

**VURDERING AV YTTERLIGERE REDUKSJON AV
KLIMAGASSER I FORBINDELSE MED FAKLING**

RAPPORTTITTEL Vurdering av ytterligere reduksjoner av klimagasser i forbindelse med fakling.		GRADERING Offentlig X Unntatt off. Begrenset Fortrolig Strengt fortrolig	
FORFATTER/SAKSBEHANDLER Marta Sophie Linde Melhus, Arne H Nilsen, Arne Johan Thorsen		RAPPORTNUMMER	
ORGANISASJONSENHET P-Miljø		GODKJENT AV/DATO Rolf Wiborg	
SAMMENDRAG Rapporten vurderer mulighetene for å ytterligere redusere klimagassutslipp i forbindelse med fakling. En vurdering av historisk utvikling er foretatt for å dokumentere virkning av gjeldende regulering av fakling. Årsakene til fakling er redegjort for og videre hvilke tiltak som er mulig ytterligere å gjennomføre.			
NORSKE EMNEORD Fakling, CO ₂ -utslipp, rammeverk knyttet til fakling, årsaker til fakling, tiltak for å redusere fakling, framtidig forventning til fakling.			
PROSJEKTNUMMER		ANTALL SIDER 17	OPPLAG 15
PROSJEKTTITTEL			

Vurdering av ytterligere reduksjoner av klimagasser i forbindelse med fakling.

1	Innledning.....	4
2	Sammendrag og konklusjoner	4
2.1	Sammendrag.....	4
2.2	Konklusjoner.....	5
3	Rammeverk.....	5
4	Historisk utvikling.....	6
5	Årsaker til fakling.....	10
6	Tiltak, muligheter og begrensninger.....	10
6.1	Teknologiske tiltak	11
6.1.1	Gjenvinning av fakkalgass med eller uten pilotflamme.	11
6.1.2	Nitrogen som spyle- og dekkgass.....	11
6.1.3	Forbedret glykolregenereringssystem	12
6.1.4	Regularitet	12
6.2	Driftsmessige tiltak.....	12
6.2.1	Oppstart av nye felt	12
6.2.2	Nedstengingsrutiner ved planlagt og ikke planlagt stans.....	12
6.3	Gjennomførte tiltak, igangsatte tiltak og planlagte tiltak	13
7	Andre forhold som påvirker fakling.....	15
8	Framtidig utvikling.....	16
9	Virkemidler for å redusere faklingsnivået.....	16

1 Innledning

Oljedirektoratet (OD) ble i brev fra Olje- og energidepartementet (OED) datert 6.6.2002 bedt om en vurdering av ytterligere reduksjoner av klimagassutslipp i forbindelse med fakling. Dette er en oppfølging av tilleggsmeldingen til St.meld nr 54 (2000-2001) Norsk klimapolitikk.

Dette notatet er en beskrivelse av forholdene rundt fakling av gass. Notatet beskriver i hovedsak rammeverket, historikk, årsaker og mulige tiltak mot fakling.

Arbeidet er basert på den informasjon OD har om fakling, data innhentet fra selskapene i forbindelse med vurderingene og informasjon fra selskapene i forbindelse med den årlige møterunden om CO₂ avgiftens virkning.

Forholdene rundt fakling av gass er i stor grad innretningsspesifikke. I denne vurderingen er det gjort mer generelle betraktninger rundt problemstillingen, da en vurdering av den enkelte innretning vil være svært ressurskrevende. Det er imidlertid også gjort noen spesifikke betraktninger for enkelte innretninger der OD sitter med mer detaljert informasjon.

2 Sammendrag og konklusjoner

2.1 Sammendrag

Generelt er faklingsnivået lavt i Norge i forhold til andre land i verden, og nivået har vært stabilt de siste årene. Sammenlignet med Danmark og Storbritannia fakler Norge mindre enn halvparten per produsert enhet. Fokus på fakling i Norge, og innføring av CO₂-avgiften på sokkelen i 1991 har medført redusert fakling. Regulering av fakling gjennom Petroleums- og CO₂-avgiftslovgivningen, gir industrien et kontinuerlig insentiv til å begrense faklingen.

Tekniske tiltak innenfor rammen av CO₂-avgiften er i stor grad gjennomført, besluttet eller planlagt. Det er et begrenset potensiale for ytterligere reduksjoner ved tekniske endringer innenfor rimelige kostnader.

Regulering av fakling har ført til både tekniske tiltak og driftsmessige optimaliseringer. Den enkelte operatør skal ha utviklet rutiner for drift av anlegg og prosedyrer for hvordan et anlegg skal stenges ned ved driftsproblemer. Det kan være et forbedringspotensial for en del felt og operatører både på utvikling av driftsprosedyrer og på oppfølging av hvordan disse blir fulgt. Ytterligere reduksjon i fakling kan i stor grad oppnås ved fokus på driftsprosedyrer.

En sammenligning av innretningene på sokkelen viser store variasjoner i faklingsnivå. Ca 75 % av faklingen på sokkelen i 2001 kommer fra 6-8 felt av totalt ca 30 felt med fakkell. Felt under utbygging, og framtidige funn/felt vil i stor grad bli bygd ut som havbunnsutbygginger med innkopling til eksisterende innretninger/prosessanlegg. De nye selvstendige utbyggingene har alle planlagt utbygging med system for fakkellgass gjenvinning.

Forventningene til fakling framover viser at bidraget fra fakling totalt på sokkelen vil utgjøre 8 – 10 % av totale mengder gass til brenngass og fakkel.

