

M-512 | 2016

Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel

Delrapport 3A

Forslag til beste tilgjengelige teknikker (BAT)

Utarbeidet for Miljødirektoratet



Geir Husdal
Lene Osenbroch
Özlem Yetkinoglu

 **add energy**

add novatech as

15.03.2016

Utførende institusjon

add novatech as

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Geir Husdal

Kontaktperson i Miljødirektoratet

Sissel Wiken Sandgrind/Bjørn A. Christensen

M-nummer

M-512|2016

År

2016

Sidetall

17

Miljødirektoratets kontraktnummer

14088187

Utgiver

Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Geir Husdal, Lene Osenbroch, Özlem Yetkinoglu og Andreas Østebrøt

Tittel – norsk og engelsk

Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel
Delrapport 3A - Forslag til beste tilgjengelige teknikker (BAT)

Sammendrag – Summary

Basert på kartleggingen av utslippskilder i modul 1 av dette prosjektet, ble muligheter for reduksjon av utslippene vurdert. For bygging av nye innretninger ble best tilgjengelige teknologi (BAT) for de enkelte potensielle utslippskildene foreslått. For de fleste større utslippskilder vil BAT være gjenvinning av de hydrokarbonholdige avgassene.

Økonomi er også et element i BAT. For innretninger i drift vil kostnadene kunne bli betydelige ved ombygging til det som er BAT for nye innretninger. Da kostnadene for slik ombygging er styrt av forholdene på de enkelte innretninger, vil BAT for innretninger i drift kunne variere betydelig fra innretning til innretning. Et generelt forslag til BAT for innretninger i drift kan derfor ikke foreslås. Dersom slike innretninger skal bygges om til å tilfredsstille de foreslåtte BAT-løsningene for nye innretninger, anbefales det å prioritere først de tiltak som gir lavest tiltakskost.

4 emneord

Direkteutslipp, metan, NMVOC, BAT

4 subject words

Direct emissions, methane, NMVOC, BAT

Forsidefoto

Heimdal. Kilde: Statoil, fotograf: Øyvind Hagen

Sammendrag og konklusjoner

Hensikten med denne delrapporten er å vurdere og foreslå "best tilgjengelig teknologi" (BAT) for reduksjon og minimalisering av direkteutslipp av metan og NMVOC fra norske sokkelinnretninger.

Under modul 1 og 2 av dette prosjektet ble det identifisert totalt 48 prosesser/delprosesser (kilder) som potensielt kan gi direkteutslipp av metan og NMVOC. BAT ("Best available technique" eller best tilgjengelig teknikk) er blitt vurdert og foreslått for de enkelte prosessene. Resultatene er summert opp i denne rapporten.

Evalueringen av BAT har vist at gjenvinning av avgasser via resirkulering til gassprosessen er en godt utprøvd teknikk som kan anvendes for de fleste kildene (prosesser og delprosesser) som produserer avgasser av metan og NMVOC. For samtlige av prosessene der gjenvinning av avgassene er mulig, finner en innretninger på norsk sokkel der denne løsningen er valgt. Kartleggingen viste også at nesten alle innretninger i drift på norsk sokkel har valgt å slippe avgasser av metan og NMVOC til utslipp fra en eller flere kilder selv om gjenvinning kunne vært et alternativ. For noen av innretningene er utslippsalternativet valgt for mange av avgasskildene. Det kan imidlertid være tekniske eller kostnadmessige restriksjoner på de aktuelle innretningene som ligger til grunn for at gjenvinning ikke ble valgt.

Ved bygging av nye innretninger vil BAT bety gjenvinning av de hydrokarbonholdige avgassene fra de fleste av utslippskildene som har potensial for større utslipp.

Det er imidlertid noen prosesser/delprosesser der gjenvinning ikke er mulig med dagens teknologi og metoder. Dette er hovedsakelig prosesser/delprosesser med mindre utslippspotensial. De største av disse er utslipp fra sikkerhetsfakling og fakling ifm. vedlikeholdsarbeider, lekkasjer og utslipp i forbindelse med inspeksjon av råoljetanker på FPSO'er. Det er ikke identifisert teknologi eller teknikker som gjør det mulig å eliminere disse utslippene, for noen prosesser og innretninger heller ikke muligheter for å redusere utslippene.

Ombygging av eksisterende innretninger til BAT-løsninger vil i mange tilfeller kunne bli kostbart. Rørsystemer må legges om, lavtrykkskompressorer må installeres på en rekke av innretningene og sikkerhetsmessige og prosesstekniske utfordringer må løses. Fordi de enkelte innretninger er konstruert forskjellig, vil ombyggingsarbeidene kunne variere betydelig fra innretning til innretning for tilsynelatende å løse det samme problemet. Dette kan innebære at et tiltak som gir lav tiltakskost for én innretning, kan gi en meget høy tiltakskost for en annen innretning.

Da slike ombygginger medfører varmt arbeid i prosessområdene, må ombyggingene foregå når innretningene er nedstengt. Dersom ombyggingen ikke kan gjennomføres under normale revisjonsstanser, må produksjonen stenges ned spesifikt under arbeidet. Dersom innretninger skal bygges om til å tilfredsstille de foreslåtte BAT-løsningene, anbefales det å prioritere først de tiltak som gir lavest tiltakskost. Dette vil i de fleste tilfeller si tiltak som fokuserer på de største utslippskildene.

Forsinket tenning av fakkell ser ut til å være en av de signifikante kildene til direkteutslipp. Dette skyldes i stor grad mindre effektive tenningsystemer. Industrien anbefales derfor å forbedre dagens tenningsystemer eller utvikle nye som både sikrer rask tenning av fakkellgassen (i løpet av få minutter) og som samtidig er pålitelige og driftssikre under alle værforhold.

