



equinor

**Katrine Hauglund**  
Miljødirektoratet  
Postboks 5672 Sluppen  
7485 Trondheim  
Norge

Vår referanse: 2020-001076

Deres referanse: 2019/231

05. november 2020

### **Redegjørelse vedrørende oljeutslipp 23.juli 2020**

Det vises til brev datert 24.august 2020 (ref. 2019/231), hvori Miljødirektoratet ber om ytterligere informasjon om oljeutslippet den 23.juli 2020.

Bedriften har den 17. august 2020 sendt en redegjørelse for utslippet med beskrivelse av hendelsesforløp, foreløpige angivelse av mengder og mulige årsaker. Det ble umiddelbart satt ned en rot årsak (RCA) gruppe for å granske hendelsen. Gruppen har arbeidet grundig og systematisk for å finne årsaker samt anbefale tiltak, og vil levere sin endelige rapport innen 30.november 2020.

Denne redegjørelse er basert på funn og midlertidige konklusjoner fra arbeidet til RCA gruppen, samt resultat fra miljøovervåking utført av STIM Miljø Bergen.

### **Overvåkingsrutiner**

Lekkasjen oppstod i ytre anlegg i området rundt råoljelagring (A-6000). Ytre anlegg dekker et område på ca. 800 000 m<sup>2</sup>. Lekkasjestedet ligger i et område som ikke har konstruksjoner (paving) for å samle opp eventuelle lekkasjer. Overvåking av disse områdene gjøres i henhold til prosedyre for «Runde Ytre anlegg, OP-00-16». En viktig oppgave er beskrevet slik i prosedyren: *«En må være spesielt oppmerksom på at feil på utstyr og feiloperasjoner kan forårsake olje og/eller gasslekkasjer. Det er derfor viktig at vedkommende som går runde, i tillegg til å sjekke ut sjekkpunkt iht. Sjekkliste, også bruker øyne, ører og nese for å fange opp unormale situasjoner».*

På grunn av anleggets store utstrekning vil det ikke være praktisk mulig å fysisk overvåke alle rør på daglig basis. Daglig visuell overvåking av utstyr i felt konsentreres derfor til utstyr som startes opp, de nærmeste tilstøtende rørsystemer, områder med pumper, tanker, blandestasjoner og lignende. Det er ulike sjekklister for dag-, ettermiddag- og nattskift. Skiftbemanningen utfører systematisk visuell kontroll av rørgater ca. hver 6. uke. Integriteten i rørsystemene blir jevnlig kontrollert/inspisert og vedlikeholdt i egne program.

## Prosessbeskrivelse

Det ble på tidspunktet da lekkasjen oppstod sendt ca. 1000 m<sup>3</sup>/t råolje fra råolje-kavernene til anlegget som prosesserer råoljen. I kavernen var det en blanding av tre råoljer. For å gjøre blandingen mer homogen, ble en liten del sendt i sirkulasjon tilbake til innløpet. Mengden som går i denne sirkulasjonsstrømmen blir ikke målt, og den påvirker ikke mengden som føres videre til prosessanlegget da disse strømmene reguleres automatisk.

Lekkasjen fra sirkulasjonsstrømmen hadde en rate på ca. 4 m<sup>3</sup>/t, og denne mengden ble kompensert for automatisk i sirkulasjonsstrømmen. Det blir detektert en svært liten endring i ventilåpningen på ventilen som regulerer mengden råolje til prosessanlegget. Denne endring er svært vanskelig å spore, fordi den "kamoufleres" av at nivået i kavernen synker jevnt. Dermed blir løftehøyden for pumpen stadig større, noe som gjør at ventilen må åpnes gradvis for å kompensere for dette. Under RCA-arbeidet, hvor en brukte mye tid på å sjekke dette, var det ikke mulig å se på trender at det på et tidspunkt oppstod en lekkasje.

## Barrierer ved lekkasje/uhell

Bedriften har beskrevet sin sikkerhetsstrategi og krav til tekniske barrierer i et eget dokument (TR2237). Det finnes 16 grupper med tekniske barrierer, såkalte «Performance Standards» (PS). Blant disse er PS1 "Containment" og PS5 "Open Drain" relevante for denne hendelsen.

