

MARIA

UTSLIPPSRAPPORT 2021




wintershall dea


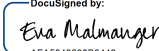
Title: Utslippsrapport 2021 - Maria
 Doc No.: MA01-WIN-S-RA-0004
 License/Project: Maria
 Rev. & Date: 05M – 15.03.2022



wintershall dea

Document Title: Årsrapport til Miljødirektoratet - Maria			Responsible Party			
			Wintershall Dea Norge AS			
 <small>wintershall dea</small>			Security Classification Wintershall Dea Norge AS Jåttåflaten 27, 4020 Stavanger, P.O. Box 230 Sentrum, 4001 Stavanger, Norway			
			Public			
TAG No.		CTR No.	External Company Document Number			
Registration codes		Document Number				
Contract No.	Work Package	Project	Originator	Discipline	Document type	Sequence
		MA01	WDN	S	RA	0004
System	Area	MA01-WDN-S-RA-0004				

Document Approval

Document Approval			
Prepared by	Kristin Keiserås Bakkane	Signature:	NEMS AS (no signature)
Checked by	Michael Lima-Charles	Signature:	 <small>2DECC46688EA4B4</small>
Accepted by	Eva Malmanger	Signature:	 <small>AFA5849690B0442</small>

Co-checked by:

Revision Updates

Revision	Changes from previous version

Innholdsfortegnelse

1 FELTETS STATUS	1
1.1 Feltbeskrivelse	1
1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret	2
1.3 Forventede større endringer kommende år	2
1.4 Opphold i produksjonen i rapporteringsåret	2
1.5 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet	2
1.6 Gjeldende utslippstillatelser for Maria	2
2 BORING	3
2.1 Boreaktiviteter	3
2.2 Pluggeoperasjoner	3
2.3 Usikkerhetsvurderinger	3
3 OLJE OG OLJEHOLDIG VANN	4
3.1 Oljeholdig vann	4
3.2 Komponenter i produsert vann	4
3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler	4
4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	5
4.1 Substitusjon	5
4.2 Usikkerhetsvurderinger kjemikalier	5
5 EVALUERING AV KJEMIKALIER	6
5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå	6
5.2 Usikkerhet i kjemikalierrapporteringen	6
6 FORURENSING I KJEMIKALIER	8
7 UTSLIPP TIL LUFT OG ENERGI	9
7.1 Utslipp til luft	9
7.1.1 Forbrenning	9
7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	9
7.2 Brønntest	10
7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/ elektrisk energi	10
7.4 Energi- og utslippsreducerende tiltak	10
8 UTILSIKTEDE UTSLIPP OG ØVRIGE AVVIK	11
8.1 Utilisiktede utslipp til sjø	11
8.2 Utilisiktede utslipp til luft	11
8.3 Avvik som ikke er definert som utilisiktede utslipp	11
8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	11
9 AVFALL	13
9.1 Farlig avfall	13
9.2 Kildesortert vanlig avfall	13
10 Spesielle uttrykk, definisjoner, akronymer og forkortelser	14

Figurliste

1.1 Maria ligger sørøst for Åsgard

1

Tabelliste

1.1 Utslippstillatelser gjeldende i rapporteringsåret	2
4.1 (Footprint-tabell 4.1.1) Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon	5
5.1 Footprint-tabell 5.1.3: Sum Maria - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori	6
5.2 Total usikkerhet for rapportering av kjemikalier	7
7.1 Footprint-tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger	9
7.2 Footprint-tabell 7.1.2: Sum Maria - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	9
8.1 (Footprint-tabell 8.3.1) Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift (gjelder ikke utilsiktede utslipp)	11
8.2 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensing	12



1 FELTETS STATUS

Denne rapporten beskriver utslipp til sjø og luft samt håndtering av avfall fra produksjon, produksjonsboring og brønnvedlikehold på Maria i 2021 - i den grad det har vært slik aktivitet i løpet av rapporteringsåret (se 1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret).

Rapporteringen er gjort i henhold til *Styringsforskriften § 34c, Miljødirektoratets retningslinjer for rapportering fra petroleumsvirksomhet til havs M-107* og Norsk olje og gass sin retningslinje 044 - *Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering*.

