

A R M I L I T A R M A E R S K O I L

# MAERSK OLIE OG GAS AS

Miljø- og Planlægningsudvalget (2. samling)  
MPU alm. del - Bilag 275  
EPU alm. del - Bilag 156  
Offentligt

Miljø- og Planlægningsudvalget  
Christiansborg  
1240 København K

1. april 2008

Att: Klaus Andersen

Kære Klaus Andersen,

## Miljøstatusrapport 2007

Mærsk Olie og Gas har udsendt sin Miljøstatusrapport 2007 for danske Nordsøaktiviteter, som vedlægges til orientering. Miljørapporten er også tilgængelig på [www.maerskoil.dk](http://www.maerskoil.dk) i dansk og engelsk version.

Rapporten gennemgår konkrete miljødata for 2007 vedrørende de danske offshoreaktiviteter opereret af Mærsk Olie og Gas. Afslutningsvis opstilles målsætninger for 2008.

Eventuelle kommentarer til rapporten kan rettes til undertegnede.

Med venlig hilsen



Anders Würtzen

Bilag.

## Miljøstatusrapport 2007 for danske olie- og gasaktiviteter

Mærsk Olie og Gas har udsendt sin Miljøstatusrapport 2007 for de olie- og gasaktiviteter, som Mærsk Olie og Gas varetager som operatør for DUC (Dansk Undergrunds Consortium) i den danske del af Nordsøen.

Den fortsatte fokus på miljøresultater har ført til yderligere forbedringer i 2007 på trods af stigende udfordringer som følge af modning af felter.

Miljømålsætningerne for 2007 (som fremgik af miljøstatusrapport for 2006) er blevet opfyldt. Rapporten opstiller specifikke målsætninger for 2008 til sikring af fortsatte forbedringer.

De vigtigste punkter i miljøstatusrapporten for 2007 er:

- Olie- og gas produktionen var lavere i 2007 end i 2006, hvilket hovedsageligt skyldes en naturligt aftagende produktion fra de danske felter. Som forventet fortsatte vandproduktion og dermed krav til behandling og bortskaffelse af produceret vand dog med at stige i 2007.
- Den samlede mængde produceret vand udledt til havet steg lidt i 2007 ligesom mængden af produceret vand reinjiceret i formationerne. Den gennemsnitlige oliekoncentration i udledt og reinjiceret vand blev reduceret yderligere i forhold til de foregående år.
- Energiforbruget offshore lå i 2007 på niveau med 2006 på trods af stigende krav til vandbehandling, hvorimod gasafbrænding blev reduceret med cirka 10% som følge af fortsat optimering af produktionen.
- De totale CO<sub>2</sub> udledninger fra offshoreaktiviteter lå i 2007 på niveau med 2006, mens andre udledninger til atmosfæren blev reduceret.
- De samlede udledninger til havet fra boreoperationer (boremudder og -spåner) blev reduceret betydeligt i 2007 men afhænger fortsat af antal og længde af borede brønde.
- Udledning til havet af kemikalier blev reduceret betydeligt i 2007. Udfasning af kemikalier med uønskede miljøpåvirkninger fortsatte med en målsætning om af udfase de såkaldte røde kemikalier i 2008.

Vi håber, at rapporten giver klarhed over de fortsatte bestræbelser på at sikre, at offshore olie- og gasaktiviteterne udføres effektivt og med respekt for miljøet.

Kommentarer og spørgsmål til rapporten er velkommen og kan stiles til: [environment@maerskoil.com](mailto:environment@maerskoil.com).

Mærsk Olie og Gas AS  
April 2008

MILJØSTATUSRAPPORT  
DEN DANSKE NORDSØ 2007



MAERSK OIL

Det er hensigten at offentliggøre miljørapporten på en gang om året vedrørende olie- og gasproduktion samt borearbejde i den danske del af Nordsøen.

Rapporten præsenterer først Mærsk Olie og Gas' miljøpolitik, de danske offshore-aktiviteter samt de faktiske emissioner og udledninger, der er registreret i 2007, og en række af de tiltag, som Mærsk Olie og Gas har taget for at reducere sine miljøpåvirkninger.