Innhold

1	Innledning	1
2	Direkte utslipp av HC-gasser	2
3	Best tilgjengelige teknikker (BAT)	3
3.1	<i>BAT på sokkelinnretninger</i>	3
3.2	<i>Tabellarisk oversikt over de enkelte delprosesser</i>	5
3.3	<i>Foreslått BAT for de enkelte utslippskilder</i>	7
3.3.1	TEG Regenerering	7
3.3.2	Produsertvannbehandling	7
3.3.3	Tetningsolje sentrifugalkompressorer	8
3.3.4	Tørre kompressortetninger	8
3.3.5	Stempelkompressorer	8
3.3.6	Fakkalgass som ikke brenner	9
3.3.7	Lekkasjer	10
3.3.8	Amin regenerering	10
3.3.9	MEG Regenerering	11
3.3.10	Boring	11
3.3.11	Gassanalytatorer	12
3.3.12	Lagertanker for råolje på FPSO'er	12
3.3.13	Lagertanker for diesel og andre forbruksoljer	12
3.3.14	Trykkavlastning av prosessanlegg	13
3.3.15	Spyle- og teppegass	13
3.3.16	Fleksible stigerør	14
3.3.17	DBB-ventiler (Double Block and Bleed)	14
3.3.18	Gassturbiner	14
3.3.19	Spyling & vedlikehold av instrumenter og –manifolder	15
3.3.20	Korrosjonskupper	15
3.3.21	Piggsluser	15
3.3.22	Trykkavlastning av ringrom på produksjonsstigerør	16
4	Referanser	17

1 Innledning

Petroleumsvirksomheten på norsk sokkel medfører utslipp til luft av metan og flyktige organiske forbindelser utenom metan (NMVOC) fra en rekke utslippskilder. De direkte utslippene av metan og NMVOC som er innrapportert utgjorde ca. 71 % av det totale metanutslippet og ca. 18 % prosent av det totale nmVOC-utslippet fra sektoren i 2012.

Miljødirektoratet har engasjert add novatech as for å bedre kunnskapsgrunnlaget om disse utslippene. Oppdraget omfatter tre moduler. De to første modulene inneholdt en omfattende kartlegging av utslipp og kilder og forslag til bedre metoder for utslippskvantifisering.

I modul 3 av dette prosjektet har en sett på mulighetene for å redusere disse utslippene. Arbeidene er dokumenteres gjennom to rapporter.

- Modul 3A BAT-vurdering.
- Modul 3B Tiltaksmuligheter og reduksjonspotensialer.

Denne rapporten omfatter Modul 3A.

2 Direkte utslipp av HC-gasser

Hydrokarbongasser, heretter kalt HC-gasser, er gruppert i to utslippsgrupper, metan (CH₄) og NMVOC (Non-Methane Volatile Organic Compounds). Det er en rekke prosesser og delprosesser innenfor olje- og gassproduksjon som gir avgasser som i sin helhet eller delvis inneholder HC-gasser. Dersom disse avgassene slippes ut til atmosfæren gjennom såkalte atmosfæriske venter / kaldventer eller som diffuse utslipp, betegnes de direkteutslipp.

Atmosfæriske venter er dedikerte utslippsrør med et definert utslippspunkt. Dette kan være utslippsrør som samler opp avgasser fra flere kilder. I slike tilfeller kalles de ofte atmosfærisk fellesvent. Atmosfæriske fellesventer har ofte (men ikke alltid) sitt utslippspunkt et stykke oppe i innretningens fakkeltopp, i enkelte tilfeller helt på toppen av bommen, sammen med fakkeltippen.

Noen prosesser/delprosesser sender avgassen fra kilden direkte til atmosfære uten at den blandes med avgass fra andre kilder. Utslippene skjer i sikkert område på innretningen. Slike utslipp kalles ofte lokale venter.

Reduksjon av direkteutslipp av HC-holdig avgass er vanligvis ikke et spørsmål om bruk av bedre teknologi. Det er i de fleste tilfellene snakk om å velge praktiske løsninger der avgassen enten sendes i retur til prosessen og gjenvinnes eller sendes til fakkeltopp der den brennes. I begge tilfeller elimineres¹ direkteutslipp av metan og NMVOC fra de aktuelle prosessen. Sammenlignet med faking er gjenvinning et bedre miljøalternativ ettersom faking vil medføre utslipp av forbrenningsgasser som CO₂ og NO_x.

¹ I teorien blir det ikke full eliminering. Gjenvinning vil medføre marginalt mer kompresjonsenergi for å sende gassen til markedene og ved faking vil det være små mengder HC-gass som slippes ut som uforbrent (størrelseorden 1 %).

3 Best tilgjengelige teknikker (BAT)

3.1 BAT på sokkelinnretninger

EU's industriutslippdirektiv (Ref: 3) definerer BAT (Best Available Techniques) slik:

"best available techniques" means the most effective and advanced stage in the development of activities and their methods of operation which indicates the practical suitability of particular techniques for providing the basis for emission limit values and other permit conditions designed to prevent and, where that is not practicable, to reduce emissions and the impact on the environment as a whole:

- *"techniques" includes both the technology used and the way in which the installation is designed, built, maintained, operated and decommissioned;*
- *"available" means those developed on a scale which allows implementation in the relevant industrial sector, under economically and technically viable conditions, taking into consideration the costs and advantages, whether or not the techniques are used or produced inside the Member State in question, as long as they are reasonably accessible to the operator;*
- *"best" means most effective in achieving a high general level of protection of the environment as a whole.*

Det foreligger ikke noen etablert BAT for de problemstillinger en står overfor i forbindelse med direkteutslipp av metan og NMVOC fra produksjonsinnretninger på sokkelen. Det er derfor foretatt en vurdering av de enkelte utslippskildene og forslag til BAT er presentert.

Hvorvidt en teknikk eller metode er BAT krever derfor at den er kvalifisert og helst utprøvd på den type problemstillinger en står overfor. I tillegg må kostnadene for å implementere teknikken stå i et rimelig forhold til den miljømessige gevinsten som oppnås.

BAT er blitt evaluert og anbefalt for de prosesser og delprosesser som genererer direkteutslipp av metan og NMVOC på norske sokkelinnretninger. Denne vurderingen er foretatt på et generelt grunnlag. For å avklare om et tiltak som generelt anses som BAT vil være BAT for en spesifikk innretning, bør det imidlertid gjennomføres vurderinger av om teknikken er tilgjengelig for den spesifikke innretningen og om kostnader sett opp mot nytten vil være en faktor i vurderingene (innretningsspesifikk BAT vurdering).

Direkte utslipp av HC-gassene metan og NMVOC forekommer kun fra prosesser eller delprosesser som genererer HC-holdige avgasser. I modul 1 av dette prosjektet (Ref: 1) ble det identifisert totalt 48 prosesser og delprosesser som kan generere hydrokarbonholdige avgasser. De fleste innretninger har bare en del av disse prosessene/delprosessene og ingen innretninger har alle.

Vurderingen har vist at BAT for en rekke prosesser og delprosesser innebærer gjenvinning av avgassen ved tilbakeføring til hovedprosessen på innretningen eller brenning av avgassen i fakkel. Ettersom gjenvinning normalt gir mindre total miljøbelastning enn brenning i fakkel (som genererer drivhusgasser som avgass), vil gjenvinningsløsninger i de fleste tilfeller være å betrakte som BAT. Hvis det kan begrunnes at gjenvinning ikke er mulig uten urimelige tilleggskostnader eller ulemper, vil fakling kunne være BAT.