2.2 Konklusjoner

Fokus fra myndighetene og selskapene på selskapenes utvikling av rutiner er nødvendig for å ytterligere minimere faklingsbehovet totalt på norsk sokkel. Ved å ha fokus allerede i PUD og PAD fasen på kriterier som settes for å redusere faklingsbehovet til et minimum, kan forhold som påvirker faklingsbehovet optimaliseres.

Dersom en skal sette inn ekstra innsats for å redusere faklingen ytterligere, kan det være hensiktsmessig å prioritere enkelte felt eller innretninger der faklingsnivået er markert høyere enn andre.

Utslipp fra fakkel vil også i framtiden i vesentlig grad skje fra innretninger som allerede er i drift. Hovedfokus må derfor være på driftsfasen/driftsprosedyrer og modifikasjoner på eksisterende innretninger. Videre bør overholdelse av prosedyrene følges opp.

Ved å opprettholde faklingstillatelsene, vil myndighetene ha et styringsverktøy til å kunne regulere fakling. Selskapenes driftsrutiner kan følges opp for å minimere faklingen på det enkelte felt. Basert på dette mener OD at faklingstillatelsene opprettholdes.

3 Rammeverk

Et sentralt punkt i norsk petroleumsförvaltning er å ivareta langsiktighetsperspektivet. Dette innebærer blant annet en langsiktig förvaltning av petroleumsförmuen. Som en del av dette, regulerer myndighetene bruk av naturgass til fakling. Dette skjer ved å gi faklingsstillatelser knyttet til produksjonstillatelsene. Å begrense bruk av fakling på innretninger offshore, ble opprinnelig ikke begrunnet ut fra forurensningshensyn, men ut fra øding av ressurser og reservoarenergi.

Petroleumsförlovgivningen (petroleumsförloven § 4-4) har bestemmelser om forbud mot fakling utover behov knyttet til sikkerhetsmessige grunner med mindre departementet godkjenner dette. På norsk kontinentalsokkel er det ikke tillatt med oljeproduksjon uten at man har en løsning for bruk av gassen. Fakling som eneste avsetning for gass, er med andre ord ikke akseptabelt. Ved utbygging av nye felt forutsetter myndighetene at operatøren har en løsning for bruk av gassen.

Ved ODs behandling av selskapenes utbyggingsplaner (PUD og PAD) inngår en vurdering av anleggenes utforming også med hensyn på faklingsbehovet. I denne fasen blir beste tilgjengelige teknikk vurdert. Ved PUD/PAD behandlingen gjennomgås det enkelte anleggs utforming. Dette kan være et viktig styringsverktøy for å begrense utslipp knyttet til blant annet fakling, da anleggets utforming i stor grad påvirker dets regularitet og dermed også faklingsbehovet. I forbindelse med myndighetenes behandling av utbyggingsplaner pågår arbeid for å kunne påvirke selskapenes beslutninger i en ennå tidligere fase.

CO₂-avgiftsförloven ble innfört 1.1.1991. Denne omfatter blant annet at det skal betales avgift for den mengde gass som brennes i fakkel. OD har årlig hatt en möterunde med selskapene der blant annet forhold knyttet til fakling, behovet for å fagle og tiltak for utslippreduksjoner knyttet til fakling er blitt diskutert.

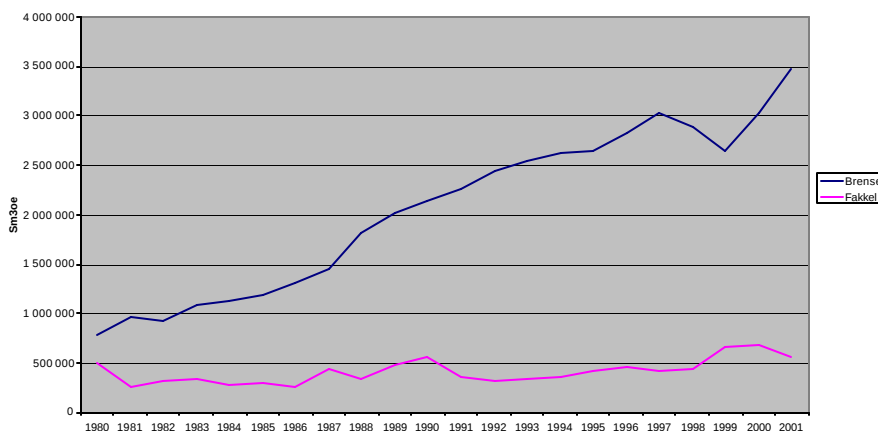
Det er vanskelig å skille betydningen av det generelle forbudet mot fakling utover nødvendige mengder av sikkerhetsmessige årsaker, fra betydningen av CO₂-avgiften på sokkelen med hensyn til den teknologiske utviklingen på området. Det er imidlertid viktig å understreke at begge virkemidlene gir industrien insentiv til å redusere faklingen.

Forbudet mot fakling utover behov knyttet til sikkerhetsmessige årsaker, er satt ut fra ressursforvaltningshensyn som har indirekte positive miljøeffekter. CO₂-avgiften på sin side har en klar miljøbegrunnelse.

Gjennom tilsynsaktiviteter har OD mulighet til å drive oppfølging av faklingsnivå, faklingsrutiner og tekniske anlegg på den enkelte innretning.

4 Historisk utvikling

Faklingsvolumet har endret seg noe over tid. Som følge av oppstart av nye anlegg har faklingsnivået vært høyere i perioder. Sammenlignet med utviklingen i forbruk av brenngass har den totale mengde gass til fakkel ikke økt tilsvarende, se figur 2.1. Dette skyldes at forbruk av brenngass er mer direkte knyttet til produksjonsnivået, mens faklingsnivået er styrt av andre forhold som vil bli nærmere behandlet i denne utredningen.