### PS1 Containment

Rollen til denne barrieren er å hindre lekkasjer av hydrokarboner, giftige kjemikalier, eller andre væsker under trykk som kan være farlige for mennesker og ytre miljø. Generelt kreves det at alt utstyr skal designes, konstrueres, vedlikeholdes og opereres slik at lekkasjer ikke oppstår. Material skal velges med basis i forventet korrosjonsmekanismer og antall flensete forbindelser skal reduseres til et minimum. Vedlikeholds- og inspeksjonsprogram skal være etablert og følges for alt utstyr. Inspeksjonsfunn skal repareres og prioriteres etter vurdert kritikalitet. PS1 er gitt tyngst vekt foran alle de andre PS'ene med det mål å unngå storulykke.

### PS5 Open Drain

Rollen til denne barrieren er å samle opp og rute eventuelle lekkasjer til et sikkert sted. Barrieren består av for eksempel tankgårder og betongdekker (paving) med helning mot en kum som leder bort lekkasjer til vannrenseanlegget via et underjordisk oljevann rørsystem (OWS). Ifølge interne krav og generell industri praksis skal denne type barrierer installeres der det er sannsynlig med lekkasjer, typisk under prosessutstyr og områder med flere ventiler og flensete forbindelser.

## Krav til tekniske barrierer

Raffineriet på Mongstad har gjennomgått konstruksjons- og installasjonsaktiviteter over flere perioder siden oppstart. Industristandarder og praksis har vært i utvikling og er per i dag annerledes enn det var fra starten. Det er implementert betydelige endringer relatert til barrieredesign, og i denne forbindelse ble det gjort en omfattende gap-analyse for alle de 16 tekniske barrierene i 2012. Identifiserte avvik ble risikovurdert og en oppgraderingsstrategi ble etablert med basis i denne analysen. Oppgraderingsstrategien dokumenterer både plan for utførelse av kompensierende tiltak, og risikovurderinger som er gjort for godkjente dispensasjoner fra krav. Disse er tilordnet hvert PS. For PS1 ble overflateprogrammet (OFP) etablert som hovedtiltak. Overflateprogrammet er et meget viktig bidrag for å forhindre hydrokarbonlekkasjer grunnet utvendig korrosjon og korrosjon under isolasjon (CUI). Å gjennomføre overflateprogrammet i henhold til plan er derfor en høyt prioritert aktivitet, og det brukes i dag omtrent *NOK 600 millioner* årlig for utførelse av denne aktiviteten. I denne inngår også økt oppmerksomhet rundt lukking av Inspeksjonspålegg (IP-jobber), samt gjennomføring av Områdevis Visuell Inspeksjon for å opprettholde teknisk tilstand og få et generelt bilde av overflatetilstand for prioritering av områder for forebyggende vedlikehold. RBI (Risikobasert Inspeksjon) er

valgt metode for systematisk gjennomgang av innvendige korrosjonsmekanismer i rør og utstyr. Med basis i gjennomført RBI defineres riktig forebyggende vedlikeholdsprogram.

### Barriereoppfølging

Kvaliteten av tekniske barrierer følges også opp via andre aktiviteter. En vurdering av tilstand på tekniske barrierer utføres minimum en gang per kvartal der identifiserte utfordringer dokumenteres og plan for videre håndtering er beskrevet. Vurdering av design av tekniske barrierer vurderes minimum årlig. I tillegg utføres det en «Teknisk Tilstand Sikkerhet (TTS)» vurdering for hver PS av en uavhengig konserngruppe, for å kvalitetsikre barrierevurderinger og identifisere eventuelle avvik. Identifiserte avvik skal rangeres etter kritikalitet og behandles videre med risikovurderinger og eventuelt initiering av modifikasjoner.

Operasjonelle og organisatoriske barrierer er beskrevet under overvåkingsrutiner.

### Mengde utslipp til sjø/grunn

I forbindelse med intern klassifisering av hendelsen ble det estimert et totalt volum for lekkasjen. I denne evalueringen er det lagt til grunn en estimert varighet på ca. 300 min. Dette er et estimat basert på at varighet ikke kunne være mindre enn 4 timer og heller ikke lenger enn 6 timer på grunn av observasjoner utført i relevant område tidligere samme dag. Dette estimatet er noe usikkert da det ikke finnes noe merkbart utslag knyttet til lekkasjen på registrerte prosessparametere. RCA gruppen har med hjelp fra Equinor sitt Forskningssenter på Rotvoll utført nye estimater av lekkasjemengde. Det er gjort detaljerte beregninger hvor også mengden av fordampet olje er forsøkt inkludert. Slik det ser ut nå betyr dette at utslippsmengden endres fra 18 m<sup>3</sup> til 20 m<sup>3</sup>.