Kartleggingen som ble gjennomført i Modul 1 og 2 i dette prosjektet har vist et det bør differensieres mellom bygging av nye innretninger og ombygging av eksisterende når det

gjelder BAT. For en rekke av de prosesser og delprosesser som er identifisert, vil det være mulig å eliminere utslipp av avgassene gjennom primært å gjenvinne gassen ved resirkulasjon til prosessen eller sekundært ved å fagle avgassen. Det forhold at slike tiltak er gjennomført i konstruksjons-/byggefase for en rekke innretninger, tas som en dokumentasjon på at tiltaket kan gjennomføres innenfor rimelige og akseptable kostnader sammenlignet med utslippsalternativet, i mange tilfeller også uten at prosjektet påføres tilleggs-kostnader. Dette medfører at BAT for bygging av nye innretninger tilsier gjenvinning av avgassene fra en rekke av prosessene og delprosessene med eliminering av utslipp fra disse som resultat.

For innretninger i drift er situasjonen annerledes. Ombygging av tekniske løsninger slik at avgassene kan rutes til resirkulasjon eller fakkel kan være en omstendelig, omfattende og kostbar prosess. I sin enkleste form kan dette bety omlegging av rørsystemer. I mange tilfeller vil også andre forhold kunne komme inn og påvirke hva som må gjøres, styrt av de konseptuelle tekniske løsningene som ble valgt da anlegget ble bygget. Dette kan være:

- Trykkforhold som medfører at nye lavtrykkskompressorer må installeres
- Trykkforhold som vanskeliggjør både gjenvinning og fakling fordi dette kan medføre at utstyrsenheter som skal operere ved atmosfæretrykk utsettes for risiko for trykkoppbygging ved tilbakestrømninger (noe som igjen kan føre til større ombygginger).
- Innhold av inertgasser i avgassen som vanskeliggjør gjenvinning og/eller fakling.

Slike ombygginger vil normalt ikke kunne gjennomføres når produksjonen på innretningen er i gang. Dette innebærer at ombyggingen enten må gjennomføres under en revisjonsstans eller at produksjonen må stenges ned for å kunne gjennomføre de nødvendige arbeider. Revisjonsstans foregår i de fleste tilfeller hvert tredje år (i noen tilfeller hvert andre eller hvert fjerde år). Skal arbeidet gjøres under en revisjonsstans må det konkurrere med andre oppgaver/arbeider som skal gjennomføres i løpet av produksjonsstansen eller det kan medføre at revisjonsstansen må forlenges for å få nok tid til å gjennomføre ombyggingsarbeidet. Disse forholdene medfører at det i tillegg til kostnadene for selve ombyggingen også vil kunne komme tilleggs-kostnader og inntektstap grunnet produksjonsnedstenging.

Etter som BAT også er et spørsmål om kostnader (ofte presentert som tiltakskost), bør tiltak primært settes inn der en får mest mulig utslippsreduksjon pr. krone. Dette innebærer at det som er BAT for nye innretninger, ikke trenger være BAT for eksisterende anlegg. Fordi forholdene på de enkelte eksisterende innretningene kan ha betydelige forskjeller, bør BAT vurderes innretning for innretning av de enkelte operatørselskaper.

Utvikling og kvalifisering av ny teknologi og nye metoder vil dessuten kunne medføre endring av BAT-begrepet over tid.

3.2 Tabellarisk oversikt over de enkelte delprosesser

De identifiserte prosessene som potensielt sett kan gi utslipp er blitt evaluert med tanke på utslippsreduksjoner. BAT er foreslått for hver enkelt utslippsgenererende delprosess.

Tabell 1 gir en forenklet oversikt over hva som kan betraktes som BAT for de enkelte prosesser og delprosesser. Det er her tatt utgangspunkt i nye anlegg. De prosesser og delprosesser som kan etableres uten direkteutslipp av metan og NMVOC er presentert med grønne celler i tabellen. Tilleggskostnader for å oppnå dette vil avgjøre om utslippsfrie løsninger for de enkelte kildene er BAT.

For eksisterende anlegg vil teoretisk sett samme resultat kunne oppnås. Imidlertid vil omfattende ombyggingsarbeider og mulig produksjonsnedstengelse kunne gjøre tiltakene svært kostbare i forhold til utslippsreduksjonene som oppnås. En kan derfor ikke automatisk gå ut fra at det som er foreslått som BAT for nye innretninger også vil være BAT for eksisterende innretninger.

En utfyllende beskrivelse prosess for prosess er gitt i kapittel 3.3.

Tabell 1 Tabellarisk oversikt over BAT og estimerte utslipp (2014)² (grønne celler representerer kilder/delkilder som teknisk sett kan elimineres på nye innretninger)

Hovedprosess	Delprosess	Foreslått BAT	Estimerte utslipp (t/år)	
			Metan	NMVOC
TEG regenerering	Avgassingstank	Gjenvinning	0	0
	Regenerator	Gjenvinning	220	660
	Strippegass	Gjenvinning	310	260
Produsertvannbehandling	Avgassingstank	Gjenvinning	300	40
	CFU / atm. flotasjonstank	Gjenvinning	50	50
	Flotasjonsgass	Gjenvinning	200	50
	Utslippscaisson	Redusere trykk i oppstrøms avgassingstank Gjenvinning	1 730	440
Tetningsolje sentrifugal-kompressor	Avgassingspotter	Gjenvinning	Uavklart	Uavklart
	Holding-/lagertanker	Gjenvinning	160	160
Tørre kompressortetninger	Primær barriere	Gjenvinning av avgass	2 280	1000
	Sekundær barriere	N ₂ -gass som barrieregass Ved HC-gass som barrieregass: Gjenvinning	20	10
	Lekkasje primær → sek barriere	Intern labyrint i tetning	180	90
Tetningsolje stempel-kompressor	Separator-kammer	Gjenvinning	750	130
	Veivakselhus	Gjenvinning	3	3

² Tallene refererer til utslipp ved nåværende situasjon og representerer totalen for alle innretninger på sokkelen.

Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel
Delrapport 3A - Forslag til beste tilgjengelige teknikker (BAT)

Hovedprosess	Delprosess	Foreslått BAT	Estimerte utslipp (t/år)	
			Metan	NMVOG
Fakkeldgass som ikke brenner	Sluknet fakkeld/tenning av fakkeld	Sikre bruk av effektive tenningsmekanismer	Uavklart	Uavklart
	Ikke brennbar fakkeldgass	Gjenvinning av avgass fra delkilder med ingen eller lavt innhold av HC-gasser	Inkl. under produsertvann og amin regenerering	Inkl. under produsertvann og amin regenerering
	Inertgass-spylt åpen fakkeld	Dette vil være en avveining mellom utslipp av CO ₂ og utslipp av CH ₄ /NMVOG	1 510	580
Gasslekkasje	Større lekkasjer	Forbedret lekkasjedeteksjon – opplæring og trening	1	1
	Mindre lekkasjer / diffuse utslipp	Forbedret lekkasjedeteksjon – opplæring og trening	1 250	950
Amin regenerering		Injeksjon i undergrunnen	95	40
MEG regenerering	Avgassingstank	Gjenvinning	0	0
	Regenerator	Gjenvinning	25	70
	Strippegass	N ₂ som strippegass	0	0
Boring	Mudseparator	Gjenvinning ³	57	57
	Kakssikter	Vakumopererte sikter		
Gassanalyser		Sidestrøm til gjenvinning	71	54
Lagertanker råolje på FPSOer	Gassfriing v/inspek.	Fakle inntil fakling stopper	71	55
	Unormal driftssituasjon	Fakle inntil fakling stopper	Uavklart	Uavklart
Lagertanker for diesel og andre forbruksoljer		Gjenvinning	0	4
Gassfriing av prosessanlegg	Gassfriing	Fakle inntil fakkeld slukner	18	16
Spyle- og teppegass	HC-gass	Skifte gass til N ₂	1 100	1 300
Fleksible stigerør		Gjenvinning	2	2
DBB-ventiler		Kople til fakkeld	1	1
Gassturbiner	Spyling/trykkavlasing	Gjenvinning	< 1	< 1
Spyling & vedlikehold av instrumenter og -manifolder		Maksimere bruk av fakling	<< 1	<< 1
Korrosjonskupper	Trekking	Utslippsfri trekkingsteknologi	<< 1	<< 1
Piggsluser	Gassfriing	Gjenvinning	4	2
Trykkavlasing ringrom produksjonsstigerør		Gjenvinning	<< 1	<< 1t

Kilder/delkilder som er angitt med 0 (null) i utslipp: Ingen utslipp funnet ved gjennomgangen. Dette betyr at BAT er anvendt for de innretninger som har avgass fra kilden.

³ Kun mulig på produksjonsinnretninger, ikke på flyttbare boreinnretninger

I Tabell 1 er estimerte utslipp pr år fra de enkelte prosesser og delprosesser angitt for at tiltak skal kunne settes i perspektiv. Utslippstallene er hentet fra delrapporten fra Modul 2 i dette prosjektet (Ref: 2) og representerer 2014. For flere av kildene vil sikrere utslippstall fremkomme når nye kvantifiseringsmetoder tas i bruk, sannsynligvis fra 2017. Dette gjelder også de kildene der utslippstall er erstattet med "uavklart".

3.3 Foreslått BAT for de enkelte utslippskilder

3.3.1 TEG Regenerering

18 innretninger på norsk sokkel gjenvinner avgassen fra avgassingstanken og 9 innretninger fra regenerator. Dette viser at gjenvinning er en utprøvd og anerkjent metode for eliminering av utslippene. Anvendes brenngass som strippegass, vil den kunne gjenvinnes sammen med avkokt gass fra regenerator.

Anvendes kjøler for utskilling av vann fra avgassen etter regenerator, vil avgassen fra væskeutskilleren etter kjøleren kunne gjenvinnes. Dette gjøres på flere innretninger. En del NMVOC kondenseres og følger vannet til anlegget for produsertvannbehandling.

For eksisterende innretninger vil gjenvinning av avgassene være et rent kostnadsspørsmål.

Forslag til BAT for TEG-regenerering:

Nye innretninger	Gjenvinning av avgassene fra både avgassingstank og koker
Eksisterende innretninger	Gjenvinning teknisk mulig, men kan medføre høy tiltakskost

3.3.2 Produsertvannbehandling

Avgassene fra både avgassingstank, kompakte flotasjonsanlegg (CFU)⁴ og tradisjonelle flotasjonsanlegg kan gjenvinnes. Dette gjøres på de fleste innretningene på norsk sokkel som har produsertvannbehandling. Ombygging av eksisterende innretninger som ikke har gjenvinning eller faking av avgassene kan medføre høy tiltakskost.

Utslipp fra utslippscaisson⁵ står for en vesentlig del av utslippene fra produsertvannhåndtering. Utslippscaissonen er utslippsrøret for produsertvann. Dette ender i de fleste tilfeller under havoverflaten, i noen tilfeller rett over. Utslippsrøret er utstyrt med et utluftningsrør for å unngå at det dannes undertrykk i røret. For én (1) innretning opplyses det fra operatørselskap at avgassen fra utslippscaissonen gjenvinnes. Fra de øvrige 45 innretningene på sokkelen går avgassen til atmosfærisk vent. Lavt trykk innebærer at det må installeres lavtrykkskompressor for å gjenvinne denne gassen. Slike lavtrykkskompressorer anvendes på flere andre utslippsgasser med tilsvarende lavt trykk.

En annen løsning er å operere oppstrøms avgassingsanlegg (avgassingstank / CFU) på lavest mulig trykk (marginalt over atmosfæretrykk). Dette vil redusere utslippene fra utslippscaisson betydelig.

For eksisterende innretninger er situasjonen som for TEG regenerering.

⁴ "Compact Flotation Unit"

⁵ Utslippscaisson er utslippsrøret for produsertvann. Dette ender i de fleste tilfeller under havoverflaten, i noen tilfeller rett over. Utslippsrøret er utstyrt med et utluftningsrør for å unngå at det dannes undertrykk i røret.

Forslag til BAT for produsertvannbehandling:

Nye innretninger	Gjenvinning av avgassene fra både avgassingstank CFU/tradisjonelt flotasjonsanlegg og utslippsscaisson. Redusere trykk i avgassingstank.
Eksisterende innretninger	Gjenvinning teknisk mulig, men kan medføre høy tiltakskost. Redusere trykk i avgassingstank.

3.3.3 Tetningsolje sentrifugalkompressorer

På de fleste innretninger på norsk sokkel som har sentrifugalkompressorer med oljetetning blir avgassene fra avgassingspotter (surpotter) i tetningsoljesystemet gjenvunnet. På 1 av 17 innretninger med slike kompressorer gjenvinnes også avgassen fra holding-/lagertank for tetningsolje. Dette viser at teknologi og metoder er tilgjengelig, og BAT for nye anlegg er derfor gjenvinning av alle avgassene.

