

# Vurdering av Fensfjordens tålegrense for fosfor

Equinor Mongstad, Nov 2019

---



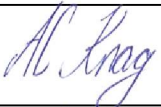
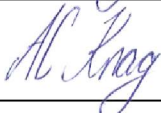


## STIM Miljø Bergen

|                                                                |                                       |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Tittel: Vurdering av Fensfjordens tålegrense for fosfor</b> |                                       |
| <b>Forfatter(e): Hatlen K. &amp; Knag A.C.</b>                 | <b>Notat nr.: 1-2019</b>              |
| <b>Prosjektleder: Knag A.C.</b>                                | <b>Dato rapport: 13.11.2019</b>       |
| <b>Oppdragsgiver: Equinor ASA</b>                              | <b>Antall sider inkl. vedlegg: 13</b> |
| <b>Konfidensiell: JA</b>                                       | <b>Prosjektnummer: 1500</b>           |

## Sammendrag:

Equinor Mongstad har gjort endringer mtp innblanding av biokomponent i føden til krakkeranlegget. Denne innblandingen førte til økt pH i de lettere komponentene ut av krakkeranlegget. For å senke pH har Equinor økt doseringen av fosforsyre i et av nedstrømsanleggene, som igjen medfører en økning av fosfor ut av vannrenseanlegget. STIM Miljø avd. Bergen har vurdert potensialet for negative miljøeffekter i resipienten ved økte utslipp av fosfor til Fensfjorden. Beskrivelsene av resipienten som helhet samt tidligere utførte strømmålinger på ulike dyp utenfor Mongstad innebærer at det er rimelig å anta at et tilført utslipp raskt vil fortynnes. I tillegg er det begrenset hvor mye som når overflaten og kan påvirke strandsonen lokalt. På bakgrunn av disse antagelsene vurderer vi at det ikke vil være en utpreget lokal effekt av de økte utslippene av fosfor fra Equinor Mongstad til Fensfjorden Sør, og at et utslipp i størrelsesorden 18-35 mg/L ikke vil påvirke Fensfjorden negativt. Dette forutsetter at det ikke vil være en økt tilførsel av andre næringssalter som da vil kunne føre til en oppblomstring av alger i resipienten.

|                                                         |                           |                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kontroll av faglige vurderinger og fortolkninger</b> | <b>Dato</b><br>13.11.2019 | <b>Signatur</b><br> |
| <b>Prosjektansvarlig</b>                                | <b>Dato</b><br>13.11.2019 | <b>Signatur</b><br> |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| STIM Miljø Bergen<br>Thormøhlens gt. 55<br>5006 Bergen, Norway | E-post: <a href="mailto:miljo.bergen@stim.no">miljo.bergen@stim.no</a><br>Internett: <a href="http://www.stim.no/tjenester/miljotjenester">www.stim.no/tjenester/miljotjenester</a><br>Organisasjonsnr. NO 964 873 755 MVA |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Rapporten kan kun gjengis i sin helhet.*

*Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra STIM AS*

## Innhold

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Ordliste .....                                                         | 2  |
| 1 Innledning .....                                                     | 4  |
| 2 Resipient Fensfjorden Sør .....                                      | 4  |
| 3 Fosfor og algeoppblomstring .....                                    | 4  |
| Nitrogenforhold i Fensfjorden Sør .....                                | 5  |
| 4 Utslipp til sjø fra vannrenseanlegget .....                          | 6  |
| 4.1 Scenariorer for forhøyede fosforutslipp til sjø .....              | 6  |
| 4.2 Equinor Mongstad sammenlignet med andre fosforutslippskilder ..... | 7  |
| 4.3 Fosforutslipp relatert til vanndirektivet .....                    | 9  |
| 5 Konklusjon .....                                                     | 11 |
| 6 Referanser .....                                                     | 12 |
| 7 Vedlegg .....                                                        | 13 |
| Vedlegg 1 Analyserapport Equinor Mongstad .....                        | 13 |

## ORDLISTE

**A-5000:** Krakkeranlegg Equinor Mongstad

**A-7300:** Vannrenseanlegg Equinor Mongstad

**BA-7365:** Utslippspunkt vannrenseanlegg (utløp sikringsbassenget) Equinor Mongstad

**Krakkeranlegg:** anlegg hvor det pågår prosess av nedbrytning av tungolje til bensin og diesel.

**Kvalitetselement:** Økosystemkomponent, som er angitt i vannforskriftens vedlegg V. Det finnes både biologiske, fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer. Disse består av flere parametere definert av vannforskriften.

**Vanndirektivet:** EUs vannrammedirektiv. Miljødirektiv for en helhetlig og samordnet forvaltning av vannmiljøet. Trådte i kraft i Norge i 2000.

**Vannforekomst:** En avgrenset og betydelig mengde av overflatevann, som for eksempel en innsjø, magasin, elv, bekk, kanal, fjord eller kyststrekning, eller et avgrenset volum grunnvann i et eller flere grunnvannsmagasin. Minste forvaltbare enhet.

**Vannforskriften:** Forskrift om rammer for vannforvaltningen. Norges lovgiving iht vanndirektivet.

## Equinor avd. Mongstad Raffineri

Equinor Refining Norway AS sitt produksjonsanlegg på Mongstad startet opp i 1975 i Lindås kommune. Anlegget består av et oljeraffineri, et naturgassanlegg, en råoljeterminal og et kraftvarmeverk. Anlegget mottar råolje fra Trollfeltet, inklusive Kvitebjørn og Gjølø i Nordsjøen og kondensat fra Kollsnes og Sture. Johan Sverdrup vil kobles på i 2019.