#### Indholdsfortegnelse

1. Ledelse fra chef til executive

Officer (CEO)

2. Driftsledelse i Danmark

3. Præsentation af Mærsk Olie

og Gas' offshoreaktiviteter

4. Overblik over miljøpåvirkninger

5. Miljødata

5.1 Produktion

5.2 Ressourcenyttiggørelse

5.3 Udledninger til havet

5.4 Luftemissioner

5.5 Affaldshåndtering

6. Målmålsætninger for 2008

Redaktion:

Mærsk Olie og Gas A/S, marts 2008

Grafisk design og produktion:

Almaco



## 1. MEDDELELSE FRA CHIEF EXECUTIVE OFFICER

**Corporate Citizenship er en integreret del af den måde, hvorpå vi – i A.P. Møller – Mærsk Gruppen – driver forretning. Vores mål er at være effektive og ansvarlige, og vi ønsker at identificere, kontrollere og minimere uønskede påvirkninger fra vore aktiviteter på miljøet.**

### Vores miljøpolitik:

A.P. Møller – Mærsk Gruppen er forpligtet til at værne om miljøet og prioriterer miljømæssige hensyn højt i udførelsen af sine aktiviteter.

### Vi gennemfører disse forpligtelser ved:

- at minimere miljøpåvirkningen fra vores aktiviteter gennem rettidig omhu – omhyggelig brug af ressourcer, optimering af driften og håndtering af affaldsstrømme.
- til stadighed at stræbe efter at forbedre miljøresultater og forebygge forurening på tværs af alle vore aktiviteter. Dette indebærer åbenhed, miljøbevidsthed og anvendelse af miljøvenlig teknologi.

Mærsk Olie og Gas har produceret olie og gas siden 1972 og er i øjeblikket

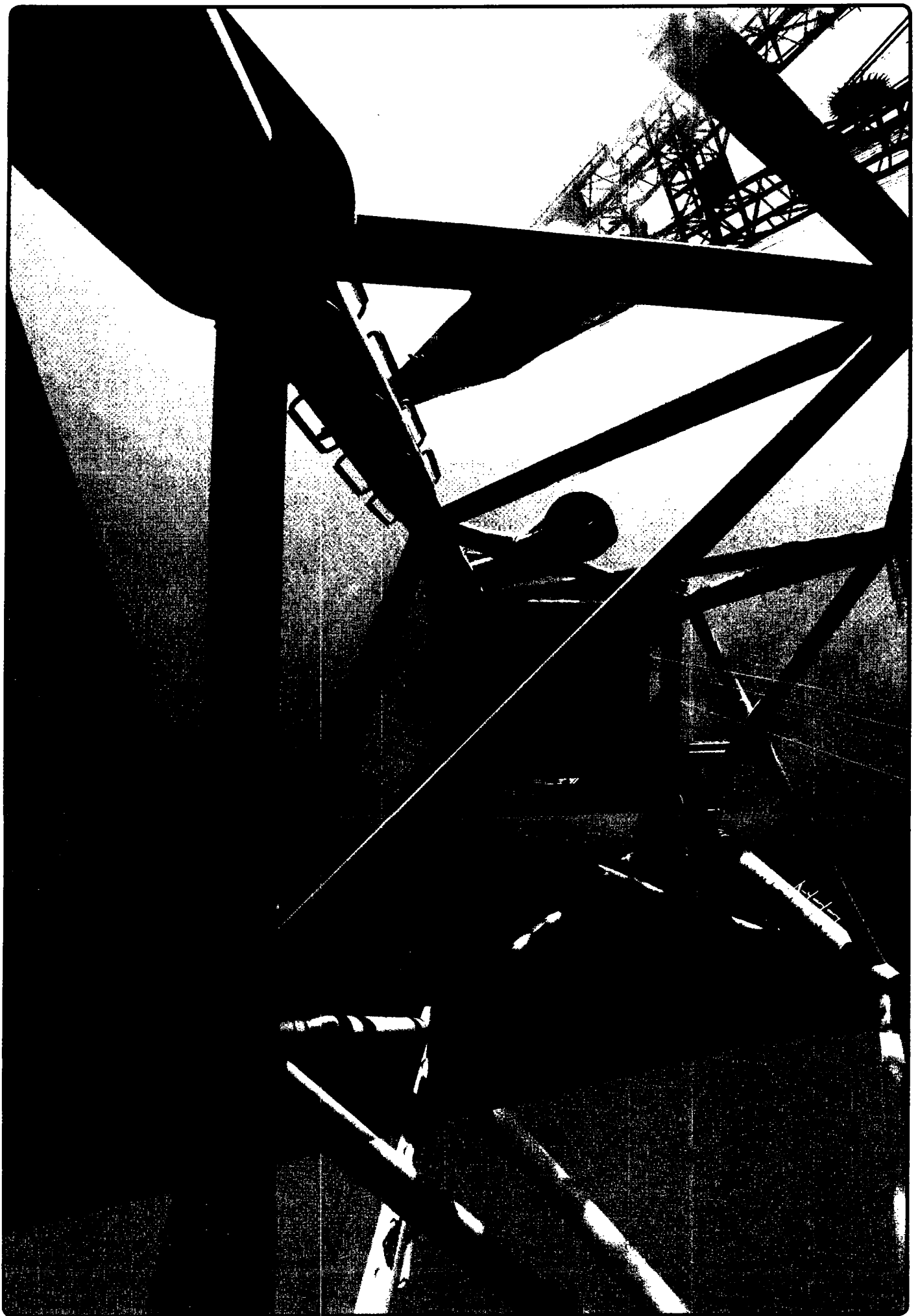
løb blevet et internationalt, mellemstort olie- og gasselskab med særlige kompetencer.