Utviklingen innen kompressorteknologi har imidlertid medført at oljetetninger ikke lenger er BAT. I dag har kompressorene med tørre tetninger (gassetninger) mer eller mindre fullt ut erstattet de eldre kompressorene med oljetetninger, også på norsk sokkel. Ombygginger av eldre kompressorer med oljetetning til gassetninger er kostbart og vil medføre produksjonsstans dersom arbeidet ikke kan gjøres under revisjonsstanser.

Forslag til BAT for sentrifugalkompressorer:

Nye innretninger	Tørre kompressortetninger.
Eksisterende innretninger	Gjenvinning teknisk mulig, men kan medføre høy tiltakskost.

3.3.4 Tørre kompressortetninger

Tetningsteknologi for tørre kompressortetninger som kan hindre utslipp av HC-gasser er i dag tilgjengelig og brukes i relativt stor grad på norsk sokkel. Dette krever:

- Bruk av tetningsdesign som hindrer lekkasje fra primærebarrierevent til sekundærbarrierevent. Gjenvinning av primær barrieregass (HC-gass)
- Bruke N₂ som sekundær barrieregass
- Dersom HC-gass brukes som sekundær barrieregass: Gjenvinne denne.

For eksisterende innretninger kan ombygging bli kostbart og medføre produksjonsstans.

Forslag til BAT for tørre kompressortetninger:

Nye innretninger	Intern labyrint / ingen lekkasje fra primærvent til sekundærvent. Gjenvinning av all HC-barrieregass fra ventåpningene
Eksisterende innretninger	Gjenvinning teknisk mulig, men kan medføre høy tiltakskost

3.3.5 Stempelkompressorer

Det er fire (4) innretninger med stempelkompressorer på norsk sokkel. På 3 av disse slippes avgassene helt eller delvis til atmosfæren. På en av innretningene går avgass fra minst én kompressor til fakkell, mens gjenvinning ikke er benyttet på noen innretning på sokkelen.

Prinsippet er i noen grad det samme som for sentrifugalkompressorer med oljetetninger. Tetningsolje og utlekket gass samles i ett eller flere separatorekammer der gassen skilles fra oljen. Fra disse kan det lekke litt gass videre inn i veivakselhuset, der gassen også skilles fra. Spørsmålet er hva en gjør med gassen. Prinsippielt sett og i praksis er det ingen forskjell på denne avgassen og annen avgass ved lavt trykk. Gassen kan teknisk

sett rekomprimeres og resirkuleres til prosessen for å tilfredsstille krav om BAT. Teknologien finnes og er i bruk på norsk sokkel.

Denne løsningen kan betegnes som BAT for nye innretninger. For eksisterende innretninger vil dette kunne medføre kostbare ombygginger.

Forslag til BAT for stempelkompressorer:

Nye innretninger	Gjenvinning ved rekomprimering av avgassen og resirkulasjon.
Eksisterende innretninger	Gjenvinning teknisk mulig, men kan medføre høy tiltakskost

3.3.6 Fakkalgass som ikke brenner

Forsinket tenning av fakkell etter at den har vært slukket er en kilde til direkteutslipp av fakkalgass. Det foreligger pr. dato ikke data som gjør det mulig å kvantifisere utslippene. En vet derfor ikke om dette er en vesentlig bidragsyter til de direkte utslippene av metan og NMVOC. Utfordringen er størst på innretninger som har lukket fakkell, siden tenningsfrekvensen på disse faklene er høyere enn på fakler som brenner fast. Dessuten vil tenning av lukket fakkell normalt forekomme når det oppstår en situasjon som medfører forhøyet faklingsrate.

Mangel på pålitelige systemer som sikrer rask tenning av fakkell er blitt sett på som et problem i en årrekke. Kartleggingen som ble foretatt i prosjektet viste at forsinket tenning av fakkell ser ut til å kunne være en av de signifikante kildene til direkteutslipp av metan og NMVOC.

Så langt ser det ikke ut til at det er utviklet tilfredsstillende gode løsninger. De tenningsmetodene som er valgt på norsk sokkel er blitt betraktet som BAT fram til nå, men erfaringen viser at det kan være rom for forbedringer. Industrien anbefales derfor å forbedre dagens tenningsystemer eller utvikle nye som både sikrer raskere tenning av fakkellgassen (i løpet av få minutter) og som samtidig er pålitelige og driftssikre under alle værforhold.

Ubrennbar fakkellgass er en utslippskilde som kun forekommer bare på en innretning. Årsaken er at én av de kontinuerlige delkildene til faklingsgassen inneholder så mye ubrennbar gass (CO₂, N₂, H₂O, etc) at gassen ikke er brennbar. Eliminering av utslippene er teknisk mulig ved reinjeksjon av avgassen fra den inertgassholdige kontinuerlige delkilden. Dette er imidlertid en så kostbar løsning at den neppe vil kunne forsvares økonomisk.

Omruting av avgassen fra de ikke-inertgassholdige delkildene til resirkulasjon og gjenvinning vil kunne redusere utslippene. Dette ble da også gjort av den aktuelle operatør i 2015.

Metan- og NMVOC-utslipp fra inertgass-spylt åpen fakkell vil kunne elimineres ved installasjon av pilotflamme og overgang til HC-gass som spylegass i fakkellen. Dette vil imidlertid medføre utslipp av CO₂. En avveining av miljøfordelene og -ulempene vil derfor avgjøre om hva som er BAT for nye innretninger. For innretninger i drift vil også ombyggingskostnadene spille inn.

3.3.7 Lekkasjer

Som påpekt i delrapporten fra Modul 2 (Ref: 2) er lekkasjer av hydrokarbongass gjennom flenser og ventiler ikke primært en teknologisk utfordring. Det er stor fokus på lekkasjer ifm. de sikkerhetsmessige aspekter, både knyttet til inspeksjon av komponenter og til overvåkning av ventiler, flenser og annet utstyr som kan være kilder til slike utslipp. Kartleggingen viste at større lekkasjer i dominerende grad skyldes menneskelig svikt, mens slitasje kan være en viktig årsak til smålekkasjer.