Anlegget har en kapasitet på prosessering av mer enn 10 millioner tonn råolje per år og er dermed det største i Norge og middels stort i europeisk sammenheng. Flere andre virksomheter er tilknyttet Mongstad industriområde, blant annet to større avfallsbehandlingsanlegg lokalisert på Mongstad base sør for raffineriet. Dette medfører totalt sett mye skipstrafikk og med tanke på skipsanløp er havnen på Mongstad en av Europas største.

Produksjonen på Mongstad medfører blant annet utslipp til sjø av kjølevann, vann fra scrubbere, rensert prosessvann og overvann. Utslipet er regulert av tillatelse til virksomhet etter forurensingsloven for Statoil Mongstad, sist endret av Miljødirektoratet 10. september 2019.

STIM Miljø avd. Bergen gjennomfører den marine miljøovervåkingen ved Mongstad. Overvåkingen gjennomføres etter vannforskriftens bestemmelser og belyser påvirkning fra pågående og tidligere utslipp fra bedriften, samt bedriftens bidrag til samlet tilstand i vannforekomsten.



**Figur 1** Oversikt over Equinor Mongstads beliggenhet i Fensfjorden. Kartkilde: Kystverket. Mongstads utslippspunkt er markert med stjerne.

## 1 INNLEDNING

Som følge av at biodrivstoff er ett viktig bidrag i det grønne skiftet, skjer det en markedsutvikling som gjør det nødvendig at raffinerier kan tilby slike produkter. Dette medfører at raffineriet til Equinor ved Mongstad fremover vil co-prosessere bioråstoff i krakkeranlgget. Prosessen er under optimalisering, og det har blant annet vært utfordringer knyttet til økning i pH som følge av endringene som er gjort. Det vurderes også ulike tiltak som eventuell kan implementeres for å normalisere både pH og redusere bruk av fosforsyre, som per nå er nødvendig for pH-justeringer i prosessen. Inntil alternative løsninger er funnet vil det være forhøyede fosforverdier i utslippet ved Equinor Mongstads konsesjonsutslippspunkt.

I Equinor Mongstad sin utslippstillatelse, sist oppdatert 10. september 2019, er total-fosfor regulert med grensene 7 mg/l midlet per uke og 25 tonn per år. I uke 33, 34, 35 ble det målt over 7 mg/l som ukessnitt, altså høyere enn krav satt i virksomhetenes tillatelse etter forurensingsloven. Dette utslippet, samt behov i bioprosesseringen, kan føre til at det blir nødvendig å søke om utvidede grenser vedrørende utslipp av fosfor. Med bakgrunn i dette har Equinor bedt STIM Miljø avd. Bergen bistå med en vurdering av potensialet for negative miljøeffekter i resipienten ved økte utslipp av fosfor til Fensfjorden.

## 2 RESIPIENT FENSFJORDEN SØR

Kystområdene våre er delt opp i mindre forvaltningsenheter kalt vannforekomster. Miljømyndighetene samler inn tilgjengelig data om disse og gir dem en tilstand basert på grenseverdier for ulike element som sier noe om miljøkvaliteten (omtalt i vannforskriften som kvalitetselement). Vannforekomsten utenfor Mongstad heter Fensfjorden Sør og har fått ID 0261040101-10-C. Her er det utført en rekke miljøundersøkelser med data og resultater som ligger til grunn for en felles beskrivelse av den økologiske og kjemiske tilstanden utenfor Mongstad. Vannforekomst Fensfjorden – Sør har per dags dato God tilstand på kvalitetselementet Total Fosfor.

Vannforekomsten Fensfjorden Sør omtales i Vann-nett som en moderat eksponert kyst med kort (dager) oppholdstid for bunnvann. Den er moderat bølgeeksponert, med blandet vannsøyle og moderat (1-3 knop) strømhastighet (vann-nett 30.09.2019).

Fensfjorden er regnet som en av Norges dypeste fjorder. Mongstad ligger i nordøstlig ende av fjorden. Havbunnen skrår bratt 200 meter ned utfra Mongstad mot midten av fjorden, og renner dermed ned mot dypeste punkt i fjorden (536 m). Strømforholdene er gode i området og det er ikke terskler som kan føre til opphopning i stillestående vannmasser.

## 3 FOSFOR OG ALGEOPPBLOMSTRING

Fosfor er et grunnstoff som, i form av fosfat, finnes i alle levende organismer. Det omtales også som et næringssalt, og planter er avhengige av det for å kunne vokse. Tilførsel av for mye næringssalt kan føre til algeoppblomstring. Norske fjorder inneholder i utgangspunktet rikelig med fosfor, men som beskrevet i for eksempel Havforskningsrapporten 2010 (utgitt av Havforskningsinstituttet) er nitrogenmangel vanligvis den begrensende faktoren for algevekst i havet. Dette medfører at fosfor ikke alene vil føre til algeoppblomstring. I de tilfellene der det er rikelig med alle nødvendige næringssalt, vil det gi økt plantevekst som kan påvirke miljøet både i strandsonen, i vannsøylene og på havbunnen.