Kontaktperson hos operatørselskapet: Michael Lima-Charles

Myndighetskontakt e-post: myndighetskontakt@wintershalldea.com

1.1 Feltbeskrivelse

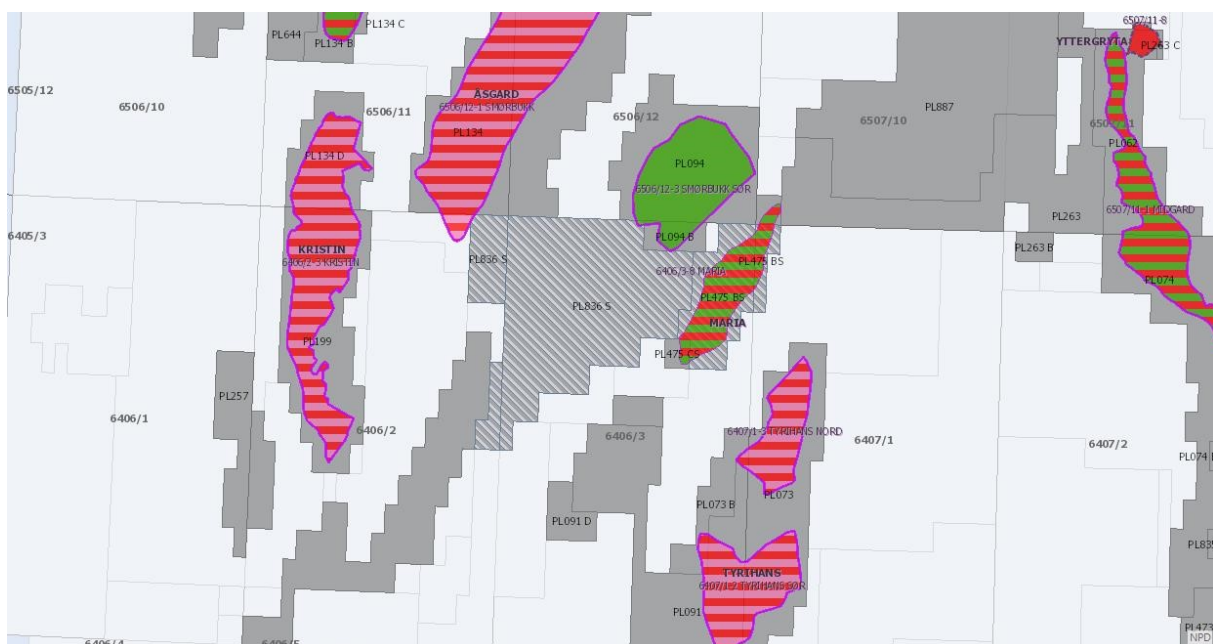
Maria er et olje- og gassfelt på Haltenbanken i Norskehavet. Vanddybden i området er ca. 300 meter. Feltet er bygget ut med et undervannsanlegg, hvor brønnstrømmen er koblet til Kristin-plattformen for prosessering og videre eksport sammen med gass og olje fra Kristin og Tyrihans. Stabilisert olje transporteres til Åsgard C og losses derfra til tankskip. Rikgass sendes i *Åsgard Transport System (ÅTS)* til Kårstø-terminalen, der flytende våtgass (NGL) og kondensat skilles ut.

Feltet produseres med vanninjeksjon som trykkstøtte. Injeksjonsvann til trykkstøtte er sulfatredusert vann levert fra Heidrun. Gassløft brukes i brønnene. Gass til gassløft leveres fra Åsgard B via Tyrihans D-rammen.

Plan for utbygging og drift (PUD) for Maria ble godkjent av myndighetene i 2015. Produksjonsstart var 16. desember 2017.

Kort tid etter oppstart av Mariafeltet viste det seg at kommunikasjonen i Garnformasjonen ikke var som forventet, og ny dreneringsstrategi ble etablert. To nye innfill brønner (en vanninjektor og en produsent) ble boret i hhv 2019 og 2020. I tillegg er det konvertert en eksisterende produsent til vanninjektor.

