



«MOTTAKERNAVN»  
«ADRESSE»  
«POSTNR» «POSTSTED»

Oslo, 30.10.2017

Deres ref.:  
[Deres ref.]

Vår ref. (bes oppgitt ved svar):  
2017/11659

Saksbehandler:  
Helga Lassen Bue

## Anmodning om uttalelse til søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensingsloven fra WellConnection Mongstad

Miljødirektoratet har mottatt søknad fra WellConnection Mongstad om tillatelse til virksomhet etter forurensingsloven. Søknaden ligger vedlagt.

Vi ber om at eventuelle uttalelser til søknaden sendes oss innen 27. november 2017.

Hilsen  
Miljødirektoratet

*Dette dokumentet er elektronisk godkjent*

Ragnhild Orvik  
seksjonsleder

Helga Lassen Bue  
senioringeniør

Likelydende brev er sendt til:  
Fylkesmannen i Hordaland  
Fiskeridirektoratet  
Lindås kommune

### Vedlegg

- 1 Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensingsloven fra WellConnection Mongstad

---

RAPPORT

# WellConnection Mongstad

---



OPPDRAGSGIVER

WellConnection Mongstad AS

EMNE

Søknad om tillatelse til virksomhet etter  
forurensningsloven

DATO / REVISJON: 4. oktober 2017 / 00

DOKUMENTKODE: 616190-1-RIGm-RAP-001

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

*Forsidefoto: Bilde av vannprøvetaking fra oljeutskillerne. Fotograf: Anne Kristine Søyvik.*

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>WellConnection Mongstad</b>	DOKUMENTKODE	616190-1-RIGm-RAP-001
EMNE	Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>WellConnection Mongstad AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Lars-Inge Kalvenes
KONTAKTPERSON	Edvin Bauge	UTARBEIDET AV	Anne Kristine Søvik
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 28528 NORD: 674705	ANSVARLIG ENHET	2213 Miljøgeologi Bergen
GNR./BNR./SNR.	127 / 106 / - / Lindås		

## SAMMENDRAG

WellConnection Mongstad (WCM) driver med rengjøring, inspeksjon og reparasjon av rør fra borerigger. Miljødirektoratet er forurensningsmyndighet for virksomheter som behandler utstyr fra oljevirkosomhet. Bedriften skal nå kobles på ny, privat utslippsledning for prosessvann med utslipp i Fensfjorden. Foreliggende rapport er en søknad til Miljødirektoratet om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven. Søknaden er utarbeidet basert på krav i TA-3006/2012.

00	04.10.2017	Klar for utsendelse	A.K. Søvik	S. Lone	L.-I. Kalvenes
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Opplysninger om søker</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Beskrivelse av produksjonsforhold og utslippspunkt</b> .....	<b>7</b>
3.1	Lokalitetsbeskrivelse .....	7
3.2	Bedriftens produksjon .....	9
3.3	Råvarer/innsatsstoffer brukt i prosessen .....	9
3.4	Oljeutskillere og utslippspunkt .....	10
3.5	Rensing av prosessvann .....	10
3.6	Ny avløpsledning for prosessvann .....	11
<b>4</b>	<b>Beskrivelse av resipienten</b> .....	<b>11</b>
4.1	Tidligere utførte resipientundersøkelser ved Mongstad .....	15
4.1.1	Mongstad raffineriet i 2006, 2009 og 2012 .....	15
4.1.2	Strømmålinger ved Mongstadbase i 2007 .....	15
4.1.3	Mongstadbase i 2009 .....	15
4.1.4	Undersøkelse av PFOS og PFOA i blåskjell ved Mongstad i 2010 .....	15
4.1.5	Mongstadbase i 2015 .....	16
<b>5</b>	<b>Utslipp til sjø</b> .....	<b>17</b>
5.1	Sanitæravløpsvann .....	17
5.2	Kjølevann .....	17
5.3	Prosessvann - mengder .....	17
5.3.1	Oljeutskiller OU1 .....	17
5.3.2	Oljeutskiller OU2 .....	17
5.3.3	Oljeutskiller OU3 .....	18
5.3.4	Midlere og maks mengde prosessvann per tidsenhet .....	18
5.4	Kvalitet på prosessvann .....	18
5.4.1	Klassifisering av analyseresultater .....	18
5.4.2	Prøvetaking av oljeutskillerne annenhver måned .....	19
5.4.3	Prøvetaking av oljeutskillerne (Multiconsult) .....	20
5.4.4	Kjemiske analyseresultater .....	22
5.5	Beregning av totale mengder miljøgifter, samt vurdering av forurensningssituasjonen .....	27
5.6	Vurderinger av utslipp av prosessvann i Fensfjorden .....	28
5.6.1	Utslppsmodellen Visual PLUMES .....	28
5.6.2	Resipientdata – strøm og hydrografi .....	29
5.6.3	Resipientdata – bakgrunnskonsentrasjoner av miljøgifter .....	29
5.6.4	Utslppsdata .....	29
5.6.5	Utslppsdata – konsentrasjoner av miljøgifter .....	30
5.6.6	Modellscenarier .....	31
5.6.7	Resultater fra simuleringene – innlagringsnivå .....	31
5.6.8	Resultater fra simuleringene – influensområde og PEC/PNEC <sub>w</sub> ved innlagringsnivå .....	31
5.7	Utslipp til vann – forventet og omsøkt utslipp .....	33
<b>6</b>	<b>Utslipp til luft</b> .....	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>Grunnforurensning og forurensede sedimenter</b> .....	<b>34</b>
<b>8</b>	<b>Kjemikalier og substitusjon</b> .....	<b>35</b>
<b>9</b>	<b>Støy</b> .....	<b>35</b>
<b>10</b>	<b>Energi</b> .....	<b>35</b>
<b>11</b>	<b>Avfall</b> .....	<b>35</b>
<b>12</b>	<b>Forebyggende og beredskapsmessige tiltak mot akutt forurensning</b> .....	<b>36</b>
<b>13</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>36</b>

## Tegninger

616190-1 GHI101	VA og EL-plan – Oversiktsplan
1000-34	Utslippspunkt sjø. Nordre del
615442-G103	Oversikt privat og kommunal utbygging. Nedslagsfelt, tomter og ledningsdimensjoner.

## Vedlegg

Vedlegg A	Fylkesmannen i Hordaland - svar på søknad om utslippstillatelse i 2007
Vedlegg B	Plankart for Mongstad industriområde
Vedlegg C	Flytskjemaer for arbeidsprosesser
Vedlegg D	Analyseresultater for vannprøver fra oljeutskiller OU2 i perioden 2011-2015
Vedlegg E	Analyserapporter fra ALS - vannprøver tatt av SAR i 2016 og 2017
Vedlegg F	Analyserapporter fra Eurofins – vannprøver tatt av Multiconsult (2017)
Vedlegg G	Beregning av totale mengder miljøgifter i prosessvann
Vedlegg H	Strøm- og hydrografi-profiler (inn-data til modellering)
Vedlegg I	Utslippskonsentrasjoner av miljøgifter (inn-data til modellering) og PNEC <sub>w</sub>
Vedlegg J	Skjermdump av inn-data til modellen (utslippsvann og resipient)
Vedlegg K	Skjermdump av ut-data fra simuleringene (eksempel for bly)
Vedlegg L	Resultater fra simuleringen – innlagringsdyp
Vedlegg M	Resultater fra simuleringen – influensområdet og PEC/PNEC <sub>w</sub> -forhold ved innlagringsdyp
Vedlegg N	Forventet og omsøkte utslipp til vann
Vedlegg O	Statistikk for avfall levert i 2016
Vedlegg P	Miljørisikoanalyse

## 1 Innledning

WellConnection Mongstad (WCM) driver med rengjøring, inspeksjon og reparasjon av rør fra borerigger.

I forbindelse med utvidelse og flytting av bedriften i 2007 til nåværende fabrikklokaler på Mongstad ble det søkt Fylkesmannen (FM) i Hordaland om utslippstillatelse. Basert på analyser av olje i prosessvann vurderte Fylkesmannen det dit hen at søknaden kom inn under forurensningsloven § 8, 3. ledd, som sier at forurensning som ikke medfører nevneverdig skader eller ulemper kan finne sted uten tillatelse etter § 11 (vedlegg A).

Siden 2007 har prosessvannet blitt sluppet på kommunal spillvannsledning. I forbindelse med at bedriften nå skal kobles på ny, privat utslippsledning for prosessvann ble FM kontaktet for å høre om dette utløser behov for revidert søknad, eller om konklusjonen fra 2007 fremdeles gjelder. Tilbakemeldingen fra FM var at Miljødirektoratet er forurensningsmyndighet for virksomheter som behandler utstyr fra oljevirkosomhet.

I den forbindelse er Multiconsult Norge AS engasjert av WellConnection Mongstad AS for å utarbeide en søknad til Miljødirektoratet om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven.

## 2 Opplysninger om søker

Informasjon om bedriften, lokalaviser, samt aktuelle naboer er vist i tabell 2.1-2.4.

Tabell 2.1: Bedriftsinformasjon.

Navn	WellConnection Mongstad AS <sup>1</sup>
Beliggenhet/gateadresse	Storemyra 279
Postadresse	5954 Mongstad
Kommune og fylke	Lindås kommune
Org. nummer	991 965 955
Gårds- og bruksnummer	127 / 106
UTM-koordinater	SONE: 32V      ØST: 285300      NORD: 6747070
NACE-kode og bransje	33.120 Reparasjon av maskiner
NOSE-kode(r)	-
Kategori for virksomheten	IMR-Operasjoner (InspectionMaintenance-Repair)
Normal driftstid for anlegget	07.00 – 00.00, 2-skift. 230 døgn i året
Antall ansatte	56
Sertifisering	ISO-sertifisert i henhold til kvalitet (ISO 9001) og miljø (ISO 14001).

<sup>1</sup> I 2007 da det ble søkt FM om utslippstillatelse het bedriften Frank Mohn Flatøy AS, avd Mongstad.

Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

**Tabell 2.2:** Kontaktpersoner.

<b>Navn</b>	Edvin Bauge	Henrik Meland Madsen
<b>Tittel</b>	HMSK-Manager	Managing Director
<b>Telefonnr.</b>	930 17 918	415 07 869
<b>E-post</b>	eba@wellconnection.no	hmm@wellconnection.no

**Tabell 2.3:** Lokalviser.

Navn	Adresse
Strilen	Kvassnesvegen 23, 5914 Isdalstø
Nordhordland	Kvernhushaugane 12, 5914 Isdalstø

**Tabell 2.4:** Liste over særlig berørte og aktuelle høringsparter (naboer, velforeninger, etc).

Navn og adresse	Kontaktperson	Telefonnummer	E-post
PSW Group AS, Storemyra 251, 5954 Mongstad	Erlend Einevoll	55 70 70 90	erei@psw.no
Mongstad Tavleteknikk AS, Storemyra 285, 5954 Mongstad		56 16 74 80	
CCB Mongstad AS, Storemyra 162, 5954 Mongstad		56 36 30 00	
MTI Technology AS, Litlås 8, 5954 Mongstad		982 85 921	
TOOLS Mongstad, Mongstad Næringspark, Storamyrsvegen 231, 5954 Mongstad		56 36 20 00	
TWMA Norge AS Mongstad Sør, Terminalen AS, 5954 Mongstad			
OCEANEERING, Litlås 8, 5954 Mongstad		56 31 60 00	
Statoil Mongstad, 5954 Mongstad		51 99 00 00	

Alle naboene er industribedrifter, der blant annet PSW Group AS også skal koble seg opp på den nye utslippsledningen. Det har ikke vært fremført noen klager på bedriften.

### 3 Beskrivelse av produksjonsforhold og utslippspunkt

#### 3.1 Lokalitetsbeskrivelse

WellConnection Mongstad sitt anlegg ligger på Storemyra, et industriområde mellom Statoil Mongstad og Mongstadbase AS, på sørsiden av Fensfjorden i Lindås kommune, Hordaland (se figur 3.1).



Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven



**Figur 3.1:** Oversiktskart (kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)) der området til WellConnection Mongstad er markert med rød, heltrukket linje, samt flyfoto (kilde: [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)) over bedriftens område (avgrenset med rød, stiplet linje). Ca. plassering av nybygg fra 2016 er vist med blått rektangel.

Hovedbygget er fra 2007/2008, mens det i 2016 ble det satt opp et nybygg nord/nordøst for eksisterende bygg. Bedriften har mekanisk verksted, sveiseverksted, samt maskineringsverksted.

Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

Området der bedriften er lokalisert er regulert til industri (arealplan-ID: 1263-20062002, plannavn: Mongstad industriområde, vedlegg B). Reguleringsplanen ble vedtatt 24.06.2004, og er senere revidert.

Før regulering til industriområde var aktuelt område ikke berørt av menneskelige aktiviteter (med unntak for bruk til eventuelt beiteområde).

### 3.2 Bedriftens produksjon

WellConnection Mongstad driver med rengjøring, inspeksjon og reparasjon av rør fra borerigger. Rengjøringen utføres med høytrykkspyling med vann. I tillegg tar de inn nye rør (Casingrør og Screens), som rengjøres og påføres nye smøremidler.

Prosessene er tilnærmet de samme som i 2007 da det ble søkt FM om utslippstillatelse. Volum av materiell i omløp etter bygging av ny hall er også tilnærmet det samme som i 2007 (tabell 3.1). Tabell 3.1 viser forventet årlig produksjon, men produksjonen kan variere noe fra år til år.

**Tabell 3.1:** Volum materiell i omløp per år ved WellConnection Mongstad.

Produkt	Produsert mengde (volum) pr. år	
	Søkt om i 2007	Oppdaterte tall
Rengjøring /inspeksjon/reparasjon av borerør	ca. 30 000 rør	ca. 35 000 rør
Rengjøring /inspeksjon/reparasjon av Risere	ca. 80 rør	Ingen endring
Casingrør/Screens (OCTG)	ca. 15 000 rør	10 000 rør
Lagring av borerør	ca. 10 000 rør	ca. 15 000 rør
Lagring av Risere	ca. 20 rør	Ingen endring
Generelt sveis / mekanisk arbeid		

Casing/Screens (OCTG) er nye rør, som spyles lett med vann (200 bar) uten bruk av vaskemidler eller kjemikalier før videre prosess (= påføring av nye smøremidler). Spylingen foregår i hallen i det nye tilbygget. Prosessvann ledes til oljeutskiller (OU3, se kap. 3.4).

Risere er brukte rør fra rigg som spyles med 1000 bar før videre prosess. Spylingen fjerner MUD fra rørene. Det brukes ikke vaskemidler eller kjemikalier ved spyling. Antall rør forventes å være lavt videre fremover. Rørene spyles i spylebås i hovedbygget, og prosessvannet ledes til oljeutskiller (OU2, se kap. 3.4).

Rengjøring av borerør (DrillPipe) er hovedaktiviteten for bedriften. Rørene spyles rene for MUD med 1000-2000 bar. Det brukes ikke vaskemidler eller kjemikalier ved spyling. Det spyles ca. 35 000 rør pr. år. Rørene spyles i hovedbygget i lukket vaskemaskin med resirkulering av prosessvannet. Ved utskiftning av vaskevann ledes vannet til oljeutskiller (OU2, se kap. 3.4). Se vedlegg C for flytskjemaer for arbeidsprosesser.

### 3.3 Råvarer/innsatsstoffer brukt i prosessen

Nye rør som tas inn til spyling er allerede påført smøremiddel/korrosjonsbeskyttelse (type Jet Lube, seal guard).

Etter spyling/vasking påføres de nye rørene nytt smøremiddel/korrosjonsbeskyttelse.

Ellers brukes det sveisetråd, smøreoljer og maling på verkstedene.

Bedriften har datablad på alle stoffer de bruker.



### 3.4 Oljeutskillere og utslippspunkt

Da hovedbygget ble satt opp i 2007/2008 ble det installert 2 stk. oljeutskillere (se tegning 616190-1 GHI101).

- OU1 – oljeutskiller som er tilknyttet ringleiding for utvendige sluk rundt bygget, 32 000 liter. Avløpet fra denne oljeutskilleren føres til privat overvannsledning med utløp i strandsonen til Fensfjorden, på 0 m dyp.
- OU2 - oljeutskiller for inne-området i hovedbygget, er tilknyttet alle innvendige synker, sluker, kummer etc., 32 000 liter. Avløpet fra denne oljeutskilleren ledes i dag til kommunal spillvannsledning med utløp i Fensfjorden på 30 m dyp. Sanitærvann fra bedriften ledes til den samme kommunale spillvannsledningen.

I 2016 ble det satt opp et nybygg nord/nordøst for eksisterende bygg. Det ble da installert en ny oljeutskiller (OU3) (se tegning 616190-1 GHI101).

- OU3 – oljeutskiller (NS15) (totalt volum på 11 500 liter, våtvolum på 6 100 liter) som er knyttet opp mot manuell rengjøring med håndholdt utstyr. Avløpet fra denne oljeutskilleren er i dag koblet sammen med avløp fra OU2, dvs. på 30 m dyp i Fensfjorden.

Overvann som ikke ledes til oljeutskillere, ledes delvis til terreng (område i øst), og delvis rett på den private overvannsledningen (nordlige og sørlige del av området) med utløp i strandsonen i Fensfjorden (0 m dyp).

Det er ingen spesielle kilder til forurensning på uteområdet.

Lindås kommune bygger nå nytt ledningsanlegg for spillvann i området i forbindelse med at avløpet skal saneres og pumpes til planlagt renseanlegg for sanitærvann lenger sør på Mongstadbase. Det kommunale avløpet har til nå også har fungert som prosessavløpsledning for WCM. Det er ikke ønskelig for kommunen, eller energiøkonomisk, å få varierende mengder prosessvann inn på nettet, som må pumpes til nytt renseanlegg. I forbindelse med den kommunale utbyggingen legges det derfor ned en ny felles privat prosessavløpsledning for industriområdet med utløp i Fensfjorden på 30 m dyp. Utslippspunktet for ny prosessavløpsledning blir kun flyttet noen få meter fra dagens utslippspunkt for den kommunale spillvannsledningen.

Utløp fra oljeutskillerne OU2 og OU3 er planlagt ført til ny privat prosessavløpsledning, som er nesten ferdig bygd, med utløp i Fensfjorden på 30 m dyp. Avløp fra oljeutskiller OU1 vil fortsatt ledes til privat overvannsledning med utløp i Fensfjorden på 0 m dyp (strandsonen). Se figur 3.1 og tegning 1000-34 for plassering av utslippspunkt for kommunens spillvannsledning (pkt. på tegning kalt «Lindås kommune Spillvann») og nytt utslippspunkt for prosessvannsledningen (pkt. på tegning kalt «MV-Prosessavløp»).

### 3.5 Rensing av prosessvann

Spyleanlegg for borerør (DrillPipe) fra borerigger består av tett kabinett for rengjøring av 14 m lange borerør med høyt trykk opp til 2000 bar. Rengjøringen utføres med vann, ingen kjemikalier tilsatt. Avfallet (MUD) etter spyleprosessen renner ned i tett synk/reservoar i gulvet for oppsamling og tas derfra opp med pumpebil for levering til godkjent mottak. Prosessvannet pumpes videre opp på egne store tanker for «setling», før det resirkuleres tilbake i samme «loop» for ny bruk i høytrykks-pumpene. Denne vaskeprosessen utføres i hovedbygget. Ved utskifting av spylevann ledes dette til oljeutskiller (OU2).

Risere spyles med 1000 bar i spylebås i hovedbygget, og prosessvannet ledes til oljeutskiller (OU2). Rengjøringen utføres med vann, ingen kjemikalier tilsatt. Avfallet (MUD) etter spyleprosessen renner

Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

ned i tett synk/reservoar i gulvet for oppsamling og tas derfra opp med pumpebil for levering til godkjent mottak.

Vann som brukes ved tømning av MUD-container, samt vann til rengjøring av spylemaskin og haller ledes også til OU2. Alle innvendige synker, sluker, kummer tilknyttet mekanisk verksted, sveiseverksted, samt maskineringsverksted i hovedbygget er også tilknyttet OU2.

Manuell rengjøring med håndholdt utstyr (200 bar) av nye Screen- og Casing-rør foregår inne i den nye hallen fra 2016. Vannet fra denne rengjøringsprosessen blir ikke resirkulert, men ledes til OU3. Ifølge oppdragsgiver vil avfallet (hovedsakelig smøremiddel) etter spyleprosessen renne ned i synk/reservoar i gulvet for oppsamling og tas derfra opp med pumpebil for levering til godkjent mottak.

Det er ikke satt inn noen tiltak mot variasjon i utslippet fra oljeutskillerne (f.eks. i forbindelse med rengjøring eller feiing).

Bortsett fra oljeutskillerne er det ikke planlagt ytterligere rensing av prosessvannet før utløp i sjø.