Generelt sett vil en økning av næringssalt kunne vises som økt algeproduksjon og ofte endret artssammensetning av makroalger og mikroalger. Dersom et næringsrikt utslipp direkte, eller indirekte, når overflaten kan dette føre til økt mengde opportunistiske alger i fjæresonen. Dette ser man gjerne som et tett dekke av grønnalger i fjæren. Dette går ut over mangfoldet, da andre arter taper konkurransen mot opportunistene. Etter overutslipp av nitrogen fra Mongstad i perioden 2015-2018 ble det gjennomført undersøkelser av fire stasjoner i strandsonen i 2018 (FG Notat 8-2018). Samtlige stasjoner oppnådde Meget God tilstand (tilstandsklasse 1).

Ved oppblomstring av mikroalger i vannmassene vil døde alger synke ned til sjøbunnen og når disse skal brytes ned kreves det mye oksygen. I områder med begrenset vannutskiftning kan dette føre til oksygenfritt bunnvann som gjør det ulevelig for fisk og infauna. Fensfjorden er en åpen fjord uten terskler, og med generelt gode oksygenforhold. I tillegg ligger Mongstad nokså langt ute i fjorden. Det er dermed ikke forventet at økte utslipp av fosfor kan føre til oksygenfattig bunnvann. Ser man på større skala, er Skagerak preget av overgjødning, men dette er ikke tilfellet for Nordsjøen.

Det finnes svært mange ulike typer mikroalger i havet, i Norge er det hittil beskrevet over 700 hittil kjente mikroalger. Mye er ukjent når det gjelder hvilke forhold og betingelser som gjør om lag 3% av disse algeartene giftige. I løpet av de siste ti-årene har det vært flere hendelser hvor oppblomstring av mikroalger har ført til massedød av oppdrettsfisk samt vill fiskeyngel utenfor norskekysten. Eksempler på disse er flere hendelser i Ryfylke i perioden 1989-1995, langs Skagerrakskysten i 2001 og nå senest i 2019 langs kysten av Nordland og Troms. Det er kjent hvilke arter som sto bak utbruddene, men ikke hva som gjorde oppblomstringene giftig. Det er en rekke faktorer som skal til for at det skal kunne skje. Det kan for eksempel ikke være høy grad av omrøring i vannsøylen, ettersom algene behøver sollys. Det må også være tilstrekkelig mengde næring til stede, og mengden nitrogen tilgjengelig i resipienten vil kunne være en avgjørende faktor for potensialet for fosforutslipp å kunne forårsake en algeoppblomstring.

## Nitrogenforhold i Fensfjorden Sør

Data tilgjengelig i vannmiljø viser at det kun fins målinger i overflatevann fra en stasjon -Austfjorden (14)B7- som ligger helt på grensen mellom vannforekomst Austfjorden og Fensfjorden, men som da per def hører til Fensfjorden. Ingen andre stasjoner i vannforekomst Fensfjorden Sør har målinger med nitrat+nitritt som er lagt inn i vannmiljø. I vann-nett har Fensfjorden på bakgrunn av denne fått moderat tilstand det gjelder nitrat+nitritt i overflatelaget. Den moderate tilstanden er satt på bakgrunn av en gjennomsnittskonsentrasjon for nitrat+nitritt på 37,60 µg/L på vannstasjon «st14 Austfjorden». Det er derimot i utgangspunktet ikke gjennomsnittsverdien som skal være førende for at det klassifiseres moderat tilstand på nitrat+nitritt parameteren iht Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen). Dette er en problemstilling som har vært adressert til vannmiljømyndighetene.

Vintermålinger (altså alle målinger utenom perioden juni-august) viser at alle målinger er i god tilstand. Det er kun en verdi som overstiger grenseverdi for sommer. Det var målingen fra juni 2018, med verdi 49 µg/L, mens grenseverdi for god tilstand er 23 µg/L. Denne verdien er riktignok fra 15 m dyp, mens veileder 02:2018 anbefaler målinger i 0-10 m dyp. Stim vurderer derfor det uklart hvorvidt Fensfjorden Sør er korrekt klassifisert i moderat tilstand, da tilgjengelig data antyder god tilstand.

## 4 UTSLIPP TIL SJØ FRA VANNRENSEANLEGGET

Equinor Mongstad har tillatelse etter forurensningsloven til utslipp fra sikringsbassenget (BA-7365) av olje (HOI), BTEX, tungmetaller (Cd, Pb, Ni, Hg), fenol, organisk karbon (TOC), nitrogen, fosfor og total uoppløst (suspendert) stoff (TSS), i mengder og konsentrasjoner definert av Miljødirektoratet. Fra vannrenseanlegget slippes det rensede vannet ut i Fensfjorden via Mongstads konsesjonspunkt, BA-7365. Fra renseanlegget er det stilt krav til maks innhold av tungmetaller (As, Cr, Pb, Cd, Hg), sumPAH, benzo(a)pyren, sum PFAS og pH. Equinor Mongstad sitt konsesjonsutslippspunkt ligger på ca. 50 m dyp utenfor Mongstadvågen. Enden av utslippsrøret har diffusorer, som sprer utslippet.

