

NORSKE SHELL

MILJØRISIKOVURDERING AV UTSLIPP AV TRIETYLENGLYKOL (TEG) FRA NYHAMNA

COWI

NORSKE SHELL

MILJØRISIKOVURDERING AV UTSLIPP AV TRIETYLENGLYKOL (TEG) FRA NYHAMNA

OPPDRAGSNR.

A110430-001

DOKUMENTNR.

RAP01

VERSJON

1

UTGIVELSESDATO

02.10.2018

BESKRIVELSE

Miljøriskovurdering

UTARBEIDET

Liv B Henninge

KONTROLLERT OG GODKJENT

Eilen Arctander Vik

INNHold

1	Bakgrunn	4
2	Omfang	5
3	Driftsutfordringer TEG/MEG i system 56	6
3.1	Proessen	6
3.2	Beskrivelse av system for vannbehandling, System 56 (drenering)	6
3.3	Mulige årsaker til utslippsoverskridelser	7
3.4	Endringer av lab-prosedyrer for analyse av TEG	8
4	Kjemikalieinformasjon	9
4.1	Litteraturdata	9
4.2	MSDS	9
5	Historiske utslippsdata fra Nyhamna	11
5.1	Utslippstillatelsen	11
5.2	Utslipp av TEG	11
6	Resipient	15
7	Miljørisikovurdering	17
8	Det biologiske renseanlegget	19
9	Konklusjon	20
10	Referanser	21

1 Bakgrunn

Norske Shell kontaktet COWI med ønske om bistand på å gjennomføre en tredjepartsvurdering av eventuelt økte utslipp av TEG fra anlegget på Nyhamna. Norske Shell skal søke om økte utslippsgrenser for TEG, og det skal derfor gjennomføres en miljørisikovurdering knyttet til omsøkte utslippsgrenser.

Miljørisikovurderingen skal inneholde en vurdering av potensiell påvirkningen som TEG kan ha i utslippspunktet/resipienten som akutt utslipp og som langvarige effekter. Ønsket output skal benyttes for å vurdere grenseverdiene for TEG-utslipp både for akutt grense (mg/l), og masse (kg) per dag, måned og år. Shell ønsket et grunnlag for å kunne søke om en ny utslippsgrense.

2 Omfang

Prosjektet inkluderer litteratursøk på de økotoksikologiske egenskapene til trietylenglykol (TEG). Informasjonen sammenlignes med tall fra MSDS og HOCNF. Det skal også gjennomføres en vurdering av hvilke rensegrader eksisterende renseanlegg er i stand til å oppnå mht. rensing av TEG. Informasjonen benyttes som grunnlag for en teoretisk vurdering av påvirkningen som TEG på renseanlegg og resipient, samt hva som er BAT for fjerning av TEG fra eksisterende anlegg. Vurderingen gjøres på basis av ufortynnet utslippsvann og utslippsvann som er fortynnet med kjølevann omregnet til forventet konsentrasjon i nærområdet i resipienten. Disse nivåene sammenlignes med dagens utslippsgrenser og med det foreslås nye grenseverdier som Shell kan søke om både på konsentrasjonsbasis og mengdebasis (lang og kort sikt). Følgende aktiviteter er gjennomført:

- > Driftsdata og økotoksinfo er gjennomgått. Historiske data er undersøkt for å se hva som er oppnådd mht. renseeffektivitet i vannrenseanlegget, system 39.
- > PEC/PNEC-beregninger er gjennomført for utvalgte utslippsscenarioer
Risikovurdering for resipient er gjennomført basert på primærfortynning (uten kjølevann) og med standard fortynningsfaktorer.

Basert på disse vurderingene er det anbefalt akseptable utslippsgrenser for søknad om nye utslippsgrenser mht. korttids-/langtidsgrenser, bl.a. hva som er maksimalt akseptabelt utslipp per dag for å ligge under PNEC i resipient. Det anslås også maksimale konsentrasjoner inn på renseanlegget før biokulturen påvirkes negativt, samt hva som er maksimale utslippsnivåer med tanke på resipientens kvalitetsnivå. Rapporten er utarbeidet som underlag for søknad om økning av utslippsgrensene.

3 Driftsutfordringer TEG/MEG i system 56

Dette kapittelet er hentet fra Norske Shell dokument "Statusrapport. Driftsutfordringer TEG/MEG, System 56".

3.1 Prosessen

Gjennom Shell sin MTO prosess og Z8 Notifikasjoner i SAP har man vurdert hvilke hendelser, eller kombinasjoner av hendelser, drift, vedlikehold og teknisk tilstand som kan ha ført/fører til de økte utslipp som er observert. Det har vært vanskelig å konkludere med en enkelt årsaksgrunn/-(er) da kompleksiteten til systemet og variasjonene er så store at samhandling på tvers av disipliner og dedikerte ressurser kreves for å drive arbeidet fremover. Noen hovedårsakssammenhenger er beskrevet under «mulige årsaker til utslippsoverskridelser»

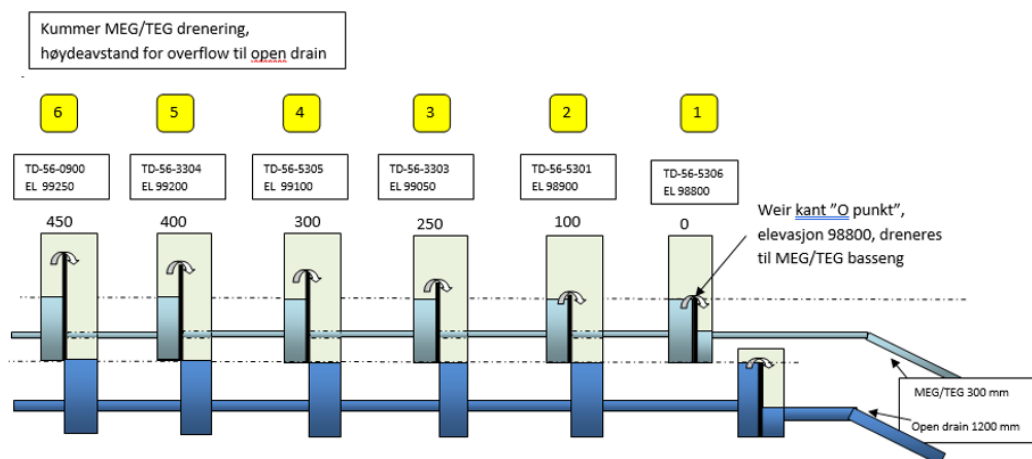
3.2 Beskrivelse av system for vannbehandling, System 56 (drenering)