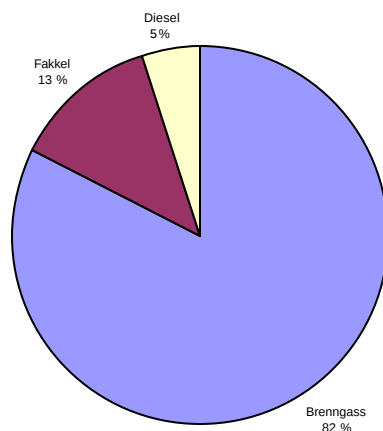
Figur 2.1 Utvikling i total mengde gass til fakkel og brensel på norsk sokkel

At fakling som avsetning for gass ikke er akseptabelt, har konsekvenser både for konseptvalget ved nye utbygginger og for selve faklingssystemene.

Ved valg av utbyggingsløsning for et felt, er det nødvendig å finne alternative løsninger for gassen. På norsk sokkel har dette bidratt til utvikling av rørsystemer slik at gassen kan eksporteres, eller brukes til gassinjeksjon for trykkvedlikehold, og dermed økt oljeutvinning.

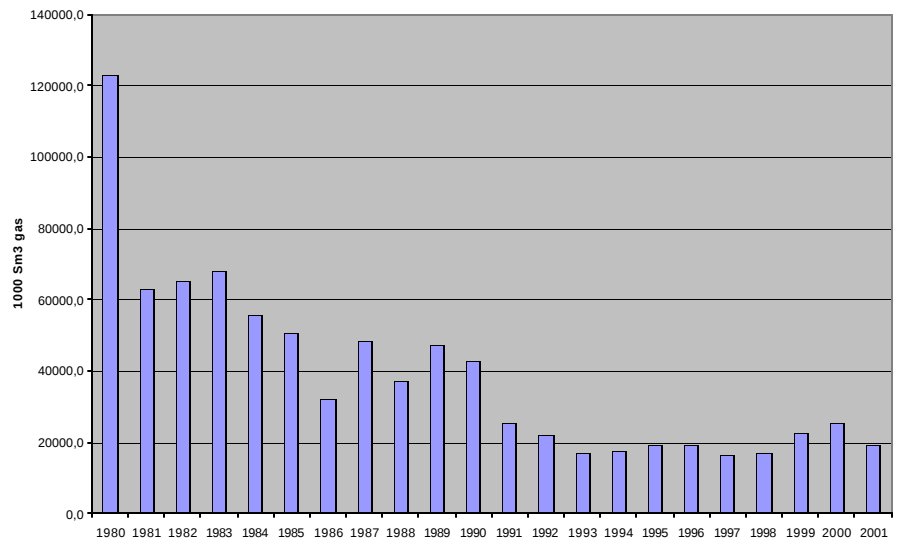
Fakling medfører utslipp av CO₂ og er direkte proporsjonal med faklingsnivået. Utslippene fra fakling har vært mulig å redusere, men kan av sikkerhetsmessige grunner ikke fjernes helt.

De totale CO₂-utslippene knyttet til fakling har siden innføringen av CO₂-avgiften 1.1.1991, utgjort mellom 11 og 19 % av de totale CO₂-utslippene fra den avgiftsbelagte delen av petroleums virksomheten. I 2001 kom rundt 13 % av CO₂-utslippene fra olje- og gassproduksjon fra fakling, se figur 2.2. De resterende 87% av utslippene kommer fra kraftgenerering.



Figur 2.2, CO₂ – utslipp fra avgiftsbelagt del av olje- og gassproduksjonen i 2001 fordelt på kilder.

Etter innføring av CO₂-avgiften er en rekke tiltak satt inn for å redusere faklingsnivået. Enkle og billige tiltak ble umiddelbart satt i verk. Dette var i første omgang driftsrelaterte tiltak. Virkningen av dette bidro til å redusere faklingsvolumene og dermed utslippene betydelig i perioden kort etter innføring av CO₂-avgiften, se figur 2.3



Figur 2.3 Utvikling i mengde gass til fakkel per felt

Figur 2.3 viser gjennomsnittlig mengde gass til fakkel per felt. Figuren gir et inntrykk av virkningen av innføringen av CO₂-avgiften i 1991 på faklingsnivået. Økningen i årene 1999 og 2000 var skyldes hovedsakelig oppstart av to felt som i en lengre periode bidro til høyt faklingsnivå.

I senere år er mer krevende tekniske tiltak gjennomført som for eksempel omlegging fra gjennomspyling av prosessenheter med hydrokarbongass, med påfølgende utslipp til luft, til nitrogenspyling. Man har også sett et teknologisk gjennombrudd når det gjelder selve faklingssystemet. Her har man utviklet systemer som returnerer gass til prosessen for eksport eller injeksjon i stedet for fakling eller ventilerings.

I 1993 var det totale faklingsvolumet i underkant av 30 % lavere sammenlignet med faklingsvolumet i 1989, til tross for kun 10 felt i drift i 1989 mot 20 felt i drift i 1993. CO₂ – utslipp per produsert enhet o.e. er i denne perioden halvert, se figur 2.4.

