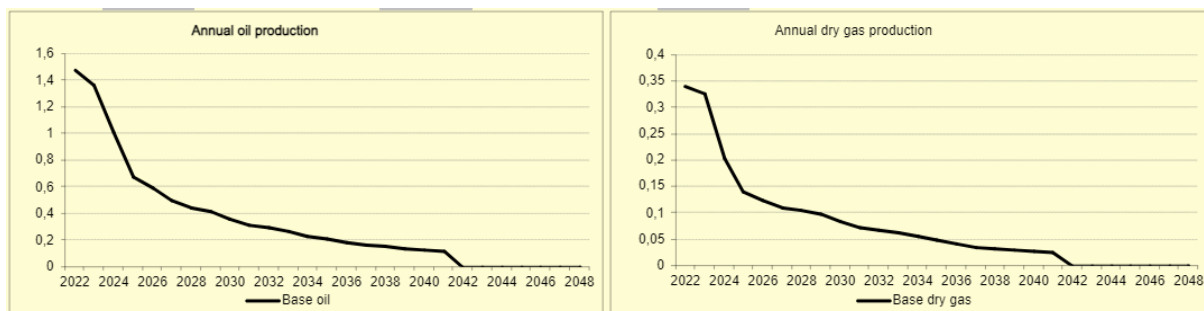
Symra er en undervannsutbygging som planlegges å knyttes til Ivar Aasen-plattformen med produksjonsstart i 2026 I 2024 planlegges det å starte på klargjøringsaktiviteter for Symra utbyggingen. Boring av Symra er planlagt i 2025.

I forbindelse med sammenslåingen av Aker BP ASA og Lundin Energy Norway i 2022 er feltene Ivar Aasen og Edvard Grieg slått sammen organisatorisk. I den forbindelse planlegges det for sammenslåing av tillatelsene for feltene i 2024. Det ble i desember 2023 omsøkt sammenslåing av tillatelser for kvotepliktig utslipp av klimagasser for feltene.


Følgende søknad om tillatelse etter Forurensningsloven er planlagt for Ivar Aasen-feltet:

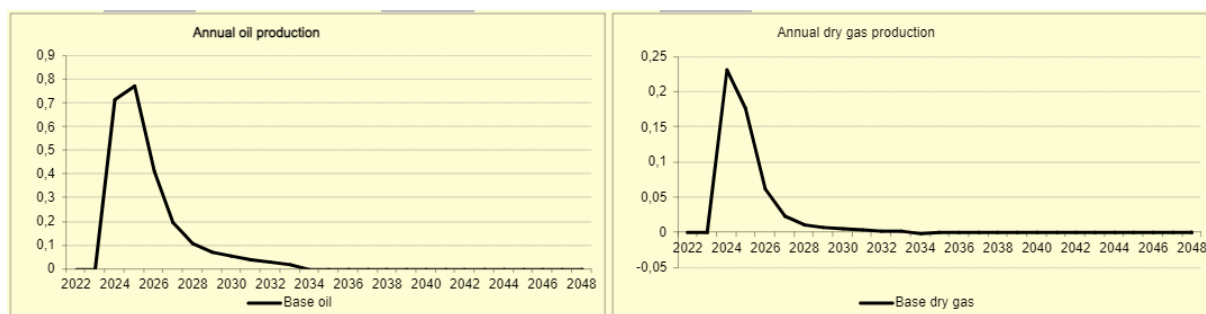
- Søknad om sammenslåing av tillatelser for produksjon, drift og boring for Ivar Aasen og Edvard Grieg i Q2 2024.
- Søknad om klargjøringsaktiviteter og boring for Symra

Figur 1 og Figur 2 viser oversikt over produksjon av olje og gass fra feltet siden oppstart og frem til 2041, i henhold til RNB 2024.

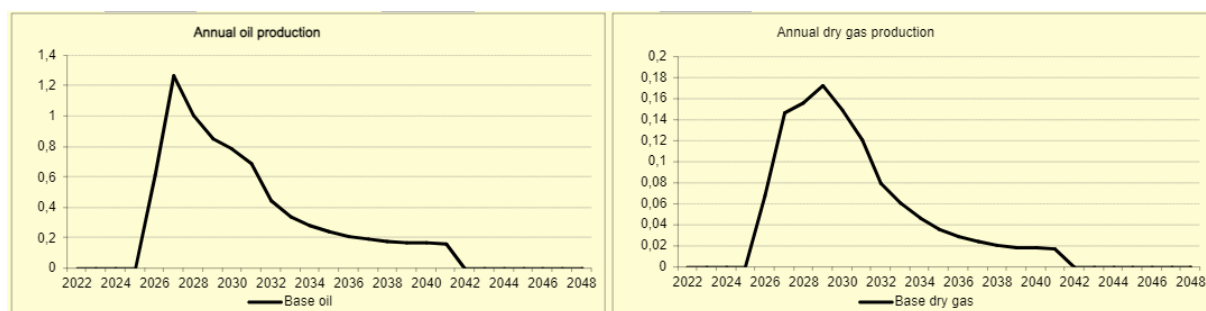


Figur 1 Olje og gass fra Ivar Aasen (Prognose fra RNB 2024)

	Rapport	Side: 7 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	



Figur 2 Olje og gass fra Hanz (Prognose fra RNB 2024)



Figur 3 Olje og gass fra Symra (prognose fra RNB 2024)

1.4 Produksjonsstans i rapporteringsåret 2023

Det har vært følgende produksjonsstanser i 2023:

Planlagt

- 11.01.2023: Nedstenging i forbindelse med riggavgang for Noble Invincible
- 28.02.2023: Produksjonsstans i forbindelse med HISC kampanje
- 28.03.2023: Nedstenging i forbindelse med rigginntak på Edvard Grieg
- 31.08.2023: Nedstenging i forbindelse med Edvard Grieg riggankomst


Uplanlagt:

- 02.01.2023: Avbrutt riggavgang fra Ivar Aasen på grunn av værbegrensning
- 11.01.2023: Nedstenging på grunn av Johan Sverdrup kapasitetstest av strøm
- 05.02.2023: Produksjonstans i forbindelse med driftsstans på Edvard Grieg
- 12.02.2023: Produksjonstans i forbindelse med Johan Sverdrup kapasitetstest strøm
- 26.02.2023: Produksjonsstans i forbindelse med utfall av signal
- 11.05.2023: Stans i strømforsyning fra land
- 01.07.2023: Tripp PAS 3.1 på grunn av driftsproblemer Edvard Grieg
- 01.07.2023: NAS 1.0 på grunn av feil på nivåtransmitter fakkell
- 12.08.2023: NAS 1.0 på grunn av feil på nivåtransmitter fakkell

1.5 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

Ivar Aasen-feltet er i utgangspunktet bygget for minst mulig miljøpåvirkning. Dette innebærer løsninger som strøm fra land og produsertvann reinjeksjon

Viktige forbedringer som nevnt i kapittel 3.1.1 er høyt fokus på oppetid på produsertvann reinjeksjon i løpet av året.

	Rapport	Side: 8 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

Ivar Aasen har via Edvard Grieg-feltet blitt tilknyttet kraft fra land i desember 2022, noe som har gitt mer stabil kraftleveranse og færre uplanlagte nedstengninger på feltet. Dette har hatt en generell positiv effekt på både utslipp til sjø og luft i rapporteringsåret.

Endret filosofi for kaldventilering som har gitt ytterligere reduksjon av kaldventilert volum i 2023 sammenlignet med i tidligere år. I perioder hvor fakkeltgasskompressor er ute av drift tilstrebes tent fakkelt fremfor kaldventilering, noe som gir betydelig reduksjon i kaldventilert volum.


Det er kontinuerlig fokus på energi- og utslippsreduserende tiltak og et tiltak er utført i 2023, se kapittel 7.4.

1.6 Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven

En oversikt over gjeldende utslippstillatelser for Ivar Aasen er vist i Tabell 2.

Tabell 2 Gjeldende utslippstillatelser på Ivar Aasen-feltet

Utslippstillatelse	Siste revisjon datert	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon og drift på Ivar Aasen	15.01.2024	2016.0667.T
Tillatelse etter forurensningsloven til boring på Ivar Aasen	09.10.2023	2019.0203.T
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Ivar Aasen	01.02.2023	2015.0401.T
Vedtak om tillatelse til utslipp av malingsrester og blåsemiddel ved fjerning av maling på Ivar Aasen	21.06.2023	2022/366
Tillatelse til boring av pilothull på Symra og Solveig	10.05.2023	2023.0390.T

	Rapport	Side: 9 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

2 Boring

2.1 Boreaktiviteter

Det har vært boring på Hanz-feltet i 2023 med boreriggen Scarabeo 8. I forbindelse med boring av de to brønnene på Hanz på den ene brønnen, A-1, oppsto en skade på tetningsområdet for brønnhode. Dette ble oppdaget tidlig i boringen ved boring av 16" seksjonen (over reservoaret). For å eliminere risiko for fremtidig lekkasje på brønnhodet ble det besluttet å midlertidig plugge brønnen og bore en ny tilsvarende produksjonsbrønn, C-1, i 2023. I forbindelse med boringen av C-1 brønnen ble det nødvendig å re-bore 12 ¼" x 13 ½" seksjonen i denne brønnen. Det ble dermed boret tre brønner på Hanz-feltet i 2023:

- A-1: Boring av topphullseksjoner, samt 16" seksjon.
- B-1: Boring av topphull og seksjoner frem til topp reservoar.
- C-1: Boring av topphull og alle seksjoner. Ferdigstilt i 2023.

Boring av hele C-1 og seksjonene i B-1 og A-1 som ble ferdigstilt i 2023 er rapportert i 2023.


Det har i tillegg vært utført boring av en grunn gass pilot brønn, 16/1-U-12, på Symra for å verifisere at berggrunnen på lokasjonen ikke inneholder gasslommer. Det ble boret en 9 7/8 " seksjon på 613 meter. Det ble funnet grunn gass i brønnen, nødvendige tiltak vil bli implementert ved fremtidig boring av produksjonsbrønner på feltet. Opsjonene for alternative lokasjoner for grunn gass pilotbrønner ble ikke tatt i bruk.

Det er utført brønnintervensjoner på Ivar Aasen-plattformen i 2023, kjemikaliebruk og utslipp er rapportert under respektive brønn i miljøregnskapet og inkludert i kapittel 4.

En oversikt over boreaktivitetene i 2023 er vist i tabell 3 som inneholder informasjon om type borevæske brukt og utslipp av borekaks. Store deler av den oljebaserte borevæsken som er benyttet blir gjenvunnet fra seksjon til seksjon og/eller returenes til borevæskeleverandøren som re-kondisjonerer borevæsken for gjenbruk. Gjenbruksgraden ligger typisk på 70-80 % for oljebasert borevæske og på 50 – 60 % for vannbasert borevæske. Den resterende mengden er tatt til land som farlig avfall.

Tabell 3 – Footprint tabell 2.1.1. Boreaktiviteter

Tabell 2.1.1: Boreaktiviteter Symra		
Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
16/1-U-12	WATER	83
Tabell 2.1.1: Boreaktiviteter Hanz		
Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
25/10-C-1 H	WATER	1,097
25/10-B-1 AH	WATER	561
25/10-B-1 AH	OIL	0
25/10-C-1 H	OIL	0
25/10-A-1 H	WATER	1,080
25/10-A-1 H	OIL	0


 AkerBP	Rapport	Side: 10 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

2.2 Pluggeoperasjoner

Grunn gass pilotbrønn, 16/1-U-12, som ble boret på Symra feltet i 2023 ble tilbakepluggert.

I forbindelse med boring av de to brønnene på Hanz ble det på den ene brønnen, A-1 oppsto en skade på tetningsområdet for brønnhode. Dette ble oppdaget tidlig i boringen ved boring av 16' seksjonen (over reservoaret). For å eliminere risiko for fremtidig lekkasje på brønnhodet ble det besluttet å plugge brønnen og bore en ny tilsvarende produksjonsbrønn, C-1 i 2023.

Det vil utføres en endelig plugging av brønnen A-1 og brønnhodet vil fjernes i 2024. Aktiviteten plugging av brønner er ikke beskrevet i kapittel 1 i tillatelsen, tillatelsesnummer 2019.0203.T da det ikke var en del av den opprinnelige planen for boringen. Miljødirektoratet ble informert om dette i epost datert 31.01.2024 og svarer i epost datert 05.02.2024 at det ikke ansees som hensiktsmessig å oppdatere tillatelsen basert på denne ene hendelsen og at aktiviteten kan gjennomføres så lenge bruk/utslipp av kjemikalier knyttet til aktiviteten er dekket av tillatelsen.

	Rapport	Side: 11 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

3 Olje og oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann


Ivar Aasen har følgende strømmer av oljeholdig vann for rapporteringsåret 2023:

- Produsertvann fra feltet
- Drenasjevann fra feltet
- Drenasjevann fra boreriggen Noble Invincible
- Drenasjevann fra boreriggen Scarabeo 8

Tabell 4 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. Detaljer i fordeling av drenasjevann mellom Ivar Aasen-plattform, Noble Invincible og Scarabeo 8 på Hanz og Symra fremkommer i Footprint.