Systemet er designet for å håndtere TEG via MEG/TEG Basseng, se Figur 1. Ved normale nedbørsmengder vil systemet fungere i henhold til design. I perioder med store nedbørsmengder, eller testing av brannkanoner etc. går MEG/TEG dreneringssystemet i overstrømming – Dette er også designbasis for systemet, da det ikke vil være mulig/praktisk å kunne akkumulere så store vannmengder.

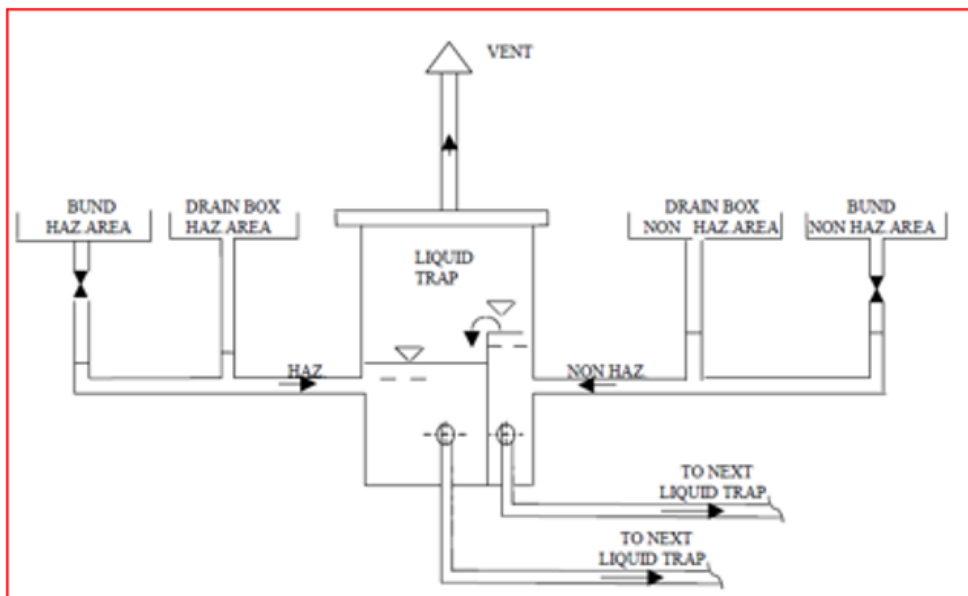
System 56 (avløpssystemet) består av to deler:

- > Non-Hazardous (Non-HAZ) – dvs. dekker hele anlegget foruten MEG og TEG områder. Dette vannet skal til sjø, etter at det har gått igjennom separasjon i bassengene.
- > Hazardous (HAZ) – dvs. deler av anlegget som dekker MEG og TEG. For TEG vil det si TEG togene. Dette vannet skal til et eget basseng, før det pumpes til vannrenseanlegget.

Non-HAZ og HAZ deler to kummer, men er separert med en skillevegg. I henhold til design kan det overføres fra HAZ til Non-HAZ ved høy belastning. Mesteparten av TEG vil havne på rett plass og til MEG/TEG bassenget/vannrens, men dersom TEG er på «avveie», så påvirker det også vannrens, se Figur 2.



Figur 1. Kummer med høydeavstand for MEG/TEG-drenering.



Figur 2. NO HAZ og HAZ deler kum.

3.3 Mulige årsaker til utslippsoverskridelser

Norske Shell har identifisert mulige årsaker til utslippsoverskridelsene til utstyrshavari, driftsproblemer, vedlikehold eller lekkasjer, se Tabell 1. En rekke tiltak er gjennomført for å redusere utslippene, og dette arbeides med kontinuerlig.

Tabell 1. Mulige årsaker til utslippsoverskridelser av TEG.

Aktivitet	Mulige feilkilder	Mulige årsaker
Utstyrshavari	TEG Pumper, initialt sett på som hovedårsak	Operert mot stengt ventil
		Varm TEG inn på pumpe/Stempel
		Pakkboks for mye strammet
		Feil-monterte tetninger
		Luft i systemet
		Spenningsvariasjon
		Utstyrsteknisk: Resonator, Pumpe, Pulsasjonsdemper
		Viftereimer røket
	TEG/MEG forbrukere, belyst som mulige årsaker etter det ble satt fokus på utslipp	Forbruk fra disse (tetning skal lekke)
		Havarier
Drift	Lufting av veksler	
	Lufting av pumpe	Går over drypp-trau
	Oljefat	
	Filterbytter	
Vedlikehold	Søl ved åpning av utstyr	
	Vedlikeholds introduserte feil på utstyr	
	Vedlikehold av dreneringssystem	
Lekkasjer	Diverse utstyrslekkasjer, drypplekkasjer etc.	
	Forbruk fra utstyr –Pumper/Sperrevæske	
	Tripp	

3.4 Endringer av lab-prosedyrer for analyse av TEG

I 2015 ble det gjort en optimalisering av metoden for analyse av TEG på laboratoriet på Nyhamna. I den forbindelse ble det også gjennomført en ny validering av metoden. Prøvemengden inn i GC ble økt ved at det ble benyttet en multi-injeksjonsmetode. Dette førte til at kvantifiseringsgrensen kunne settes ned fra 1 mg/l til 0,5 mg/l TEG, og usikkerheten i analysen gikk ned fra 65% til 48%.