Det ble i 2015 utført en modellering av innlagringsdyp og spredning fra utslippspunktet (SAM-Notat 28-2015), basert på strømmålinger utført i området fra 31. oktober til 2. desember 2003 (Golmen & Nygård 2003). Simuleringer av hvordan utslippet fra konsesjonsutslippspunktet oppfører seg viser et innlagringsdyp på 45-55 meter, i noen tilfeller vil det nå så høyt som 30 meter. Avhengig av strømforhold og utslippsmengde, sprer utslippsplumen seg i nordlige-, vestlige- og sørlige retninger og ikke inn i bukten mellom Håvarden og raffineriet (SAM-notat 28 -2015).

Vannløste utslippskomponenter antas å bare i sjeldne og ekstreme tilfeller å kunne nå overflaten, og partikler vil i større grad synke til bunns. Begge scenarioer er uansett ivarettatt i miljøovervåkingen ved at det jevnlig utføres både undersøkelser i fjæren og på dypet. Modellen baserer seg på utslipp i et ubegrenset åpent basseng og naturlige hindringer, samt strømforhold basert på topografi og tidevann er ikke med i beregningene.



Figur 2 Diffusor i enden av røret for konsesjonspunktet ble filmet av ROV AS i 2016. Diffusor-røret var begrodd av anemoner, sekkedyr, påfuglmark og svamp.

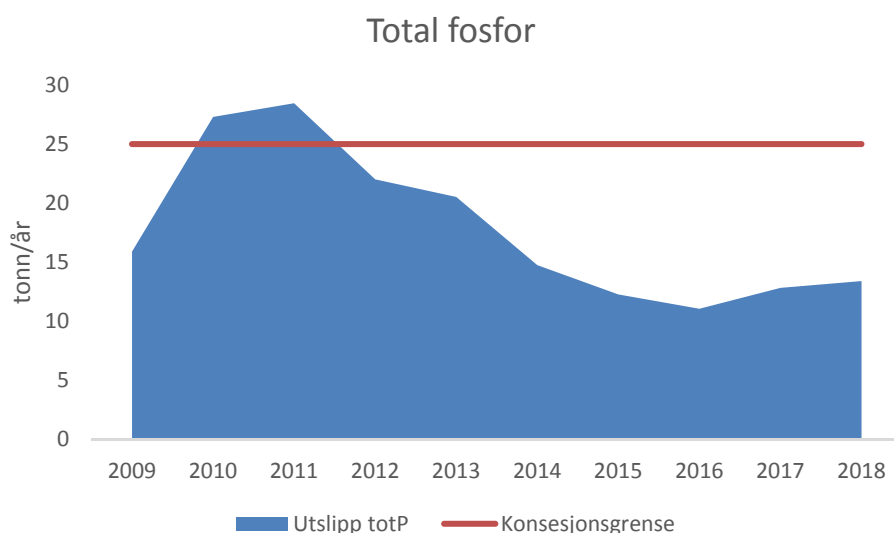
### 4.1 Scenariorer for forhøyede fosforutslipp til sjø

Estimatene i denne vurderingen er basert på utslipp av 600 m<sup>3</sup> i timen fra utslippspunkt BA-7365 (sikringsbassenget). Equinor Mongstad oppgir at denne vannmengden er konservativ og ligger i overkant av årsgjennomsnittet.

De tre scenarioene beskrevet i tabell 1 vurderes. En vannmengde på 600 m<sup>3</sup> i timen ligger til grunn for alle tre scenarioer, mens konsentrasjonen varierer. Konsentrasjonen er i utgangspunktet lik mellom Case 1 og Case 2, men i Case 2 er det lagt til en konservativt margin. Mens Base case scenario ikke bryter hverken den ukesmidlede konsesjonsgrensen på 7 mg/l eller års-konsesjon på 25 tonn, brytes begge disse grensene for Case 1 og Case 2.

**Tabell 1** Oversikt over de tre ulike utslippsscenarioene ifm endringer i føden til Equinor Mongstad sitt krakkekranlegg. Alle de tre scenarioene er basert på vannmengde 600 m<sup>3</sup> per time.

|           | Beskrivelse                                                        | mg/liter | tonn/år |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| Base case | Uten ekstra fosfatdosering i A-5000                                | 4        | 21      |
| Case 1    | Med ekstra fosfatdosering i A-5000                                 | 18       | 95      |
| Case 2    | Med ekstra fosfatdosering i A-5000 og konservativt beregnet margin | 35       | 184     |



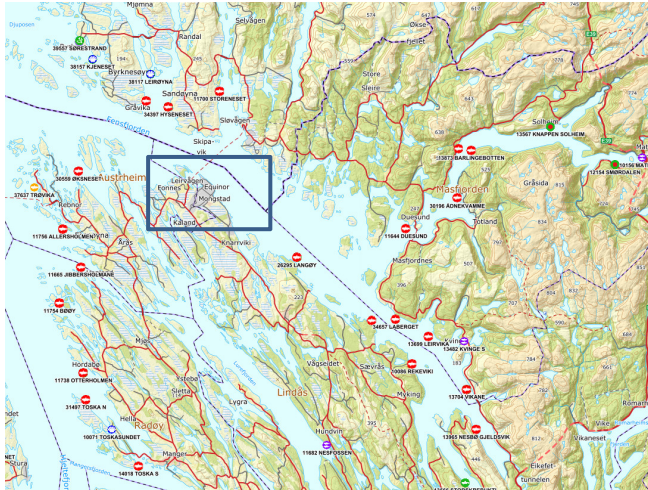
**Figur 3** Utslipp av fosfor total (tot-P) fra Mongstad raffineri fra og med 2009 til og med 2018. Datahentet fra norskeutslipp.no (27.09.19) korrigert for oppdaterte mengder etter feil ifm vannmengdemåler i 2018. Utslippsgrensen for tot-P på 25 tonn (gjeldende fra 10.sept 2019) er markert med rød linje. Tidligere grense var 100 kg/døgnet og 36,5 tonn/år.