Tabell 4 - Footprint tabell 3.1.2 Oljeholdig vann

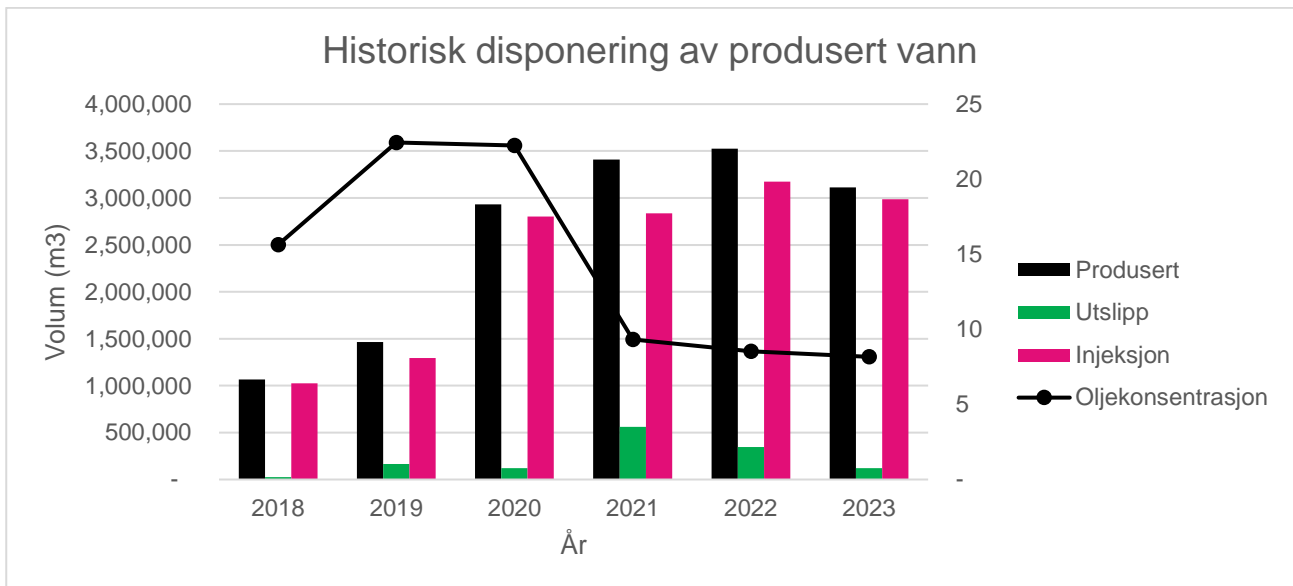
Tabell 3.1.2: Ivar Aasen - Oljeholdig vann					
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	3,106,816	8.17	1.00	2,984,905	121,911
Drenasje	5,591	10.32	0.06	0	5,591
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
Sum	3,112,407	8.26	1.05	2,984,905	127,502
Tabell 3.1.2: Hanz, Scarabeo 8 - Oljeholdig vann					
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert					
Drenasje	16,286	13.45	0.20	0	14,704
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
Sum	16,286	13.45	0.20	0	14,704
Tabell 3.1.2: Symra, Scarabeo 8 - Oljeholdig vann					
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert					
Drenasje	382	11.92	0.00	0	382
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
Sum	382	11.92	0.00	0	382

	Rapport	Side: 12 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

3.1.1 Produsert vann


Produsert vann på Ivar Aasen går til innløpsseparator eller testseparator og ledes så til kompakte flotasjonsenheter (CFU) for fjerning av olje og gass. Hver av flotasjonsenhetene har fire trinn, som behandler det innkommende vannet. Rejektolje og gass fra de kompakte flotasjonsenhetene ledes til avgassingstank. Rejektolje pumpes tilbake til innløps- eller testseparator, mens gassen ledes til fakkelsystemet og gjenvinnes tilbake i prosessen. Behandlet vann ledes til trykkøkningspumper som pumper det produserte vannet videre til vanninjeksjonspumpe for injeksjon som trykkstøtte i reservoaret. Produsert vann prioriteres fremfor sjøvann for injeksjon noe som anses som en miljøvennlig løsning ettersom produsert vann mengde vil øke over feltets levetid. Vanninjeksjon 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 med olje-fasen og eksporteres til Edvard Grieg.

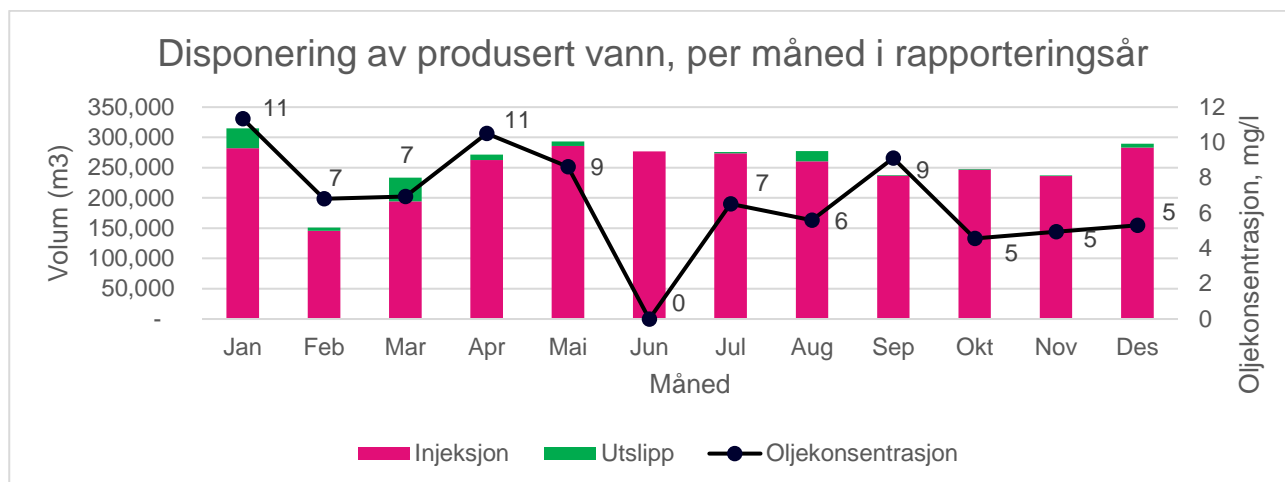
Figur 4 viser utviklingen av produsert vann mengden over tid på feltet, samt disponeringen. Mengden produsert vann har hatt en reduksjon på 12% i 2023 sammenlignet med 2022. Målsetningen for reinjeksjon av produsert vann på 95 % ble oppnådd 2023. Den årlige injeksjonsgraden for 2023 var 95.9%, en forbedring sammenlignet med 2022 da den var 90,1%. Intern måloppnåelse for oljeinnhold til produsert vann til sjø (<15 mg/l) ble oppnådd.



Figur 4 Historisk produksjon og disponering av produsert vann

Oversikt over produksjon og disponering i av produsert vann i rapporteringsåret er vist i Figur 5, samt vektet månedssnitt for oljekonsentrasjon. Konsentrasjonen av olje i produsert vann er betydelig redusert i sammenlignet med tidligere år.

	Rapport	Side: 13 av 46
	Utslppsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	



Figur 5 Oversikt over produsert vann disponering og månedlig gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i rapporteringsåret

3.1.1.1 Analyse og prøvetaking av produsert vann

Aker BP arbeider ut fra Offshore Norge sin retningslinje 085 (Anbefalte retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsert vann).

Det er installert onlinemåler for kontinuerlig måling av olje i vann på vannstrømmen ut av CFU som går til sjø. Fra og med 2022 har onlinemåler blitt benyttet til rapportering av oljekonsentrasjon i produsert vann hvor det rapporteres et døgnsnitt av de kontinuerlige målingene. Onlinemåleren er kalibrert mot OSPARs referansemåte (OSPAR Agreement 2005-15). Ved driftsforstyrrelser eller dersom onlineanalysatoren ikke fungerer tilfredsstillende, vil manuelle døgnprøver benyttes for rapportering. Prøvene vil analyseres offshore ved bruk av infrarød flatcelle som beskrevet under.

Ved utfall av onlinemåler eller verdier over 20 mg/L, som måleren er kvalifisert for, vil oljeinnhold i produsertvann bestemmes basert på manuelle døgnprøver hvor oljeinnholdet måles offshore ved hjelp av Infracal instrumentet, i henhold til intern laboratorieprosedyre. Kontrollprøver for å validere metoden tas og analyseres en gang per måned ved en kryss-sjekk mot ISO-IEC 17025 akkreditert laboratorie på land. Ut fra disse prøvene beregnes også korrelasjonsfaktor for omregning fra Infracal-analyse av oljekonsentrasjon til OSPAR referansemåte 2005-15/16. For å sikre at onlinemåler gir korrekt rapportering tas det ukentlige prøver for sjekk av onlinemåler.


I forbindelse med halvårlige miljøprøver og kvartalsvis radioaktivitetsanalyser organiserer Intertek West Lab utsendelse av prøveflasker sammen med prosedyre for 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 laboriemetode med manuell prøvetaking er beregnet til Relativt 20% K=1. På Ivar Aasen måles det utslupne produsert vannet med en magnetisk ratemåler fra Krohne Modell OPTIFLUX 4300CEX. Tekniske data for måleren tilsier en nøyaktighet på 0,5% avhengig av rate. 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.

3.1.1.2 Risikovurdering av produsert vann

Det er ikke foretatt beregninger av Environmental Impact Factor (EIF) for produsert vann til utslipp i 2023. Det ble gjennomført EIF-beregninger for utslipp av produsert vann fra Ivar Aasen-plattformen for

	Rapport	Side: 14 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

både 2019 og 2020. I 2020 ble maksimum EIF beregnet til 2 og gjennomsnittlig EIF til 0,1, se Tabell 5. Denne beregningen ansees som representativ for rapporteringsåret 2023.

Det er kun fire produksjonskjemikalier som tilsettes olje-vann separasjonsprosessen, flokkulant, emulsjonsbryter, avleiringshemmer og MEG, i henholdsvis rød, gul Y2, gul Y1 og grønn miljøkategori. Det ble ikke innfaset nye kjemikalier som er vurdert til å ha betydelig effekt på risikobildet for produsert vann i 2023.

Vannmengden til sjø ble redusert med 65% og oljemengde til sjø med 66% i 2023 sammenlignet med 2022. Årsaken til denne forbedringen er økt reinjeksjonsgrad av produsertvann grunnet mer stabil drift knyttet til tilkobling til strøm fra land, samt forbedret konsentrasjon av olje i vann. Aker BP har vurdert behovet for oppdatering av EIF for rapporteringsåret 2023 og konkludert med at det ikke er behov for å oppdatere EIF. Datagrunnlaget for EIF beregning utført i 2020 har høyere oljemengde og produsertvannmengde sammenlignet med utslippet i 2023, EIF for 2023 derfor er sannsynligvis enda lavere enn rapportert EIF på 0.1.

Tabell 5 - Footpring tabell 3.1.1, Risikovurderinger av produsert vann

Tabell 3.1.1: Risikovurderinger av produsert vann			
Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF	Tiltak implementert
IVAR AASEN	BTEX	0.10	Kontinuerlig fokus på å redusere kjemikaliebruk og utslipp.


3.1.2 Komponenter i produsert vann

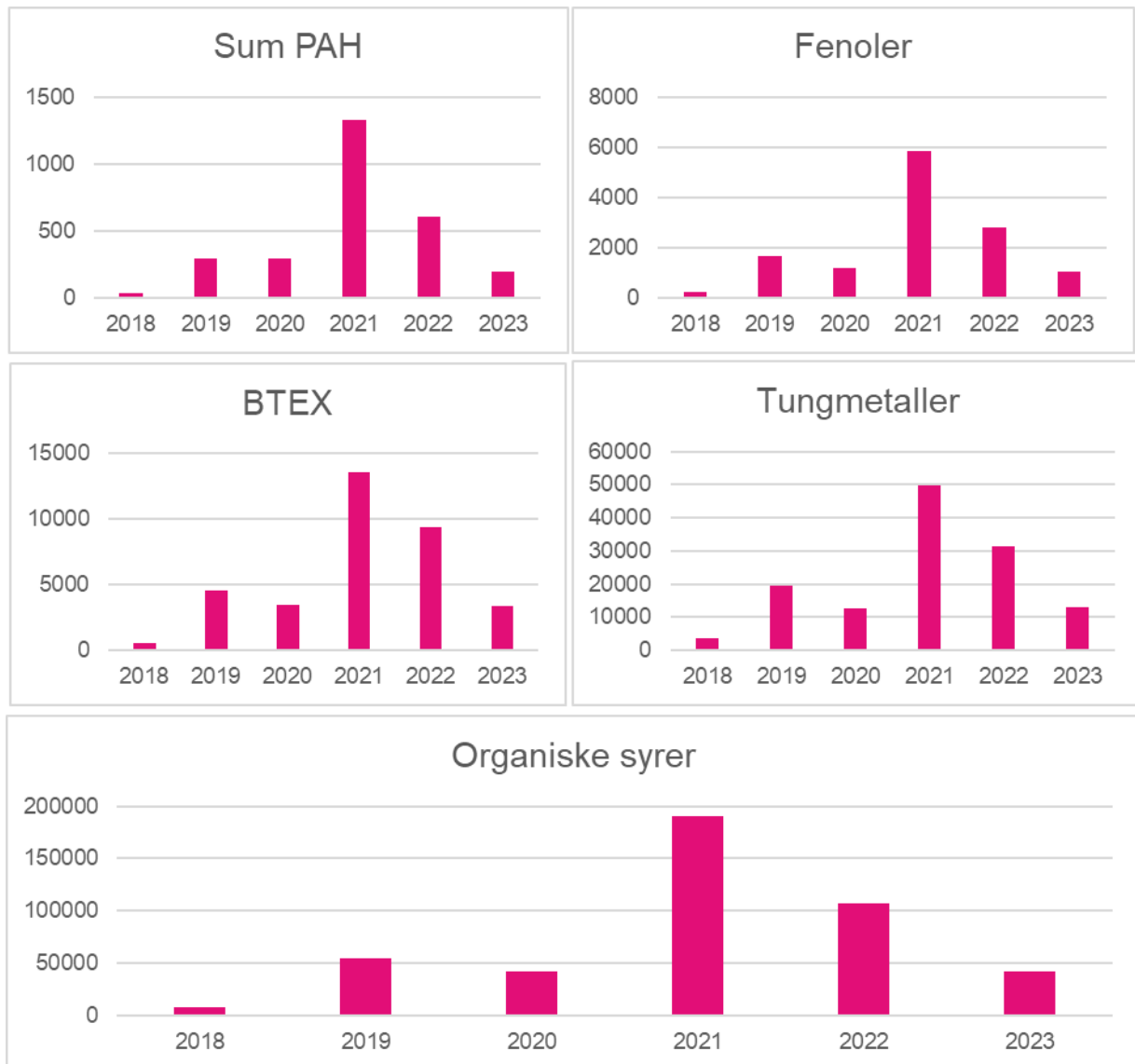
Produsert vann ble analysert med hensyn på organiske forbindelser og tungmetaller to ganger med tre paralleller hver i 2023 i henhold til bransjestandard (Offshore Norge, 2022) og vurderes å være representative for de faktiske utslippene på feltet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp.