4 Kjemikalieinformasjon

Det er gjennomført litteratursøk for å kunne identifisere miljøegenskapene til TEG.

4.1 Litteraturdata

Trietylenglykol (TEG), også kalt 2,2'-(ethylenedioxy)diethanol, har CAS nr 112-27-6 og kjemisk formel $C_6H_{14}O_4$. Strukturformelen er som vist under:



Forbindelsen er registrert i ECHA (European Chemicals Agency) og det er også oppgitt PNEC-verdier for ulike matriser. PNEC-verdien (Predicted No Effect Concentration) sammenlignes med antatte konsentrasjon i miljøet (PEC – Predicted Environmental Concentration) for å vurdere om konsentrasjonen i miljøet har potensiale for å gi en negativ effekt. De offisielle PNEC-verdien for TEG i EU er vist i Tabell 2.

Tabell 2. Informasjon om TEG fra ECHA (2018).

Matriks	PNEC	Sikkerhetsfaktor
Ferskvann	10 mg/l	10
Sjøvann	1 mg/l	100
Renseanlegg (STP)	10 mg/l	10
Ferskvannssediment	46 mg/kg TS sediment	
Marint sediment	4,6 mg/kg TS sediment	
Jord	3,32 mg/kg TS jord	

4.2 MSDS

Det er to typer TEG som benyttes på Nyhamna og som kan skape TEG-forurensingen i system 39 og 56. Informasjon fra MSDS om sammensetningen er gitt i Tabell 3. Det brukes både "ren TEG" og "skitten TEG" på Nyhamna. Den skitne TEG er regenerert og vil kunne inneholde forurensinger av naturgass, råolje og kvikksølv.

Tabell 3. Sammensetning av ren og skitten TEG. Informasjon fra MSDS.

Produkt	Sammensetning	CAS	Innhold (%)
Trietylenglykol (TEG)	2,2-(etylendioksy)diethanol	112-27-6	60-100
	TEG	112-27-6	60-95
Skitten TEG	Naturgasskondensat	64741-47-5	1-5
(TEG forurenset av prosessen)	Råolje	8002-05-9	<1
	Kvikksølv	7439-97-6	Ca 1 ppb (10^{-7} %)

I MSDS for ren TEG er det oppgitt noe økotoksinformasjon, se Tabell 4. Giftighetsverdiene (EC_{50} og LC_{50}) for fisk og krepsdyr, viser at de ikke er akutt giftige for organismene som ble testet.

Tabell 4. Økotoksinformasjon fra MSDS for ren TEG.

	Økotoksinformasjon for TEG
Giftighet	<u>Fisk:</u> <i>Pimephales promelas</i>, 96 t, $LC_{50} = 56\ 200\text{--}63\ 700\text{ mg/l}$ <i>Lepomis macrochirus</i>, 96 t, $LC_{50} = 10\ 000\text{ mg/l}$ <u>Alge:</u> Ingen tilgjengelig informasjon <u>Krepsdyr:</u> <i>Daphnia magna</i>, 48 t, $EC_{50} = 42\ 426\text{ mg/l}$
Bioakkumulering	Log Pow = -1,98
Bionedbrytning	Produktet er biologisk nedbrytbart
Mobilitet i jord	Løselig i vann
PBT- og vPvB-vurdering	Ikke klassifisert som PBT/vPvB ifølge gjeldende EU kriterier.

5 Historiske utslippsdata fra Nyhamna

5.1 Utslippstillatelsen

Utslippstillatelse fra Miljødirektoratet sier at det midlertidig kan slippes ut 3,5 mg/l med rensset avløpsvann fra Nyhamna, se Tabell 5. Utenom denne midlertidige perioden er utslippsgrensen for TEG på 1,5 mg/l. Utdrag fra utslippstillatelsen er gjengitt i Tabell 5.

Tabell 5. Utdrag av utslippstillatelsen fra Miljødirektoratet datert 22. februar 2018.

	Utslippsgrenser				Gjelder fra
	mg/l	midlingstid	kg/døgn	tonn/år	
Trietylenglykol (TEG)	3,5	Døgn ¹⁾	4,0		Midlertidig 01.01.2018- 01.07.2018
		Måned ²⁾	0,9		
		År ³⁾		0,33	
Trietylenglykol (TEG)	1,5	Døgn ¹⁾	1,4		01.10.2007

1) Døgnmiddel: Utslippsbegrensningen i mg/l og kg/døgn er maksimalverdi for et døgn, hvor analyseresultater er basert på en mengdeproporsjonal døgnblandprøve

2) Månedsmiddel: Utslippsbegrensningen i mg/l og kg/døgn skal gjelde for et gjennomsnitt av 30 løpende døgnverdier

3) Årsutslipp: Utslippsbegrensningen i tonn/år beregnes som sum av 365 døgnutslipp

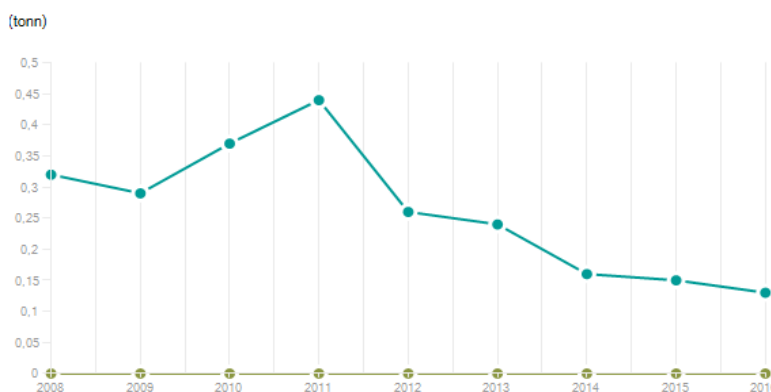
5.2 Utslipp av TEG

På nettsiden www.norskeutslipp.no er rapporterte utslipp fra norske virksomheter oppgitt.