Perioden etter innføring av CO₂-avgiften har vært preget av oppstart av mange nye innretninger og anlegg med påfølgende økt behov for fakling. I tillegg har økende vannproduksjon fra feltene etter hvert bidratt til økende faklingsbehov. Produsert vann inneholder hydrokarbongass som frigis i avgassings tanker på innretningene. Der anlegg for gjenvinning av fakkelgass er installert, vil denne gassen tas vare på og tilbakeføres i prosessen. Derimot vil gassen fakles dersom gjenvinningsanlegg ikke er installert.

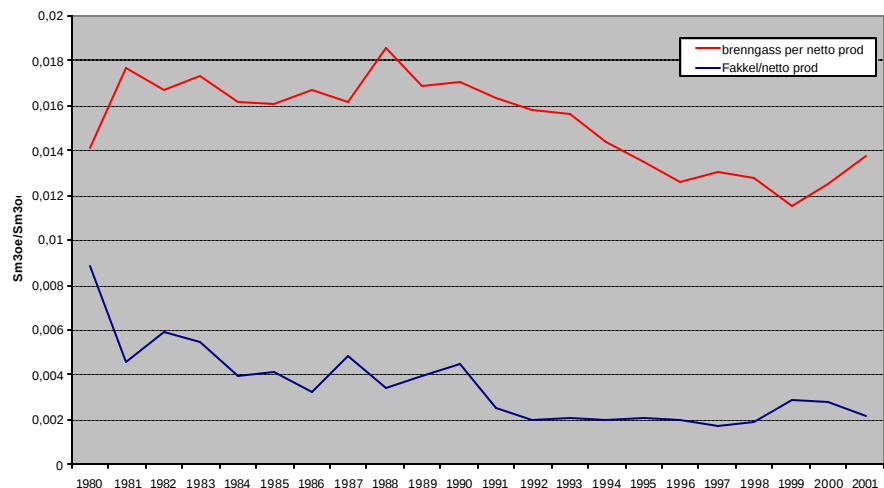
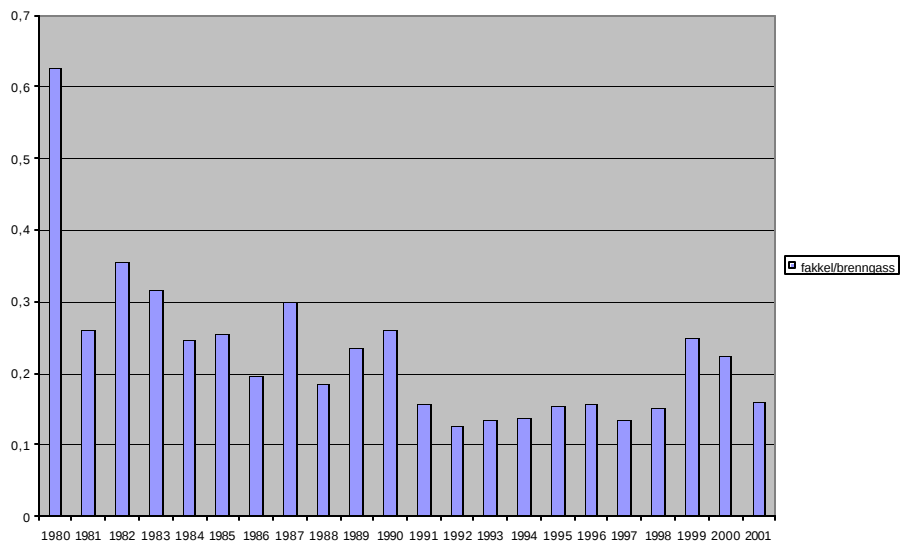


Fig 2.4 Utvikling i mengde gass til fakkel og brensel per produsert enhet

Som tidligere nevnt økte faklingsnivået totalt på sokkelen 1999 og 2000 hovedsakelig som følge av oppstart av to nye felt, se fig 2.4. For begge feltene var der større utfordringer med å få i gang kompressorene for håndtering av gassen. I denne perioden var brenngass forbruket redusert blant annet som følge av periodevis nedstengte kompressorer knyttet til disse feltene.



Figur 2.5 Utvikling i mengde gass til fakkel i forhold til utvikling i brenngassforbruk

Figur 2.5 viser utvikling i mengde gass til fakkel i forhold til forbruket av brenngass. For å dekke det totale kraftbehovet på innretningene brukes også diesel i tillegg til brenngass. Figuren har imidlertid ikke inkludert dieselforbruk. I perioden fra 1992 og utover har en rekke nye felt startet opp. I oppstartsfasen for nye anlegg er behovet for å fagle gass vanligvis høyere enn ved normal drift.

Sammenlignet med Danmark og Storbritannia fakler Norge under 50% av fakling per produsert enhet.

5 Årsaker til fakling

En studie i OLFs miljøprogram fra 1993 viste at 75 % av fakkelutslippene har operasjonelle og sikkerhetsmessige årsaker. De resterende 25 % representerte kontinuerlig fakling.

Gjennom datainnsamling fra samtlige operatører på norsk sokkel, høsten 2002, varierer behovet for fakling knyttet til operasjonelle og sikkerhetsmessige årsaker mellom 60 til 80 %. De resterende andelen knyttet til fakling skyldes hovedsakelig vedlikeholdsarbeid, lekkasjer, spyling, avgassing og pilotflamme, det vil si kontinuerlig fakling.