EU's Raffineri BREF (Ref: 4) spesifiserer teknikker som:

- Redusere antall flenser (konnektorer), ventiler og skrudde forbindelser
- Redusere antall pumper
- Lukkede drenasjesystemer
- Benytte lukkede eller "in-line" prøvetakingssystemer
- Bruk av pakkbokser med doble pakninger på ventiler
- Benytte høyintegritets tetningsringer
- Bruke pumper og kompressorer med mekaniske pakninger
- Bruke pumper/kompressorer med magnetiske drivere
- Benytte materialvalg som er hensiktsmessig i forhold til væskens eller gassens egenskaper.

Noen, men ikke alle disse tiltakene er relatert til lekkasjer. Det er ikke undersøkt om alle disse tiltakene er på plass på sokkelinnretningene, men mange er standard. Det er imidlertid noen av teknikkene som ikke er anvendbare fordi de ikke er tilgjengelige for dimensjoner, trykk og temperaturforhold en finner på sokkelinnretningene.

Det er derfor ingen grunn til å anta at de flensforbindelser og ventiler som industrien bruker ikke er BAT, men det er også nødvendig med høyt fokus på lekkasjedeteksjon og vedlikehold for å drive i henhold til BAT.

3.3.8 Amin regenerering

Aminalkyler brukes som absorpsjonsmiddel for å ta ut CO₂ (og H₂S) fra gassen før eksport på to innretninger på norsk sokkel. CO₂ løses i amin og fjernes fra denne ved trykkavlastning og avkok. Sammen med CO₂ (og H₂S) løses også mindre mengder metan og NMVOC i aminløsningen. Sammenlignet med CO₂ er mengdene av metan og NMVOC små. På den ene av innretningene blir den CO₂-rike avgassen sammen med innholdet av metan og NMVOC injisert i undergrunnen. Dette er indikert som BAT i Tabell 1.

På den andre innretningen er mengdene av CO₂ så små at injeksjon ble valgt bort som disponeringsløsning på grunn av høy tiltakskost. Avgassen med CO₂ og mindre mengder metan, NMVOC (og H₂S) slippes derfor til luft.

Dersom nye innretninger med anlegg for reduksjon av CO₂ fra naturgassen skulle bli bygget i fremtiden, vil bruk av BAT (dvs. injeksjon av avgassene) bli en avveining av miljøgevinsten opp mot de relativt høye investeringskostnadene som kreves for bygging av et reinjeksjonsanlegg.

Avgassen fra et amin regenereringsanlegg består av flere avgasser (CO₂, SO₂, metan og NMVOC). Separasjon og gjenvinning av HC-gassene fra de andre avgassene er svært kostbart. Fakling er heller ingen brukbar løsning, da innholdet av CO₂ og andre ikke brennbare gasser i avgassen er så høy at avgassen ikke kan brenne. Dette er derfor først og fremst en deponeringsutfordring. Andre utslippsreducerende deponeringsløsninger enn injeksjon i undergrunnen er ikke identifisert.

Forslag til BAT for amin regenerering:

Nye innretninger	Reinjeksjon i undergrunnen. Dette forutsetter større mengder CO ₂ . Kan medføre høy tiltakskost
------------------	--

3.3.9 MEG Regenerering

Etylenglykol (MEG) brukes primært for å binde vann fra rørledninger og strømningsrør for å hindre hydratdannelse. MEG er 100% blandbart med vann og separeres sammen med vannet fra oljen og gassen i separatorene på innretningen. Små mengder metan og NMVOC løses i MEG/vannblandingen. Det er tre (3) innretninger på norsk sokkel som har anlegg for regenerering av MEG. I regenereringsprosessen fjernes oppløst metan og NMVOC som avgass i avgassingstank og regenerator (koker). Gassen fra avgassingstanken gjenvinnes fra en (1) innretning og sendes til fakkellampe fra en annen, mens avgassen fra regenerator sendes til utslipp gjennom atmosfærisk fellesvent fra alle tre innretningene. Denne gassen kan imidlertid gjenvinnes dersom innretningen har en lavtrykkskompressor (VRU), noe som er installert på en rekke nyere innretninger. For innretninger som er i drift i dag, vil det være behov for å bygge om rørsystemene og installere lavtrykkskompressor dersom slik mangler.

Det gjøres oppmerksom på at avgassene kan inneholde betydelige vannmengder, spesielt fra koker. Gjenvinning vil derfor medføre at også vannet i gassfasen resirkuleres til prosessen. Dette vannet vil skilles ut i separatorene og følge produsertvannet til sjø.

Forslag til BAT for MEG-regenerering:

Nye innretninger	Gjenvinning av avgassene fra både avgassingstank og koker
Eksisterende innretninger	Gjenvinning teknisk mulig, men kan medføre høy tiltakskost

3.3.10 Boring

Direkteutslipp fra boring foregår fra to kilder; mudseparator og kakssikteanlegg.

Avgassen fra mudseparator blir på de fleste innretninger ledet til topp av boreårnet der den slippes direkte til atmosfæren. For produksjonsinnretninger vil omruting av denne til gjenvinning i prosessen kreve omlegging av rørsystemene og eventuelt installasjon av lavtrykkskompressor. For rene boreinnretninger eksisterer ikke denne muligheten.

Avgassen fra kakssiktene er vel så mye et arbeidsmiljøproblem som et ytre miljøproblem. Nye innelukkede vakumsikter som nå tas i bruk i industrien samler avgassen og fører den til et sikkert sted der den slippes ut direkte til atmosfæren. Gjenvinning og faking vanskelig gjøres ved at avgassen kan inneholde store mengder luft.

Forslag til BAT for mudseparator:

Nye innretninger	Gjenvinning av avgassene
Eksisterende innretninger	Gjenvinning teknisk mulig, men kan medføre høy tiltakskost

Utviklingsarbeidene som for tiden foregår når det gjelder kakssikter tyder på at innelukkede vakumopererte sikter representerer BAT i dag. Hvorvidt noen av disse er i stand til å håndtere de hydrokarbonholdige avgassene på en slik måte at de kan enten resirkuleres eller fakles vil kreve mer omfattende kartlegginger.

Det påpekes for ordens skyld at utslippene av metan og NMVOC er relativt små, spesielt fra kakssikteanlegget.

3.3.11 Gassanalytatorer

Utfordringene med gassanalytatorer er primært de innretninger som henter analysegassen fra en sidestrøm som kontinuerlig tømmes mot atmosfærisk vent. På en rekke innretninger på norsk sokkel hentes analysegassen enten direkte fra hovedrøret eller fra en sidestrøm som er stengt mellom hver gang analysatoren suger gass for analyse. Dette må kunne betraktes som BAT for norsk sokkel og reduserer utslippene fra tonn/år til kg/år eller gram/år sammenlignet med innretninger som har kontinuerlig utslipp fra sidestrøm.