### 3.6 Ny avløpsledning for prosessvann

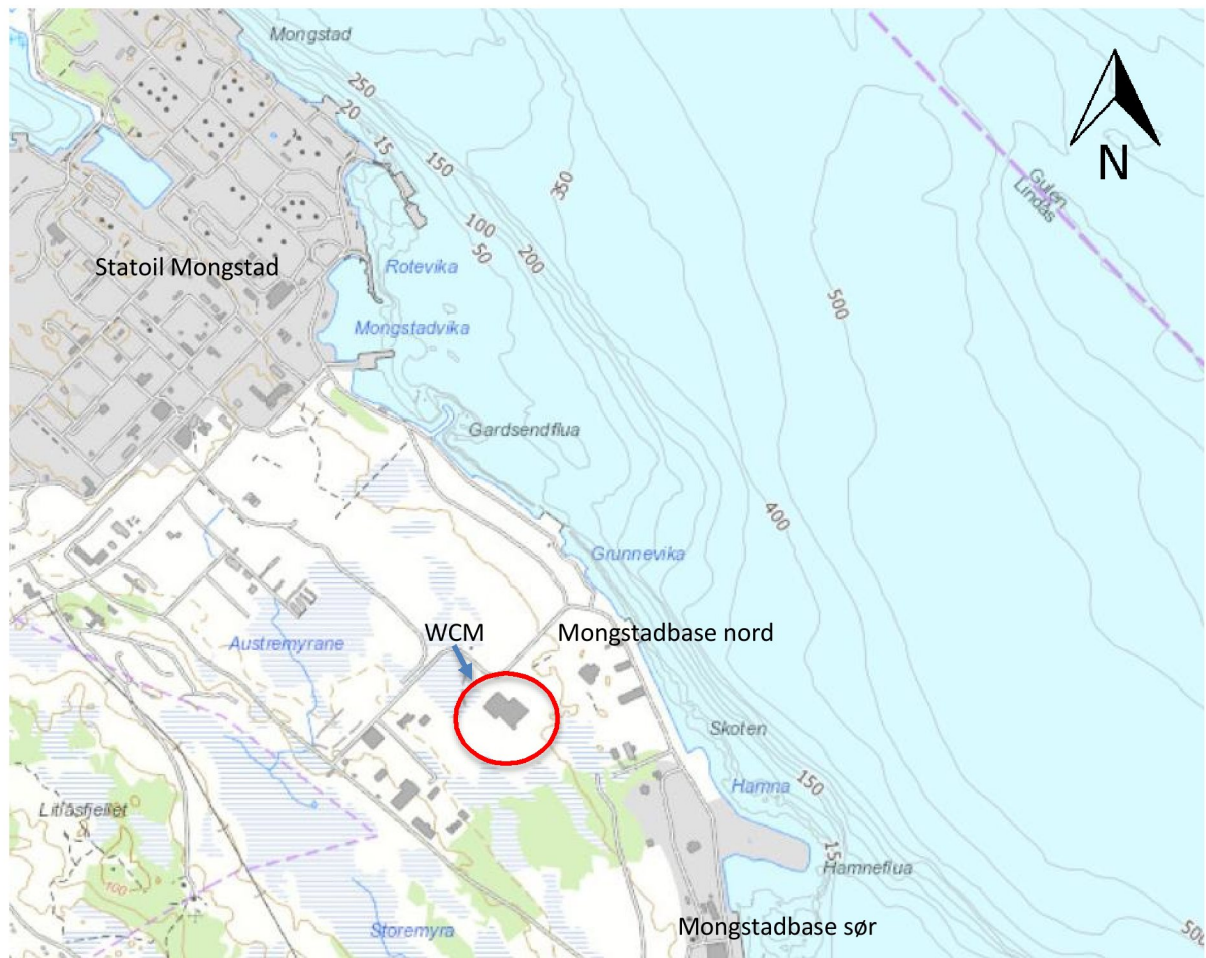
Det har pågått forhandlinger om en utbyggingsavtale for etablering av prosessavløpsledning og overvannsledning i området vjst på 615442-G103. Hvem som til slutt signerte avtalen vet vi ikke. I tillegg til WCM er det per i dag (så vidt vi kjenner til) planer om tilkobling for PSW (127/116, 117, 138)

Per i dag er det dermed kun prosessavløpsvann fra WCM og PSW som vil slippes på den nye prosessavløpsledningen. Multiconsult arbeider parallelt med utslippssøknader for WCM og PSW.

Den nye prosessavløpsledningen forventes å være ferdigbygd i løpet av 2017.

## 4 Beskrivelse av resipienten

Fensfjorden er 3-5 km bred og ca. 30 km lang, og strekker seg fra havet (Nordsjøen) i vest og sørøst- over til den går over i Austfjorden. Sjøkart viser at sjøbunnen har et dyp på over 250 m allerede 100 m fra land ([www.kart.kystverket.no](http://www.kart.kystverket.no)) (figur 4.1). Hovedbassenget i fjorden utenfor industriområdet har et dyp på ca. 500 m. Fensfjorden er en åpen og dyp fjord uten en definert terskel i fjordmunningen mot vest, ute ved kysten. Det kan forventes gode strøm- og utskiftingsforhold hele året i området utenfor Mongstadbase og i fjordbassenget utenfor /1/.



**Figur 4.1:** Kart over Mongstad og Fensfjorden med dybdekoter (kilde: <https://kart.kystverket.no/>). Området til WellConnection Mongstad er markert med rød sirkel.

Sjøområdet utenfor industriområdet tilhører vannforekomsten Fensfjorden – Sør med ID 0261040101-10-C (<http://vann-nett.no/portal/default.aspx>). Vannkategorien er «kyst», og vanntypen er «moderat eksponert kyst». Vannsøylen i dette sjøområdet er delvis lagdelt, uten stagnerende bunnvann. Oppholdstiden for bunnvann er moderat (uker), mens strømhastigheten er svak (< 1 knop). Tidevann < 1 m. Saliniteten er euhalin (> 30 ‰ saltholdighet). Vannforekomsten Fensfjorden – Sør er vurdert å ha svært god økologisk tilstand, **mens en ikke regner med å oppnå god kjemisk tilstand**. Miljømålet for økologisk tilstand er svært god, mens miljømålet for kjemisk tilstand er satt til udefinert. Det er ingen risiko for at miljømålet for denne vannforekomsten ikke nås innen 2021.

Ifølge Vann-nett antas industriaktiviteten i Mongstadområdet å påvirke fjorden, men grad av påvirkning er ukjent. Avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett er vurdert å ikke påvirke fjorden i vesentlig grad (<http://vann-nett.no/portal/default.aspx>).

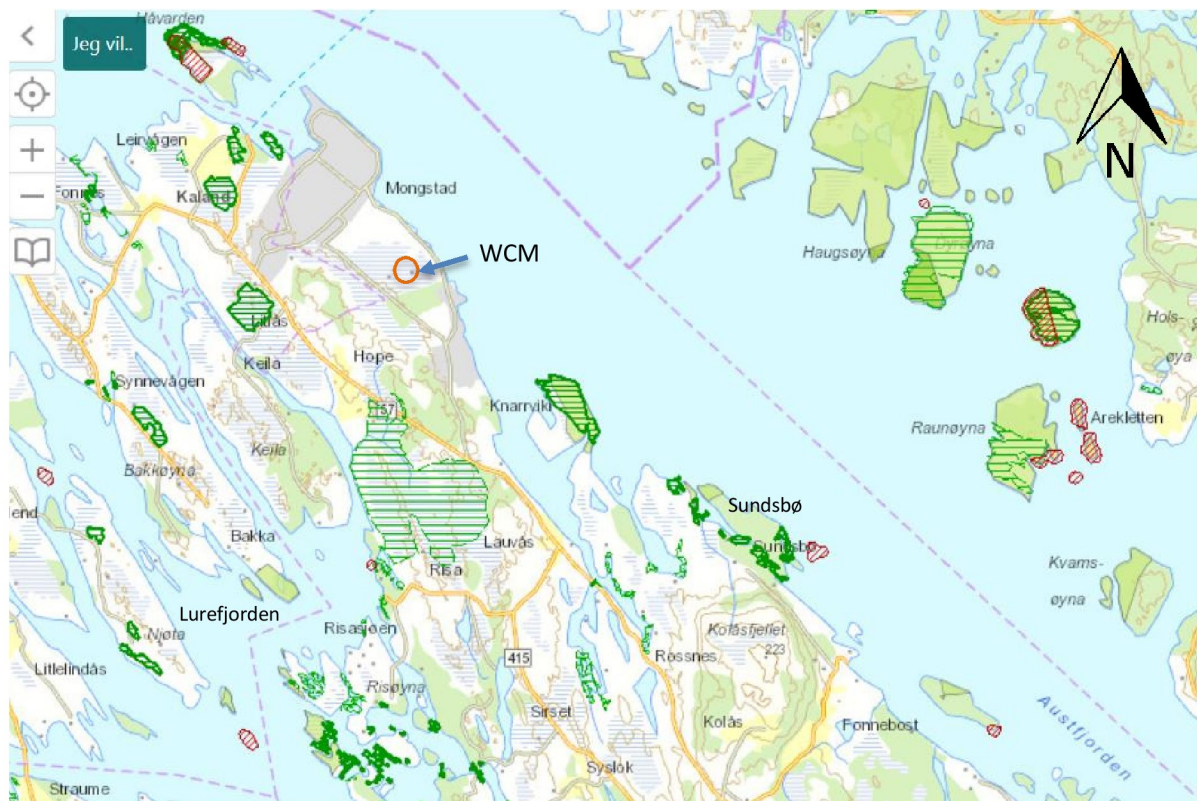
Vurderingene i Vann-nett er basert på innhentet data både for økologiske og kjemiske kvalitets-element. Det er registrert god tilstand for diversitet av marin bløtbunnsfauna (Shannon-Wiener indeks), og indikatorindeksene for marin bløtbunnsfauna NQI1 og NQI2 er gitt hhv. tilstand god og svært god. Det er også svært god tilstand for planteplankton (klorofyll a). Når det gjelder næringsforhold er tilstanden for total nitrogen satt til svært god. For ikke-prioriterte miljøgifter (vannregion-spesifikke stoffer) oppnås det god tilstand for industristoffene pyrene, acenaphthylene, chrysene, benzo(a)anthracene, acenaphthene, phenanthrene og fluorene, samt en del metaller. For prioriterte miljøgifter oppnås det ikke god tilstand for stoffene benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-cd)pyrene og



Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

benzo(a)pyrene, mens det oppnås god tilstand for fluoranthenene, antracen, naftalen, samt metallene bly, kadmium, kvikksølv og nikkel (<http://vann-nett.no/portal/default.aspx>).

Deler av øyene øst for Mongstadområdet er vernet som naturreservat (verneplan for sjøfugl) (figur 4.2). Lurefjorden og Lindåsosane (fjordsystemet vest for Mongstad) er foreslått som marint verneområde. Av viktige naturtyper er det registrert kystlynghei på øyene i øst og på halvøyen ved Knarrviki, samt bløtbunnsområder i strandsonen ved Sundsbø. Øyene nord/nordøst for Mongstadområdet er registrert som inngrepsfrie naturområder (INON). Det samme er tilfelle for yttersiden av halvøyen ved Knarrviki (figur 4.2). Store deler av nærliggende områder er kartlagt som friluftsområder (både området ved Knarrviki og området ved øyene i nordvest) (<http://trdegeocortex02.miljodirektoratet.no/html5Viewer/?viewer=Naturbase>).