Naftensyrer ble inkludert i analysene for 2023. Analysemetoden er en internt utviklet metode hos leverandør til Intertek West Lab AS som delvis er basert på OSPAR 2005-15/NSEN ISO 9377-2.

I 2023 hadde Ivar Aasen en betydelig reduksjon i utslipp av produsert vann sammenlignet med 2022, grunnet forbedret reinjeksjonsgrad. Det kan observeres en tilsvarende reduksjon i utslipp av BTEX, fenoler, tungmetaller, organiske syrer og PAH for 2023 sammenlignet med 2022. Konsentrasjonene av komponentene og sammensetningen i produsert vann er tilsvarende forestående år.

Historisk utvikling i utslipp av komponenter i produsert vann er vist i Figur 6. Utslippstall er rapportert i Footprint.

	Rapport	Side: 15 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	



Figur 6 Oversikt over utslipp av summen av PAH, fenoler, BTEX, tungmetaller og organiske syrer med produsert vann per år


3.1.3 Drenasjevann

3.1.3.1 Ivar Aasen

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

Under normal operasjon vil vann i åpent drensytstem samles på tank for så å pumpes til en egen CFU for rensing. Dette er en tilsvarende CFU som på produsert vannsystemet. Renset vann slippes til sjø. 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 vannet som slippes til sjø. Det benyttes Infracal til analysen.

Intern måloppnåelse for oljeinnhold i drenasjevann til sjø (<20 mg/l) ble oppnådd. Høyeste vektet månedssnitt var 16 mg/l, årssnitt ble 10.3 mg/l.

 AkerBP	Rapport	Side: 16 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

3.1.3.2 Mobil rigg

Noble Invincible 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. Dersom vannet ikke lar seg rense tilstrekkelig, blir det resirkulert i riggens systemer eller alternativt tatt til land som farlig avfall. Renseanlegget er utstyrt med en onlinemåler som måler oljeinnholdet når anlegget er i drift.

Drenasjevannet på Scarabeo 8 renses enten i riggens eget anlegg for rensing av oljeholdig drenasjevann eller i en vannrenseenhet for oljeholdig vann, operert av en tredjepart. Renset vann fra riggens eget renseanlegg slippes til sjø dersom oljeinnholdet målt med onlinemåler er under 15 mg/l. Renset vann som slippes til sjø fra tredjepartsrenseanlegg måles også med onlinemåler og slippes til sjø hvis målt verdi er under 30 mg/l. Usikkerheten i målingene av olje i vann i utslipp av rensert vann fra tredjeparts renseenheten ombord på Scarabeo 8 er oppgitt å være 1 %. Prøver sendes til land til et tredjeparts akkreditert laboratorium for verifisering av kalibrering som blir gjort offshore.

Usikkerheten i målingene av utslipp av olje til sjø er sammensatt av usikkerheten i måling av olje-i-vann og usikkerheten i måling av mengde vann sluppet til sjø. Totalt sett er usikkerheten i mengde olje sluppet til sjø antatt å være under 5%.

3.1.4 Nullutslippsarbeid

Ivar Aasen-feltet er i utgangspunktet bygget for minst mulig miljøpåvirkning. Dette innebærer løsninger som strøm fra land og produsertvannreinjeksjon.


Innen boring har nullutslippstiltak som boring av flergrensbrønner for å øke oljeproduksjonen med færre borede meter, og lavere forbruk og utslipp av borevæske/kaks blitt implementert. Tiltak for reduksjon av forbruk og utslipp av gjengefett har blitt gjennomført ved klargjøring av alle foringsrør på land før utskiping til rigg, samt bruk av koblinger som ikke trenger gjengefett. Ved oppstart av nye brønner gjøres opprenskning via plattformen fremfor fra flyttbar innretning siden dette totalt sett er det mest miljøvennlige alternativet.

I tillegg vil krysstrømningsløsning, fremfor tradisjonell vanninjeksjon, som er valgt for å opprettholde trykket i reservoaret på Hanz-feltet føre til redusert behov for vann til injeksjon på feltet med tilhørende redusert behov for kjemikalier til injeksjonsvann. Produsertvannet fra Hanz-feltet vil reinjiseres på Ivar Aasen-plattformen sammen med produsertvann fra Ivar Aasen brønnene.

Viktige forbedringer er høyt fokus på oppetid på produsertvannreinjeksjon i løpet av året og fortsatt fokus på å minimere kaldventilert volum.

3.2 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Det har ikke vært utslipp av olje på kaks, sand eller faste partikler i rapporteringsåret 2023.

	Rapport	Side: 17 av 46
	Utslippetsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

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. Det benyttes ikke søknadspliktige kjemikalier for rengjøring av anlegg til ferskvannsproduksjon på Ivar Aasen feltet.

I henhold til §66 i aktivitetsforskriften er det lovlig med bruk og utslipp av brannskum, bruk av kjemikalier i lukkede systemer, kjemikalier som er felttestet, og bruk og utslipp av kjemikalier for å unngå brønnkontrollhendelser, uten tillatelse. Det er ikke benyttet kjemikalier for brønnhendelser på Ivar Aasen- og Hanz-feltet i 2023. Det har ikke vært forbruk av kjemikalier i lukkede systemer over 3000 kg i rapporteringsåret 2023 på feltet. Det har vært felttesting av skumdemper i rød kategori og skumdemper i gul underkategori 2 som er lovlig i henhold til aktivitetsforskriften §66 på feltet i 2023.

Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområder er registrert i Aker BP's kjemikaliereregnskap, Nems Accounter. Data herfra, sammen med opplysninger fra HOCNF som er lagret i kjemikaliedatabasen NEMS Chemicals, er benyttet til å estimere utslipp.

Kjemikalier brukt og sluppet ut i forbindelse med installasjon av Hanz i 2023 er inkludert i rapporten. Kjemikalier som er brukt i 2023, men slippes ut i 2024 i forbindelse med tømning av rørledning før oppstart vil rapporteres i sin helhet i 2024.

Bruk og utslipp av egenprodusert natriumhypokloritt rapporteres som mengde fritt klor basert på målinger utført ved bruk av klorimetrisk metode. Mengde generert hypokloritt bestemmes ved ukentlige analyser for fritt klor nedstrøms elektroklorinator, mens restklor i utslipp måles ukentlig ved utløpet til sjø.

Forbruk av produksjonskjemikalier måles primært ved bruk av volummengdemålere eller nivåmåler på lagertanker. For enkelte kjemikalier estimeres forbruket ved manuell påfylling. Generell usikkerhet i målingene ligger mellom +/- 0,1- 5,5 %, avhengig av måleutstyr og størrelsen på lagertankene. På generell basis er utslipp til sjø basert på vannløselighet for hvert produkt og mengde vann som går til sjø.


Estimering av kjemikalieutslipp per fargekategori er basert på sammensetningen oppgitt i HOCNF, hvor konsentrasjonen av enkeltkomponenter er gitt i intervaller. Største usikkerhet for en stoffkomponent registrert i intervallet 60-100 % er vurdert til ≤ 20 %.

Oversikt over kjemikalier på produktnivå er rapportert inn i Footprint.

4.1 Substitusjon


En oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften §65 skal prioriteres for substitusjon er vist i Tabell 6. Denne inneholder alle kjemikalier som har vært i bruk på Ivar Aasen-feltet i 2023 og som er kategorisert i svart, rød og gul underkategori 2. Vi benytter ingen gule produkter i underkategori Y3.

Footprint er ikke tilrettelagt for å legge inn F-gasser som er prioritert for utfasing i substitusjonslisten. F-gasser er dermed inkludert i Tabell 6 under, men ikke i Footprint tabell 4.1.1.

	Rapport	Side: 18 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	


Tabell 6 - Footprint tabell 4.1.1 Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon

Handelsnavn	Farge-kategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
AQUCAR™ DB 20 Water Treatment Microbiocide	Rød	2027	Ikke identifisert alternativ. Pågående teknisk evaluering av kvalifisering av alternativer som er godkjent for bruk på membraner. Det vil utføres testing av alternativ biosid mht. kompatibilitet med membraner i 2024.
BaraFLC IE-513	Rød	2027	Mulig alternativ identifisert (BDF-610 gult), men er kun ett reelt alternativ ved < 120°C, og mangler teknisk kvalifisering. Et annet gult alternativ undersøkes. Ingen utslipp til sjø.
Baraseal-957	Rød	2027	Mulig alternativ identifisert, pågående teknisk kvalifisering av dette. Ingen utslipp til sjø.
Castrol Transaqua HT2-N	Rød	2027	Ikke prioritert. Benyttes i lukket system.
Castrol Transaqua SP	Gul under-kategori 2	2027	Ikke identifisert alternativ.
DF-9020	Rød	2023	Brukt i forbindelse med felttest i 2023. Ikke i ordinær bruk.
DF-9084	Gul under-kategori 2	2023	Brukt i forbindelse med felttest i 2023. Ikke i ordinær bruk.
EB-89056	Gul under-kategori 2	2025	Ikke prioritert for substitusjon. Det ble ikke identifisert alternativ med tilfredsstillende teknisk funksjon i bedre miljøkategori enn gul (Y2).
GELTONE II	Rød	2027	Til bruk i oljebasert borevæske. Alternativ mangler, ingen utslipp til sjø.
HydraWay HVXA 32 HP	Svart	2027	Ikke identifisert alternativ. Nytt navn Renolin ZAF 32 MC. Benyttes på Scarabeo 8 i lukket system
HydraWay HVXA 46 HP	Svart	2027	Ikke identifisert alternativ. Nytt navn Renolin ZAF 46 MC. Benyttes på Scarabeo 8 i lukket system
Renolin ZAF 46 MC	Svart	2027	Ikke identifisert alternativ. Benyttes på Scarabeo 8 i lukket system
Weber EXM HS	Svart	2024	Sement i svart kategori på grunn av manglende data. Benyttet i forbindelse med forsterking av stag på jacket. Det forventes ikke å være behov for å benytte dette produktet i fremtiden.
Weber FR	Svart	2024	Sement i svart kategori på grunn av manglende data. Benyttet i forbindelse med forsterking av stag på jacket. Det forventes ikke å være behov for å benytte dette produktet i fremtiden.
KI-3083	Gul under-kategori 2	2024	Korrosjonsinhibitor i oljeeksportstrøm. Testing/kvalifisering av nytt produkt ifbm ny leverandør utført i 2023. Går ikke til utslipp ved Ivar Aasen.

	Rapport	Side: 19 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

Handelsnavn	Farge-kategori/G WP (AR5)	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
PANOLIN ATLANTIS N 32	Gul under-kategori 2	2027	Hydraulikk til nedsenkbare sjøvannsløftepumper. Innfaset i 2021 som substitutt for svart hydragulikkvæske. Alternativ ikke identifisert.
RGTO-003	Svart	2027	Oljesporstoff. Ingen alternativ identifisert. Ingen utslipp til sjø.
RGTO-005	Svart	2027	Oljesporstoff. Ingen alternativ identifisert. Ingen utslipp til sjø.
Self-generated hypochlorite	Rød	2030	Ikke prioritert, ingen reelle alternativer identifisert. Fokus på optimalisering av dosering.
Shell Tellus S4 VX 32	Svart	2027	Alternativ mangler, ingen utslipp til sjø. Lukket system
Shell Turbo T 32	Svart	2027	Brukes etter januar 2022 kun i lukket system, uten utslipp til sjø. Bruk i sjøvannsløftepumpe ble substituert i januar 2022 med Panolin Atlantis N23.
Sodium hypochlorite 12-15%	Rød	2027	Ingen reelle alternativer identifisert. Fokus på optimalisering av dosering.
WT-1378	Rød	2024	Prioritert for substitusjon i 2024. Det ble utført laboratorie tester og felttest av to alternative produkter i 2022. Et produkt identifisert, men ikke implementert i 2023 da det avventes laboratorieresultater for teknisk kvalifisering.
R-407C	GWP 1624	2027	Brukes på Ivar Aasen og Scarabeo 8. 1)
R-407F	GWP 1674	2027	Brukes på Invincible
R-410A	GWP 1924	2027	Brukes på Ivar Aasen og Noble Invincible. 1)
R-134a	GWP 1300	2027	Brukes på Ivar Aasen og Noble Invincible 1)
R-448A	GWP 1273	2027	Brukes på Ivar Aasen og Noble Invincible 1)
R-134	GWP 1120	2027	Brukes på Scarabeo 8
R-404A	GWP 3943	2024	Utfases på Scarabeo 8. Påfylt med R-407F.
R-417A	GWP 2127	2027	Brukes på Scarabeo 8

- 1) For å sikre at Aker BP er oppdatert på utviklingen i regelverket på F-gasser gjøres det en oppgang på kuldemedieoversikten med kommentarer på tidligst mulige årstall for mulig regelverksendring for hvert system. Dette er forankret i det styrende dokumentet "Miljøstyring i Aker BP". I tillegg gjøres det en årlig oppdatering av alle kjemikalier med krav til substitusjon i forbindelse med årsrapportering.