Gassmengden som går gjennom selve analysatoren slippes normalt ut til luft direkte, men mengdene er så små (mg pr. analyse) at utslipp av denne ikke kan betraktes som en signifikant utslippskilde.

Forslag til BAT for gassanalytatorer

Nye innretninger	Ta analysegassen direkte fra hovedstrøm
Eksisterende innretninger	Ombygging av analysestasjon. Kan medføre høy tiltakskost

3.3.12 Lagertanker for råolje på FPSO'er

Lagertankene på FPSO'er må inspiseres hvert 5 år ihht. norsk regelverk. Dette medfører at tankene må tømmes for olje og hydrokarbongass.

Tankene er fylt med brenngass (teppegass) etter tømning og klargjøres gjennom en to-trinns gassfriingsprosess. I trinn 1 fortrenses brenngassen med inertgass (normalt en eksosgass) som deretter erstattes med luft i trinn 2. Fortrent gass slippes til luft. Under trinn 1 vil avgassen bestå av en blanding av brenngass og inertgass der inertgassinnholdet stadig økes. Avgassen kan ikke gjenvinnes siden den er forurenset med eksosgass. Dersom den sendes til fakkell vil inertgassinnholdet etter hvert medføre at fakkelen slukner.

Det er i dette prosjektet ikke identifisert teknologier eller metoder som gjør det mulig å eliminere eller radikalt redusere utslippene. Lavest utslipp oppnås ved å sende avgassen under trinn 1 til fakkell inntil fakkelen slukner. Alle FPSO'er har lavtrykkskompressor (VRU-kompressor). Noe ombygging av rørsystemene kan være påkrevet for å kunne sende avgassen fra VRU-kompressoren til fakkell. Faklingsbetingelsene for øvrig vil avgjøre hvor stor andel av utslippene som vil kunne brennes i fakkelen. Det finnes ikke data som kan brukes for å estimere dette. Miljøgevinsten er derfor usikker. Noen av FPSO'ene kan allerede ha installert direktekopling til fakkell.

Forslag til BAT for lagertanker for råolje på FPSO'er

Nye innretninger	Lage rørkoplinger nedstrøms av VRU-kompressor til lavtrykksfakkell
Eksisterende innretninger	Installere rørkoplinger nedstrøms av VRU-kompressor til lavtrykksfakkell. Dette bør gjøres under en revisjonsstans dersom produksjonsstans skal unngås. Kan medføre høy tiltakskost. (Gjelder for FPSO'er som ikke allerede har et slikt arrangement)

3.3.13 Lagertanker for diesel og andre forbruksoljer

Disse tankene luftes direkte mot atmosfære på de fleste innretninger i dag. Dette er vanlig praksis også på land. Gjenvinning vil være teknisk mulig ved å rute avgassingsrør tilbake til lavtrykkdelen av prosessen. Dette vil sannsynligvis betinge at det brukes HC-gass (fortrinnsvis brenngass) som teppegass på tankene, noe som vil øke tiltakskost. For

innretninger som ikke har VRU-kompressor vil tiltakskost bli høyere enn for de som allerede har et slikt gasskompresjonsanlegg.

Utslippene fra denne kilden er svært små. Tiltakskost knyttet til gjenvinning av avgassen antas derfor å bli svært høy. Løsningen med at tankene puster mot atmosfæren er den samme som anvendes for diesel og bensintanker på land i Norge. Løsningen anses derfor som BAT.

Forslag til BAT for lagertanker for diesel og andre forbruksoljer

Nye innretninger	Dagens løsning med lufttestuss mot atmosfæren
Eksisterende innretninger	Dagens løsning med lufttestuss mot atmosfæren

3.3.14 Trykkavlastning av prosessanlegg

Ved trykkavlastning under revisjonsstans må hele eller deler av prosessanlegget gassfries og blandingen av HC-gass og inertgass fakles inntil fakkellukner som resultat av for lavt innhold av HC-gass. Restmengden av HC-gass slippes deretter ut gjennom fakkellukner som direkteutslipp.

En har ikke identifisert noen muligheter til å hverken eliminere eller redusere disse utslippene. Det konkluderes derfor med at metoden som benyttes av operatørene i dag tilfredsstiller BAT.

Forslag til BAT for trykkavlastning av prosessanlegg

Alle innretninger	Trykkavlaste mot brennende fakkellukner og sende gassblanding til fakkellukner under gassfriing inntil fakkellukner.
-------------------	--

3.3.15 Spyle- og teppegass

Det benyttes både HC-gass (hovedsakelig brenngass) og inertgass (nitrogen, N₂) til spyle- og teppegass. I de fleste tilfeller der det benyttes brenngass, blir avgassen resirkulert til prosessen og gjenvunnet. Derved unngås utslipp. Men i noen tilfeller slippes avgassen ut som direkteutslipp.

I tilfeller der avgassen vanskelig kan gjenvinnes eller fakles, benyttes hovedsakelig nitrogen (N₂) som spyle- og teppegass. Avgassen blir i noen tilfeller sendt til fakkellukner. Hovedløsningen er imidlertid å sende avgassen til luft som direkteutslipp, hovedsakelig gjennom atmosfærisk fellesvent.

Ut fra status på norsk sokkel i dag, bør direkteutslipp av spyle- og teppegass tilnærmet kunne elimineres på nye innretninger, ved å gjenvinne gassen der det benyttes HC-gass (brenngass) og ved å bruke nitrogen alle steder der gassgjenvinning ikke er mulig.

For innretninger i drift vil ombygging til gjenvinning av hydrokarbon spyle og teppegass eller til bruk av N₂ kunne medføre omlegging av rørsystemer og i noen tilfeller også installasjon av lavtrykkskompressor. Om ombygginger ikke lar seg utføre under revisjonsstans, kan produksjonsnedstenging bli påkrevet. Tiltakskost vil derfor avhenge både av kostnader og av oppnådd miljøgevinst.

Forslag til BAT for spyle- og teppegass

Nye innretninger	Rute HC-avgass til gjenvinning og installere VRU-kompressor. Bruke nitrogen som spyle- og teppegass der HC-gass ikke er anvendbar eller ikke kan gjenvinnes.
Eksisterende innretninger	Tilsvarende som for nye innretninger, men installasjonene bør foregå under en revisjonsstans for å unngå produksjonsnedstenginger. Kan medføre høy tiltakskost.

3.3.16 Fleksible stigerør

Moderne fleksible stigerør har gassavblødningsventiler ved oppkoplingsstasjonen mot innretningen. Avgassen herfra sendes til gjenvinning eller fakling slik at utslipp unngås. Dette er å betrakte som BAT og brukes på flere innretninger på norsk sokkel.