**Figur 4.2:** Kart over Mongstad og Fensfjorden der naturreservat (verneplan for sjøfugler) er markert med rød skravering, viktige naturtyper er markert med grønn skravering, mens INON-områder er markert som lysegrønne områder (kilde: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/>). Omtrentlig plassering av området til WCM er vist med oransje sirkel.

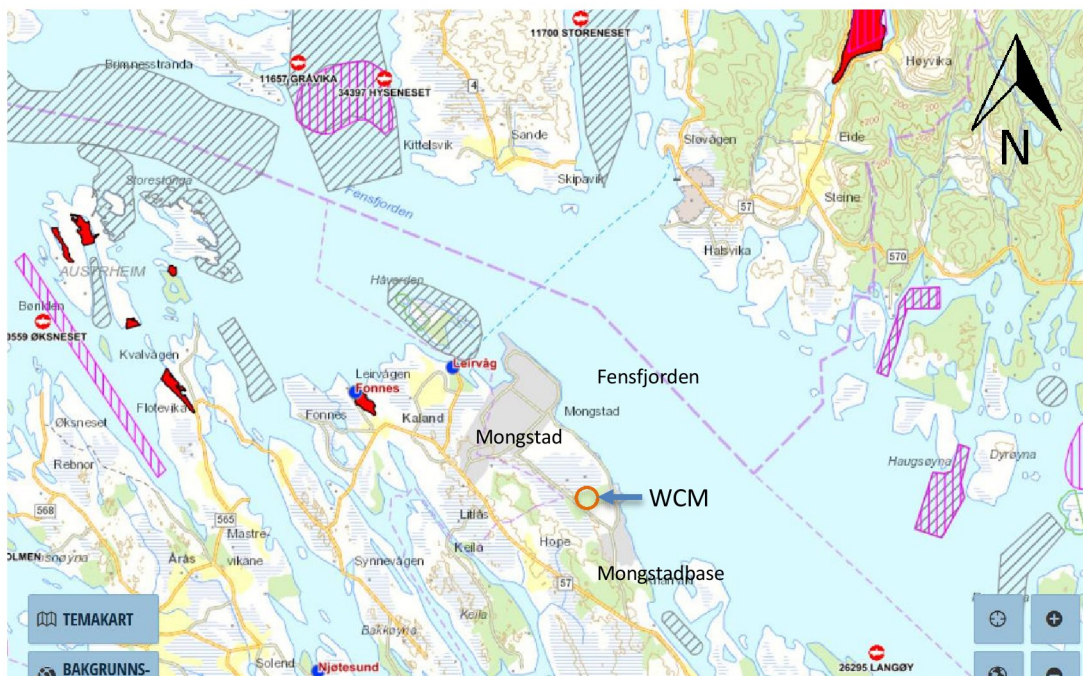
På land, i området ved WCM, eller i fjordbassenget rett utenfor er det ikke registrert rødlistede eller fremmede, svartlistede arter ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)). På området til Statoil Mongstad i nord er det registrert fiskemåke (NT – nær truet) og oter (VU – sårbar), mens det ved Mongstadbase sør er registrert gjøk (NT – nær truet). Det er ikke registrert noen korallrev i Fensfjorden utenfor Mongstadbase (<http://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>).



Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven



**Figur 4.3:** Kart over Mongstad og Fensfjorden der gyteområder er markert med brun skravering, mens gytefelt for torsk er markert med mørk gråbrun skravering (kilde: <https://kart.kystverket.no/>). Omtrentlig plassering av området til WCM er vist med oransje sirkel.



**Figur 4.4:** Kart over Mongstad og Fensfjorden der fiskeplasser med aktive redskap er markert med lilla skravering, fiskeplasser med passive redskap er markert med brun skravering, låssettingsplasser er markert med rødt, fiskerihavner er markert med blå sirkler, mens oppdrettsanlegg er markert med røde sirkler (kilde: <http://kart.kystverket.no>). Omtrentlig plassering av området til WCM er vist med oransje sirkel.

I Fensfjorden er det registrert flere gyteområder og gytefelt for torsk. Nærmeste gyteområde er i Knarrviki (ca. 3 km sør for utslippspunktet til WCM) (figur 4.3). Det er også registrert flere fiskeplasser

i Fensfjorden, både for aktive og passive redskap, samt noen låsettingsplasser (figur 4.4). Det er flere oppdrettsanlegg i Fensfjorden der det nærmeste er lokalisert ca. 6 km sørøst for utslippspunktet til WCM (<http://kart.kystverket.no>).

## 4.1 Tidligere utførte resipientundersøkelser ved Mongstad

### 4.1.1 Mongstad raffineriet i 2006, 2009 og 2012

Unifob AS, seksjon for anvendt miljøforskning (SAM) har siden 1990 gjennomført miljøovervåking i sjøområdene utenfor Mongstad oljeraffineri og oljeterminal. Overvåkingsundersøkelsene har omfattet bløtbunnsundersøkelser, fjæreundersøkelser og bestemmelse av oljehydrokarboninnholdet i sediment og blåskjell, samt tungmetaller i blåskjell. Konklusjonene fra undersøkelsene i 2006, 2009 og 2012 /1-3/ er at det ikke er registrert noen vesentlige endringer i dyre- og plantelivet ved Mongstad som kan tilskrives driften av anleggene. Miljøet på bunnstasjonene vurderes som fortsatt godt. Metallkonsentrasjonene i sjøvann viser små forskjeller mellom anleggsområdet på Mongstad og referanselokalitetene, noe som tyder på at Mongstadanlegget ikke er en vesentlig kilde til metaller i området. Der er enkelte utfordringer med forhøyede verdier av enkelte metaller i skjell og C1-C2-naftalener i sjøvann og blåskjell på stasjoner nær anlegget /3/.

### 4.1.2 Strømmålinger ved Mongstadbase i 2007

For å vurdere mulige framtidige effekter (eutrofieringspotensiale) av økt ammoniumkonsentrasjon i utslipp av kjølevann fra Mongstad-raffineriet utførte NIVA i 2008 strømmålinger ved to stasjoner på Mongstad (plassert ved henholdsvis utslippspunkt til prosessvann nordvest for raffineriet og utslippspunktet for kjølevann sørøst for raffineriet) /4/. Det ble også utført sporstoff-forsøk for å kartlegge spredning av de to hovedutslippene til sjø fra raffineriet (kjølevann og prosessvann). Sporstofforsøket dokumenterte at kjølevannutslippet kom til overflaten og spredde seg der, lett synlig i avstand på 200 m eller lenger fra utslippspunktet.

### 4.1.3 Mongstadbase i 2009

I 2009 utførte Rådgivende Biologer AS en resipientundersøkelse utenfor Mongstadbase /5/. Undersøkelsen omfattet hydrografi, sediment og bunnfauna på seks stasjoner i sjøområdet utenfor basen. Det ble ikke forventet stagnerende vannmasser i sjøområdet utenfor Mongstadbase grunnet det store terskelfrie fjordbassenget. Hydrografimålingene bekreftet dette, det var ikke noe oksygensvikt nedover i vannsøylen på noen av stasjonene. Det ble påvist noe forhøyet nivå av TBT i sedimentene, som tilskrives skipstrafikken utenfor Mongstadbase. Undersøkelsen viste at sedimentene i sjøområdet utenfor Mongstadbase sør og nord var lite påvirket av utslippene fra virksomheten på land for de fleste undersøkte miljøparametre, men sedimentene hadde noe forhøyet nivå av enkelte PAH-forbindelser. Sedimentkvaliteten var i all hovedsak tilsvarende naturtilstand, og bunnfaunaen var rik og mangfoldig på samtlige stasjoner.

### 4.1.4 Undersøkelse av PFOS og PFOA i blåskjell ved Mongstad i 2010

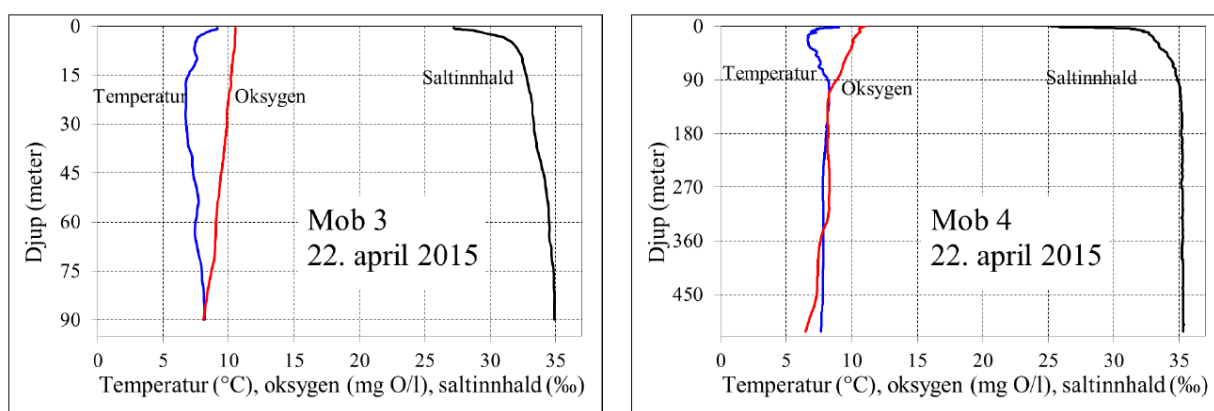
I 2010 undersøkte Uni Miljø SAM-Marin, innhold av PFOS og PFOA i blåskjell ved Mongstad, for å undersøke om disse stoffene lekker fra et tidligere brannøvingsfelt /6/. Konsentrasjonene av PFOS i blåskjellene var på samme nivå som ved andre industriområder, men noe høyere enn i andre norske fjorder. PFOA ble ikke detektert.



#### 4.1.5 Mongstadbase i 2015

På vegne av flere bedrifter lokalisert ved Fensfjorden utførte Rådgivende Biologer AS i 2015 en felles resipientundersøkelse av vannforekomstene Fensfjorden og Sløvåg /7/. Undersøkelsen omfattet bunndyr, støttparametere for bunndyrunderøkelser (kornfordeling, glødetap og TOC i sediment), fysisk-kjemiske kvalitetselementer (siktedyp, temperatur, salinitet og oksygen), kjemisk tilstand i sediment, samt kjemisk tilstand i biota (PFC forbindelser i albuesnegl).