Rapporterte årlige utslipp av TEG for Nyhamna prosessanlegg for årene 2008 – 2016 er vist i Figur 3. De siste årene har utslippene vært innenfor årlig utslippsgrense på 0,33 tonn. I 2010 og 2011 var utslippene over grensen.

Utslipp av Trietylenglykol (TEG) (i tonn per år)

Nyhamna prosessanlegg



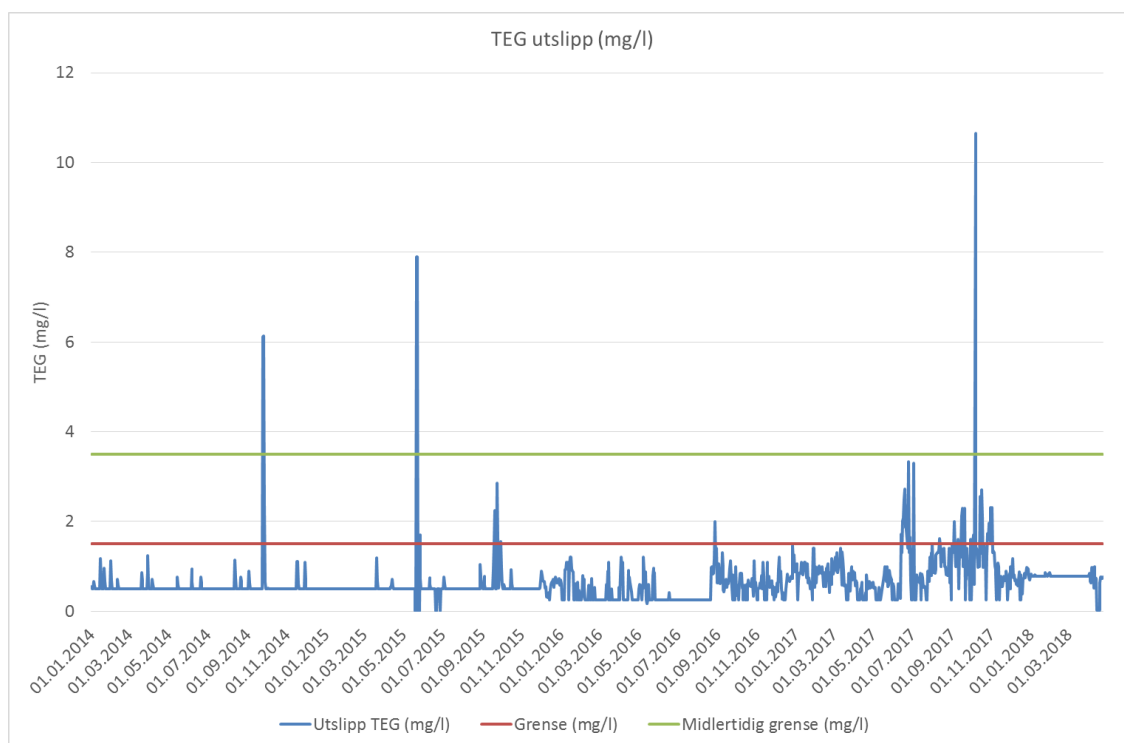
År	Utslipp til vann (tonn/år)
2008	0,32
2009	0,29
2010	0,37
2011	0,44
2012	0,26
2013	0,24
2014	0,16
2015	0,15
2016	0,13

Figur 3. Rapporterte utslipp av TEG fra www.norskeutslipp.no.

Det er laget sammenstillinger av utslippskonsentrasjonene og –mengdene basert på de daglige målingene på anlegget, se Figur 4 og Figur 5. Målingene er sammenlignet med grenseverdiene gitt i utslippstillatelsen (horisontale heltrukne linjer i figurene). Dersom målingene viste konsentrasjoner lavere en laboratoriets deteksjonsgrense, ble halve deteksjonsgrensen rapportert.

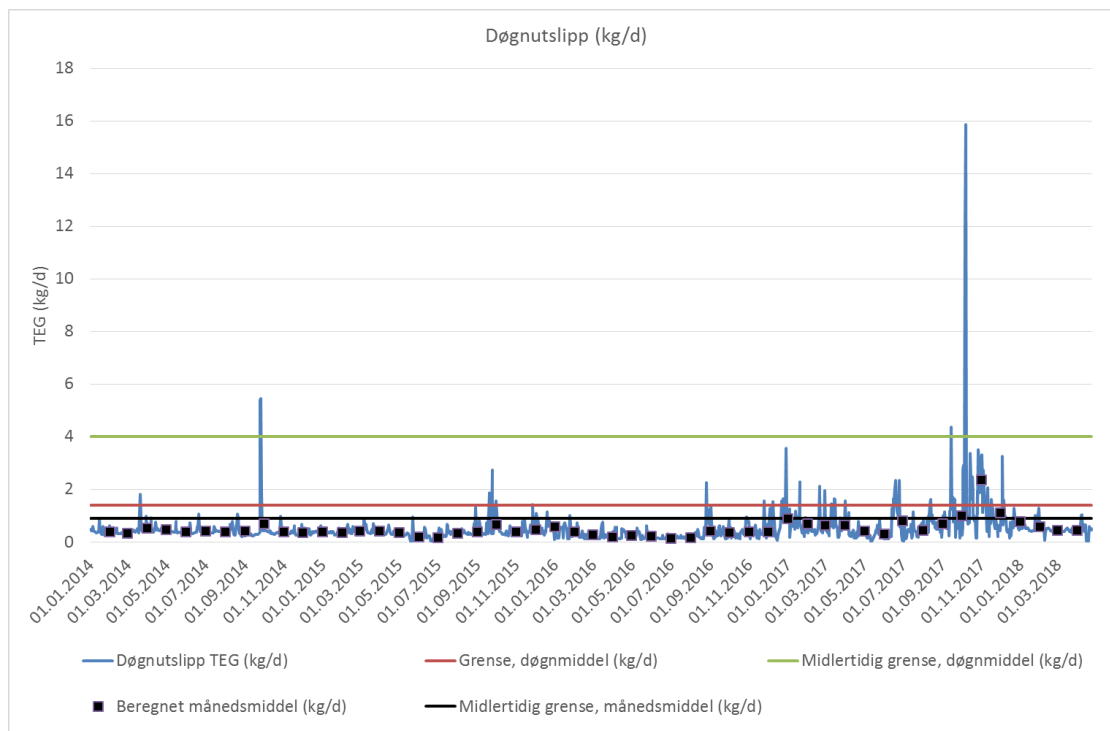
I desember 2015 endret laboratoriet sine prosedyrer, og grenseverdien ble endret fra 1 mg/l til 0,5 mg/l.