	Rapport	Side: 20 av 46
	Utslippetsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

5 Evaluering av kjemikalier

Dette kapitlet gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fordelt etter deres miljøegenskaper. De ulike bruksområdene for kjemikaliene er oppsummert med hensyn til mengder av miljøkategoriene grønne, gule, røde og svarte stoff (Aktivitetsforskriften §63).

Aker BP etterstreber å slippe ut så lite kjemikalier som mulig som driftsforholdene og boreaktiviteter tillater. Ved gode driftsforhold ved f.eks. høy reinjeksjonsgrad av produsert vann eller effektive borekampanjer vil utslippet være lavere enn estimert i søknader.

5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå

Tabell 7 viser bruk og utslipp av stoff i svart kategori for feltet. I svart kategori inngår fire produkt, to oljesporstoff (RTGO-00X) fra bruksområdet «K – Kjemikalier for reservoarstyring», samt sement i svart kategori grunnet manglende miljødata brukt til forsterking av stag på Ivar Aasen-plattformens ben i forbindelse med installasjon av Hanz rørledninger.

Tillatelsenes rammer for bruk og utslipp av stoff i svart kategori er overholdt på følgende måte:

- **Bruksområde «K – Kjemikalier for reservoarstyring»:** er det brukt <1 kg. Ingen utslipp til sjø. Tillat mengde bruk er 6 kg og 0 kg utslipp for funksjonsgruppe «37 Andre».
- **Bruksområde «F – Hjelpekjemikalier»:** er det brukt 106 kg sement. Det ble ingen planlagte utslipp av sement i svart kategori som konservativt omsøkt, men det var et uplanlagt utslipp. Se kapittel 8.1, dette utslippet er ikke rapportert som lovlig utslipp da det ikke var tilsiktet.


Tabell 7 – Footprint tabeller 5.1.1 - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori

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)
weber EXM HS	F	25	101.42	0	0	0
weber FR	F	25	4.64	0	0	0
RGTO-005	K	37	0.39	0	0	0
RGTO-003	K	37	0.10	0	0	0
Totalt svart kategori			106.55	0	0	0

Tabell 8 viser bruk og utslipp av stoff i rød kategori for feltet totalt. I rød kategori inngår en rekke produkt fra bruksområdene «A - bore- og brønnbehandlingskjemikalier», «B – Produksjonskjemikalier», «C – Vanninjeksjonskjemikalier» og F – Hjelpekjemikalier» som er benyttet i 2023. Bore- og brønnkjemikaliet i rød kategori er brukt i oljebasert borevæske og slippes ikke til sjø. I produksjonskjemikaliene inngår produktene som brukes til sjøvannsbehandling i tillegg til flokkulant som brukes ved rensing av produsert vann.

Felttest av 17,6 kg skumdemper DF-8020 i rød kategori ble utført i 2023. Dette medførte et forbruk på 1 kg stoff i rød kategori. Uttesting av kjemikalier innenfor nye bruksområder er lovlig i henhold til Aktivitetsforskriften §66, siste ledd punkt d).

Tillatelsenes rammer for bruk og utslipp av stoff i rød kategori overholdt på følgende måte:

	Rapport	Side: 21 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

- **Bruksområde «A - Bore- og brønnbehandlingskjemikalier», funksjonsgruppe «18 Viskositetsendrende kjemikalier»:** Det er brukt 6043 kg, ingen utslipp til sjø. Tillat mengde bruk er 26 700 kg.
- **Bruksområde «A - Bore- og brønnbehandlingskjemikalier», funksjonsgruppe «17 Kjemikalier for å hindre tap av sirkulasjon»:** Det er brukt 19 046 kg, ingen utslipp til sjø. Tillat mengde bruk i for boring på Hanz er 38 600 kg.
- **Bruksområde «B – Produksjonskjemikalier», funksjonsgruppe «6 Flokkulant»:** Det er brukt 123 kg og sluppet ut 6 kg. Tillatt mengde bruk er 3420 kg og 160 kg utslipp.
- **Bruksområde «C – Vanninjeksjonskjemikalier», funksjonsgruppe «1 Biocid»:** Det er brukt 6492 kg og 1039 kg sluppet ut. Tillat mengde bruk er 7370 kg, og utslipp er 4330 kg.
- **Bruksområde «F – Hjelpekjemikalier», funksjonsgruppe «32 Vannbehandlingskjemikalier»:** Det er brukt 3677 kg og sluppet ut 2594 kg. Tillatt mengde bruk er 11 340 kg og utslipp er 5670 kg.
- **Bruksområde «F – Hjelpekjemikalier», funksjonsgruppe «40 Egenprodusert klor»:** Det er brukt 10 111 kg og sluppet ut 4337 kg. Tillatt bruk er 30 000 kg og utslipp er 12 000 kg.


Tabell 8 – Footprint tabell 5.1.2 – Bruk og utslipp av stoff i rød kategori for Ivar Aasen og Hanz

Tabell 5.1.2: Sum 'IVAR AASEN' felt - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruks-område	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	4	0	1	0	0
B	6	123	0	13	0
C	1	6,492	0	1,039	0
F	27	0	0	0	0
F	32	3,677	0	2,594	0
F	40	10,111	0	4,337	0
Totalt rød kategori		20,404	1	7,983	0
Tabell 5.1.2: Sum 'HANZ' felt - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruks-område	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	19,046	0	0	0
A	18	6,043	0	0	0
Totalt rød kategori		25,089	0	0	0

Tabell 9 viser bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori for Ivar Aasen, Noble Invincible, Hanz, Scarabeo 8 på Hanz og Scarabeo 8 på Symra. Her inngår alle andre kjemikalier som ikke er i rød og svart kategori. Feltest av 19 kg skumdemper DF-9084 i gul underkategori 2 ble utført i 2023. Dette medførte et forbruk på 2 kg stoff i gul underkategori 2 i 2023. Uttesting av kjemikalier innenfor nye bruksområder er lovlig i henhold til Aktivitetsforskriften §66, siste ledd punkt d).

Tillatelsenes rammer for bruk og utslipp av stoff i gule kategorier overholdt på følgende måte:


- **Gul Y2, Ivar Aasen produksjon og drift:** Det er brukt 2 849 kg og 13 kg sluppet ut. Tillat mengde bruk er 7 806 kg og 52 kg utslipp.
- **Gul Y2, boreoperasjoner Ivar Aasen og Hanz, samt Symra:** Det er ikke brukt og sluppet ut produkter i Y2 kategori i forbindelse med boring.
- **Gul og gul Y1, Ivar Aasen produksjon og drift:** Det er sluppet ut 11 999 kg gul Y1 og 14 831 kg gul Y0. Anslåtte mengde i tillatelsen er 31 240 gul Y1 og 22 246 gul Y0.

	Rapport	Side: 22 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

- **Gul og gul Y1, boreoperasjoner Ivar Aasen og Hanz:** Det er sluppet ut 2 638 kg gul Y1 og 57 771 kg gul Y0. Anslåtte mengde i tillatelse er 164 tonn gul Y1 og 372 tonn Y2.
- **Gul og gul Y1, boreoperasjoner Symra:** Det er sluppet ut 37 kg gul Y1 og 10 kg gul Y0 for Symra. Anslåtte mengde i tillatelse er 0,5 tonn gul Y1 og 0,5 tonn Y0 totalt for Solveig og Symra. Solveig er omtalt i årsrapport for Edvard Grieg-feltet.
- **Grønn, Ivar Aasen produksjon og drift:** Det er sluppet ut 217 tonn stoff i grønn kategori. Anslåtte mengde tillatt utslipp i grønn kategori for boring og drift er 336 tonn.
- **Grønn, boreoperasjoner Ivar Aasen og Hanz:** Det er sluppet ut 1041 tonn stoff i grønn kategori. Anslått mengde utslipp tillatt i grønn kategori er 4300 tonn
- **Grønn, boreoperasjoner Symra:** Det er sluppet ut 216 tonn stoff i grønn kategori. Anslått mengde utslipp tillatt i grønn kategori er 3144 tonn totalt for Solveig og Symra. Solveig er omtalt i årsrapport for Edvard Grieg-feltet.

Tabell 9 – Footprint tabeller 5.1.3 – Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori

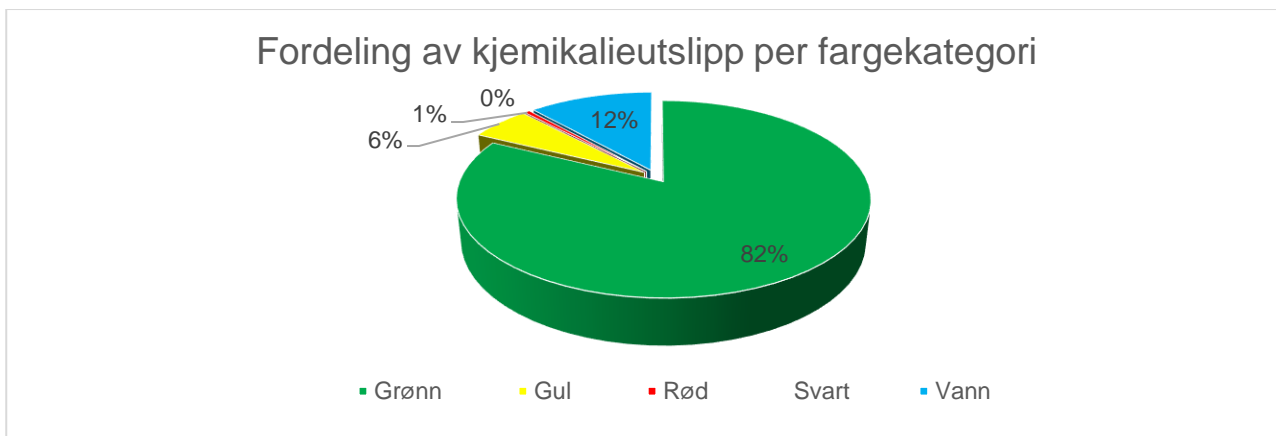
Tabell 5.1.3a): Noble Invincible - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	356	0	356	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	17	0	17	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	0	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	374	0	374	0
Grønn kategori	8,606	0	1,739	0
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)	26,776	888	14,831	854
Underkategori 1 (NEMS 1)	54,036	263	11,999	263
Underkategori 2 (NEMS 2)	2,849	2	13	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	83,662	1,152	26,843	1,117
Grønn kategori	789,855	1,504	217,354	1,504

	Rapport	Side: 23 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	


Tabell 5.1.3: SUM Hanz-feltet - 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)	900,860	0	57,415	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	67,435	0	2,621	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	0	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	968,295	0	60,037	0
Grønn kategori	3,295,288	0	1,039,427	0

Tabell 5.1.3: Scarabeo 8 på Symra - 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)	130	0	10	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	761	0	37	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	0	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	891	0	48	0
Grønn kategori	260,525	0	216,843	0

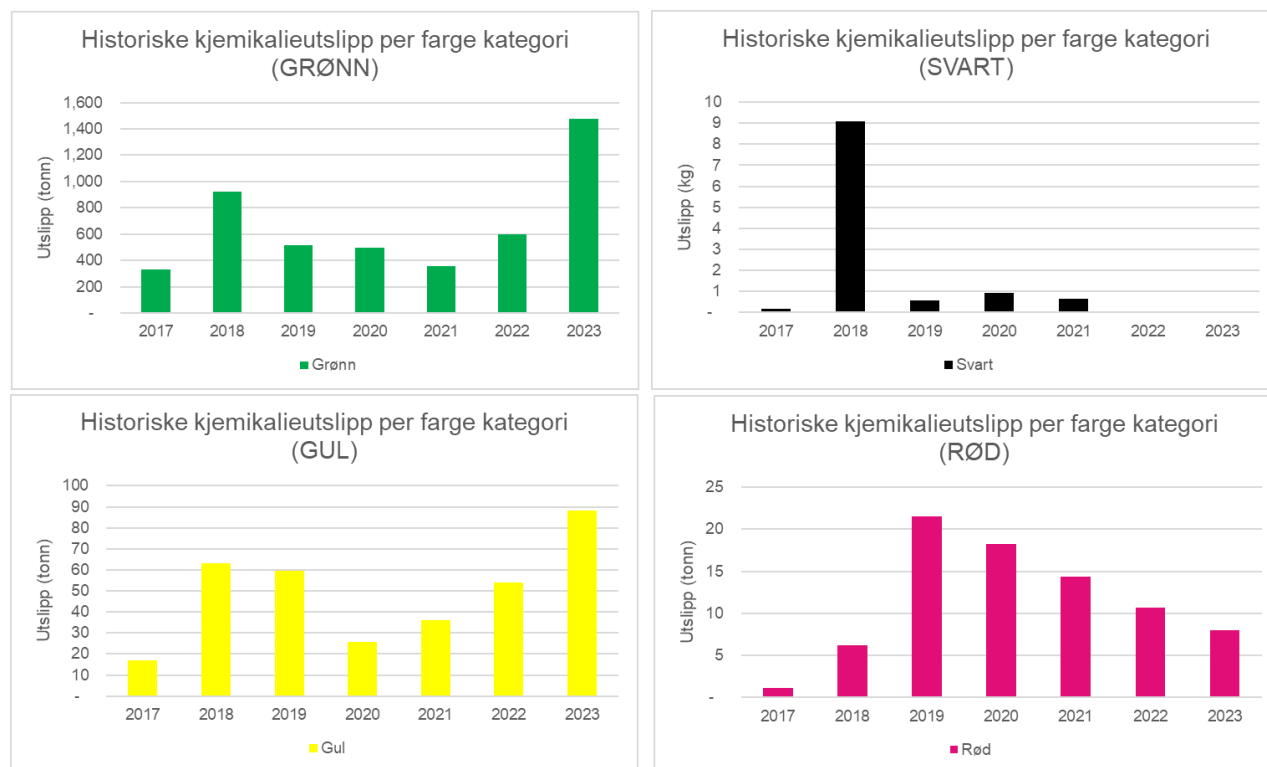
Bruk av kjemikalier i 2023 på Ivar Aasen-feltet, inkludert Hanz, er dominert av bore- og brønnbehandlingskjemikalier. Hva utslippene angår, er fordelingen per fargekategori vist i Figur 7, det har ikke vært utslipp av stoff i svart kategori og kun 1% av utslippet er i rødkategori.