### Redegjøring av estimerte oljevolumer

I etterkant av hendelsen, og etter å ha samlet alt av tilgjengelig informasjon relatert til håndtering av hendelsen kan følgende opplyses:

- **14 m<sup>3</sup>** er samlet opp med sugebiler fra groper etablert i grunn
- **3 m<sup>3</sup>** er samlet fra sjøen ved hjelp av absorberende lenser og sugebiler installert ved sjøkanten. Lenser ble veid etter aksjonen, med fratrekk av vekt i ubrukt tilstand og vekt av emballasje.
- **Ca. 0,2 m<sup>3</sup>** ble pumpet direkte til OWS system og prosessert i vannrensaneanlegget. Denne mengden ble ikke målt direkte som følge av personeksponering, og er derfor et estimat.
- **2 m<sup>3</sup>** er konservativt estimert til å ha fordampet til luft i løpet av hendelsen. Se utførte simuleringer under.
- **Ca. 0,2 m<sup>3</sup>** estimeres å ha blitt tapt totalt på sjø og observert forskjellige steder i Mongstadvågen. Oppsamling av disse mengdene ble vurdert sammen med IUA Bergen, og basert på en grundig totalvurdering, ble det konkludert med at mengdene ikke var mulig å samle opp.
- Ukjent mengde som ligger i grunn, hovedsakelig i steinfyllingen under veien ved sjøkanten. Denne mengden estimeres til **0,6 m<sup>3</sup>** grunnet lite blueshine observert i dette området ved sjøen. Forholdet er nå sikret med plassering av absorberende lenser. Området vil være under regelmessig og grundig oppfølging i tråd med interne rutiner. Grunnmassen fra lekkasjested og ned til steinfyllingen er sammensatt av leire. Resterende oljevolumer i dette område er derfor minimale. Dette underbygges ved at væske som oppsamles i etablerte grop per i dag hovedsakelig består av vann.

Total redegjort olje volum blir etter dette **20 m<sup>3</sup>**.

## Hydrokarboner som har fordampet

For å kunne estimere volum av råoljen som har fordampet i løpet av hendelsen, ble det gjort simuleringer med hjelp fra Equinor sitt kompetansesenter på Rotvoll. Simuleringene har tatt utgangspunkt i egenskapene til de ulike råoljen i miksen som var aktuelt for hendelsen, og ut fra værforhold data som ble registrert for de relevante dagene. En del antagelser ble lagt til grunn for simuleringene, som følger:

- Oljen spres utover et kvadratisk område, som en homogen film.
- Fordampet olje opptas i et luftsjikt.
- Luftsjiktet forflytter seg vinkelrett over oljefilmen med en hastighet som er angitt som en andel av målt vindhastighet, i dette tilfelle ble 1,6 m/s brukt i alle simuleringer.
- Simulering antar full likevekt mellom oljefilm og luftsjikt
- Estimert totalt oljeutslipp var utgangspunktet for oljemengden
- Luften som har passert over oljefilm i løpet av de første 40 timene med lekkasje ble utgangspunktet for luftmengde

Simuleringene ble kjørt med varierende verdier for oljefilm og luftsjikt tykkelser, og har gitt følgende resultater for fordampete volumer, tabell 1:

**Tabell 1** Oversikt over mengde fordampet olje basert på filmtykkelse og luftsjikt.

		Oljefilm tykkelse [mm]		
		2 mm	5 mm	10 mm
Luftsjikt tykkelse [cm]	2 cm	2,8 m <sup>3</sup>	2,5 m <sup>3</sup>	2,3 m <sup>3</sup>
	5 cm	3,3 m <sup>3</sup>	3,0 m <sup>3</sup>	2,8 m <sup>3</sup>
	10 cm	3,6 m <sup>3</sup>	3,4 m <sup>3</sup>	3,2 m <sup>3</sup>

Det konkluderes at, basert på de gitte antagelsene, mellom 2 og 4 m<sup>3</sup> olje kunne teoretisk ha fordampet fra oljeutslippet i den angitte perioden på 40 timer. Disse resultatene stemmer godt overens med relevant vitenskapelig data. For eksempel, eksperimentelle data fra «Merv Fingas: The Evaporation of Oil Spills» angir at kinetikken ved 15 °C vil være tilstrekkelig raskt til at likevekt kan oppnås. Forsøk med andre nordsjøoljer som Gullfaks og Brent blend angir et massetap på 20-40 % ved 10-15 °C over 3-4 dager. Dette er i samme størrelsesorden som simuleringene angir. Med basis i disse simuleringene og sammenligningen mot relevant eksperimentell data estimeres det derfor at ca. 2 m<sup>3</sup> av oljeutslippet har fordampet.