Figur 4 viser utslippskonsentrasjonene sammenlignet med grenseverdien på 1,5 mg/l (rød) og den nye midlertidige grensen på 3,5 mg/l (grønn). Det har de siste fire årene vært tre dager der utslippskonsentrasjonen har vært >3,5 mg/l. Det har vært flere overskridelser av grensen på 1,5 mg/l. Spesielt i perioden juni til november 2017.



Figur 4. Utslippskonsentrasjoner av TEG sammenlignet med grenseverdier i utslippstillatelsen.

Figur 5 viser døgnutslippene av TEG de siste fire årene som kg/d. Utslippene er sammenlignet med utslippstillatelsens grenseverdier for døgnmiddel og månedsmiddel. Døgnmiddelutslippene er sammenlignet med grenseverdiene, både "gammel" (rød) og midlertidig (grønn). Det er også gjort beregninger av månedsmiddel basert på døgnverdiene. Det var overskridelse av månedsmiddelgrensen (0,9 kg/d) i månedene september, oktober og november 2017.

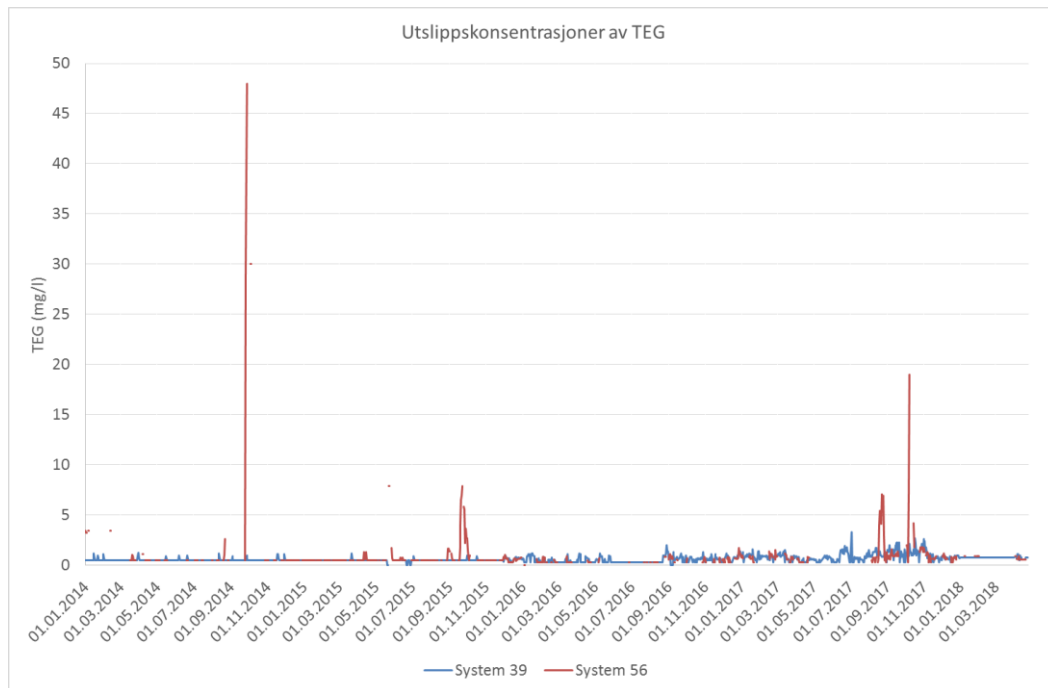


Figur 5. Døgnutslipp av TEG sammenlignet med grenseverdier i utslippstillatelsen.