## 4.2 Equinor Mongstad sammenlignet med andre fosforutslippskilder

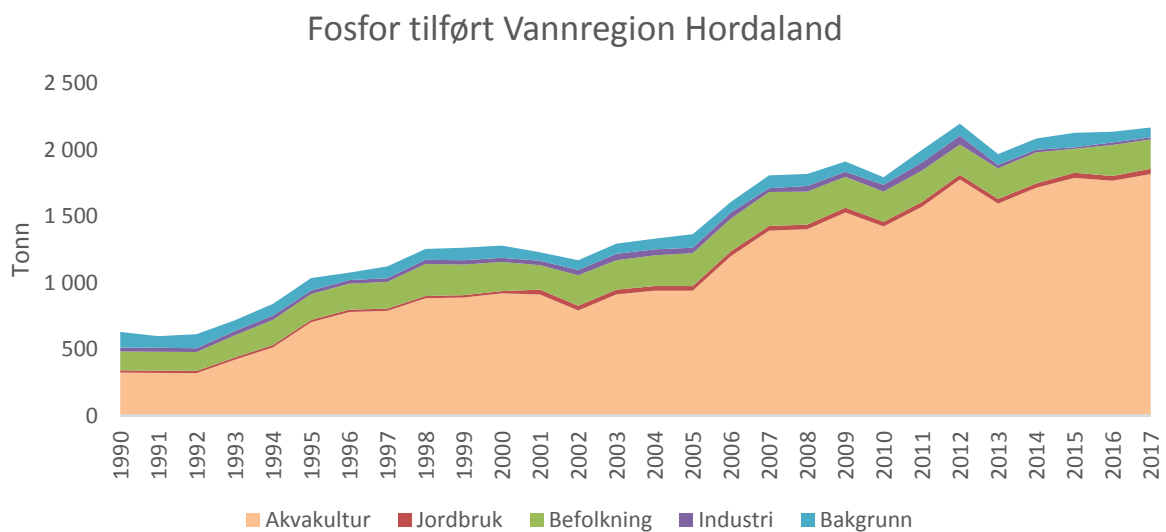
I 2017 bidro utslipp fra industri med 3 % av fosfor tilført Nordsjøen av menneskeskapte kilder. Ifølge norskeutslipp.no var Equinor Mongstad den 5.største landbaserte industri-kilden til utslipp av fosfor (P-TOT) i 2018 (13,40 tonn). Innføring av Case 1 eller Case 2 vil gjøre Mongstad til den største kilden til fosfor til sjø fra landbasert industri dersom 2018-nivå vil være fortsatt gjeldende for annen industri (*Dupont Nutrition Norge* på 1.plass med 62 tonn i 2018).

Denne mengden tilsvarer 10% av utslipp fra jordbruk som årlig er i størrelsesorden på tilsammen 670-800 tonn til vann, det dobbelte av totalen fra landbasert industri sitt årlige utslipp.

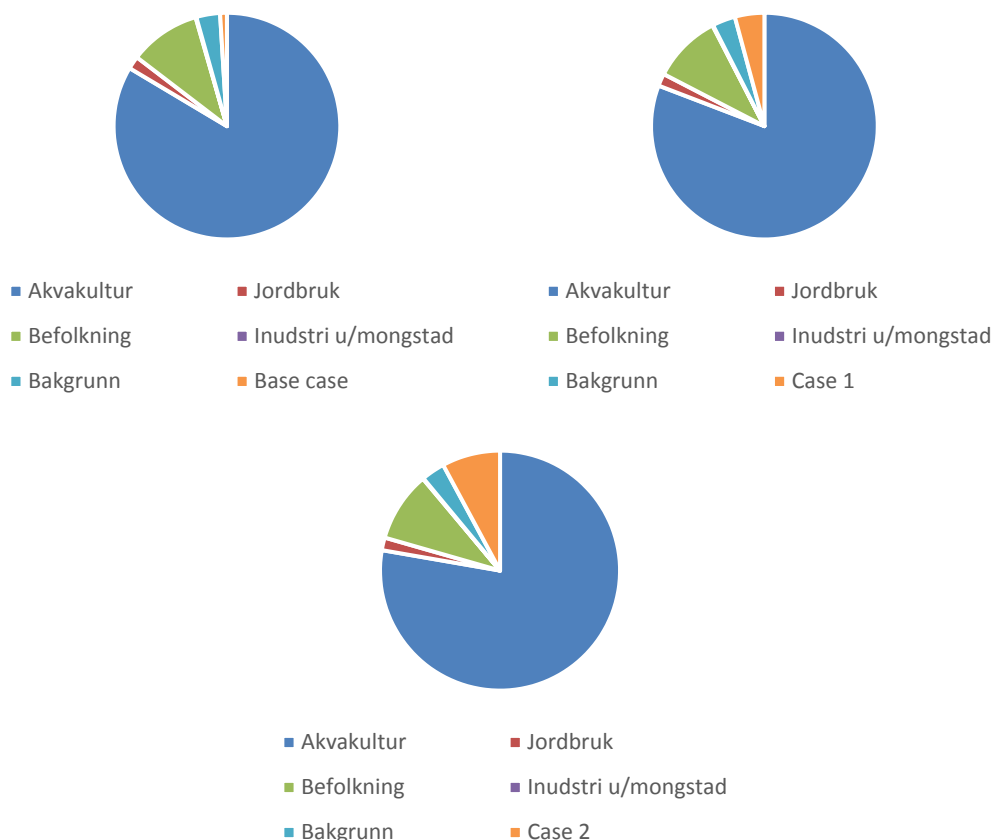
Den største kilden til fosfor tilført norske fjorder generelt og vannregion Hordaland spesifikt er oppdrettsanlegg. Det er beregnet at 9 000 tonn føres til sjø, enten ved forspill eller ved fekalier (Forskning.no Mandag 19. oktober 2015).