Figur 7 Fordeling av kjemikalieutslipp per fargekategori

	Rapport	Side: 24 av 46
	Utslppsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

Figur 8 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 kjemikaliebruk og utslipp. Figuren viser at kjemikalieutslippet i gul og grønn kategori har gått opp i 2023 sammenlignet med tidligere år, dette er knyttet til mer omfattende i boreaktivitet i 2023 sammenlignet med tidligere år. Det har ikke vært utslipp av svarte komponenter i rapporteringsåret. Den nedadgående trenden for røde komponenter fortsetter på grunn av aktivt substitusjonsarbeid og høyt fokus på reduksjon av utslipp av kjemikalier i rød kategori på feltet.



Figur 8 Historisk utvikling av kjemikalieutslipp per fargekategori ('grønn' fargekategori inkluderer vann)

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.

Produksjonskjemikalier oppbevares på tank og forbruk måles typisk med Coriolis ratemåler. Disse har en dokumentert nøyaktighet på 0,2% avhengig av rate.

For kjemaliedata kommer i tillegg usikkerhet relatert til forbrukt mengde og andel som går til utslipp. Det er innført månedlig kvalitetssikring av kjemaliedata 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. Utslippmålinger 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 Footprint.

	Rapport	Side: 25 av 46
	Utslippetsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

7 Utslipp til luft og energi

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

- Ivar Aasen-plattformen
 - Dieselmotorer
 - Fakkell
- Noble Invincible
 - Dieselmotorer
 - (NOX-reduksjonsanlegg (urea))
- Scarabeo 8
 - Dieselmotorer

Kvotepiktige utslipp stemmer overens med tall rapportert i kvotesammenheng i Altinn.

7.1 Utslipp til luft

7.1.1 Forbrenning


Ivar Aasen-plattformen blir forsynt med strøm fra Edvard Grieg via en kraftkabel, fra desember 2022 har dette vært hovedsakelig kraft fra land. Utslipp til luft er normalt knyttet til sikkerhetsfakling og til testing av dieselgeneratorer. Ved strømbuud eller ved redusert krafttilgang fra Edvard Grieg vil en eller flere generatorer brukes i en begrenset periode for å erstatte den manglende strømtilførselen. I 2023 har diesel forbruket vært betydelig redusert sammenlignet med tidligere år som følge av mer stabil krafttilførsel etter oppkobling av strøm fra land. Dieselforbruket på Ivar Aasen-plattformen ble redusert fra 397 m³ i 2022 til 94 m³ i 2023.

Fakling skjer ikke ved normal drift, men kan forekomme ved planlagte og uforutsette nedstengninger på Edvard Grieg eller eksportørledningen, samt ved planlagt stans eller ved uplanlagt utfall av utstyr på Ivar Aasen. Tabell 10 viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Ivar Aasen-plattformen i rapporteringsåret. Utslipp til luft i rapporteringsåret fra Ivar Aasen-feltet, inkludert rigger, er innenfor tillatelsenes rammer. Økning i fakling sommer 2023 skyldes vedlikehold på fakkellgass rekompresor.

Tabell 10 – Footprint tabell 7.1.1a) Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger

Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngas s [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	SOx [tonn]	CH4 [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell	0	3,624,725	9,377	5.07	0.01	11.96	10.51
Turbiner (SAC)							
Turbiner (DLE)							
Turbiner (WLE)							
Motorer	80	0	254	3.52	0.08	0	0.40
Fyrte kjeler							
Urea scrubbing							
Andre kilder							
Sum alle kilder	80	3,624,725	9,631	8.60	0.09	11.96	10.91


En betydelig bidragsyter til utslipp på luft for Ivar Aasen feltet inkludert Hanz og Symra er boreaktivitet i rapporteringsåret. Scarabeo 8 ble brukt til boring på Hanz og Symra. Noble Invincible var på Ivar Aasen fremdeles i begynnelsen av januar 2023 for å avslutte boreaktivitet i 2022. Tabell 11 viser utslipp til luft ved forbrenning av diesel på riggene når riggene var på Ivar Aasen-, Symra og Hanz-feltet i 2023.

	Rapport	Side: 26 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

Tabell 11 – Footprint tabell 7.1.1b) Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger

Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på Noble Invincible på Ivar Aasen							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	159	0	505	2.09	0.16	0	0.80
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea scrubbing	0	0	2	0	0	0	0
Sum alle kilder	159	0	506	2.09	0.16	0	0.80
Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på Scarabeo 8 på Hanz							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	3,259	0	10,322	144.64	3.26	0	16.29
Fyrte kjeler	425	0	1,347	1.53	0.43	0	2.13
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea scrubbing							
Sum alle kilder	3,684	0	11,669	146.18	3.68	0	18.42
Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på Scarabeo 8 på Symra							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	79	0	250	3.51	0.08	0	0.40
Fyrte kjeler	9	0	27	0.03	0.01	0	0.04
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea scrubbing							
Sum alle kilder	88	0	277	3.54	0.09	0	0.44

Til beregning av utslipp for rapporteringsåret er utslippsfaktorene i Tabell 12 benyttet. Noble Invincible benyttet NO_x-reduserende teknologi ved bruk av urea mens riggen var på Ivar Aasen-feltet.

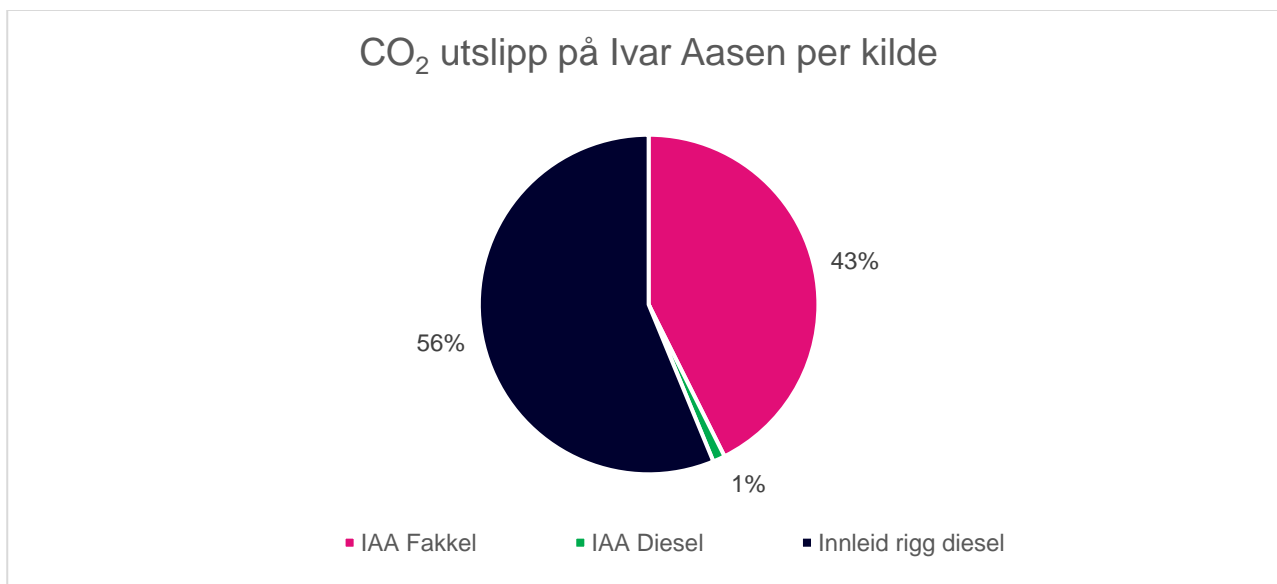
	Rapport	Side: 27 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

Tabell 12 Utslippsfaktorer for beregning av utslipp til luft fra forbrenning av diesel og fra fakling på Ivar Aasen, Noble Invincible og Scarabeo 8.

Komponent	Forbrenning av diesel Scarabeo 8 Utslippsfaktor kg/kg	Forbrenning av diesel Noble Invincible Utslippsfaktor kg/kg	Forbrenning av diesel IAA Utslippsfaktor kg/kg	Fakkel IAA Utslippsfaktor kg/Sm ³
CO ₂	3,16785 (1)	3,16785 (1)	3,16785 (1)	2,587 (4)
NO _x	0,04439 (1)	N/A	0,044 (1)	0,0014 (1)
SO _x	0,001 (1)	0,001 (1)	0,001 (1)	0,000001861(3)
nmVOC	0,005 (1)	0,005 (1)	0,005 (1)	0,0029 (1)
CH ₄	0	0	0	0,0033 (1)
N ₂ O	0,0002	N/A	0,0002	0,00002 (1)


- (1) Offshore Norge faktor
- (2) Standardfaktor
- (3) Feltspesifik
- (4) CMR-modell

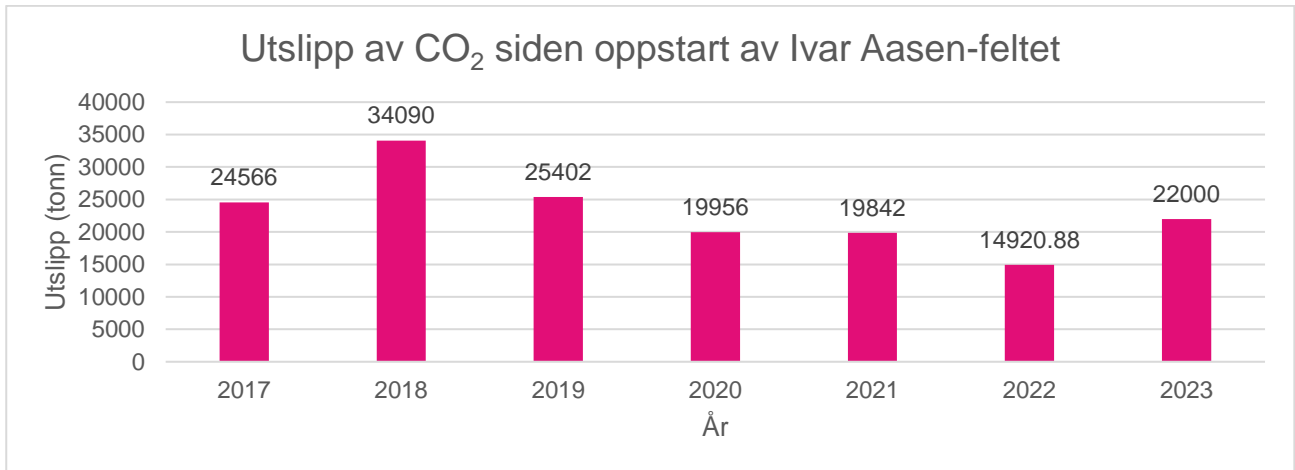
Figur 9 viser CO₂ utslippet fra Ivar Aasen-feltet per kilde i rapporteringsåret.



Figur 9 Utslipp til luft, CO₂ per kilde i rapporteringsåret

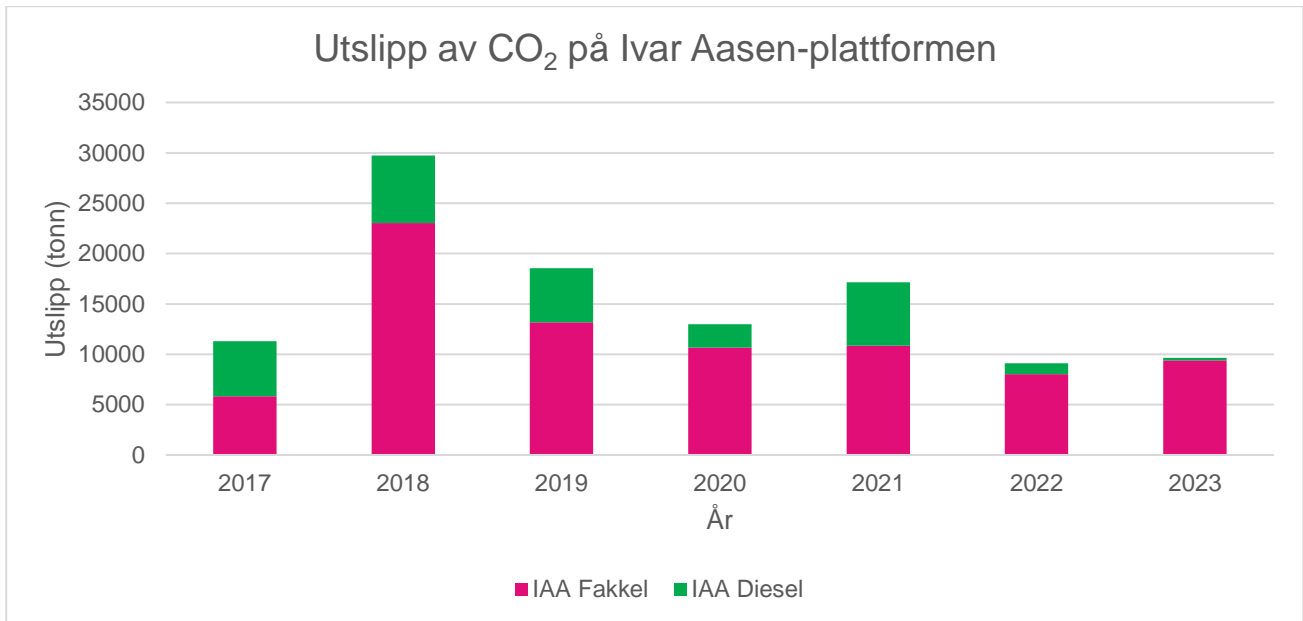
Figur 10 gir en oversikt over utslipp av CO₂ siden oppstart av Ivar Aasen. Økningen i 2023 skyldes boring med Scarabeo 8 på Hanz-feltet.