Forslag til BAT for fleksible stigerør

Nye innretninger	Tilrettelegge for oppkopling av avgass fra avblødningsventilene mot lavtrykksiden av olje-/gassprosessen
Eksisterende innretninger	For innretninger som ikke har slik tilkopling, kan dette arrangeres ifm. planlagt utskifting av stigerør.

3.3.17 DBB-ventiler (Double Block and Bleed)

Oppkopling av bleedventil (avblødningsventil) mot fakkel er vanlig for større ventilstasjoner. Gjenvinning ved retur til lavtrykks gassprosess er ikke nødvendigvis hensiktsmessig etter som avblødning kan finne sted i perioder der gass-systemet ikke er i drift. Fakling er derfor betraktet som BAT.

Oppkopling mot fakkelsystemet vil være en trade-off mot ventilstørrelse. Der bleed-ventiler i dag blir rutet mot atmosfærisk fellesvent, bør det for nybygg ikke være noe særlige tilleggskostnader å rute avblødningen mot fakkel. For svært små DBB-dimensjoner, der det i dag kun er lokal vent av bleed, kan oppkopling mot fakkel være et kost-/nytte-spørsmål. Utslippene fra svært små DBB-ventiler vil naturlig være små.

Forslag til BAT for DBB-ventiler

Alle innretninger	Kople avblødningsventil mot lavtrykksfakkel for flest mulige DDB-ventiler. Kan medføre høy tiltakskost
-------------------	--

3.3.18 Gassturbiner

Gassgjennomspyling og trykkavlasting/avblødning av gass i turbinen er i mange tilfeller koplet mot atmosfærisk fellesvent. Oppkopling mot fakkel brukes på enkelte innretninger på sokkelen og bør anses som BAT. Gjenvinning av gassen kan være uaktuell i situasjoner der turbinen stenges pga. produksjonsstans.

For eksisterende innretninger med avblødning mot atmosfærisk vent vil det medføre ombygginger som kan være tids- og kostnadskrevenende, spesielt dersom de ikke kan gjennomføres under en revisjonsstans.

Utslippsmengdene er svært små.

Forslag til BAT for gassturbiner

Alle innretninger	Kople avgasssystemet mot fakkel. Kan medføre høy tiltakskost
-------------------	--

3.3.19 Spyling & vedlikehold av instrumenter og manifolder

–

Dette er en svært liten kilde som kan involvere mange komponenter. For bygging av nye innretninger bør BAT være oppkopling av så mange instrumenter som praktisk og økonomisk mulig mot fakkell.

Dette er en kilde med svært små utslipp. Ombygging av eksisterende innretninger for å oppnå en svak reduksjon i utslippene anses derfor som lite virkningsfullt.

Forslag til BAT for instrumenter og -manifolder

Nye innretninger	Kople så mange instrumentinstallasjoner som mulig mot fakkell.
------------------	--

3.3.20 Korrosjonskupper

Korrosjonskupper er prøveelementer av metall som legges inn i utstyr eller rør for å kunne måle korrosjonshastighet. Det er i dag teknikker tilgjengelig som gjør det mulig å trekke korrosjonskupper uten utslipp. Dette benyttes på flere innretninger på norsk sokkel. Selv om utslippene fra denne kilden er svært små, anbefales det at slike teknikker benyttes på alle nye innretninger fremover.

Ettersom utslippene er små, er det høyst usikkert om ombygging av eksisterende innretninger til denne teknikken vil kunne gjøres til en akseptabel tiltakskost.

BAT for korrosjonskupper

Nye innretninger	Installere korrosjonskupperstasjoner som muliggjør bruk av trekkeutstyr som hindrer gassutslipp.
------------------	--

3.3.21 Piggsluser

Under primærkartleggingen ble det bare funnet to (2) innretninger med utslipp fra piggsluser. Dette indikerer at piggslusene på de fleste innretningene trykkavlastes mot lavtrykks-beholdere på gass-siden eller mot fakkell og at de gassfries mot brennende fakkell. De to innretningene med utslipp fra denne kilden blir gassfridd mot atmosfærisk fellesvent.

BAT anses følgelig representert ved den praksis som anvendes av flesteparten av innretningene og som ikke fører til utslipp av metan og NMVOC. De eksisterende innretninger som gassfrir piggsluser mot atmosfærisk fellesvent antas allerede å ha kopling mot fakkell, slik at gassfriing mot brennt fakkell bør være mulig uten ombygginger.

Et dilemma kan oppstå dersom innretningen har lukket fakkell og resirkulasjon (fra fakkellen). Avgassen fra gassfriing av piggsluse som vil bestå av naturgass oppblandet med inertgass fra gassfriingen kan i enkelte tilfeller medføre uakseptabel forurensning av salgsgassen. Dersom lukket fakkell skal tennes ved gassfriing av piggsluse vil en risikere at utslipp av naturgass før en får tent fakkellen som vil kunne overstige den mengde naturgass som kommer fra piggslusen.

Forslag til BAT for piggsluser

Nye innretninger	Arrangere rørsystemene slik at piggsluse kan trykkavlastes maksimalt mot lavtrykks-gassprosess og gassfris mot tent fakkell
------------------	---

3.3.22 Trykkavlastning av ringrom på produksjonstigerør

Avgassen som bløser av ved trykkavlastning av ringrom blir på de fleste innretninger ført til lokal vent. Ruting av avgassen til gjenvinning eller fakling er imidlertid vanlig for nyere innretninger og bør enkelt kunne tilrettelegges ved bygging av nye innretninger.

For eksisterende produksjonsinnretninger vil dette kunne medføre en del ombygging av rørsystemer og kan medføre produksjonsstans dersom det må gjøres utenom planlagt revisjonsstans. Utslippsmengdene er små.

Forslag til BAT for trykkavlastning av ringrom på produksjonstigerør

Nye innretninger	Føre avblødd gass til gjenvinning/fakkel
Eksisterende innretninger	Tilsvarende som for nye innretninger, men kan medføre høy tiltakskost

4 Referanser

- Ref: 1 «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten offshore - Modul 1 Kartlegging av utslippskilder» add novatech for Miljødirektoratet 2015*
- Ref: 2 «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten offshore - Modul 2 Utslippsmengder og kvantifiseringsmetodikk» add novatech for Miljødirektoratet 2015.*
- Ref: 3 «Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control).*
- Ref: 4 "Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas" Industrial Emission Directive 2010/75/EU, 2015.*