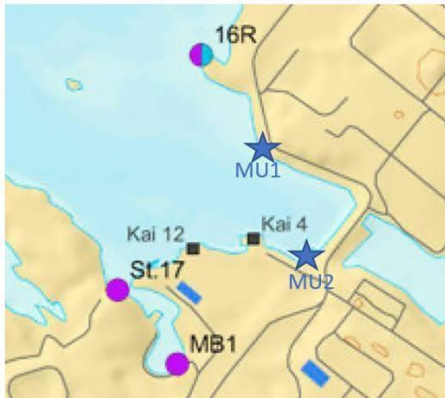
## Endringstiltak

I etterkant av hendelsen har bedriften umiddelbart satt i gang flere aktiviteter og omfattende tiltak. Skadet rørsegment er per i dag skiftet ut og derved utbedret. I tillegg er 15 forskjellige rør systemer undersøkt. Det har i denne forbindelse blitt anbefalt utførelse av et strakstiltak med å ferdigstille inspeksjon av et rørsystem hvor tilstandsinformasjon var ukjent. Dette tiltaket er per dags dato under utførelse. I tillegg pågår det korrektivt vedlikehold i samme område, samt planlagte aktiviteter i overflateprogrammet som har som formål å oppgradere tilstanden på rørsystemene.

## Miljøovervåking

Dagen etter utslippet ble det etablert kontakt med STIM Miljø Bergen (uavhengig tredjepart) for vurdering og oppfølging av eventuell påvirkning på ytre miljø. Marinbiologer fra STIM foretok en befaring 27.juli, og økotoksikologer fulgte opp med en befaring av området 7.august, også bak lensene ved utslippet. Det ble da samlet inn prøver til kjemisk analyse. I tillegg til innsamling på etablerte stasjoner, ble det opprettet to nye stasjoner MU1 og MU2, på hver side av utslippet, som vist i kartet nedenfor. Resultatene er sammenlignet

med tidligere nivå, samt EQS<sub>biota</sub> for de forbindelsene som er gitt bakgrunnsnivå. Vurderingene av nivå, samt plan for veien videre, er presentert i sin helhet i eget notat fra STIM (som er vedlagt tilbakemeldingen). Merk at rapporten til STIM inneholder informasjon rundt hendelsen som var gitt på ett tidlig tidspunkt, og før arbeidet med RCA gruppen var kommet i gang.



**Figur 1** Stasjoner inkludert i utslippsovervåkingen av Mongstadvågen 2020. Stjerne markerer nyopprettede MU1 og MU2.

For å vite hvilke miljøtiltak som egner seg best, trenger en å vite mer om oljens naturlige nedbrytningsprosess. Dette er komplisert fordi det er mange faktorer som påvirker hvordan olje brytes ned, som sol, vind, temperatur og lokale bakterier. Helt naturlige oljeutslipp forekommer i alle verdens hav, og det skjer ofte. Som svar på det, har bakteriene som lever i havet utviklet egenskaper som gjør at de spiser olje, som med tiden blir løst opp til mikroskopiske dråper. Undersøkelsen som ble utført av STIM tok for seg det marine miljøet i fjæresonen i området som antas å være resipient for utslippet. Fjæreundersøkelsen viste en frisk fjære ved stasjon 16R, som er den etablerte stasjonen nærmest utslippsstedet. Befaringer utført jevnlig av marinbiologer fra STIM viser en fjære på vei tilbake til normal tilstand. Området vil følges videre opp ved neste fjæreundersøkelse. Oppfølgende undersøkelser planlagt for 2021 vil kunne gi en indikasjon på eventuelle langvarige eller negative effekter i fjæresonen, og på de etablerte stasjonene som kan tilskrives utslippet.

Vennlig hilsen,

Anne Kolstad Morken  
Myndighetskontakt  
Equinor Mongstad

Sturle Bergaas  
Direktør MON  
Equinor Mongstad