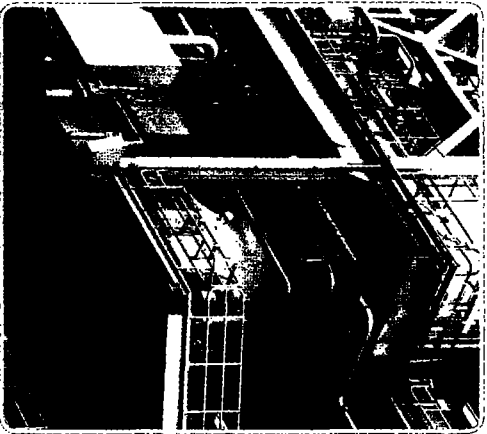
Offshore olie- og gasproduktion indvirker på miljøet på forskellige måder. For eksempel dækkes energikravene offshore normalt ved forbrænding af naturgas, alternativt diesellole, som vil resultere i udledninger til atmosfæren, og vand produceret sammen med olie og gas udledes til havet efter rensning.

Det er Mærsk Olie og Gas' mål at identificere, kontrollere, og minimere emissioner, udledninger og affald fra efterforsknings- og produktionsaktiviteterne. Denne rapport giver et overblik over vore resultater og udfordringer i de danske aktiviteter i 2007 og vore målsætninger for 2008.



Du kan læse mere om Mærsk Olie og Gas på  
[www.maerskcoil.com](http://www.maerskcoil.com)  
Thomas Thune Andersen  
CEO Mærsk Olie og Gas AS





## 2. DRIFTSLEDELSE I DANMARK

**I 2007 har vores organisation gjort en fælles indsats for at forbedre miljøresultaterne for vore danske offshoreaktiviteter. Som vist i denne rapport har vi opnået vigtige resultater, og vi vil fortsætte med at fokusere på miljøspørgsmål i årene fremover. Ligeledes vil processikkerhed i alle afskyninger være et af de vigtige fokusområder i 2008.**

Miljømålsætningerne for 2007 omfattede en reduktion af udledningen af de såkaldte røde kemikalier til havet, og som resultat heraf blev udledningen reduceret med mere end 60% i forhold til 2006.

Det lykkedes os også at holde den gennemsnitlige oliekoncentration i udledt produceret vand lige under 15 mg/l (0,0015%) trods en fortsat stigning i mængden af produceret vand og deraf følgende højere krav til kapaciteten på vore vandbehandlingsanlæg. Vores indsats vil fortsætte i 2008 med henblik på at identificere yderligere egnede reservoarer til reinjektion af produceret vand, hvilket kunne reducere udledningen endnu mere.

Antallet og mængden af utilsigtede udledninger (spild) er faldet med ca.

30% og har derfor væsentligt oversteget vores mål om en 10% reduktion for 2007.

Desuden opnåede vi en reduktion i mængden af gas, der afbrændes på vores offshoreanlæg, på ca. 10%, hvilket svarer til en reduktion på ca. 25.000 tons CO<sub>2</sub> udledt, som oversteg vores fastsatte mål for 2007. De samlede CO<sub>2</sub> udledninger fra vore anlæg faldt med godt 0,4% til trods for en samlet stigning i olie-, gas- og vandproduktion.