Lokasjonen til Mariafeltet er vist i Figur 1.1



Figur 1.1 Maria ligger sørøst for Åsgard



1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret

Det har ikke vært boreaktivitet på Maria-feltet i 2021, og heller ikke uhellsutslipp i løpet av rapporteringsåret. To mindre brønnintervensjonsoperasjoner har vært gjennomført på feltet med bruk av lett brønnintervensjonsfartøy *Island Constructor*.

Utslipp knyttet til prosessering av brønnstrøm fra Maria og tilberedning av injeksjonsvann og løftegass skjer på hhv. Kristin, Heidrun og Åsgard B, og rapporteres i henhold til retningslinjene, der utslippene skjer.

Brønnstatus

- 5 produsenter
- 3 vanninjektorer

1.3 Forventede større endringer kommende år

Maria har startet opp et nytt prosjekt for et tilleggs havbunnsramme ved siden av den sørlige havbunnsramme med 6 brønnsliiser. Det planlegges for boring av 3 produsenter og 2 vanninjeksjons brønner plus 1 reserve. Dette vil ikke tilføye ny reserve iht. det som er oppgitt i PDO. Dette vil krever en del oppdateringer mhp. utslippstillatelser.

1.4 Opphold i produksjonen i rapporteringsåret

Kristin hadde revisjonsstans i mai/juni 2021. Det var da full produksjonsstopp på Maria.

1.5 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

Wintershall Deabidrar til finansieringen av Kristin-plattformens oppgradering av vannbehandlingssystemet. Dette gir også Maria bedre behandlingsskapasitet på Kristin i tråd med Marias behov for mer vanninjeksjon og ny fremtidig havbunnsramme på sørlig del av feltet. Med oppgradering av vannanlegget på Kristin, vil Kristin mest sannsynlig klare å opprettholde olje-i-vann-verdier for produsert vann som slippes til sjø <10mg/l.

1.6 Gjeldende utslippstillatelser for Maria

Tabell 1.1 viser utslippstillatelser gjeldende for Maria.

Tabell 1.1 Utslippstillatelser gjeldende i rapporteringsåret

Utslippstillatelse	Dato	Referanse
Tillatelse til boring, produksjon og drift på Maria	05.11.2019	2019/456
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Maria. 2017.0716.T, sist endret 28.01.2020	15.09.2017	2017/5266



2 BORING

Ikke aktuelt i 2021.

2.1 Boreaktiviteter

Ikke aktuelt i 2021.

2.2 Pluggeoperasjoner

Ikke aktuelt.

2.3 Usikkerhetsvurderinger

Ikke aktuelt.



3 OLJE OG OLJEHOLDIG VANN

Tallene er rapportert i Footprint og vises på norskeutslipp.no.

3.1 Oljeholdig vann

Produsertvann fra Maria blir, når aktuelt, rapportert på Kristin-feltet.

3.2 Komponenter i produsert vann

Ikke aktuelt.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Ikke aktuelt.



4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER

I henhold til oppdaterte rapporteringskrav er disse tallene rapportert til Footprint og vil bli tilgjengeliggjort på norskeutslipp.no.

Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområder er registrert i Wintershall Dea sitt miljøregnskapsprogram *NEMS Accounter*. Data herfra, kombinert med opplysninger fra HOCNF, er benyttet til å estimere utslipp.

4.1 Substitusjon

Oversikten i Tabell 4.1 er utarbeidet i henhold til miljødirektoratets retningslinjer og inkluderer produkter i svart, rød samt gul underkategori 2 og 3 som har vært i bruk i løpet av 2021. De fleste kjemikalier blir evaluert og bestemt i forkant av operasjoner, man prøver da å velge de kjemikaliene som har så bra miljøprofil som mulig. Det finnes noen begrensninger med hensyn på kontrakter og innretninger Wintershall DEA ikke er eier av.