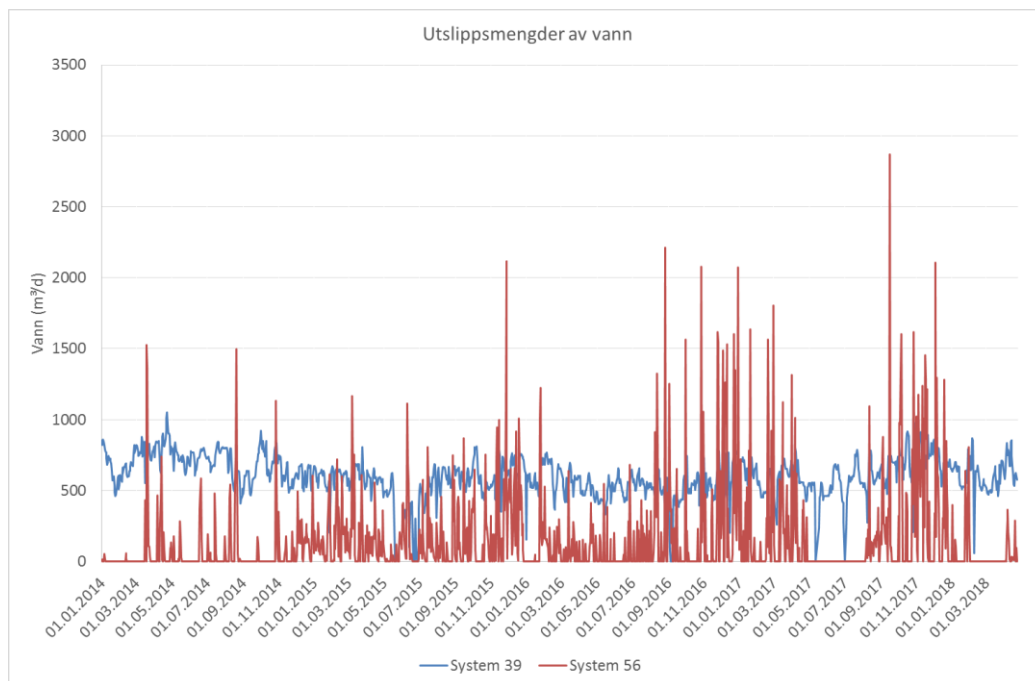
Utslippsmengdene fra system 39 er stort sett jevnt fordelt over året. Tilsvarende er utslippsmengdene fra system 56 mer varierende og avhengig av vær-situasjonen.

Tabell 6. Oversikt over maks- og snitt-utslippene av TEG fra system 39 og 56 i perioden 01.01.2014 – 01.03.2018.

	System 39			System 56		
	Volum (m ³ /d)	TEG (mg/l)	TEG (kg/d)	Volum (m ³ /d)	TEG (mg/l)	TEG (kg/d)
Maks	1051,9	3,3	2,5	2870,7	48,0	14,3
Snitt	604,8	0,6	0,4	317,6	1,0	0,3



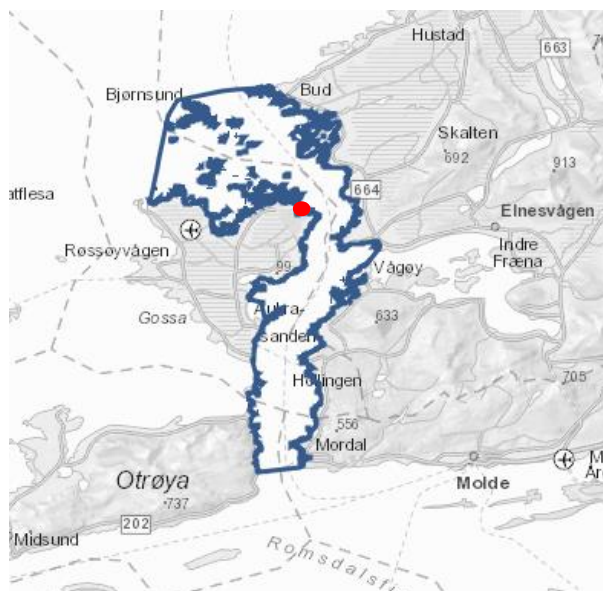
Figur 6. Oversikt over TEG-utslipp fra system 39 og system 56.



Figur 7. Oversikt over vannmengder i utslipp fra system 39 og system 56.

6 Resipient

Utslipp fra Nyhamna går ut i vannforekomst "Harøyfjorden, Buadjupet, Julsundet" (vannforekomst-ID: 0302012300-3-C) (Vann-Nett.no), se Figur 8. Den kjemiske tilstanden til vannforekomsten er ukjent. Vannsøylen er delvis lagdelt og strømningshastigheten er svak (<1 knop). Tidevannsforskjellen er middels (1-5 m).



Figur 8. Vannforekomst "Harøyfjorden, Buadjupet, Julsundet" (ID: 0302012300-3-C) (kilde: Vann-nett.no). Plasseringen av Nyhamna prosessanlegg er merket i rødt.

Utslipet fra Nyhamna slippes på ca 41 m dyp omtrent 100 m fra land i retning 50° mot nord-øst. Utslippsledningen har en diameter på 2,75 m. Vann fra system 39 og system 56 slippes ut via felles utslippsledning med kjølevann. SINTEF gjorde simuleringer av temperaturendringer i sjøen ifm. utslipp av kjølevann (SINTEF (2014) gjengitt i DNV (2014)), se Tabell 7. Det ble gjort simuleringer av et utslipp av kjølevannsmengder på 22 788 m³/t. Dagens kjølevannsmengder er ca. 14 400 m³/t. Resultatene viste at fortynningen var 10-20 ganger i en avstand på 100 m fra utslippet. Fortynningen var større om sommeren enn om vinteren.

I vurderingen i denne rapporten er det benyttet tilsvarende fortynningsverdier som i SINTEF-rapporten. I tillegg til dette er det også benyttet EU TGD (2003) standard fortynning for utslipp til kystsoner. Den initiale fortynningen er satt til 10 ganger. Simuleringer for Nordsjøen har vist at det 200 m fra utslippspunktet raskt kommer opp i en fortynningsfaktor på >500. En fortynningsfaktor på 100 er derfor benyttet i EU TGD som en representativ "worst case".

Tabell 7. Oppsummering av modelleringsresultater fra utslipp av kjølevann fra Ormen Langes prosessanlegg etter planlagt utvidelse. Kjølevannsmengden som er benyttet i modelleringen er 22 788 m³/t (DNV (2014) og SINTEF (2014)).