De viktigste kildene til kontinuerlig utslipp som utgjør 20-40 % av det totale faklingsnivået er følgende:

1. Fakling som er påkrevd av sikkerhetsmessige årsaker ved normal drift.
2. Pilot gass for å sikre fyr i fakkel.
Dette er en stor kilde til utslipp knyttet til fakling der dette er i bruk.
3. Produsert vann avgassing.
Denne kilder en økende som følge av økt mengde produsert vann på de eldre feltene
4. Avgassing fra glykolregenerering
5. Spylegass/dekkgass til tanker hvor hydrokarbongass er byttet ut med nitrogen

Kilder til enkelthendelser for å ivareta sikkerhet og operasjonelle hensyn bidrar til mellom 60-80 % av det totale faklingsnivået og utgjør følgende:

1. Trykkavlastning i forbindelse med vedlikehold og modifikasjoner på rør og utstyr
2. Opp/nedkjøring av prosessanlegg/kompressorer
3. Uforutsette nedstenginger

Et anlegg med høy driftsregularitet er også et anlegg med få driftsforstyrrelser og færre uønskede nedstenginger. Dersom anlegget presses ut over design raten, er sannsynligheten for nedstenging og fakling mye større enn dersom raten holdes innenfor design. Det har vist seg at de fleste anlegg presses til større ytelser enn design. Dette medfører driftsforstyrrelser og lavere regularitet, og derved også mer fakling. Insitamentet for å overskride anleggenes designkapasitet vil i stor grad være styrt av raskere inntjening og større verdi av produksjonen i dag sammenlignet med framtiden.

6 Tiltak, muligheter og begrensninger

For å ivareta sikkerheten på innretningene vil det alltid være behov for fakling av gass. OED gir derfor faklingstillatelser ved oppstart og drift av feltene. En faklingstillatelse utgjør en del

av produksjonstillatelsen til et felt. For felt som er i drift, gis tillatelsen i form av en total mengde faklet naturgass per kvartal. I utgangspunktet er det, som nevnt ovenfor, ikke tillatt å fakle, bortsett fra den mengden som er nødvendig av sikkerhetsmessige grunner for normal drift med mindre departementet godkjenner dette.

Siden 1991 har industrien arbeidet med å redusere den kontinuerlige faklingen ved å utvikle og ta i bruk ny teknologi. I tillegg har der vært en økende fokus på å etablere prosedyrer og handlingsplaner for å kunne forebygge enkelthendelser og redusere faklingsbehovet ved hendelser som forstyrrer den normale driften. Som det fremgår av figurene 2.1, 2.3–2.5, er det oppnådd reduksjoner fra både kontinuerlige system og enkelthendelser.

Tiltak som operatørene gjennomfører for å redusere faklingen kan deles i to kategorier, teknologiske- og driftsmessige tiltak. Nedenfor følger en beskrivelse av de viktigste tiltak som reduserer faklingsnivået.

6.1 Teknologiske tiltak

6.1.1 Gjenvinning av fakkeltgass med eller uten pilotflamme.

Gass som ellers ville gått til fakkel, blir gjenvunnet og tilbakeført til prosessanlegget. I tillegg er for en del innretninger også pilotflammen slokket og alternativt tennsystem er installert. Imidlertid har ikke tennsystemet fungert tilfredstillende og videreutvikling av dette pågår.

I 1996 ble den første løsningen for gjenvinning av fakkeltgass med tennsystem installert på Gullfaks. Teknologien er etterinstallert på flere felt i drift. For de fleste nye felt inngår teknologien som basisløsning. Hvor stor del av den kontinuerlige faklingen som blir redusert vil være feltspesifikt. På enkelte innretninger mener operatørene å ha oppnådd en utslipps-reduksjon omkring 10 % av total fakling fra innretningen.

Kostnaden for etterinstallering av teknologien varierer som følge av det enkelte anleggets utforming og plassering av utstyr. Der løsningen er blitt valgt, har denne i hovedsak hatt lavere tiltakskostnad enn CO₂-avgiften. Der løsningen ikke blir valgt for felt i drift, er det hovedsakelig som følge av høy tiltakskostnad. Tiltak som er dyrere enn CO₂-avgiften har i stor grad vist seg å ikke bli iverksatt.

Installering av gjenvinningsanlegg for fakkeltgass vil også kunne minimere utslippene knyttet til avgassing fra produsert vann. Dersom det må installeres et eget anlegg, med kompressor, for å samle opp gassen fra produsert vann, må det gjøres et regnskap for å se på den miljømessige effekten av tiltaket.

6.1.2 Nitrogen som spyle- og dekketgass

Nitrogen har i de fleste tilfeller erstattet naturgass som spylegass på innretningene etter at CO₂-avgiften ble innført. Spylegass er nødvendig i anlegget for å hindre luftinntrenging og erfaringene med nitrogen er positive.

Nitrogen som dekketgass i tanker er av ulik miljømessig betydning. I tanker med hydrokarboner øker avgassing av lette hydrokarboner når nitrogengass har erstattet naturgass som dekketgass. Dette gjør at utslipp av dekketgass gjennom fakkel kun delvis reduserer utslippet av CO₂.

6.1.3 Forbedret glykolregenereringssystem

Ved å fjerne strippegass brukt ved regenerering av glykol fjernes utslippene av gass, men effektiviteten av regenereringen avtar. Dette blir en avveining av ressursbruk knyttet til regenerering og utslipp av gass.