Profilene for temperatur, oksygen- og saltinnhold nedover i vannsøylen avspeilte en vår-situasjon med en begynnende temperaturstigning i de øvre vannlagene på grunn av soloppvarmingen (figur 4.5). Vannsøylen var moderat ferskvannspåvirket i overflatelaget (0–10 m) og det var god oksygenmetning helt til bunns på dypvannstasjonen. Oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet tilsvarte tilstand I (svært god) (veileder 02:13 /8/). Saliniteten lå rundt 27 psu i overflatevannet og rundt 35 psu ved bunnen.



**Figur 4.5:** Profil for temperatur, oksygen- og saltinnhold i vannsøylen ved henholdsvis stasjonene Mob 3 (stasjon på 90 m dyp utenfor Mongstadbase sør) og Mob 4 (stasjon på ca. 500 m dyp utenfor Mongstadbase nord). Figuren er hentet fra Rådgivende Biologer sin rapport fra resipientundersøkelsen i 2015 /7/.

Undersøkelsen i 2015 viste god sedimentkvalitet med et relativt grovkornet sediment og lavt glødetap på de grunneste stasjonene utenfor Mongstadbase, dette ble forklart med gode strøm- og utskiftingsforhold med lite sedimenterende forhold. Sedimentkvaliteten indikerer gode nedbrytingsforhold i resipienten.

Metallinnholdet i sedimentet utenfor Mongstadbase var generelt lavt (tilstandsklasse I-II, bakgrunn til god) (veileder M-608 |2016 /9/). Metallene bly, nikkel, kobber og sink ble påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse II (god) på den ene dypvannstasjonen. I tillegg ble det også påvist bly i tilstandsklasse II på den andre dypvannstasjonen, mens det ble påvist kvikksølv i tilstandsklasse II på stasjonen rett utenfor det ene utslippspunktet. Den totale mengden av de vanligste tjærestoffene ( $\Sigma\text{PAH}_{16}$ ) var høyest på dypvannstasjonene utenfor Mongstadbase, men samlet sett var nivået lavt (tilstandsklasse I-II – bakgrunn til god). Konsentrasjonen av den tungt nedbrytbare PAH-forbindelsen indeno(1,2,3cd)pyren var imidlertid høy (tilstandsklasse IV – dårlig). Konsentrasjonen av totalmengde hydrokarboner (THC) i sedimentet var lavt på samtlige stasjoner utenfor Mongstadbase. Det ble målt et noe forhøyet nivå av TBT i prøvene fra stasjonene utenfor Mongstadbase sør tilsvarende tilstand III (moderat) (sammenlignet med forvaltningsmessige tilstandsklasser /12/). Som i 2009 ble det antatt at de noe forhøyete nivåene av TBT i sedimentet hovedsakelig skyldes skipstrafikken utenfor Mongstadbase. Undersøkelsen i 2015 viste tilnærmet uendrede forhold med hensyn på sedimentforurensning sammenlignet med undersøkelsen i 2009 /5/.

Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

Innhold av PFAS-forbindelser (23 stk.) i albuesnegl ble undersøkt på to lokaliteter ved Mongstadbase. Det ble påvist PFOS (perfluoroktylsulfonat) og PFOSA (perfluoroktansulfonamid) over kvantifiseringsgrensen på begge stasjonene. PFTrA (perfluorotridekansyre) ble også påvist i albuesnegl på de to stasjonene.

På grunn av noe forhøyet nivå av TBT, samt høye verdier av enkelte PAH-forbindelser (indeno(1,2,3cd)pyren og benzo(ghi)perylene - EU-prioriterte miljøgifter) i sedimentet er den kjemiske tilstanden i Fensfjorden vurdert som «oppnår ikke god», etter prinsippet at «den dårligste overstyrer».

Bløtbunnsfaunaen er klassifisert i tilstandsklasse II (god) /8/ på seks av syv undersøkte stasjoner. Dette viser tilnærmet upåvirkede forhold for bløtbunnsfaunaen i Fensfjorden. Basert på at biologisk kvalitetselement bløtbunnsfauna samlet sett viser til «gode» miljøforhold, er den økologiske tilstanden i Fensfjorden satt til «god». Til sammenligning er Fensfjorden i vann-nett vurdert å ha svært god økologisk tilstand (kap. 4).

## 5 Utslipp til sjø

### 5.1 Sanitæravløpsvann

Sanitæravløpsvann fra bedriften går til kommunal spillvannsledning, som har utslipp i Fensfjorden på 30 m dyp. Mengden er stipulert til 3 m<sup>3</sup>/døgn.

### 5.2 Kjølevann

Bedriften har ikke utslipp av kjølevann.

### 5.3 Prosessvann - mengder

#### 5.3.1 Oljeutskiller OU1

Til oljeutskiller OU1 er det tilknyttet et utendørs areal på ca. 11 000 m<sup>2</sup>. Årlig nedbør i området er på ca. 1 375 mm (normalnedbør i perioden 1961-1990 for Fedje, stasjon 52535). Dette tilsvarer 15 125 m<sup>3</sup>/år for OU1.

#### 5.3.2 Oljeutskiller OU2

Mekanisk verksted, sveiseverksted, samt maskineringsverksted er lokalisert inne i hovedbygget og dermed tilknyttet oljeutskiller OU2.

For mekanisk avdeling er det stipulert et vannforbruk ved spyling av Risere på 90 liter/min i 5 timer pr. dag i 3 dager, total 81 000 liter vann. Dette arbeidet utføres ca. annen hver mnd. Årlig vannforbruk tilsvarer da 6 x 81 000 liter = 486 000 liter/år (= 486 m<sup>3</sup>/år).

På TTS (Total Tubular Services), avdeling for rengjøring av borerør fra borerigger, brukes det 16 000 liter/dag (til varierende tider i løpet av 2 skift pr. døgn). Som beskrevet i kap. 3.2 pumpes spylevannet opp på egne tanker for «setling», før det resirkuleres tilbake i samme «loop» for ny bruk i høytrykks-pumpene. Kun når vannet fra det lukkede anlegget skal skiftes ut, ledes det til oljeutskiller OU2. Det varierer hvor ofte vannet i anlegget skiftes ut (vanskelig å sette et intervall).

På TTS-avdeling for rengjøring av borerør brukes det i tillegg ca. 5 000 liter ved tømming av MUD-container. Dette utføres hver tredje uke. Dette tilsvarer ca. 86 700 liter/år (ca. 87 m<sup>3</sup>/år). Hver fredags ettermiddag blir det også brukt 6 000 liter i forbindelse med rengjøring av spylemaskin og haller. Dette tilsvarer ca. 288 000 liter/år (288 m<sup>3</sup>/år) (har antatt 48 uker per år, 4 uker med ferie).

Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

Total vannmengde vil da bli  $486\,000 + 86\,700 + 288\,000 = 860\,700$  liter/år eller 861 m<sup>3</sup>/år for OU2. Utskiftning av spylevann fra det lukkede rengjøringsanlegget kommer i tillegg.

### 5.3.3 Oljeutskiller OU3

I nybygget på avdeling for TTS-inspeksjon brukes det kaldt vann som renner over inspeksjonsområder. I gjennomsnitt er vannforbruket på 2250 liter x 2 dager pr. uke. Dette tilsvarer et årlig vannforbruk på 234 000 liter/år eller 234 m<sup>3</sup>/år for OU3.

### 5.3.4 Midlere og maks mengde prosessvann per tidsenhet

Til sammen vil det fra de tre oljeutskillerne slippes ut følgende mengde prosessvann per år:  $15\,125 + 861 + 234 = 16\,220$  m<sup>3</sup>/år. Utskiftning av spylevann fra det lukkede rengjøringsanlegget kommer i tillegg.

Dette tilsvarer en midlere utslippsmengde på 0,0005 m<sup>3</sup>/s, eller 0,5 liter/s.

Ved rengjøring av spylemaskin og haller brukes det 6 000 liter i løpet av en ettermiddag. Hvis det antas at vaskeprosessen tar 2-3 timer, vil utslippet av vaskevann være på 0,5-0,8 liter/s. Ved spyling av Risere brukes det 90 liter/min i 5 timer, dette tilsvarer 1,5 liter/s. Maks utslippsrate antas dermed å ligge mellom 0,5 og 1,5 liter/s, eller 0,0005 til 0,0015 m<sup>3</sup>/s.

## 5.4 Kvalitet på prosessvann

Som en del av overvåkingen blir det tatt prøver av utslippsvann fra oljeutskillerne hver annen måned. I tillegg har Multiconsult gjennomført én prøvetakingsrunde som del av dette oppdraget. Resultatene fra disse prøvene er i det etterfølgende benyttet til å beskrive kvaliteten av prosessvannet som slippes ut fra WCM.

### 5.4.1 Klassifisering av analyseresultater

Resultater av kjemiske analyser av vannprøvene tatt fra oljeutskillerne er klassifisert iht. Miljødirektoratets tilstandsklasser for kystvann (veileder M-608 | 2016 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» /9/). For betegnelse på de ulike tilstandsklassene, se tabell 5.1.

Utslippsvannet fra oljeutskillerne er avløpsvann og ikke kystvann, og bør slik sett ikke sammenlignes med grenseverdier for kystvann. Denne klassifiseringen er likevel gjort for å lettere kunne vurdere hvilke stoffer i prosessvannet som opptrer i de høyeste konsentrasjonene relatert til forurensningsgrad, og for å lettere kunne sammenligne utslippene fra de tre oljeutskillerne.

For kadmium er klassifiseringen avhengig av vannets hardhet. Vi kjenner ikke hardheten i vannprøvene da de ikke er analysert for CaCO<sub>3</sub>. Kadmium er dermed klassifisert i henhold til de strengeste klassegrensene.

Resultater av oljeanalysene er sammenlignet med myndighetenes grenseverdi for utslipp fra oljeutskillerne, 50 mg/l (forurensningsforskriften § 15-7).

Tabell 5.1: Betegnelse på tilstandsklasser i veileder M-608/2016.

Veileder	M-608 2016
Tilstandsklasse I	Bakgrunn
Tilstandsklasse II	God – ingen toksiske effekter (øvre grense = PNEC <sup>3</sup> , AA-EQS <sup>1</sup> )
Tilstandsklasse III	Moderat – kroniske effekter ved langtidseksponering (øvre grense = PNEC <sub>akutt</sub> , MAC-EQS <sup>2</sup> )
Tilstandsklasse IV	Dårlig – akutt toksiske effekter ved korttidseksponering (øvre grense = PNEC <sub>akutt</sub> *AF <sup>4</sup> )
Tilstandsklasse V	Svært dårlig - omfattende toksiske effekter

<sup>1</sup> AA-EQS - "annual average-environmental quality standard" - årlig gjennomsnitt miljøkvalitetsstandard. Satt for å beskytte mot negative effekter etter langtids (kronisk) eksponering.