Month	T recipient (°C)	T discharge (°C)	ΔT (°C)	Intrusion depth (m)	Excess T after 100 m (°C)
January	6.4	22.2	15.8	surface	1.5
February	5.5	21.2	15.7	surface	1.4
March	5.1	20.8	15.7	surface	1.2
April	5.4	21.2	15.9	surface	1.3
May	6.2	21.7	15.5	surface	0.8
June	7.3	22.6	15.3	13	0.5
July	8.1	22.7	14.6	19	0.7
August	10.1	22.9	12.8	22	0.7
September	11.5	23.8	12.3	19	0.6
October	11.1	24.9	13.8	14	0.7
November	8.7	24.7	16.0	surface	1.6
December	7.8	23.6	15.8	surface	1.5

7 Miljørisikovurdering

I miljørisikovurderingen er det benyttet utslippsmengder på 735 m³/d (dvs. 30 m³/t). Dette er gjennomsnittsutslipp fra system 56 og 39 samlet i perioden 01.01.2014 - 23.04.2018. Det er også benyttet en kjølevannsmengde på 14 400 m³/t.

Det er gjort beregninger med seks ulike forutsetninger: Med og uten fortynning i kjølevann, samt fortynning i nærutslippsområdet med fortynningsfaktorene 10 (100 m utenfor utslippspunktet på vinter), 20 (100 m utenfor utslippspunktet på sommer) og 100 (konservativ fortynning brukt av EU TGD) for begge disse. Disse seks forutsetningene er benyttet for seks ulike utslippskonsentrasjoner. Det er tatt utgangspunkt i grenseverdiene fra utslippstillatelsen, samt de tre høyeste målte konsentrasjonen de siste årene og gjennomsnittskonsentrasjonen i samme periode. De beregnede konsentrasjonene av TEG i resipient er vist i Tabell 8.

Tabell 8. Beregnet konsentrasjon av TEG i miljøet etter utslipp og fortynning i resipient. Det er gjort beregninger både med og uten kjølevannsfortynning.

	TEG-konsentrasjon (mg/l)							Kommentar
	Målt i utløpet	I resipient (uten kjølevann)			I resipient (med kjølevann)			
Fortynningsfaktor		10	20	100	10	20	100	
Grenseverdier fra utslippstillatelsen	1,5	0,150	0,075	0,015	0,000312	0,000156	0,000031	Grense
	3,5	0,350	0,175	0,035	0,000728	0,000364	0,000073	Midlertidig grense
Maksutslipp målt	6,13	0,613	0,307	0,061	0,001274	0,000637	0,000127	Målt 26.09.2014
	7,90	0,790	0,395	0,079	0,001642	0,000821	0,000164	Målt 23.05.2015
	10,65	1,065	0,533	0,107	0,002214	0,001107	0,000221	Målt 07.10.2017
Gjennomsnittsutslipp	0,6	0,060	0,030	0,006	0,000125	0,000062	0,000012	Snitt i perioden 01.01.2014-23.04.2018

For å vurdere mulige miljøkonsekvenser, er det gjort beregninger av forholdet mellom forventet miljøkonsentrasjon (Predicted Environmental Concentration – PEC) og forventet null-effektskonsentrasjon (Predicted No Effect Concentration – PNEC). Dersom PEC er større enn PNEC, dvs PEC/PNEC > 1, kan det ikke utelukkes negative konsekvenser for resipienten. Resultatet av beregningene er vist i Tabell 9.

Tabell 9. Beregnet forhold mellom forventet konsentrasjon i miljøet (PEC) med forventet null-effektskonsentrasjon (PNEC). Dersom PEC/PNEC > 1 er verdien uthevet. Det er benyttet EUs offisielle PNEC for sjøvann (PNEC = 1).

	PEC / PNEC							Kommentar
	TEG målt i utløpet (mg/l)	I resipient (uten kjølevann)			I resipient (med kjølevann)			
Fortynningsfaktor		10	20	100	10	20	100	
Grenseverdier fra utslippstillatelsen	1,5	0,2	0,1	0,0	0,0003	0,0002	0,00003	Grense
	3,5	0,4	0,2	0,0	0,001	0,0004	0,00007	Midlertidig grense
Maksutslipp målt	6,13	0,6	0,3	0,1	0,001	0,001	0,0001	Målt 26.09.2014
	7,90	0,8	0,4	0,1	0,002	0,001	0,0002	Målt 23.05.2015
	10,65	1,1	0,5	0,1	0,002	0,001	0,0002	Målt 07.10.2017
Gjennomsnittsutslipp	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0001	0,0001	0,00001	Snitt i perioden 01.01.2014-23.04.2018

For kun ett av scenariene er PEC/PNEC > 1. Dette gjelder ved utslipp av høyeste målte utslippsverdi siden 2014. Det er da ikke tatt med fortynning i kjølevann og kun 10 ganger

fortynning i resipient. Denne konsentrasjonen kan forventes å gjenfinnes i nærområdet til utslippet, under 100 m fra utslippspunktet. For alle de andre utslippsscenarioer er det ikke forventet noen negativ effekt.

Til slutt er det gjort beregninger (Tabell 10) for å bestemme hvilken konsentrasjon i utslippspunktet som skal til for at PEC/PNEC skal bli >1, dvs. PEC = 1 mg/l. Resultatet viser at ved det verste scenariet mht. fortynning kan utslippsvannet inneholde 10 mg/l TEG. Ved det beste scenariet kan det inneholde 48100 mg/l TEG. Anlegget har utslippsbegrensninger mht. TOC på 100 mg/l. Dersom all TOC i utslippsgrensen var TEG ville dette tilsvare 234 mg/l TEG. Normale målinger på TOC i utslippsvann lå i 2014 på 20-40 mg/l, og hvis alt dette var TEG ville det tilsvare 45-90 mg/l TEG.

Tabell 10. Beregnet konsentrasjon i utløpet dersom PEC skal bli lavere enn PNEC = 1 mg/l.