	Rapport	Side: 28 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	



Figur 10 Utslipp til luft av CO₂ siden oppstart av Ivar Aasen-feltet

Figur 11 viser CO₂ utslippene fra Ivar Aasen, uten borerigg, siden oppstart av feltet. Det har vært en liten økning i utslipp sammenlignet med 2022.



Figur 11 Utslipp til luft av CO₂ siden oppstart av Ivar Aasen-plattformen, uten borerigg


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

Tabell 13 gir en oversikt over utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelse for Ivar Aasen, Nobel Invincible og Scarabeo 8 separat.

Det er ingen overskridelser av tillatelsene i 2023.

Tabell 13 – Footprint tabeller 7.1.2a) og 7.1.2b) Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsene

Tabell 7.1.2a): IVAR AASEN - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	SAC	mg/Nm ³	
NOx	SAC kompressor	mg/Nm ³	

	Rapport	Side: 29 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	


NOx	SAC generator	mg/Nm3	
NOx	SAC injeksjonspumpe	mg/Nm3	
NOx	DLE	mg/Nm3	
NOx	DLE kompressor	mg/Nm3	
NOx	DLE generator	mg/Nm3	
NOx	DLE injeksjonspumpe	mg/Nm3	
NOx	WLE	mg/Nm3	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm3	
NOx	Energianlegg	tonn/år	3.52
SOx	Energianlegg	tonn/år	0.08
CH4	Kaldventilering og diffuse utlipp	tonn/år	12.51
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utlipp	tonn/år	11.68
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm3	

Tabell 7.1.2b): Noble Invincible - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	SAC	mg/Nm3	
NOx	SAC kompressor	mg/Nm3	
NOx	SAC generator	mg/Nm3	
NOx	SAC injeksjonspumpe	mg/Nm3	
NOx	DLE	mg/Nm3	
NOx	DLE kompressor	mg/Nm3	
NOx	DLE generator	mg/Nm3	
NOx	DLE injeksjonspumpe	mg/Nm3	
NOx	WLE	mg/Nm3	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm3	
NOx	Energianlegg	tonn/år	2.09
SOx	Energianlegg	tonn/år	0.16
CH4	Kaldventilering og diffuse utlipp	tonn/år	
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utlipp	tonn/år	
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm3	

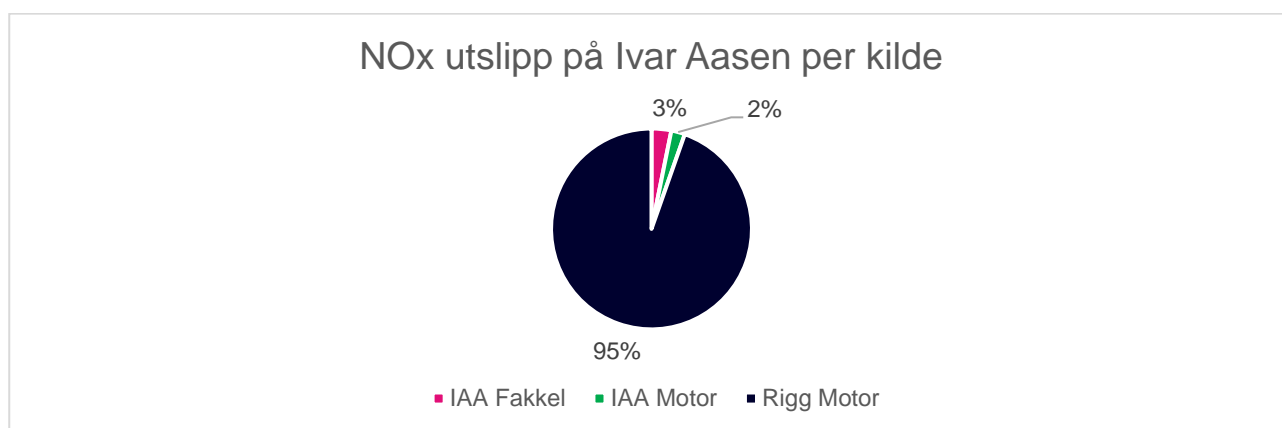
Tabell 7.1.2a): Scarabeo 8 på Symra - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	SAC	mg/Nm3	
NOx	SAC kompressor	mg/Nm3	
NOx	SAC generator	mg/Nm3	
NOx	SAC injeksjonspumpe	mg/Nm3	
NOx	DLE	mg/Nm3	
NOx	DLE kompressor	mg/Nm3	
NOx	DLE generator	mg/Nm3	
NOx	DLE injeksjonspumpe	mg/Nm3	
NOx	WLE	mg/Nm3	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm3	

	Rapport	Side: 30 av 46
	Utslppsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	


NOx	Energianlegg	tonn/år	3.54
SOx	Energianlegg	tonn/år	0.09
CH4	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm3	
Tabell 7.1.2a): Scarabeo 8 på Hanz - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	SAC	mg/Nm3	
NOx	SAC kompressor	mg/Nm3	
NOx	SAC generator	mg/Nm3	
NOx	SAC injeksjonspumpe	mg/Nm3	
NOx	DLE	mg/Nm3	
NOx	DLE kompressor	mg/Nm3	
NOx	DLE generator	mg/Nm3	
NOx	DLE injeksjonspumpe	mg/Nm3	
NOx	WLE	mg/Nm3	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm3	
NOx	Energianlegg	tonn/år	146.18
SOx	Energianlegg	tonn/år	3.68
CH4	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm3	

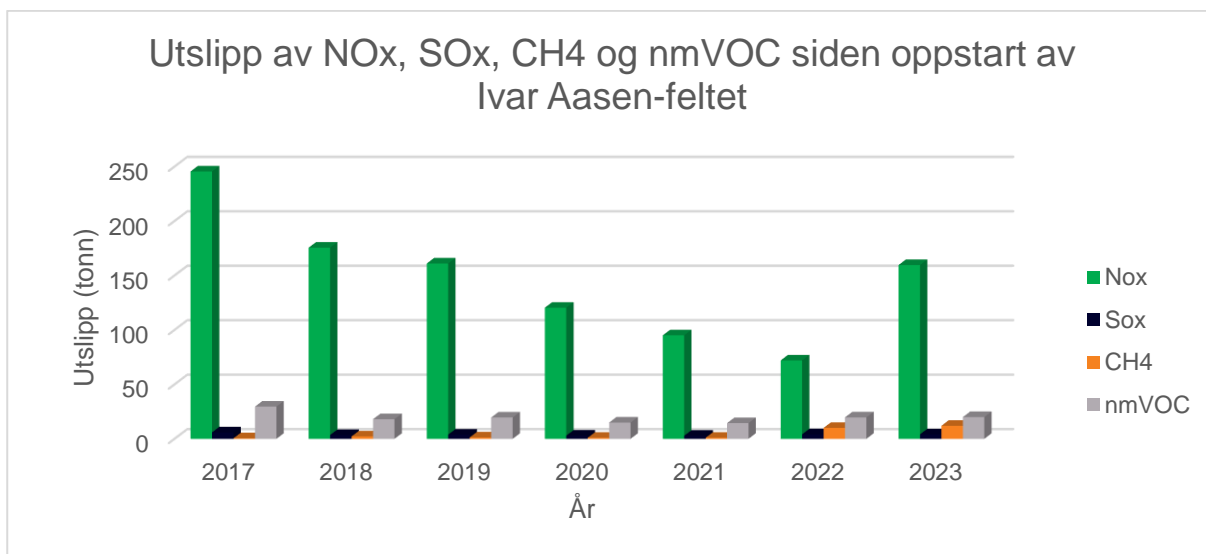
Figur 12 viser NOx utslippet per kilde i 2023 for Ivar Aasen-feltet. Forbrenning av diesel på rigg er den største bidragsyteren til utslippet.



Figur 12 Utslipp til luft, NOx per kilde i rapporteringsåret

Figur 13 viser utslipp av NOx, SOx, CH₄ og nmVOC fra forbrenning av diesel, samt faking siden oppstart av Ivar Aasen. NOx utslippene dominerer og er generelt knyttet til bruk av borerigg.


	Rapport	Side: 31 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	



Figur 13 Utslipp av NO_x, SO_x, CH₄ og nmVOC fra forbrenning av diesel, samt fra faking siden oppstart av Ivar Aasen.

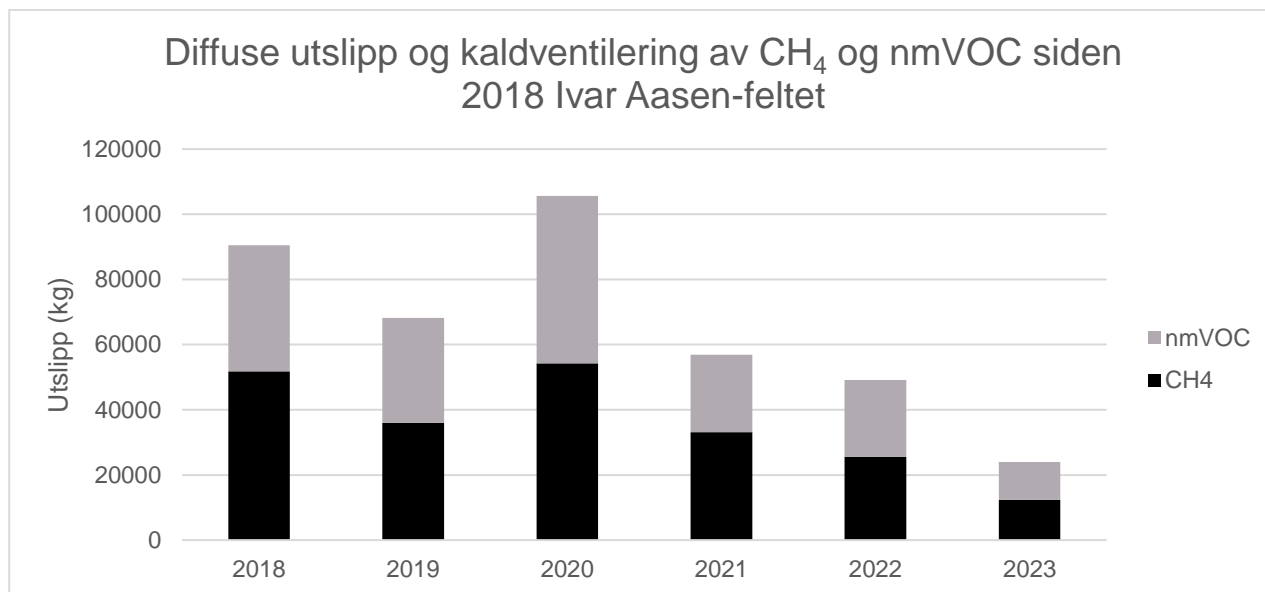
7.1.3 Lasting og lagring

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

	Rapport	Side: 32 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

7.1.4 Kaldventilering og diffuse utslipp

Ved Ivar Aasen er hovedkilden til kaldventilering og diffuse utslipp kaldventilert gass. Figur 14 illustrerer kaldventilerte og diffuse utslipp siden 2018 på feltet. Det arbeides kontinuerlig med å redusere mengde kaldventilering og det er innført flere vellykkede tiltak, dette gir utslag i kontinuerlig reduksjon i kaldventilering siden 2021 sammenlignet med tidligere år. Vennligst merk at rapportert mengde kaldventilering i årsrapporten for 2022 dessverre var feil for rapporteringsåret. Det var en reduksjon som omtalt i 2022, men tallet rapportert var lavere enn faktisk tall på grunn av feil i overføring fra NEMS Accounter. Dette er avviksbehandlet internt i Synergi og korrigert i årets rapport.



Figur 14 Utslipp av CH₄ og nmVOC fra kaldventilering samt diffuse utslipp siden oppstart av Ivar Aasen-feltet

7.2 Brønntest

Det har ikke vært utført brønntest eller avblødning over brennerbom på Ivar Aasen-feltet i 2023.

7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk / elektrisk energi


Tabell 14 angir egenprodusert energi med dieselgeneratorer brukt i rapporteringsåret.

Tabell 15 gir en oversikt over produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi på Ivar Aasen-feltet i rapporteringsåret. Importert elektrisk energi fra annet felt angir andelen importert energi fra Edvard Grieg-feltet som er produsert på Edvard Grieg-feltet med turbiner, mens importert elektrisk energi fra land angir andelen elektrisk energi importert fra land via Edvard Grieg-feltet til Ivar Aasen-feltet.

CO₂ intensiteten var 1,7 kg CO₂/boe inkludert utslipp fra flyttbar rigg i 2023.