Tabell 4.1 (Footprint-tabell 4.1.1) Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
Oceanic HW443 R v2	Gul underkategori 2	2025	Hydraulikkvæske for styring av havbunnsrammer. Leverandøren har utviklet et alternativt produkt i gul miljøkategori, men produktet må kvalifiseres for anlegg mhp. korrosjon, materialkompatibilitet, blandbarhet og teknisk egnethet. Imidlertid må fargestoff for lekkasjedeteksjon tilsettes separat, og nåværende fargestoff er Gul underkategori 2. Wintershall Dea vil vente med substitusjonsvurdering til et alternativ for fargestoffet er funnet.
OCEANIC HW 443 ND*	Gul underkategori 2	2025	Samme produkt som Oceanic HW443 R V2 men uten fargestoff for lekkasjedeteksjon. Produktet behandles likt med Oceanic HW443 R V2, men brukt for IMR / LWI operasjoner.

4.2 Usikkerhetsvurderinger kjemikalier

Se 5.2 Usikkerhet i kjemikalierapporteringen.



5 EVALUERING AV KJEMIKALIER

Kategoriseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort i henhold til gjeldende forskrifter, og er dokumentert i datasystemet *NEMS Chemicals*. I *NEMS Chemicals* finnes det HOCNF-datablader for de enkelte kjemikaliene, hvor komponentene er klassifisert ut fra følgende egenskaper:

- Bionedbrytbarhet
- Bioakkumulering
- Akutt giftighet
- Kombinasjoner av punktene over

Basert på stoffenes iboende egenskaper er disse sortert i forhold til miljøkategoriene grønn, gul, rød og svart stoffgruppe (ref. aktivitetsforskriften kapittel XI) på følgende måte:

- Svart: Kjemikalier som det kun unntaksvis gis utslippstillatelse for (gruppe 0-4)
- Rød: Kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon (gruppe 6-9)
- Gul: Kjemikalier som har akseptable miljøegenskaper (gruppe 100-104)
- Grønn: PLONOR-kjemikalier, REACH Annex IV, REACH Annex V og vann (gruppene 200, 201, 204, 205)

5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå

Kjemikaliebruken på Maria i 2021 dreier seg om kjemikalier brukt på *Island Constructor* i forbindelse med brønnintervensjonsarbeid.

Kjemikalier i svart og rød miljøkategori

Det har ikke vært forbruk eller utslipp av kjemikalier i svart eller rød miljøkategori i 2021 på Maria.

Kjemikalier i gul og grønn miljøkategori

Tabell 5.1 oppsummerer forbruk og utslipp på feltet i 2021:

Tabell 5.1 Footprint-tabell 5.1.3: Sum Maria - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori

Underkategori	Bruk som krever tilatelse 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)	148.809	0	25	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	231	0	145	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	1.138	0	964	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	150.178	0	1.133	0
Grønn kategori	33.020	0	9.653	0

5.2 Usikkerhet i kjemikalierapporteringen

Det er anslått at usikkerhet i innrapporterte tall hovedsakelig kan knyttes til to faktorer: Usikkerhet i produktsammensetning og volumusikkerhet.

Den største usikkerheten i kjemikalierapporteringen er knyttet til HOCNF, hvor to forhold er identifisert:

- Kjemiske produkter rapporteres på stoffnivå og HOCNF er kilden til disse data der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra



intervallenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten av intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen, og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk.

- Kjemikalier blir i noen tilfeller oppgitt med vanninnhold i HOCNF, hvilket medfører overestimering av mengde aktivt stoff i forhold til vann når totalforbruket rapporteres.

Mengdeusikkerheten for stoffdata i HOCNF settes til $\pm 10\%$.

Med hensyn til volumusikkerhet så vil det være usikkerhet relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base, forsyningsfartøy og offshoreinstallasjon, samt at det vil være måleunøyaktighet på lagertanker. Kjemikalieleverandørene rapporterer forbruk ved forsendelser til og fra riggen som er signert boreleder offshore. Volumusikkerheten anslås å være i størrelsesorden $\pm 5\%$.