Figur 4 Akvakultur i Fensfjorden og omliggende områder. Mongstad markert med firkant. Kart hentet fra Yggdrasil.



Figur 5 Figuren viser mengde fosfor (tonn) tilført Vannregion Hordaland av de ulike aktørtypene i perioden 1990-2017. Data til figuren er hentet fra Miljødirektoratet (2018) rapport M-1252.



**Figur 6 Tilførsel av fosfor fra de ulike aktørtypene til Vannregion Hordaland (2017-data), sammenlignet med estimert mengde fosfor i de tre utslippsscenarioene Base Case, Case 1 og Case 2.**

### 4.3 Fosforutslipp relatert til vanndirektivet

I vanndirektivet er total fosfor omtalt som et fysisk/kjemisk kvalitetselement for kystvann. I henhold til veileder 02:2018 kap 9.7.1 skal næringssalt overvåkes over minst 3 år, med prøvetaking flere måneder på rad sommer og vinter. Dette har ikke blitt utført ved konsensjonsutslippet til Equinor Mongstad, men konsentrasjonene som slippes ut kan gi en indikasjon på hvor skadelige nivåene er mtp eutrofiering og hvor mye fortykning som må til for at vannet skal havne innen god tilstandsklasse. Diffusoren gir en primærforykning på 100-200 ganger.

**Tabell 2 Tilstandsklasser for konsentrasjoner av fosfor i mg/l i vann med psu > 18 ihht vanndirektivet (Direktoratsgruppen, 2018)**

|                     | Svært god | God   | Moderat | Dårlig | Svært dårlig |
|---------------------|-----------|-------|---------|--------|--------------|
| Overflatelag sommer | < 0,0115  | 0,016 | 0,029   | 0,06   | > 0,06       |
| Overflatelag vinter | < 0,02    | 0,025 | 0,042   | 0,06   | > 0,06       |

Det er et mål å havne innenfor tilstand God eller bedre. Grensen for overflatevann er derfor 0,016 mg/l i sommerhalvåret og 0,025 mg/l i vinterhalvåret. Nødvendig fortykning for å havne i god tilstand er presentert i tabell under.

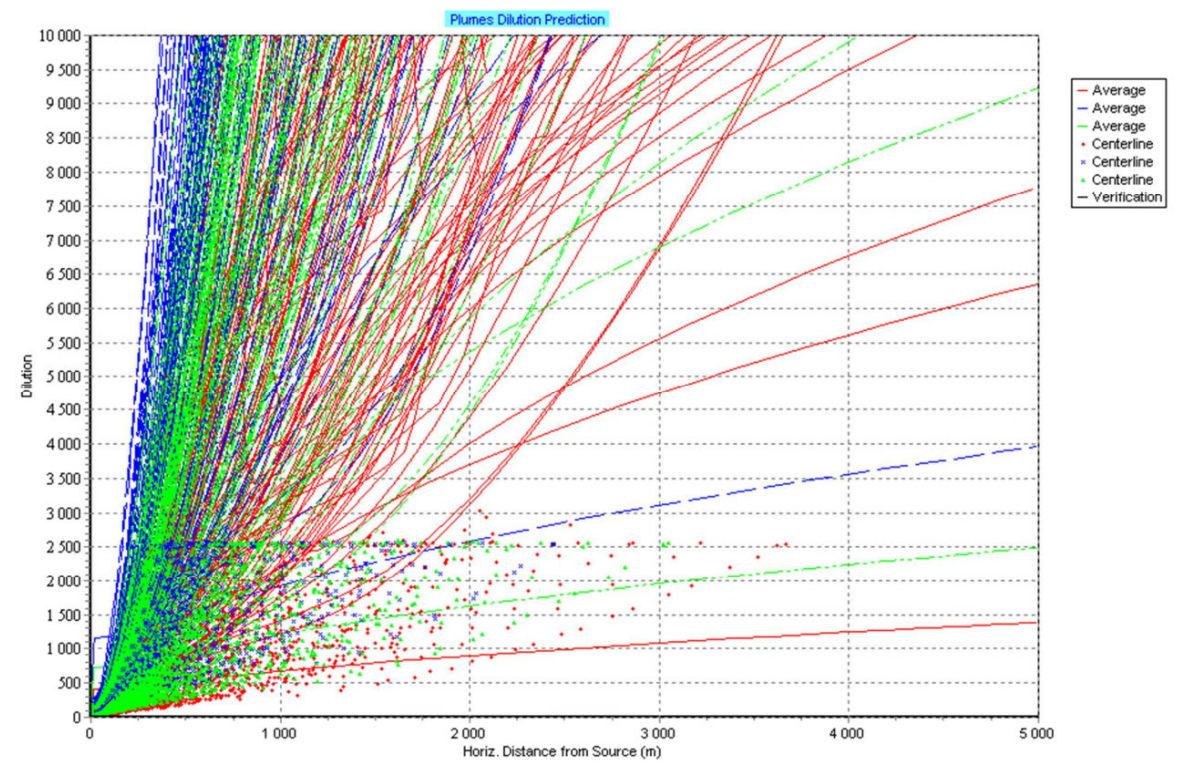
**Tabell 3** Nødvendig fortynning for å havne i god tilstand (overflatevann), før og etter diffusor. Diffusoren fortynner utslippet 100-200 ganger. Konservativt anslag på 100 gangers fortynning er benyttet her.