	Beregnet konsentrasjon i utslippsvann (mg/l)					
	Uten etterfølgende fortynning i kjølevann			Med etterfølgende fortynning i kjølevann		
Fortynningsfaktor i resipient	10	20	100	10	20	100
Beregnet kons i utløpet (mg/l)	10	20	100	4 810	9 620	48 100

8 Det biologiske renseanlegget

Det er også gjort en vurdering av det biologiske renseanlegget sin tåleevne mht. TEG. Biologiske renseanleggs tåleevne er avhengig av kulturen som er tilstede og hvilke forhold den er tilpasset. Anlegget på Nyhamna har en biologi som er tilpasset nedbrytning av bl.a. kondensat og MEG. Den mottar også TEG og vil være tilpasset nedbrytning av denne. Det antas at PNEC beregnet for biologisk renseanlegg (Tabell 2) (i STP) ECHA (2018), vil være lavere enn reelle PNEC-verdier for dette avløpsrenseanlegget. Det er gjort beregninger på en antatt innløpskonsentrasjon til LSP ($2 \times 94 \text{ m}^3$) og MBBR ($2 \times 500 \text{ m}^3 + 2 \times 250 \text{ m}^3$) basert på $\text{PNEC} = 10 \text{ mg/l}$. For enkelhetsskyld er det beregnet samme innløpskonsentrasjon til MBBR som til LSP, dette til tross for at TEG vil brytes ned i begge enhetene.

Raten som er benyttet er $24 \text{ m}^3/\text{t}$ ($590 \text{ m}^3/\text{d}$). Denne er noe lavere enn i de øvrige beregningene da vann fra system 56 ikke er medberegnet. Det er antatt at det er god innblanding i det biologiske anlegget. Det antas derfor at konsentrasjonene i tankene maks kan bli 10 mg/l for at biologien ikke skal skades. Dersom TEG ikke brytes ned i renseanlegget og går urensset gjennom, vil anlegget minst kunne tåle en konsentrasjon tilsvarende PNEC, dvs. 10 mg/l . Dette tilsvarer 240 g/t eller $5,76 \text{ kg/d}$.

9 Konklusjon

Beregningene viser at utslipp med TEG-konsentrasjon lik utslippsgrensen i den midlertidige utslippstillatelsen, ikke vil ha negativ innvirkning på resipienten. Dette er beregnet utfra konservative betraktninger der utslippsvannet ikke fortynnes i kjølevann før utslipp, og der utslippet kun fortynnes 10 ganger i primærsone.

Det er gjort beregninger på en øvre grense for når TEG-innholdet i utslippsvannet vil kunne ha negativ innvirkning på resipienten. Ved en TEG-konsentrasjon på 10 mg/l, ingen fortynning i kjølevann og kun ti ganger primærfortynning, kan det ventes negative effekter i nærområdet til utslippsledningen dersom gjennomsnittlig utslippskonsentrasjon er > 10 mg/l. Det betyr at en langtidsgrense for utslipp av TEG kan akseptere et gjennomsnittlig utslippskonsentrasjon over en måned på 10 mg/l TEG uten negative konsekvenser.

Denne undersøkelsen viser at renseanlegget på Nyhamna normalt renser TEG til lave konsentrasjoner, godt under dagens utslippsgrense på 1,5 mg/l. Det har vært episoder der det har vært kortere utslipp med litt høyere konsentrasjoner, der høyeste konsentrasjon målt siste 3-4 årene har vært på 10,65 mg/l for system 39 og 56 samlet. Ved vurdering av akseptable konsentrasjoner i korttidsutslipp, f.eks. mg/l på døgnbasis, vil man normalt redusere sikkerhetsfaktoren for PNEC med 10 og en korttidskonsentrasjon vil derved ikke ha negative konsekvenser når den er < 100 mg/l TEG.

Den høyeste målte konsentrasjonen i utslippsvann fra system 56 var 48 mg/l den 27.09.2014. Den 07.10.2017 hadde system 56 en utslippskonsentrasjon på 19 mg/l. Dette er de to høyeste målte konsentrasjoner fra systemet over perioden fra 2014 til 2018. Miljørisikovurderingen viser at disse to enkeltutslippene mest sannsynlig ikke vil påføre resipienten noen negative konsekvenser.

Det er viktig at renseanlegget driftes så godt som mulig for å oppnå optimal renseeffekt. Miljørisikovurderingen har likevel vist at resipienten kan tåle en god del høyere utslipp enn det dagens utslippsgrenser tillater. Ved "worst case" betraktninger, vil et kontinuerlig TEG-utslipp på 10 mg/l ikke medføre negative konsekvenser for resipienten. Ved å øke utslippsgrensen for korttidsutslipp fra 1,5 mg/l til 3,5 mg/l, vil man være godt innenfor miljøets tåleevne. Dette tilsvarer et døgnutslipp på 2,6 kg med dagens utslippsmengde (735 m³/d). Basert på miljørisikovurderingen er det ingenting som fraråder at det søkes om at den midlertidige utslippsgrensen på 3,5 mg/l og at 4 kg/d gjøres permanent.

10 Referanser

DNV (2014): Assessment of environmental effects of cooling water discharges from Ormen Lange processing terminal. Memo nr 18VRS9N-1/HENJO. Dato 24.04.2014

ECHA (2018): European Chemicals Agency database

EU TGD (2003): Technical Guidance Document on Risk Assessment. TGD Part 2. European Chemicals Bureau.

Norske Shell (2017): Bakgrunn for søknad om midlertidig endring av grenseverdier for TEG. Brev til Gassco datert 20.11.2017

Norske Shell (2018): Statusrapport. Driftsutfordringer TEG/MEG, System 56. Prosjektkode Z8 15841641. Tag nr NO.NYH-56

SINTEF (2014): Cooling water discharge at Nyhamna, Aukra. Excess temperature and intrusion depths. Additional simulations VI. SINTEF Report No. F25859 (confidential).