6.1.4 Regularitet

Innretningenes regularitet bestemmes i stor grad ved design av anleggene. En vesentlig faktor som har betydning for regularitet er tilgjengelighet av kraft til enhver tid. På norsk sokkel står anlegg i drift med ulik reserve for kraftleveranse, 2 x 100%, 3 x 50% eller 1 x 100%. Hvor høy regulariteten skal være, vurderes hovedsakelig ut fra feltets betydning i eksport sammenheng, det vil si leveransesikkerhet og produksjonens størrelse. Høy regularitet vil være en kost/nytte vurdering, der inntjening ved produksjon vil være i fokus. Beslutninger om dette tas i designfasen. Det er imidlertid lite realistisk å gjennomføre omfattende tiltak med store kostnader på eksisterende innretninger for å bedre regulariteten i anlegget. Enklere justeringer ved systematisk gjennomgang av anleggene og hendelser kan imidlertid bidra til å øke regulariteten.

6.2 Driftsmessige tiltak

En vesentlig andel av faklingsbehovet er knyttet til rutiner ved midlertidig bortfall av kompressordrift med påfølgende mangel i gassavsetningsløsning. Flere selskaper har etablert prosedyrer som skal følges ved slike hendelser for i hovedsak å redusere faklingsnivået. Dette får i de fleste tilfeller konsekvenser for et lavere produksjonsnivå i kortere eller lengre perioder. Det enkelte selskaps valg om å følge sine rutiner i enhver situasjon kan bli vurdert i forhold til konsekvensene av redusert salg og inntjening. I enkelte tilfeller blir dette også en avveining fra myndighetene sin side der eventuell ekstraordinær faklingskvote kan innvilges. Det vil kunne bli en prioritering mellom produksjon, salg og inntjening og miljø.

6.2.1 Oppstart av nye felt

Den første perioden et felt er i drift, legges det vekt på å gi tilstrekkelig fleksibilitet i tillatelsen slik at anlegget så raskt som mulig kan komme i stabil drift. Etter denne perioden reduseres tillatelsen til et minimumsnivå. Et felt under oppstart vil ha et større behov for fakling enn et felt i stabil drift. Ved oppstart av et nytt felt, eller prosessanlegg, vil det ta en del tid før anlegget produserer jevnt. Årsaken er at de enkelte elementene i anlegget som turbiner, kompressorer, pumper, brønner, væskeutskillere etc må samkjøres for å få anlegget til å fungere optimalt.

I gangkjøring av et prosessanlegg består av en rekke aktiviteter som til sammen utgjør en kompleks operasjon. Det har vist seg at i de tilfeller der det har vært mulig å teste ut et anlegg før oppstart har dette bidratt til å redusere faklingsbehovet i oppstartsperioden. En tett oppfølging fra myndighetene og god planlegging av oppstartsfasen for nye felt påvirker faklingsbehovet.

6.2.2 Nedstengingsrutiner ved planlagt og ikke planlagt stans

Faklingsmengden vil variere sterkt fra de enkelte innretningene ved tilsvarende hendelser. I en normal driftsfase vil behovet for trykkavlastning være tilstede av sikkerhetsmessige årsaker, både ved planlagt nedstenging og ikke planlagt nedstenging. Ved en ikke planlagt nedstenging av anlegg, vil den trykksatte gassen i anlegget, på noen innretninger, normalt fakes. Dette er anleggsspesifikt og avhengig av sikkerhetsfilosofien.

De feltspesifikke forhold påvirker omfanget av fakling. Et felt med høyt trykk i prosess-anlegget, typisk for gassproduserende felt, vil en ikke planlagt nedstenging medføre behov for å fagle store mengder gass, for eksempel rundt 0,5 mill Sm³ gass. Til sammenligning vil et felt med lavt trykk i prosessanlegget, typisk for oljeproduserende felt, ha et lavt faklingsbehov ved en ikke planlagt nedstenging, for eksempel rundt 0,005 mill Sm³ gass.

Når det oppstår feil i et gassbehandlingsanlegg eller injeksjons-/eksportsystem, ønsker man ofte ikke å stoppe oljeprosesseringsanlegget hvis man tror at feilen kan rettes innen relativt kort tid (en til to timer). I en slik situasjon vil løsningen være å brenne gassen som produseres i denne perioden.

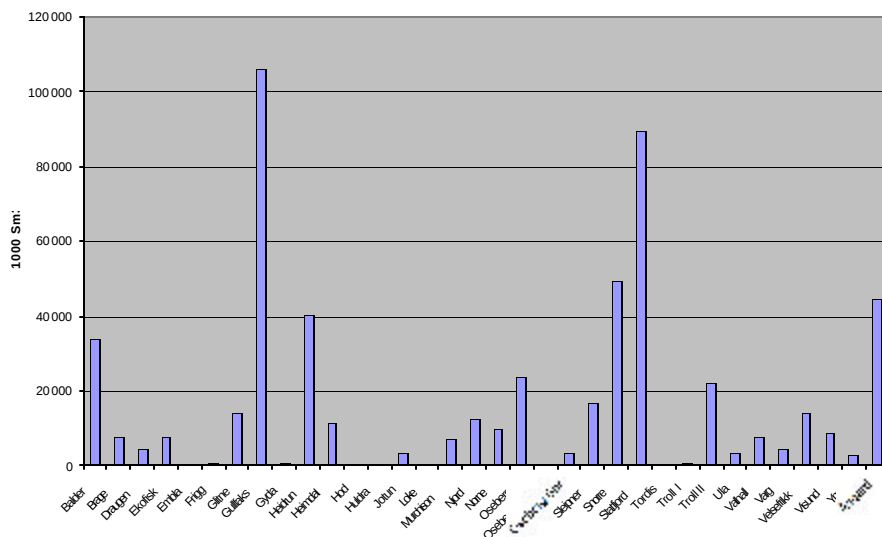
Vanlige sikkerhetsnedstenginger forårsaket av for eksempel feil på gass- eller brann-detektorer, hendelser knyttet til vedlikeholdsarbeid og annet gir ekstra fakling.