|           | Utslipp<br>mg/liter | Fortynning nødvendig for å havne i<br>god tilstand |        | Etter diffusor (100x) |        |
|-----------|---------------------|----------------------------------------------------|--------|-----------------------|--------|
|           |                     | sommer                                             | Vinter | Sommer                | vinter |
| Base case | 4                   | 250                                                | 160    | 3                     | 1,6    |
| Case 1    | 18                  | 1 125                                              | 720    | 11                    | 7,2    |
| Case 2    | 35                  | 2 188                                              | 1 400  | 22                    | 14     |

Ingen av de tre scenarioene har konsentrasjon innen god tilstand eller bedre umiddelbart etter utslipp fra diffusorene, men det kreves forholdsvis lav grad av fortynning for å havne i god tilstand for både sommer og vinterhalvåret.

I henhold til modellering utført ved Mongstad (SAM, 2015), vil utslippsvannet normalt sett lagres inn på 45 til 55 m dyp, mens ved høyt utslippsvolum og lave strømhastigheter kan man forvente innlagring opp mot 35 m dyp. Til grunn for modelleringen ligger tre ulike utslippsvolum (maks, min og snitt). Volumet som benyttes i denne rapporten (600 m<sup>3</sup>/time) ligger i overkant av gjennomsnittsvolumet i modelleringen (ca 400 m<sup>3</sup>/time).

Modellert fortynning (se figur under) viser at fortynningen øker svært raskt med avstand fra utslippet. Antagelig vil en nødvendig fortynningsgrad for god tilstand mtp fosfor oppnås innen få kilometer ved gjennomsnittlig utslippsmengde. Modellen forutsetter et åpent basseng hvor alle variabler er konstante uavhengig av avstand. Det er rimelig å anta at det ved fjordmunninger vil være økt turbulens i vannmassene og at fortynningsgraden vil øke ytterligere.



**Figur 7** Modellert fortynning av utslippet, med maks (rød), min (blå) og gjennomsnittlig (grønn) vannmengde. Vannmengden i denne vurderingen er noe høyere enn hva som ligger til grunn for gjennomsnittlig vann mengde i modelleringen. Kilde: SAM (2015)

## 5 KONKLUSJON

Behovet for fosforsyre inn i prosessen ved Equinor Mongstad vil gi et svært stort punktutslipp av fosfor til Fensfjorden Sør. STIM anser det likevel som miljømessig forsvarlig å slippe ut fosfor i størrelsesorden beregnet for alle scenarioer (base, case 1 og case 2). Dersom utslippet som legges til grunn i case 2 blir aktuelt, vil Equinor Mongstad bli den landbaserte industrien i Norge med høyest utslipp av fosfor til sjø. Omfanget av fosfor sluppet ut fra Equinor Mongstad kan likevel antas å ha mindre betydning sammenlignet med relativt sett stor tilførsel fra andre kilder.

Fosfor alene vil ikke kunne føre til algeoppblomstring, da det krever ytterligere næringsfaktorer tilgjengelig. I tillegg er det begrenset hvor mye som når overflaten og kan påvirke strandsonen lokalt. Beskrivelsene av resipienten som helhet samt tidligere utførte strømmålinger på ulike dyp utenfor Mongstad innebærer at det er rimelig å anta at et tilført utslipp raskt vil fortynnes. Golmen og Nygaard gjennomførte i 2003 strømmålinger, og målinger på 45 m dyp viste da en gjennomsnittlig strømhastighet på 5,9 m/sek. Netto strømrøtning var mot sørvest, og strømmen i denne retningen treffer land, samt bukten inn mot Mongstadvågen med en terskel på maks 30 m dyp. Vann-nett beskriver Fensfjorden som euhalin (>30 psu), ikke lagdelt og med kort oppholdstid for bunnvann. Altså er det mindre sannsynlig at overflatelaget holder seg stabilt nok til at en skadelig oppblomstring kan forekomme. Konkurransen med andre mikroalger, samt beitende dyr påvirker også muligheten for oppkonsentrasjon.

På bakgrunn av disse antagelsene vurderer vi at det ikke vil være en utpreget lokal effekt av de økte utslippene av fosfor fra Equinor til Fensfjorden Sør, og at et utslipp i størrelsesorden 18-35 mg/L ikke vil påvirke Fensfjorden negativt. Dette forutsetter at det ikke vil være en økt tilførsel av andre næringssalter som da vil kunne føre til en oppblomstring av alger i resipienten.