Tabell 5.2 Total usikkerhet for rapportering av kjemikalier

Usikkerhetselement	\pm %
Stoff % fordeling i HOCNF databasen	± 10 %
Vannmengdemåling	$\pm 0,5$ %
Overføring mellom base-båt-offshoreinstallasjon	± 5 %
Total usikkerhet estimert for kjemikalierrapportering (etter $(\sqrt{(x^2)+(x^2)})$ modellen)	$\pm 11,2$ %



6 FORURENSING I KJEMIKALIER

Tallene rapporteres til Footprint og vil være tilgjengelig på norskeutslipp.no.



7 UTSLIPP TIL LUFT OG ENERGI

Kilder til utslipp til luft i 2021 har vært avgasser i forbindelse med brønnintervensjonsarbeid fra *Island Constructor*. Avgassene er knyttet til kraftgenerering fra dieselmotor.

Til dieseldrevne motorer er det benyttet lavsvovelholdig marin diesel med et svovelinnhold på maksimum 0,05%. Tallene er rapportert til Footprint, og vil være tilgjengelige på norskeutslipp.no.

7.1 Utslipp til luft

Det er brukt standard utslippsfaktorer for dieselmotor på *Island Constructor* på 3,17 tonn CO₂/tonn diesel, ref. Norog, og 0,07 tonn NO_x/tonn diesel.

For usikkerhet i forbindelse med CO₂ vises det til rapportering av kvotepliktige utslipp for Maria.

7.1.1 Forbrenning

Aktiviteten på *Island Constructor* i forbindelse med brønnintervensjonsarbeidet på Maria i 2021 omfatter totalt ca. 16 døgn på lokasjon. Utslippene er oppsummert i tabellen under:

Tabell 7.1 Footprint-tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel							
Motorer	119	0	378	8,35	0,12	0	0,60
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Sum alle kilder	119	0	378	8,35	0,12	0	0,60

Disse tallene medfører et merutslipp til luft sammenlignet med gjeldende utslippstillatelse. Se beskrivelser og tallfesting i 8.3 Avvik som ikke er definert som utilsiktede utslipp (Tabell 8.1).

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

Tabellen under viser aktuelle grenseverdier i utslippstillatelsen for Maria.

Tabell 7.2 Footprint-tabell 7.1.2: Sum Maria - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	Lav-NO _x turbiner	mg/Nm ³	
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	tonn/år	8,35
SO _x	Energianlegg	tonn/år	0,12
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	



7.2 Brønntest

Ikke aktuelt i 2021.

7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/ elektrisk energi

Ikke aktuelt.

7.4 Energi- og utslippsreduserende tiltak

Ikke relevant i 2021.



8 UTILSIKTEDE UTSLIPP OG ØVRIGE AVVIK

Akutt forurensning er definert i henhold til Forurensningsloven; blant annet ulovlige utslipp med forurensning av betydning. Alle utilsiktede utslipp med forurensning av betydning skal varsles. Mengdekriterier for hvilke utilsiktede utslipp Wintershall Dea definerer som forurensning av betydning og derfor varslingspliktige, er gitt internt i "*Matrise for kategorisering av uønskede hendelser*". Wintershall Dea varsler all akutt forurensning over grenseverdiene umiddelbart etter en hendelse.

Omnisafe systemet benyttes til rapportering av hendelser relatert til utilsiktede utslipp.

8.1 Utilsiktede utslipp til sjø

Ikke aktuelt for 2021.

8.2 Utilsiktede utslipp til luft

Ikke aktuelt for 2021.

8.3 Avvik som ikke er definert som utilsiktede utslipp

Det foreligger for Maria et merutslipp til luft sammenlignet med gjeldende utslippstillatelse. Se beskrivelser og tallfesting i Tabell 8.1.

Tabell 8.1 (Footprint-tabell 8.3.1) Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift (gjelder ikke utilsiktede utslipp)