Tabell 14 – Footprint tabell 7.3.1 Produksjon av mekanisk/elektrisk energi

Tabell 7.3.1: Produksjon av mekanisk/elektrisk energi	
Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	0.40
Elektrisk energi som eksporteres til annet felt	0

	Rapport	Side: 33 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

Tabell 15 – Footprint tabell 7.3.1 Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Tabell 7.3.2: Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	
Utnyttelse	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi som brukes på feltet	0.40
Importert elektrisk energi fra land	145.60
Importert elektrisk energi fra havvind	0
Importert elektrisk energi fra annet felt	7.29
Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet	153.29


7.4 Energi- og utslippsreducerende tiltak

Det avholdes årlige energieffektiviserings workshoper for Aker BP sine felt og det ble avholdt en for Ivar Aasen i 2023, deretter arbeides det kontinuerlig med tiltakene i løpet av året. Det er i 2023 gjennomført ett tiltak som til sammen gir reduksjon i både energi som vist i Tabell 16. Besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak er presentert i Tabell 17.

Energi- og utslippsreducerende tiltak for Scarabeo 8 i rapporteringsåret er gitt i Aker BPs utslippsrapport for leteboring.


Tabell 16 - Footprint tabell 7.4.1 Gjennomførte energi – og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.1: Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak						
Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslipps- reduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslipps- reduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslipps- reduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslipps- reduksjon (tonn/år)	Estimert energi- reduksjon (MWh/år)
99. Annet	Ett SRU tog i drift periodevis	0	0	0	0	5,500.00

	Rapport	Side: 34 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

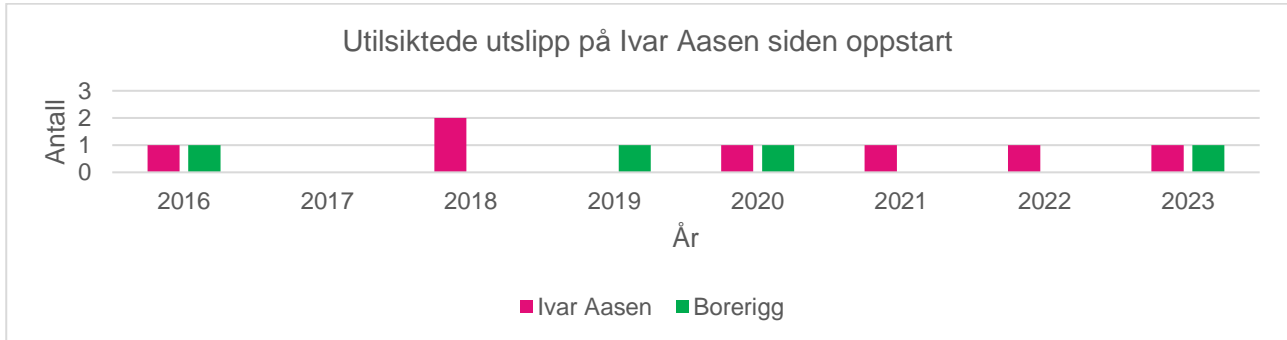
Tabell 17 – Footprint tabell 7.4.2 Besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.2: Besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak							
Type tiltak	Tiltaks-beskrivelse	CO2 Estimert utslipps-reduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslipps-reduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslipps-reduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslipps-reduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)	Tidsplan
99. Annet	Turndown på SRU til 5000Sm3/dag.	0	0	0	0	1,577.00	2024
2. Brønn design	Reduksjon av kraft behov for vanninjeksjon ved at vanninjektor på Hanz er en krysstrømnings-vanninjeksjonsbrønn	0	0	0	0	16,000.00	2023
10. Elektrifisering	Tilrettelegge for bruk av kraft fra land for borerigg på Ivar Aasen-plattformen	6,000.00	0	9.50	6,000.00	0	2024

	Rapport	Side: 35 av 46
	Utslippetsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

8 Utviklede utslipp og øvrige avvik

Synergi blir benyttet til rapportering av uønskede hendelser i Aker BP, deriblant utviklede utslipp. Utviklede utslipp varsles til Petroleumstilsynet i henhold til Aker BPs varslingsmatrise. Figur 15 viser historisk antall av utviklede utslipp til sjø.




Figur 15 Historisk antall utviklede utslipp på Ivar Aasen

8.1 Utviklede utslipp til sjø

Det har vært ett utviklede utslipp av kjemikalier til sjø på Ivar Aasen i 2023 og ett på Hanz, som vist i Tabell 18. Utslipet på Ivar Aasen ble meldt Petroleumstilsynet 21. april 2023, det ble i tillegg sendt et brev med ytterligere informasjon om hendelsen til Miljødirektoratet 28. april 2023.

Tabell 18 – Footprint 8.1.1. Utviklede utslipp til sjø

Tabell 8.1.1: Ivar Aasen - Utviklede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslippets-type	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
2023-04-20	Kjemikalie	Kjemikalier	0.051	Ved arbeid på subsea jacket fikk man lekkasje av sement («grout») fra slangen nær exit-ventil på jacket tubular. Tverrstag på jacket skulle fylles med sement som en forberedelse/styrking av struktur. Utslipp er beregnet til å være 50,5 kg Weber EXM HS (svart kjemikalie)	Det ble utført en rotårsaksanalyse der kontraktør var involvert for å finne årsaken til hendelsen. Det ble videre etablert en såkalt lærings one-pager for å sikre læring for kommende operasjoner i Aker BP.
Tabell 8.1.1: Hanz - Utviklede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslippets-type	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
2023-12-09	Kjemikalie	Kjemikalier	3.955	I forbindelse med en freseoperasjon ble det observert unormal høy strømningsmåleren. Det ble identifisert at dette skyldes en lekkasje på injeksjonslinjen.	Lekkasjen ble stoppet umiddelbart som den ble oppdaget ved å stoppe pumpen og skifte til en alternativ injeksjonslinje. Injeksjonslinjene ble sjekket for lekkasjer topside og inspisert med ROV subsea for å sikre at det ikke var ytterligere lekkasjer på injeksjonslinjene.

	Rapport	Side: 36 av 46
	Utslippetsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

8.2 Utviklede utslipp til luft

Det har ikke vært utviklede utslipp til luft av HC gass > 0,1 kg/s ved Ivar Aasen-feltet i 2023.

Det har vært fire utslipp av HFK-gasser i forbindelse med reparasjon og vedlikehold i 2023, to på Ivar Aasen-plattformen og to på Scarabeo 8 mens riggen var på Hanz-feltet. Disse er rapportert i tabell 22 under.

Tabell 22 – Footprint Tabell 8.2.1.Utviklede utslipp til luft

Tabell 8.2.1: Ivar Aasen - Utviklede utslipp til luft				
Dato for hendelse	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksette tiltak
2023-10-08	HFK	17.30	Tomt anlegg.	Byttet defekt kondensator
2023-10-13	HFK	11.00	Tomt anlegg.	Byttet defekt kondensator
Tabell 8.2.1: Hanz – Utviklede utslipp til luft				
Dato for hendelse	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksette tiltak
2023-12-19	HFK	7.00	Utslipp fra lekkasje	Lekkasje utbedret. Påfylt 407F
2023-12-26	HFK	1.00	Utslipp fra lekkasje	Lekkasje utbedret, påfylt 407F

8.3 Avvik som ikke er definert som utviklede utslipp

BOP-væske konsentrat Pelagic 50 som var i bruk på Scarabeo 8, inneholder mer enn 0.3% borsyre og skulle ha vært omklassifisert fra gul Y1 til svart i løpet av 2023 på grunn av helseeffekter. Miljøegenskapene er uendret. Leverandør av kjemikalie informerte ikke om forholdet før i februar 2024 og produktet er fremdeles per mars 2024 kategorisert som gul Y1 i NEMS Chemicals. Hendelsen følges opp i Synergi (Synergi 275957) og søknad om endring av eksisterende tillatelse ble sendt Miljødirektoratet 1. mars 2024. Det ble substituert til BOP-væsken Erifon HD 602, gul Y1 i løpet av første halvdel av 2024.

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Følgende øvelser med elementer av oljevern ble gjennomført i 2023:

Perforeringskanon som går av feil og fører til olje på sjø.

Dato: 2023-03-16

Deltakere: 2.linje og rådgiver fra Security-avdelingen.


Erfaringer: En brønnkontrollhendelse som er forårsaket av en villet handling (sabotasje) utfordrer den normale tankegangen i vår 2.linje. Det krever samhandling med flere aktører i en situasjon som oppstår på grunn av materiell svikt eller annen type hendelse. Dette blir en ekstra belastning som utfordrer andrelinjen sin normale organisering og kapasitet. Oppgaver knyttet til mobilisering av oljevern fungerte bra, men det er viktig å inkludere informasjon om sikkerhetssituasjonen til alle aktører som skal være en del av aksjonen.

Oppfølging: Aker BP vil gjennomføre flere slike øvelser som utfordrer samhandling og samvirke med flere aktører samtidig.

Perforeringskanon som går av feil og fører til olje på sjø.

Dato: 2023-03-30

Deltakere: 2.linje, 3. Linje ledelsesvakt og rådgiver fra Security avdelingen.

	Rapport	Side: 37 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

Erfaringer: Proaktiv metode er fremdeles hensiktsmessig, men Beredskapslederne trenger mer trening for å inkludere vurderinger av trusselaktører i sin plan. Oppgaver knyttet til mobilisering av oljevernressurser er fungerte tilfredsstillende, men det kan til tider bli stor belastning på HMS-vakt grunnet mye koordinering med mange aktører.

Oppfølging: Aker BP vil gjennomføre egen samling med fokus på erfaringsoverføring mellom beredskapslederen samt tettere samarbeid med security-avdelingen.

Perforeringskanon som går av feil og fører til olje på sjø

Dato: 2023-04-13

Deltakere: 2.linje, 3. Linje ledelsesvakt.

Erfaringer: i denne øvelsen fokuserte vaktlaget på å bygge en plan som er godt koordinert med alle involverte roller. Det er krevende og balansere hvilken informasjon som er gitt til hvilke parter til enhver tid, samt sørge for at alle deler av organisasjonen få den nødvendige informasjonen og en forståelse for trusselen slik at de kan gjøre en god jobb.

Oppfølging: Aker BP vil arrangere en øvelse der NOFO deltar med en rådgiver for å få mer erfaring med hvordan gjensidig informasjonsutveksling bør være.

Tråler som drar over subseatemplates og fører til oljelekkasje

Dato: 2023-08-17

Deltakere: 2.linje, 3. Linje ledelsesvakt og Asset manager.

Erfaringer: i denne øvelsen benyttet beredskapsorganisasjonen en enkel skisse for å visualisere situasjonen (sit plott). Dette forbedrer situasjonsforståelsen blant aktørene. Den simulerte situasjonen gå organisasjonen anledning til å trene på mobilisering av oljevern og førte til diskusjoner rundt potensialet i hendelsen. Dette førte ikke til forsinkelser i mobiliseringen men skapte diskusjoner rundt dimensjoneringen av oljevernaksjonen.

Oppfølging: Aker BP vil videreutvikle bruk av Sit plott og informasjonsdeling med involverte aktører.

Anker som dras over rørledninger og fører til oljeutslipp og brudd på umbilical til subseatemplate:

Dato: 2023-11-03

Deltakere: 1.linje (begrenset til varslingsfasen) 2.linje, 3. Linje ledelsesvakt og Beredskapsorganisasjonen til Sval Energy.

Erfaringer: samhandlingen mellom Aker BP sin egen beredskapsorganisasjon og Sval Energy sin beredskapsorganisasjon fungerte bra. Aker BP er i stand til å ivareta alle innledende aksjoner inklusiv mobilisering av oljevernressurser og gi Sval den informasjonen de er avhengige av. Aker BP sin beredskapsorganisasjon klarte å etablere og vedlikeholde en god visualisering av situasjonen.


Oppfølging: Bruken av Sit plott for å visualisere situasjonen ble meget godt mottatt og er ytterligere en positiv observasjon som styrker ønsket om å videreutvikle dette.

Trål som dras over subseatemplates og fører til oljelekkasje:

Dato: 2023-11-16


Deltakere: 2.linje, 3.linje ledelsesvakt, Security, Politiet, Media response TEAM (OFFB) og NOFO (rådgiver)

Erfaringer: Det er krevende å håndtere alle aktørene som beredskapsorganisasjonen må koordinere med. Det vil være mange aktører med forskjellige roller. Samhandlingen med NOFO sin rådgiver var meget god og denne formen for samhandling (Liaison i ECR) skapte en bedre forståelse og førte til

 AkerBP	Rapport	Side: 38 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

tettere samhandling. Politiet skal ivareta flere oppgaver og roller ved slike komplekse hendelser. Aker BP fikk en større forståelse for dette.

Oppfølging: Aker BP vil legge til rette for mer bruk av Liaisoner. Aker BP og NOFO vil arrangere et felles møte med flere nøkkelroller i 2.linje slik at vi etablerer bedre kontakt mellom roller i 2.linje og skaper større forståelse for roller og ansvar mellom partene.

	Rapport	Side: 39 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

9 Avfall

Aker BP har som mål å minimalisere avfallsmengden fra vår virksomhet. Avfall håndteres i henhold til Aker BPs retningslinjer (Aker BP, 2023) som er basert på Offshore Norge sin anbefalte veileder for avfallsstyring (Offshore Norge, 2018).