På samme måte ønsker en ikke å stenge ned brønnene i en situasjon hvor en forventer å kunne rette opp feilen i løpet av relativt kort tid. Det kan ta en del tid før brønnene produserer jevnt etter en nedstenging. For enkelte felt der reservoarforhold er kompliserte, kan arbeidet med å starte opp en eventuelt nedstengt brønn bli omfattende og i enkelte tilfeller kreve gassløft og/eller bruk av kjemikalier. Miljømessig er det ikke nødvendigvis hensiktsmessig å stenge produksjonen for å unngå fakling i kortere perioder.

Ved hjelp av etablerte rutiner ved planlagt nedstengning av anlegget, kan anlegget produseres så langt ned i trykk som mulig og faklingsbehovet minimeres.

6.3 Gjennomførte tiltak, igangsatte tiltak og planlagte tiltak

Størstedelen av faklingen (ca 75 %) kommer fra et mindre antall felt på sokkelen, se figur 6.1. I 2001 kom ca 75 % av fakkelmengdene fra 8 felt, av totalt ca 30 produserende felt på sokkelen. Av disse 8 feltene bidro fire til sammen med ca 50 % av de totale CO₂utslippene fra fakkel. Dette er i stor grad store eldre felt som Statfjord, Gullfaks, Snorre, Oseberg. I tillegg bidro Heidrun, Troll II, Balder og Åsgard sterkt til faklingen i 2001. De to siste feltene hadde imidlertid større tekniske problemer dette året i forbindelse med oppstart av anleggene.



Figur 6.1 Faklet mengde gass på hvert felt i 2001

På Statfjord er det stor fokus på faklings-situasjonen der konkrete planer og beslutninger foreligger. Statfjord A har besluttet å installere gjenvinning av fakkelgass. Det forventes at tiltaket reduserer det daglige faklingsnivået med rundt 10 000 Sm³/dag. Gjennomsnittlig fakling på Statfjord A var i 2001 rundt 100 000 Sm³/dag. Tiltaket er kostnadsberegnet til ca 3 mill NOK.

I 1999 ble det iverksatt tiltak på Statfjord A som reduserte gass fra produsert vann med ca 35 000 Sm³/dag på Statfjord. Tilsvarende tiltak er planlagt på Statfjord B som forventes å redusere faklingsnivået med 30 – 40 000 Sm³ gass/dag. Likeledes ligger tilsvarende prosjekt i Statfjord C sitt langtidsbudsjett, men avventer erfaringer på Statfjord B.

På Statfjord C har nitrogengass (N₂) erstattet naturgass ved oksygenfjerning i injeksjons-vannet. Tiltaket virket i første omgang ikke tilfredsstillende. Ved ytterligere investeringer er nå forventningene å redusere gass til fakkel med 30 000 Sm³/dag. De totale kostnadene knyttet til dette tiltaket er anslått til 60 mill NOK fra operatøren.

Gullfaks A og C har installert gjenvinning og slukket fakkel løsning. Operatøren har anslått utslippsreduksjonen knyttet til tiltaket til i underkant av 30 000 tonn CO₂/år. Feltet har hatt en positiv utvikling i mengde gass til fakkel fram til 1999, ned mot 44 mill Sm³ gass i 1999. I perioden etter, har faklingsnivået øket betydelig, opp mot 106 mill Sm³ i 2001. Dette forklares med ustabil drift og oppstart av nytt anlegg i forbindelse med Gullfaks satellitter. Faklingsnivået forventes redusert i tiden framover uten at nye tiltak settes i verk.

Heidrun har etterinstallert gjenvinning av fakkelgass med slukket fakkel etter oppstart i 1995. Dette bidro til å redusere faklingen på feltet og faklingsnivået var rundt 10 mill Sm³ per år i 1999 og 2001 (mot 27 mill Sm³ gass i 1997). Imidlertid har utviklingen for 2001 vært negativ

med en 4-dobling av nivået, blant annet som følge av fakling av metanolholdig gass ved oppstart av brønner. En vedvarende årsak er anlegget på Tjeldbergodden sitt krav til renhet av gassen. Faklingsnivået forventes å være høyere enn tidligere framover.

Åsgard A har lukket høytrykks- og lavtrykksfakkel, mens Åsgard B har lukket høytrykksfakkel. I tillegg har regulariteten blitt økt for begge innretningene, og dette har bidratt til mindre fakling. Ved planlagt nedstengning, produserer anlegget så lavt nedtrykk som mulig før trykkavlastning. Dette begrenser mengde gass til fakkel ved nedstenging.

På Norne er det planlagt å installere gjenvinning av fakkelgass i løpet av 2004. Dette tiltaket er kostnadsberegnet til rundt 20 mill NOK.

Hydro har lukket fakkel på følgende innretninger: Snorre B, Oseberg feltcenter inkludert Oseberg D, Oseberg sør, Njord, Visund og Troll C. Kostnadene knyttet til etterinstallert "lukket fakkel" på Oseberg er oppgitt til 25 mill NOK. Hydro anslår utslippsreduksjonene av CO₂ knyttet til tiltakene til ca 5 – 10 % årlig (175 000 – 350 000 tonn CO₂). Spesielt på Oseberg har der vært fokus på driftsrutiner og nedstengningsprosedyrer for å minimere fakling. Tiltakskostnadene har for disse feltene vært lavere enn CO₂-avgiftsnivået. Innføring av teknologien har ikke påvirket sikkerhets- og ressursmessige forhold negativt.