## 6 REFERANSER

FG (2017) Vurdering av Statoil Mongstad sitt bidrag til kjemisk tilstand i Fensfjorden sør. FG Notat 138-2017. Anne Christine Knag & Kristin Hatlen. Fishguard Miljø.

FG (2018) Strandsoneundersøkelse ved Equinor Mongstad i forbindelse med nitrogenutslipp. Øydis Alme & Kristin Hatlen. FG Notat 8-2018. Fishguard Miljø.

SAM (2015) Simulert spredning av utslipp ved Statoil Mongstad. SAM notat 28-2015. Per-Otto Johansen & Marte Haave. SAM-Marin, Uni Research.

Havforskningsinstituttet (2010). Havforskningsrapporten 2010, Fisken og havet, særnummer 1-2010.

Golmen Lars G., Nygaard E. (2003). Statoil Mongstad Refinery. Measurement of currents at the process water discharge. November 2003. Data report. Report SNO 4798-2004.

Miljødirektoratets rapport M-1252 (2018) Kildefordelte tilførsler av nitrogen og fosfor til norske kystområder I 2017 –tabeller, figurer og kart. NIVA Rapport L.nr 7312-2018. John Rune Selvik & James Edward Sample. 66s.

Direktoratsgruppen vanndirektivet (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann

## 7 VEDLEGG

### Vedlegg 1 Analyserapport Equinor Mongstad

|      |       |     | Vann  | Tot P | Tot P   | Tot P             |
|------|-------|-----|-------|-------|---------|-------------------|
| Year | Month | Day | m3    | mg/l  | kg/døgn | ukessnitt<br>mg/L |
| 2019 | 7     | 29  | 7101  | 5,4   | 38,3    | 5,4               |
| 2019 | 7     | 30  | 6590  | 5,4   | 35,6    |                   |
| 2019 | 7     | 31  | 11362 | 5,4   | 61,4    |                   |
| 2019 | 8     | 1   | 10392 | 5,6   | 58,2    |                   |
| 2019 | 8     | 2   | 10416 | 5,6   | 58,3    |                   |
| 2019 | 8     | 3   | 10170 | 5,6   | 57,0    |                   |
| 2019 | 8     | 4   | 8985  | 5,6   | 50,3    |                   |
| 2019 | 8     | 5   | 9276  | 5,6   | 51,9    | 5,6               |
| 2019 | 8     | 6   | 13287 | 5,6   | 74,4    |                   |
| 2019 | 8     | 7   | 11965 | 5,6   | 67,0    |                   |
| 2019 | 8     | 8   | 9620  | 5,7   | 54,8    |                   |
| 2019 | 8     | 9   | 8261  | 5,7   | 47,1    |                   |
| 2019 | 8     | 10  | 12053 | 5,7   | 68,7    |                   |
| 2019 | 8     | 11  | 22351 | 5,7   | 127,4   |                   |
| 2019 | 8     | 12  | 17545 | 5,7   | 100,0   | 5,7               |
| 2019 | 8     | 13  | 12331 | 5,7   | 70,3    |                   |
| 2019 | 8     | 14  | 11250 | 5,7   | 64,1    |                   |
| 2019 | 8     | 15  | 12184 | 13,2  | 160,5   |                   |
| 2019 | 8     | 16  | 12639 | 14,4  | 181,5   |                   |
| 2019 | 8     | 17  | 16817 | 14,4  | 241,5   |                   |
| 2019 | 8     | 18  | 17760 | 14,4  | 255,0   |                   |
| 2019 | 8     | 19  | 23326 | 17,9  | 416,8   | 17,9              |
| 2019 | 8     | 20  | 21145 | 17,0  | 359,5   |                   |
| 2019 | 8     | 21  | 13442 | 16,0  | 215,1   |                   |
| 2019 | 8     | 22  | 13872 | 16,0  | 222,0   |                   |
| 2019 | 8     | 23  | 15721 | 16,3  | 256,7   |                   |
| 2019 | 8     | 24  | 12127 | 16,3  | 198,0   |                   |
| 2019 | 8     | 25  | 11553 | 16,3  | 188,7   |                   |
| 2019 | 8     | 26  | 8971  | 16,3  | 146,5   | 16,3              |
| 2019 | 8     | 27  | 8044  | 16,3  | 131,4   |                   |
| 2019 | 8     | 28  | 12398 | 16,3  | 202,5   |                   |
| 2019 | 8     | 29  | 17429 | 13,0  | 226,6   |                   |
| 2019 | 8     | 30  | 22353 | 13,0  | 290,6   |                   |
| 2019 | 8     | 31  | 23172 | 13,0  | 301,2   |                   |
| 2019 | 9     | 1   | 23162 | 13,0  | 301,1   |                   |



STIM Miljø Bergen utfører marine miljøundersøkelser og miljøovervåkning på oppdrag fra fylker, kommuner, oljeselskap, industri og havbruksnæring. STIM Miljø Bergen er akkreditert for prøvetaking av sediment til analyse av biologi, kjemi og sedimentkarakteristikk, fjæreundersøkelser, taksonomisk analyse og faglig vurdering og fortolkning under akkrediteringsnummer Test 157.

Vi utfører også naturtypekartlegging, vannsøyleundersøkelser, risikovurdering av forurenset sediment, strømmålinger og modellering av strømforhold, samt andre miljøundersøkelser.

[www.STIM.no](http://www.STIM.no)