Innretning	Lokasjon	Tillatelse / Regulering	Beskrivelse av avvik	Tiltak
ISLAND CONSTRUCTOR		MA00-LE- WN- MD-0006 - 2017	<p>I utslippssøknaden knyttet til produksjon for Maria var utslipp tilknyttet light well interventions (LWI) basert på én LWI-jobb per år. LWI-arbeidet var tiltenkt som intermitterende, dvs. utført noen år mens andre ikke.</p> <p>I 2021 ble det av ulike årsaker utført to LWI-jobber, én i august og én i november. Dermed avviker dette fra estimert dieselbruk og tilhørende utslipp til luft som er lagt til grunn for utslippstillatelsen.</p> <p>Dette gir følgende avvik iht. til tillatelsen for LWI-operasjonene: Estimert grunnlag for CO₂ = 271 tonn. Faktiske utslipp = 378 tonn. Overskridelse = 107 tonn CO₂. Estimert grunnlag for NO_x = 5,99 tonn. Faktiske utslipp = 8,35 tonn. Overskridelse = 2,36 tonn NO_x.</p>	<p>Det foreligger ikke særskilte tiltak for denne overskridelsen, annet enn å fortsette å rapportere tallene i samsvar med aktivitetsnivå.</p>

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Tabellen under gir en oversikt over relevante øvelser med tema akutt forurensning utført i løpet av 2021.

**Tabell 8.2 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensing**

Dato	Målsetting	Deltakere	Erfaringer, oppfølging og tiltak
03/1 2021 21/11 2021 05/12 2021 19/12 2021	Plattformøvelse mot DFU 2: Akutt oljeutslipp Øve på varsling, mobilisering, bekjempelse og redning ved oljesøl scenario. Herunder begrense utslipp og mobilisere NOFO. Verifisere oppnåelse av ytelseskrav.	Brage 1. linje	Ytelseskrav oppnådd. Det er ikke registrert tiltak for oppfølging.
31/5 2021	Utvidet fase 2 øvelse (oppkjøring til øvelse Bivrost) Hensikten med øvelsen er å øve vaktlagets håndtering av en oljevernaksjon i tråd med fase 2 beskrivelsen i prosess for NOFO operasjonsledelse. Øvelsen skal også gi deltakerne kjennskap til scenariet som er bakteppe for øvelse Bivrost høsten 2021. Øve samhandling og kommunikasjon mellom deltakerne og aktuelle samarbeidspartnere.	NOFO, representanter fra operatorselskapene	Identifiserte behov for å lage en prosedyre for ivaretagelse av miljøundersøkelser i marint miljø etter akutt oljeforurensning.
29/9 2021	Table Top Nova – Scarabeo 8 Sikre samhandling og kommunikasjonslinjer ved et oljesøl.	OFFB, WDNO, Saipem	Identifiserte behov for noen oppdateringer i interne beredskaps-dokumenter
26/3 2021	Verifikasjon av oljevernplanene for Dvalin North og Bergknapp Sikre at resurser som er lagt til grunn i oljevernplanene er tilgjengelig innenfor responstidsvinduet.	WDNO og NOFO	Ytelseskrav oppnådd. Det er ikke registrert tiltak for oppfølging.



9 AVFALL

Island Constructor ble brukt under brønnintervensjonsarbeid på feltet, men avhending av generert avfall ble ikke foretatt i den korte tiden på lokasjon. Det er derfor ikke noe avfall å rapportere fra Maria i 2021.

9.1 Farlig avfall

Ikke relevant i 2021.

9.2 Kildesortert vanlig avfall

Ikke relevant i 2021.



10 Spesielle uttrykk, definisjoner, akronymer og forkortelser

Forkortelse	Definisjon
BAT	Best Available Technology
BOP	Blow Out Preventer
WM	West Mira
HOCNF	Harmonised Offshore Chemical Notification Format, (datablad for kjemikaliers innvirkning på det marine miljøet)
HPU	Hydraulic Power Unit
KPI	Key Performance Indicators
LSOBM	Low Solids Oil Base Mud
MEG	Monoetylenglykol
MRR	Mud Recovery without Riser
NGL	Natural Gas Liquids
NOROG	Norsk olje og gass
OBM	Oljebasert borevæske (Oil Based Mud)
PLONOR	Pose Little Or No Risk to the marine environment
RFO	Ready For Operation
ROV	Remotely Operated Vehicle (fjernstyrt undervannsfarkost)
VAG	Vann Alternerende Gass injeksjon
WBM	Vannbasert borevæske (Water Based Mud)
WI	Water Injection
ÅTS	Åsgard Transport System