<sup>2</sup> MAC-EQS - "maximum admissible (or allowable) concentration-environmental quality standard" - maksimal verdi miljøkvalitetsstandard. Satt for å beskytte mot negative effekter av korttids (akutt) periodevis eksponeringer.

<sup>3</sup> PNEC - "Predicted No Effect Concentration" – ingen påviste negative effekter ved konsentrasjoner under denne grenseverdien.

<sup>4</sup> AF - sikkerhetsfaktor

For arsen og kvikksølv, samt for de enkelte PAH-forbindelsene, er laboratoriets LOQ ("limit of quantification" - kvantifiseringsgrensen) høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II i veileder M-608 /9/. For PAH-forbindelsene dibenzo(ah)antracen er LOQ høyere enn grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III. For stoffer der påvist konsentrasjon er lavere enn LOQ har vi da valgt å sette dem i tilstandsklasse II (og tilstandsklasse III for dibenzo(ah)antracen), selv om konsentrasjonene like godt kunne vært klassifisert som tilstandsklasse I eller II.

Iht. Klassifiseringsveilederen (01:2009) /8/ skal klassifisering av konsentrasjoner i vann normalt baseres på direkte analyse av vannprøver (for metaller vil filtrerte vannprøver være tilstrekkelig). Er det partikler i prøvene kan ikke laboratoriet utføre direkte analyse av prøvene, og man må velge mellom analyse på oppsluttede eller filtrerte prøver. For vannprøvene tatt av Multiconsult (se kap. 5.5) er det analysert for tungmetaller både på filtrerte og oppsluttede prøver, og både filtrerte og oppsluttede prøver er sammenstilt med tilstandsklassene.

#### 5.4.2 Prøvetaking av oljeutskillerne annenhver måned

Vedlegg D viser en oversikt over innhold av olje i utløpet fra oljeutskiller OU2 (oljeutskiller tilknyttet inne-området i hovedbygget) i perioden 2011-2015. Påviste oljekonsentrasjoner i denne tidsperioden er under myndighetskravet på 50 mg/l.

Fra 2016 av er det SAR som har ansvar for å ta vannprøver fra oljeutskillerne (SAR har òg ansvar for vedlikehold og tømming av oljeutskillerne) (se kap. 11). Prosessvannet fra utløpet av oljeutskillerne prøvetas annenhver måned og prøvene analyseres for uorganiske stoffer (arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), sink (Zn), kobolt (Co), molybden (Mo), vanadium (V) og tinn (Sn)), olje og cyanid, samt at pH, innhold av suspendert stoff og total organisk karbon (TOC) måles. Analyse av metallene er utført på oppsluttede prøver.

Angående prøvene SAR tok i desember 2016, har vi mottatt følgende opplysninger: prøver merket med WC1-5 gjelder oljeutskiller for innedel (midtre kum), prøver merket med WC6-10 gjelder oljeutskiller for utedel (kum mot el-hus) og prøver merket med WC11-15 gjelder oljeutskiller for ny verkstedshall (kum mot ny hall). Her har trolig SAR misforstått da midtre kum er for oljeutskiller OU1 som er for uteområdet, mens kum mot el-hus er for oljeutskiller OU2 som er for innedel i hovedbygget. Vi antar derfor at følgende gjelder: prøve WC1-5 er fra OU1, WC6-10 er fra OU2 og WC11-15

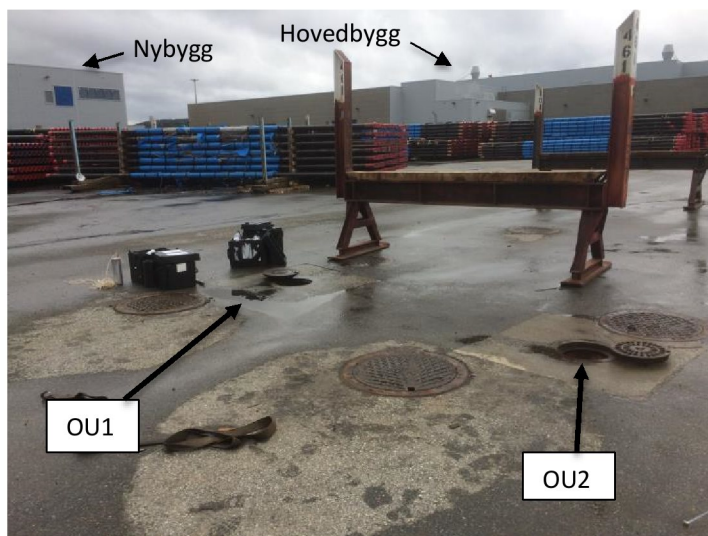
er fra OU3. Dette stemmer også bra med analyseresultatene, dvs. at konsentrasjonen av olje er høyere i utløpet fra OU2 enn fra OU1.

Videre opplyser SAR om at for den nye oljeutskilleren var det ikke mulig å komme til i prøvetakingskum. Prøven fra OU3 i desember 2016 ble derfor tatt i den største kummen (dvs. oljelageret). Vannprøven fra desember 2016 er dermed ikke representativ for innhold av olje i utløpet fra OU3, mens konsentrasjonen av de ulike metallene trolig er mer representative (avhengig av hvilken form metallene foreligger på).

For prøvene tatt i mars 2017 kan det se ut som om det fremdeles er en misforståelse angående plassering av OU1 og OU2. Det er påvist høyere konsentrasjoner av både metaller og olje i WC1 enn i WC2. Derfor antas det at prøven WC1 er tatt fra OU2, mens prøven WC2 er tatt fra OU1.

#### 5.4.3 Prøvetaking av oljeutskillerne (Multiconsult)

Den 20. mars 2017 ble det tatt vannprøver fra utløpet (prøvetakingskum) av de tre oljeutskillerne (figur 5.1 og 5.2). Vannprøvene ble tatt ved hjelp av en vannhenter i metall, og prøvetakingen ble utført av Anne Kristine Søvik fra Multiconsult. I prøvetakingskummen ved OU3 var det tilstrekkelig med vann slik at vannhenteren ikke kom borti bunnen av kummen. I prøvetakingskummene ved OU1 og OU2 var det ikke nok vann, og vannhenteren måtte legges horisontalt ned i bunn av kummene for å få fylt den med vann. Det ble dermed virvlet opp noe sedimentert materiale som ble med i prøvene fra OU1 og OU2.



**Figur 5.1:** Prøvetakingskummer for oljeutskillerne OU1 og OU2. Bildet er tatt mot sørøst. Fotograf: Anne Kristine Søvik.



**Figur 5.2:** Prøvetakingskum for oljeutskiller OU3. Bildet er tatt mot nordøst. Fotograf: Anne Kristine Sjøvik.

Vannprøvene fra OU3 var blakket og hadde lys grå farge (figur 5.3a), vannprøvene fra OU1 var farget lys gul og hadde noe bunnfall (trolig oppvirvlet sediment fra bunn av prøvetakingskummen) (figur 5.3b) og vannprøvene fra OU2 var farget svart (figur 5.3.c).

På prøvetakingsdagen ble det noen misforståelser med hensyn på nummerering av oljeutskillerne. Vi forstod det slik at oljeutskiller OU1 var tilknyttet inne-området i hovedbygget, mens oljeutskiller OU2 var tilknyttet uteområdet (i realiteten er det omvendt som vist på tegning 616190-1 GHI101). I tillegg forstod vi det slik at oljeutskillerne ute var lokalisert med OU3 i øst, OU2 i midten og OU1 i vest (i realiteten er OU1 plassert i midten, mens OU2 er plassert lengst vest). På grunn av denne misforståelsen er prøven fra OU1 kalt for WC2, og prøven fra OU2 ble kalt for WC1.

Alle vannprøvene er analysert for de uorganiske miljøgiftene arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn) (analysert på både filtrerte og oppsluttede prøver), samt de organiske miljøgiftene olje inkl. BTEX (benzen, toluen, etylbenzen og xylener), sum PAH<sub>16</sub> EPA (polyaromatiske hydrokarboner), sum PCB<sub>7</sub> (polyklorerte bifenyler) og PFAS (perfluorerte forbindelser, 23 stk.). De organiske miljøgiftene er analysert på ufiltrerte og ikke-dekanterte prøver.

Suspendert stoff (partikler), total organisk karbon (TOC), konduktivitet og pH er også målt i vannprøvene. Analysene er utført av laboratoriet Eurofins, som er akkreditert for de aktuelle analysene (med unntak av de perfluorerte forbindelsene PFTrA, PFTA, PFHxDA og PFOSA).



Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven



a)



b)



c)

**Figur 5.3:** a) Vannprøver fra OU3 (prøvene er kalt WC3), b) vannprøver fra OU1 (prøvene er kalt WC2, og c) vannprøver fra OU2 (prøvene er kalt WC1).

#### 5.4.4 Kjemiske analyseresultater

Analyseresultater for vannprøvene SAR tok fra utløpet til de tre oljeutskillerne i desember 2016, samt januar og mars 2017 er vist i tabell 5.2-5.4. Analyserapportene fra ALS er vist i vedlegg E. I de samme tabellene er også analyseresultater for vannprøvene Multiconsult tok fra utløpet til de tre oljeutskillerne tatt med. Analyser av PAH, PCB og PFAS er bare analysert i prøvene tatt av Multiconsult, og disse resultatene er vist i tabellene 5.5 og 5.6. Analyserapportene fra Eurofins er vist i vedlegg F.

**Tabell 5.2:** Konsentrasjon av suspendert stoff, totalt organisk karbon (TOC), samt konduktivitet og pH-verdi i utløpet fra de tre oljeutskillerne (prøver tatt av SAR fra desember 2016, samt januar og mars 2017, og prøver tatt av Multiconsult mars 2017).

			pH	Konduktivitet	Suspendert stoff (SS)	TOC
				mS/m	mg/l	
OU1	WC1-5	22.12.16	6,7	-	130	23
	WC2	27.01.17	-	-	-	-
	WC2	03.03.17	6,3	-	81	4,4
	WC2	20.03.17*	6,7	20,4	66**	3,5
OU2	WC6-10	22.12.16	9,3	-	140	150
	WC1	27.01.17	-	-	-	-
	WC1	03.03.17	7,3	-	34	190
	WC1	20.03.17*	7,0	559	8 800**	370
OU3	WC11-15	22.12.16	7,6	-	300	350
	WC3	27.01.17	7,6	-	140	190
	WC3	03.03.17	7,1	-	110	270
	WC3	20.03.17*	7,5	42,9	180	300

\* Prøve tatt av Multiconsult

\*\* Prøvetaker berørte bunnen i prøvetakingskummen

Med unntak for målingen i OU2 i desember 2016 ligger målte pH-verdier mellom 6,3 og 7,6. I desember 2016 ble pH i OU2 målt til 9,3. Generelt ser det ut til at de laveste pH-verdiene måles i OU1.