Oseberg C, Oseberg øst, Snorre TLP og Troll B har alle vurdert å slukke fakkelen. Modifikasjonene har ikke vært gjennomført på grunn av høy tiltakskostnad. Som alternative tiltak har drift- og nedstengingsrutiner blitt studert og optimalisert.

På Draugen er gjenvinning av fakkelgass blitt vurdert men ikke besluttet. Tiltaket er kostnadsberegnet til 46 mill NOK. Operatøren mener at den høye kostnaden ikke vil gi tilstrekkelig nytte som følge av lav kontinuerlig fakling. Shell har en målsetting om å oppgradere Draugens regularitet fra 96% til 98%.

Esso har besluttet å gjenvinne fakkelgassen på Ringhorne. På Jotun A er tilsvarende tiltak kostnadsberegnet til mellom 20 og 40 mill NOK og vil foreløpig ikke bli besluttet gjennomført. Derimot resirkuleres gass fra produsert vann avgassingstank på Jotun A. Dette bidrar til ca 10 mill Sm³ gass per år mindre faklet.

7 Andre forhold som påvirker fakling

Det er flere forhold på innretningene som i kortere og lengre perioder vil påvirke faklingsbehovet. Det er vanskelig å utelukke se på forhold knyttet til fakling uten å ta i betraktning den totale situasjonen på innretningen som også påvirker kraftforbruket. I enkelte tilfeller kan tiltak for å redusere fakling bidra til økt brenngassforbruk.

På en del innretninger er det de siste årene installert lav NO_x turbiner. Lav NO_x turbiner er ifølge flere av operatørene sensitive for gasskvalitet og lastvariasjoner, og kan bidra til noe lavere regularitet på innretningene, særlig i en innkjøringsperiode, men også ved normal drift. Dette kan bidra til økt fakling.

Økende vannproduksjon kan, som tidligere nevnt, være en utfordring i forbindelse med å begrense faklingsnivået. Der gjenvinning av avluftingsgassen ikke er hensiktsmessig vil økende vannproduksjon bidra til økt fakling.

Ved problemer med gassbehandlingsanlegget/gasstransport systemet vil det være nødvendig å fikle gass for å opprettholde oljeproduksjonen for en periode mens systemene utbedres. I perioder, særlig med høy oljepris, vil det naturlig være ønskelig for selskapene (og myndighetene) å opprettholde oljeproduksjonen lengst mulig for å ikke tape inntekter. Oljeinntektene kan derfor også bidra til noe variasjoner i faklingsmengdene.

8 Framtidig utvikling

Prognosene for fakling viser at nivået vil ligge på 8-10 % av totale mengder gass til brenngass og fakkel i årene fram til 2020. I disse årene vil det, etter det som ligger i planene i dag, ikke være mange store nye utbygginger med egen fakkel.

Det er for tiden ti funn/felt under utbygging på sokkelen. Seks av disse bygges ut som undervannsanlegg med prosessering på eksisterende innretninger med tilhørende fakkel. Fire større felt er under utbygging med egen innretning/eget prosessanlegg (Snøhvit, Grane, Kvitebjørn og Kristin). Alle disse utbyggingene er planlagt med gjenvinning av fakkelgassen. Det vil si at det ikke vil være fakling under normal drift.

På litt lengre sikt er det planlagt utbygging av ytterligere ca 20 funn. Disse er klassifisert i ressurskategori 4 (felt hvor det er forventet beslutning om utbygging innen fire år).

16-17 av disse er planlagt utbygget som undervannssystemer med tilkopling til eksisterende innretninger, og hvor eventuell fakling vil skje på den eksisterende innretningen. De resterende planlegges bygd ut med selvstendig løsning, enten med ny innretning/produksjonsanlegg eller ved produksjonsskip.

Tampen områder er under restrukturering. Området med spesielt Gullfaks, Statfjord og Snorre er en stor bidragsyter til fakling på sokkelen. I forbindelse med de studiene som gjøres for området, må det være fokus på miljø inkludert fakling. Myndighetene vil kunne påvirke løsninger gjennom den myndighetsbehandlingen som skal skje i forbindelse med omleggingene.

Dette betyr at den alt vesentlige delen av fakling i mange år framover vil skje fra allerede eksisterende anlegg.

Dette betyr igjen at hovedfokus må være på driftsfasen/driftsprosedyrer og modifikasjoner på eksisterende innretninger.

9 Virkemidler for å redusere faklingsnivået

Det er både gjennomført og planlagt tiltak for å redusere faklingen på norsk sokkel. Selskapene har etablert rutiner og prosedyrer som gjelder for å begrense faklingsnivået ved planlagte og ikke planlagte hendelser.

Både regulering av utslipp (CO₂-avgift) og lovgivning i forhold til faklingstillatelse (petroleumslovgivning) påvirker selskapenes beslutninger og handlingsplaner knyttet til fakling.

Ved å opprettholde faklingstillatelsene, vil myndighetene ha et styringsverktøy til å kunne regulere fakling. Fokus bør være rettet mot driftsprosedyrer der den enkelte operatør redegjør

for etablerte prosedyrer knyttet til drift. Videre bør overholdelse av prosedyrene følges opp. Basert på dette anbefaler OD at faklingstillatelsene opprettholdes.

Tiltak kan ikke forventes å bli gjennomført der kostnaden er høyere enn CO₂-avgiften..

Ved å ha fokus allerede i PUD og PAD fasen på kriterier som settes for å redusere faklingsbehovet til et minimum, kan forhold som påvirker faklingsbehovet optimaliseres.