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 kapitlet. 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 innveining:
- I tabell 2.2 og 2.4 i årsrapporten beregnes total mengde kaks generert ut fra teoretisk hullvolum og hullfaktor. Borevæske inngår ikke her.
- Importert og eksportert kaks i kapittel 2 vil inneholde kaks med vedheng av borevæske.
- Boreavfall gitt i kapittel 9 er veid mengde av kaks med vedheng av borevæske.
- Avfallet fraktes til land. Her kan det komme mindre justeringer i avfallsmengde på grunn av endringer i fuktighetsinnholdet i avfallet.

Tabell 19, Tabell 20 og Tabell 21 viser mengder kildesortert vanlig avfall for Ivar Aasen-feltet i 2023. Figur 16 viser type kildesortert vanlig avfall og Figur 17 viser historisk utvikling av vanlig avfall på feltet, Det er identifisert at det er feil i registrering av næringsavfall fra Scarabeo 8 i 2023, da avfall er registrert på feil Aker BP felt. Dette skyldes feil hos en av Aker BPs underleverandører og er i ferd med å ettergås hos underleverandør. Eventuelle feil vi korrigeres i NEMS Accounter i etterkant av års-rapporteringen.

Avfallstall er innveide mengder med usikkerhet i størrelsesorden < 5 %.

Tabell 19 - Footprint tabell 9.1 Ivar Aasen, Kildesortert vanlig avfall

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	35.44
Våtorganisk avfall	0.42
Papir	9.90
Papp (brunt papir)	1.46
Treverk	25.04
Glass	1.70
Plast	2.79
EE-avfall	5.38
Restavfall	9.01
Metall	34.86
Blåsesand	9.03
Sprengstoff	
Annet	9.18
Sum	144.21


	Rapport	Side: 40 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

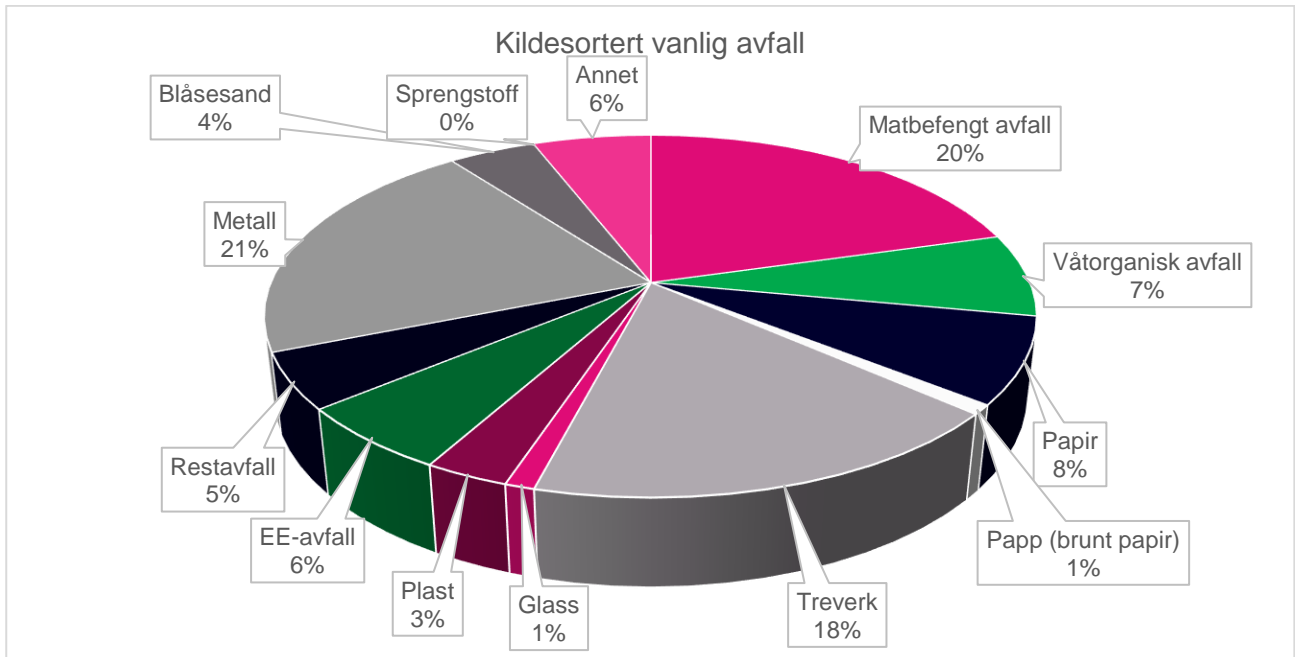
Tabell 20 - Footprint tabell 9.1, Hanz, Scarabeo 8, Kildesortert vanlig avfall

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	5.00
Våtorganisk avfall	14.90
Papir	5.42
Papp (brunt papir)	0.18
Treverk	9.82
Glass	0.48
Plast	2.27
EE-avfall	5.66
Restavfall	1.24
Metall	8.18
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	2.38
Sum	55.52

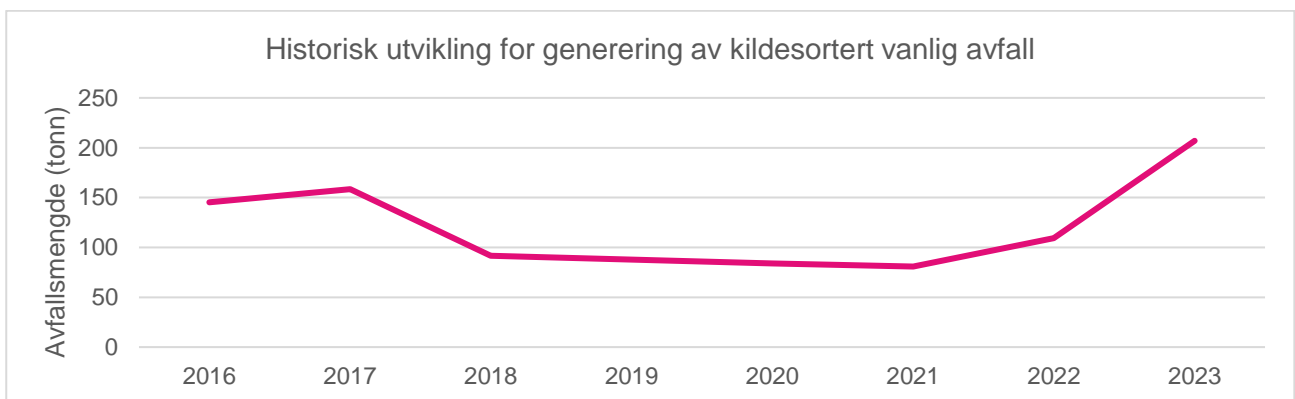
Tabell 21 - Footprint tabell 9.1, Symra, Scarabeo 8, Kildesortert vanlig avfall

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	2.10
Våtorganisk avfall	
Papir	0.56
Papp (brunt papir)	0.12
Treverk	1.50
Glass	
Plast	1.14
EE-avfall	1.08
Restavfall	0.04
Metall	
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	0.66
Sum	7.20

	Rapport	Side: 41 av 46
	Utslppsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	



Figur 16 Fordeling kildesortert vanlig avfall fra Ivar Aasen, Hanz og Symra i rapporteringsåret




Figur 17 Historisk utvikling for vanlig avfall på Ivar Aasen-feltet inkl. Hanz

Det har vært boreaktivitet og generell høy aktivitet på feltet i forbindelse med Hanz i 2023. Nivået av boreaktivitet påvirker i stor grad mengden farlig avfall. Tabell 22 og Tabell 23 viser farlig avfall for rapporteringsåret, det har ikke vært farlig avfall fra Symra boringen i 2023.


Figur 18 viser mengde farlig avfall, mengde farlig avfall har direkte sammenheng med antall brønner boret, og lengden på borekampanjen for respektive år.

Tabell 22 – Footprint tabell 9-2. Ivar Aasen, Farlig avfall

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallsto ffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	0.20
Annet	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 19	7051	0.10
Annet	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 08 02	7030	0.22

	Rapport	Side: 42 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	


Annet	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 02 08	7012	0.56
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0.26
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	5.06
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	3.04
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0.07
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	0.33
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	(16.68)
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 74	7143	6.27
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	190.76
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	0.47
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	5.09
Kjemikalier	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	0.03
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0.23
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	0.13
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	0.40
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1.42
Oljeholdig avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 08 99	7025	6.62
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0.59
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	12.50
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0.27
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	5.28
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	2.32
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	1.68
Oljeholdig avfall	Spillolje, refusjonsberettiget	13 02 05	7011	4.02

	Rapport	Side: 43 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

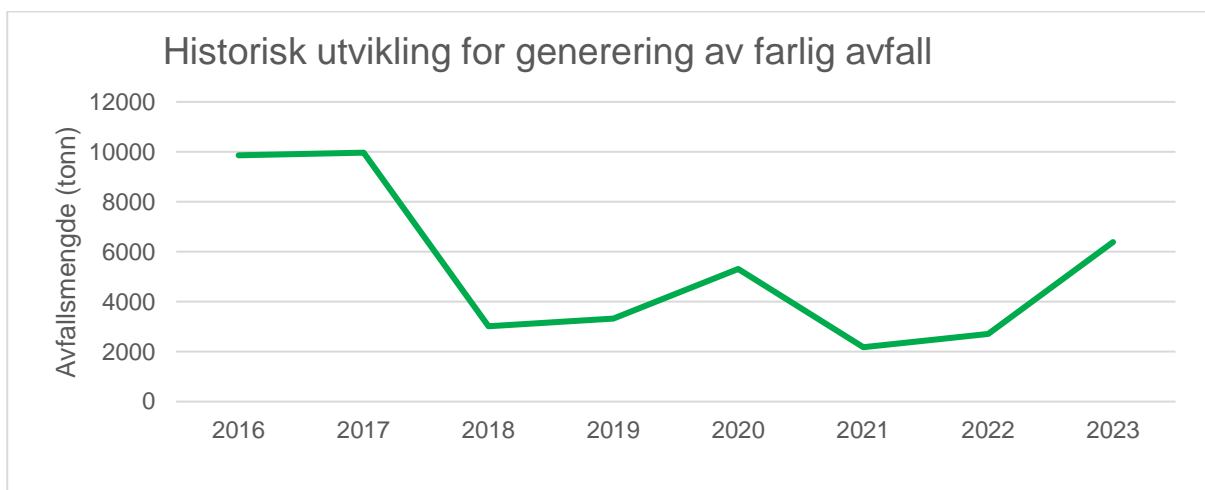
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0.13
Tankvask- avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	2.80
Tankvask- avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	19.91
Sum				254.06

Tabell 23 - Footprint tabell 9.2, Hanz, Scarabeo 8, Farlig avfall


Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL- kode	Avfallstoff nr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	0.20
Annet	Litiumbatterier kun farlige	16 02 13	7094	0.04
Annet	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 01 05	7030	4.60
Annet	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 02 08	7012	4.50
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0.16
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	1.53
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0.06
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	36.44
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	2,758.83
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 74	7143	76.34
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	13 08 99	7142	4.70
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	1,564.24
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	1,052.80
Borerelatert avfall	Uorganiske løsninger og bad	16 50 73	7097	360.75
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7144	80.25
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	7.24
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	2.05
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	1.19

	Rapport	Side: 44 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	2.14
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	0.48
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	0.29
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	0.72
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	65.80
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0.55
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	7.08
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	13.85
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	21.18
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0.15
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	61.88
Sum				6,130.05



Figur 18 Historisk utvikling for farlig avfall på Ivar Aasen

 AkerBP	Rapport	Side: 45 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

10 Referanser

Aker BP, Avfallsstyring i Aker BP. Dokumentnr.: 81-000903.

Aker BP, Ivar Aasen laboratoriemannual. Dokumentnr.: IAA-000297.

Aker BP, Måle- og beregningsprogram for Ivar Aasen-innretningen. Dokumentnr.: IAA-001098.

Aker BP, Ytre miljøstyring i Aker BP. Dokumentnr.: 81-001046.

Aker BP BMS prosess WF-0103 Map External Environment Aspect and Risk

Aker BP BMS prosess WF-0104 Develop Application for Discharge (AfD)


Aker BP BMS prosess WF-0105 Record, Assess and Report External Environmental data

Aker BP BMS prosess 81-09-01 Perform HSSE support in well planning

Miljødirektoratet, (2023). Retningslinje for årsrapportering fra petroleumsvirksomhet til havs. M-107.

Offshore Norge, (2023). 044 – Anbefalte retningslinjer for årsrapportering inkludert vedlegg B. Håndbok for kvantifisering av direkte metan- og NMVOC-utslipp.

Offshore Norge, (2013). 085 – Norsk olje og gass anbefalte retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsert vann.

	Rapport	Side: 46 av 46
	Utslippsrapport for Ivar Aasen-feltet 2023	

11 Forkortelser

Forkortelse	Definisjon
BOE	Barrel of Oil Equivalent
Ivar Aasen-feltet	Ivar Aasen-plattform inkludert Hanz- og Symra-feltet
HSSE	Health, Safety, Security, Environment
HISC	Hydrogen Induced Stress Cracking
HC	Hydrokarbon
MEG	Monoetylenglykol
NAS	Nødvstenging (<i>ESD</i>)
PAS	Prosessavstenging (<i>PSD</i>)
PUD	Plan for Utbygning og Drift
RNB	Revidert nasjonalbudsjett
PSD	Process Shut Down
HOCNF	Harmonised Offshore Chemical Notification Format
CFU	Compact Flotation Unit
EIF	Environment Impact Factor
CMR	Christian Michelsen Research
nmVOC	Non-methane Volatile Organic Compounds
CO ₂	Carbon Dioxide
NO _x	Nitrogenoksider
SO _x	Svoveloksider
CH ₄	Metan
NOFO	Norsk Oljevernforening for Operatørselskap