I prøvene tatt av SAR varierer innholdet av suspendert stoff mellom 34 og 300 mg/l, høyest i prøven fra OU3 i desember 2016, og lavest i prøven fra OU2 i mars 2017. I prøvene tatt av Multiconsult er konduktiviteten og konsentrasjonen av suspendert stoff høyest i prøven fra OU2 (inne-området i hovedbygg) og lavest i prøven fra OU1 (ute-området). Høy konsentrasjon av suspendert stoff i OU2 i prøven tatt av Multiconsult skyldes trolig oppvirvling av sedimentert materiale under prøvetakingen (se kap. 5.4.3).

Innholdet av TOC varierer mellom 3,5 og 370 mg/l, lavest i prøven fra OU1 20. mars 2017 og høyest i prøven fra OU2 den 20. mars 2017. Den høye konsentrasjonen av TOC i OU2 i mars 2017 kan henge sammen med høyt innhold av suspendert stoff som følge av at prøvetakeren berørte bunnen i prøve-kummen under prøvetaking. Generelt er de laveste TOC-konsentrasjonene påvist i OU1 (3,5-23 mg/l), mens den i OU2 og OU3 varierer mellom 150 og 370 mg/l.



**Tabell 5.3:** Konsentrasjon ( $\mu\text{g/l}$ ) av uorganiske stoffer i utløpet fra de tre oljeutskillerne (prøver tatt av SAR fra desember 2016, samt januar og mars 2017, prøver tatt av Multiconsult fra 20. mars 2017). Der det er aktuelt er konsentrasjonene klassifisert i tilstandsklasser (for kystvann) iht. Miljødirektoratet sin veileder M-608/2016/9/.

	Konsentrasjon ( $\mu\text{g/l}$ )											
	OU2 (prøve WC1 og WC6-10)				OU1 (prøve WC2 og WC1-5)				OU3 (prøve WC3 og WC11-15)			
	22.12.16	27.01.17	03.03.17	20.03.17	22.12.16	27.01.17	03.03.17	20.03.17	22.12.16	27.01.17	03.03.17	20.03.17
As – filtrert	-	-	--	0,69	-	-	-	0,022	-	-	-	0,73
As - oppsluttet	1,19	-	1,68	1,4	<0,5	-	<0,5	<0,20	3,1	1,73	1,27	0,97
Pb – filtrert	-	-	-	0,100	-	-	-	0,046	-	-	-	100
Pb - oppsluttet	31,8	-	3,39	9,0	3,05	-	0,58	1,9	19,3	366	93,1	140
Cd – filtrert	-	-	-	<0,020	-	-	-	0,025	-	-	-	0,055
Cd - oppsluttet	8,91	-	0,239	0,75	0,094	-	<0,05	0,056	<0,05	0,063	<0,05	0,079
Cu – filtrert	-	-	-	0,35	-	-	-	2,7	-	-	-	600
Cu - oppsluttet	65,7	-	23,3	48	13,6	-	5,08	13	640	530	530	900
Cr – filtrert	-	-	-	12	-	-	-	0,10	-	-	-	1,2
Cr - oppsluttet	46,5	-	36,3	79	5,41	-	1,20	4,8	11,3	8,85	3,85	5,5
Hg – filtrert	-	-	-	0,006	-	-	-	<0,002	-	-	-	<0,002
Hg - oppsluttet	<0,02	-	<0,02	0,022	<0,02	-	<0,02	0,12	<0,02	<0,02	<0,02	<0,005
Ni – filtrert	-	-	-	140	-	-	-	1,7	-	-	-	16
Ni - oppsluttet	122	-	150	170	6,21	-	4,24	3,3	10,1	11,5	16,5	19
Zn – filtrert	-	-	-	4,8	-	-	-	100	-	-	-	440
Zn - oppsluttet	272	-	207	460	272	-	147	130	299	330	299	460
Co - oppsluttet	1,29	-	3,04	-	0,863	-	0,47	-	1,07	0,813	0,835	-
Mo- oppsluttet	73,9	-	135	-	2,61	-	2,71	-	11,7	12,2	3,0	-
V- oppsluttet	1,36	-	0,43	-	2,08	-	0,44	-	16,8	11,2	7,09	-
Sn- oppsluttet	-	-	0,58	-	-	-	<0,5	-	-	-	<0,5	-

I vannprøvene fra utløpet av de tre oljeutskillerne er det påvist konsentrasjoner av metaller i tilstandsklasse I-V. Det er påvist konsentrasjon av sink tilsvarende tilstandsklasse V i utløpet fra alle de tre oljeutskillerne, mens kobber er påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse V i utløpet fra OU2 og OU3 (med de høyeste konsentrasjonene fra OU3), og tilsvarende tilstandsklasse IV-V i utløpet fra OU1. Nikkel er påvist i tilstandsklasse V i utløpet fra OU2, i tilstandsklasse III i utløpet fra OU3, og i tilstandsklasse II i utløpet fra OU1. Kadmium er påvist i tilstandsklasse IV-V i utløpet fra OU2, og i tilstandsklasse II i utløpet fra OU1 og OU3. Bly er påvist i tilstandsklasse IV-V i utløpet fra OU3, i tilstandsklasse III-IV i utløpet fra OU2 og i tilstandsklasse II-III i utløpet fra OU1. Arsen er påvist i tilstandsklasse III i utløpet fra OU2 og OU3, og i tilstandsklasse I i utløpet fra OU1. Kvikksølv er påvist i tilstandsklasse II i én prøve fra utløpet av OU2 (prøve tatt 20.03.17) og i tilstandsklasse III i én prøve fra utløpet av OU1 (prøve tatt 20.03.2017). I de andre prøvene er ikke kvikksølv påvist over kvantifiseringsgrensen.

Det er som ventet påvist høyere konsentrasjoner av de uorganiske stoffene i prøvene som er analysert oppsluttet enn i prøvene som er analysert filtrert. Dette viser at en del av metallene foreligger bundet til partikler/suspendert materiale. Suspendert materiale omfatter både mineralske partikler og organisk materiale.

Påviste konsentrasjoner av de uorganiske stoffene i vannprøven fra 20. mars 2017 er i samme størrelsesorden som det som er påvist i prøvene tatt av SAR. Det vil si høye konsentrasjoner av sink i

## Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

utløpet fra alle tre oljeutskillere. Høye konsentrasjoner av kobber i utløpet fra alle tre oljeutskillere, med de klart høyeste konsentrasjonene fra OU3. De høyeste konsentrasjonene av nikkel, krom og kadmium er påvist i utløpet fra OU2, mens de høyeste konsentrasjonene av bly er påvist i utløpet fra OU3. I motsetning til prøvene tatt av SAR er det påvist noe kvikksølv i prøvene fra 20. mars (dvs. i tilstandsklasse II i utløpet fra OU2, og i tilstandsklasse III i utløpet fra OU1).

**Tabell 5.4:** Konsentrasjon av cyanid, olje og BTEX i utløpet fra de tre oljeutskillerne (prøver tatt av SAR fra desember 2016, samt januar og mars 2017, prøver tatt av Multiconsult fra 20. mars 2017). Oljekonsentrasjoner over myndighetskravet er markert med **uthevet skrift**.

			Cyanid total	Olje i vann C10-C40	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener
			mg/l		µg/l			
OU1	WC1-5	22.12.16	<0,005	22	-	-	-	-
	WC1	27.01.17	-	-	-	-	-	-
	WC1	03.03.17	0,016	0,17	-	-	-	-
	WC1	20.03.17*	-	15,9	<0,10	<0,10	<0,10	i.p.
OU2	WC6-10	22.12.16	0,03	<b>52</b>	-	-	-	-
	WC2	27.01.17	-	-	-	-	-	-
	WC2	03.03.17	0,025	1,9	-	-	-	-
	WC2	20.03.17*	-	<0,5	23	18	29	210
OU3	WC11-15	22.12.16	<0,005	<b>554**</b>	-	-	-	-
	WC3	27.01.17	<0,05	<b>1 160</b>	-	-	-	-
	WC3	03.03.17	<0,005	<b>109</b>	-	-	-	-
	WC3	20.03.17*	-	1,24	2,3	0,21	1,2	6,1

\* Prøve tatt av Multiconsult

\*\* Prøve tatt i oljeutskillerens oljelager, ikke i prøvetakingskummen

Som nevnt tidligere så opplyste SAR om at det i desember 2016 ikke var mulig å komme til i prøvetakingskummen for OU3. Prøven ble derfor tatt i den største kummen (dvs. oljelageret). Vannprøven fra desember 2016 er dermed ikke representativ for innhold av olje i utløpet fra OU3. Det er imidlertid påvist enda høyere oljekonsentrasjon i prøven fra januar 2017, mens oljekonsentrasjonen i prøven fra 3. mars 2017 er noe lavere (men fremdeles godt over 50 mg/l). Spørsmålet er da om også prøvene fra januar og mars 2017 er tatt fra oljelageret? I prøven Multiconsult tok fra prøvetakingskummen til OU3 den 20. mars ble det påvist en oljekonsentrasjon på 1,24 mg/l, dvs. godt under myndighetskravet.

Når det gjelder OU2, er påvist oljekonsentrasjon over 50 mg/l i prøven fra desember 2016, mens konsentrasjonen i prøvene fra mars 2017 er under kravet.

Påviste konsentrasjoner av olje i utløpet fra OU1 er alle under myndighetskravet.

For OU1 viser prøvene fra 2016 og 2017 at oljekonsentrasjonen (C10-C40) i utløpet varierer mellom 0,17-22 mg/l, mens for OU2 varierer konsentrasjonen i utløpet mellom <0,5-52 mg/l. Dette skyldes mest sannsynlig at driften med tilhørende utslipp av vann varierer veldig. For at en oljeutskiller skal fungere tilfredsstillende må vannet renne tilstrekkelig sakte gjennom utskilleren slik at oljedråpene rekke å stige opp mot overflaten. Ved for store vannmengder over kort tidsrom vil ikke en oljeutskiller fungere tilfredsstillende.

## Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

De høyeste BTEX-konsentrasjonene ble påvist i prøven fra OU2. I prøven fra OU1 ble det ikke påvist BTEX-forbindelser.

**Tabell 5.5:** Konsentrasjon ( $\mu\text{g/l}$ ) av PAH og PCB i utløpet fra de tre oljeutskillerne (prøver fra 20. mars 2017). Der det er aktuelt er konsentrasjonene klassifisert i tilstandsklasser (for kystvann) iht. Miljødirektoratet sin veileder M-608/2016 /9/.

		Konsentrasjon		
		OU2 (prøve WC1)	OU1 (prøve WC2)	OU3 (prøve WC3)
Naftalen	$\mu\text{g/l}$	5,1	<0,010	0,30
Acenaftylen		0,29	<0,010	0,024
Acenaften		2,0	<0,010	0,60
Fluoren		5,2	<0,010	0,75
Fenantren		7,4	0,028	1,0
Antracen		1,2	<0,010	0,18
Fluoranten		6,2	0,060	0,31
Pyren		7,9	0,12	0,90
Benzo(a)antracen		2,1	0,019	0,13
Krysen		2,5	0,067	0,27
Benzo(b)fluoranten		1,2	0,030	0,062
Benzo(k)fluoranten		0,23	<0,010	0,077
Benzo(a)pyren		0,72	0,015	0,032
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,51	0,018	0,1
Dibenzo(a,h)antracen		0,12	<0,010	<0,010
Benzo(ghi)perylene		1,7	0,067	0,87
Sum PAH(16) EPA <sup>1</sup>		44	0,42	5,6
Sum PCB(7) <sup>1</sup>		1,6	i.p.	0,37

<sup>1</sup> For kystvann er det ikke tilstandsklasser for sum PAH<sub>16</sub> og sum PCB<sub>7</sub>.

De høyeste konsentrasjonene av PCB ble påvist i prøven fra OU2 (1,6  $\mu\text{g/l}$ ). I prøven fra OU1 ble det ikke påvist PCB. PCB er generelt lite løselig i vann (løselig i olje). Både i prøven fra OU2 og OU3 var det mye partikler, noe som kan forklare de relativt høye konsentrasjonene av PCB i disse to prøvene. PCB er imidlertid tatt ut av bruk, samt at industrianlegget til WCM er relativt nytt (2007/2008), slik at det ikke skal være noen gamle kilder til PCB på området. Det er derfor uklart hva som er årsaken til at det påvises PCB i avløpsvannet.

Konsentrasjonen av sum PAH var høyest i prøven fra OU2 (sannsynligvis på grunn av mye partikler i denne prøven) og lavest i prøven fra OU1. I prøven fra OU2 er de fleste tunge PAH-forbindelsene påvist i tilstandsklasse IV og V, mens de lettere PAH-forbindelsene er påvist i tilstandsklasse I og II. I prøven fra OU3 er de fleste tunge PAH-forbindelsene påvist i tilstandsklasse IV, kun pyren og benzo(ghi)perylene er påvist i tilstandsklasse V, mens de lette forbindelsene er påvist i tilstandsklasse I og II. I prøven fra OU1 er enkelte av de tyngre PAH-forbindelsene påvist i tilstandsklasse IV, mens de resterende forbindelsene er påvist i tilstandsklasse I og II.

De høyeste konsentrasjonene av PFAS-forbindelser er påvist i vannprøven fra utløpet av OU3, mens de laveste konsentrasjonene er påvist i utløpet fra OU1 (tabell 5.6). I veileder M-608 er det kun tilstandsklasser for PFOS. Dette stoffet er påvist i tilstandsklasse II utløpet fra alle de tre oljeutskillerne. Den høyeste konsentrasjonen av PFOS er påvist i utløpet fra OU2.

Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

**Tabell 5.6:** Konsentrasjon av ulike PFAS-forbindelser i utløpet fra de tre oljeutskillerne (prøver fra mars 2017). Der det er aktuelt er konsentrasjonene klassifisert i tilstandsklasser (for kystvann) iht. Miljødirektoratet sin veileder M-608/2016 /9/.

	Konsentrasjon (ng/l)		
	OU2 (prøve WC1)	OU1 (prøve WC2)	OU3 (prøve WC3)
Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	3,1	<0,30	0,75
Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	17	1,4	2,0
Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0,30	<0,30	<10
Perfluorbutansyre (PFBA)	<10	<10	21
Perfluorpentansyre (PFPeA)	5,2	<0,30	24
Perfluorheksansyre (PFHxA)	10	0,35	20
Perfluorheptansyre (PFHpA)	1,7	0,42	20
Perfluoroktansyre (PFOA)	16	0,58	20
Perfluoromonansyre (PFNA)	0,50	0,35	18
Perfluordekansyre (PFDeA)	0,36	<0,30	19
Perfluorundekansyre (PFUnA)	<0,30	<0,30	19
Perfluordodekansyre (PFDoA)	0,40	<0,30	13
Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1,0	<1,0	<1,0
Perfluortetradekansyre (PFTA)	<0,30	<0,30	6,2
Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0,30	<0,30	4,4
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0,30	<0,30	<10
4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<10	<0,30	<10
6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	10	2,0	0,62
8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	2,2	<0,30	<10
7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	0,87	<0,30	0,35
Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<0,30	<0,30	<0,30
Sum PFAS	67	5,1	188
Sum PFAS inkl. halve LOQ	79	12,9	209

## 5.5 Beregning av totale mengder miljøgifter, samt vurdering av forurensningssituasjonen

Det er gjort et estimat på totale mengder som slippes ut hvert år av alle de analyserte stoffene (tabell G.1-G.3 i vedlegg G). For de stoffene der det foreligger flere analyseresultater (olje og metaller) er det beregnet både en maksverdi og en middelvei. Der et stoff ikke er påvist over kvantifiseringsgrensen (LOQ) er konsentrasjonen satt lik null.

De beregnede mengdene er beheftet med ganske stor usikkerhet da både konsentrasjonen av miljøgifter og mengder produsert vann varierer betydelig. Det er særlig stor usikkerhet for de stoffene der det kun foreligger ett prøveresultat fra den 20. mars 2017 (gjelder for BTEX, PAH, PCB og PFAS). Kvaliteten på utløpsvannet fra de tre oljeutskillerne denne dagen gjenspeiler aktiviteten på anlegget i dagene forut for prøvetakingen. Når det gjelder utløpsvann fra OU2 ble det utført rengjøring av spylemaskin /haller før helgen, slik at prøveresultatene fra mandag 20. mars gjenspeiler konsentrasjonene i dette vaskevannet. Når det gjelder utløpsvann fra OU1, er dette påvirket av vaskeprosessen som utføres i nybygget. Vi vet ikke om konsentrasjonen av de organiske miljøgiftene BTEX, PAH, PCB og PFAS vil være høyere eller lavere ved andre aktiviteter.

Det er påvist høye konsentrasjoner av sink i utløpet fra alle tre oljeutskillere. Da det renner mest vann gjennom OU1, blir mengden sink som slippes ut fra denne oljeutskilleren betydelig høyere enn fra de andre to oljeutskillerne (2 800-4 100 gram/år fra OU1 versus 81-108 gram/år fra OU3 og 260-400 gram/år for OU2) (tabell G.1 i vedlegg G). Det er også høye konsentrasjoner av kobber i utløpet fra alle tre oljeutskillere. De største mengdene blir sluppet ut fra OU1 og OU3 (ca. 150-210 gram/år fra OU1 og fra OU3, versus 40-57 gram/år fra OU2).

De høyeste konsentrasjonene av nikkel, krom og kadmium er påvist i utløpet fra OU2, og med unntak av krom slippes det også ut mest av disse metallene fra OU2. Det er lavere konsentrasjon av krom i utløpet fra OU1 enn fra OU2, men da denne oljeutskilleren mottar mye vann slippes det ut større mengder krom per år fra OU1 enn fra OU2. De høyeste konsentrasjonene av bly er påvist i utløpet fra OU3, og de største mengdene av bly kommer og fra denne oljeutskilleren (tabell G.1 i vedlegg G).

De høyeste konsentrasjonene av PAH, BTEX og PCB er påvist i utløpet fra OU2, det er også fra denne oljeutskilleren at det slippes ut de største mengdene av disse stoffene (tabell G.2). Dette henger trolig sammen med virksomheten i hovedbygget, der det spyles brukte borerør, samt at alle innvendige synker, sluker, kummer tilknyttet mekanisk verksted, sveiseverksted, samt maskineringsverksted i hovedbygget også er tilknyttet OU2. Både PAH og BTEX er bestanddeler i olje. PAH dannes også ved alle former for ufullstendig forbrenning. PCB hadde tidligere mange bruksområder (isolasjons- og varmeoverføringsoljer i elektrisk utstyr, hydrauliske væsker, smøreoljer, samt i bygningsmaterialer som fugemasse, isolerglasslim, mørteltilsats og maling). PCB ble forbudt å bruke i 1980, men på grunn av den tidligere, allsidige bruken finnes PCB-holdig materiale overalt i vårt samfunn.

PFAS er påvist i utløpsvannet fra alle de tre oljeutskillerne. Generelt er de høyeste konsentrasjonene påvist i OU3, selv om enkelte av forbindelsene er påvist i høyere konsentrasjoner i OU2. Når det gjelder mengder (gram/år) er dette i samme størrelsesorden for de tre oljeutskillerne. OU1 mottar mer vann enn de to andre oljeutskillerne, noe som gjør at selv med lavere påviste konsentrasjoner her, blir mengden per år tilsvarende som for OU2 og OU3.

I hovedbygget (der avløpet er tilknyttet OU2) anses kilden til disse stoffene å være MUD/borekaks som vaskes av de brukte borerørene. For nybygget (der avløpet er tilknyttet OU3) antas det at kilden til PFAS er smøremiddelet som er påført de nye rørene og som vaskes.

## 5.6 Vurderinger av utslipp av prosessvann i Fensfjorden

### 5.6.1 Utslippsmodellen Visual PLUMES

Når prosessvann kommer ut i fjorden skjer det først en primærfortynning og deretter en sekundærfortynning. Primærfortynning, det vil si fortynning ved innlagring, er avhengig av forskjellen i romvekt mellom prosessvannet og vannet i fjorden. Prosessvann er ferskvann, og dermed lettere enn sjøvann, noe som gjør at prosessvannet stiger mot overflaten samtidig som det blander seg med det omkringliggende sjøvannet. I et gitt dyp vil utslippsvannet ha nådd samme romvekt og strømhastighet som vannet i resipienten, dette kalles for innlagringsnivå. Blandingsvannet har da ikke lenger «positiv oppdrift», men den vertikale bevegelsesenergien gjør imidlertid at vannet stiger litt forbi dette «innlagringsnivået» for så å synke tilbake og bli innlagret /4/. Når utslippet har nådd innlagringsnivået vil den videre spredning og fortynning foregå ved passiv turbulent diffusjon. Jo lengre vekk fra utslippspunktet «plumen» med forurenset vann når innlagringsnivået, jo større er primærfortynningen, og jo større vil den videre fortynningen bli.

Beregning av spredning og fortynning av prosessvannet er gjort med den numeriske modellen Visual Plumes (VP) som er utviklet av U.S. EPA (<https://www.epa.gov/exposure-assessment-models/visual->