Vores miljømålsætning for 2008 er at forstærke resultaterne i forhold til behandlingen af produceret vand, gasforbrænding, brændstofforbrug og udfasning af kemikalier, der er skadelige for miljøet.

Vore specifikke miljømålsætninger for 2008 fremgår af sidste kapitel i denne rapport.



*Kurt Normann Nielsen*

*Head of Operations Denmark (lv.)*

*Axel Christensen*

*Head of Drilling Operations Denmark (th.)*





### 3. INDLEDNING

Miljøstatusrapporten for 2007 omfatter udlædninger til havet, emissioner til luften og affald, der bringes i land fra offshoreaktiviteterne på de olie- og gasfelter, der opereres af Mærsk Olie og Gas for DUC, der er et arbejdsfællesskab mellem A.P. Møller-Mærsk, Shell og Chevron.

Produktionsstrømmen fra undergrundsreservoierne indeholder råolie, naturgas og vand, der separeres offshore. Der til sættes ofte kemikalier til produktionsstrømmen for at forbedre produktions- eller separationsprocessen. Nogle af disse kemikalier kommer ikke i kontakt med havmiljøet, mens andre kan udlædes til havet sammen med produceret vand fra reservoiret efter rensning. Alle udlædninger af vand og kemikalier til havmiljøet er reguleret af specifikke tilladelser fra myndighederne.

Separation, behandling og transport af væsker og gasser fra reservoiret til eksportrørledningerne forbruger energi, som oftest produceres ved offshore forbrænding af naturgas i turbiner. Af sikkerhedshensyn afbrændes en mindre del af den producerede naturgas i specielle afbrændingsfårne. Disse aktiviteter fører til emission af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og SO<sub>x</sub>.

Produktion og eksport af olie og gas fra offshorefelter kan ikke finde sted uden udlædninger og emissioner, men anvendelse af avanceret teknologi i alle processer sikrer effektiv produktion og eksport med mindst mulig miljøpåvirkning (ALARP-princippet: As Low As Reasonably Practicable).

#### OM DUCS OILIE- OG GASFELTER

Det meste af den olie og gas, der produceres af Mærsk Olie og Gas i den danske del af Nordsøen, stammer fra kridtformationer, som findes mellem 1.500 og 2.500 meter under havbunden. Disse formationer består af mikroskopiske algerester og danner en struktur med typisk 20-40% hulrum, som udgøres af mikroskopiske porer. Den komplekse porestruktur giver kridtet en usædvanlig lav gennemstrømlighed sammenlignet med de sandstensformationer, der udgør mange andre Nordsø-reservoarer, særligt udenfor den danske sektor. Udviklingen af kridtreservoarer med lav gennemstrømlighed kræver brønd-

stimulering med kemikalier og/eller vand under højt tryk.

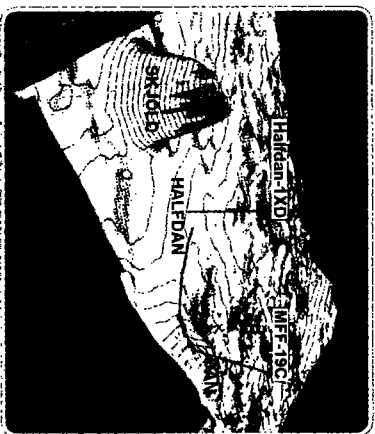
Reservoierne indeholder forskellige mængder og blandinger af olie og gas. Felterne Dan, Dagmar, Gorm, Halfdan, Kraka, Lulita, Regnar, Roif, Skjold og Valdemar producerer hovedsageligt olie, mens Halfdan Nordøst, Tyra, Tyra Sydøst, Roar og Harald først og fremmest producerer gas med lidt olie/kondensat.

De danske felter og offshoreinstallationer er relativt små sammenlignet med de andre Nordsølandes. Faktisk udgør DUCS produktionsfaciliteter ét samlet anlæg med en høj grad af indbyrdes afhængighed og fælles eksport af olie og gas. Alle faciliteter er designet til at håndtere olie- og gasproduktionen på den mest effektive måde og forberede den til eksport til land.

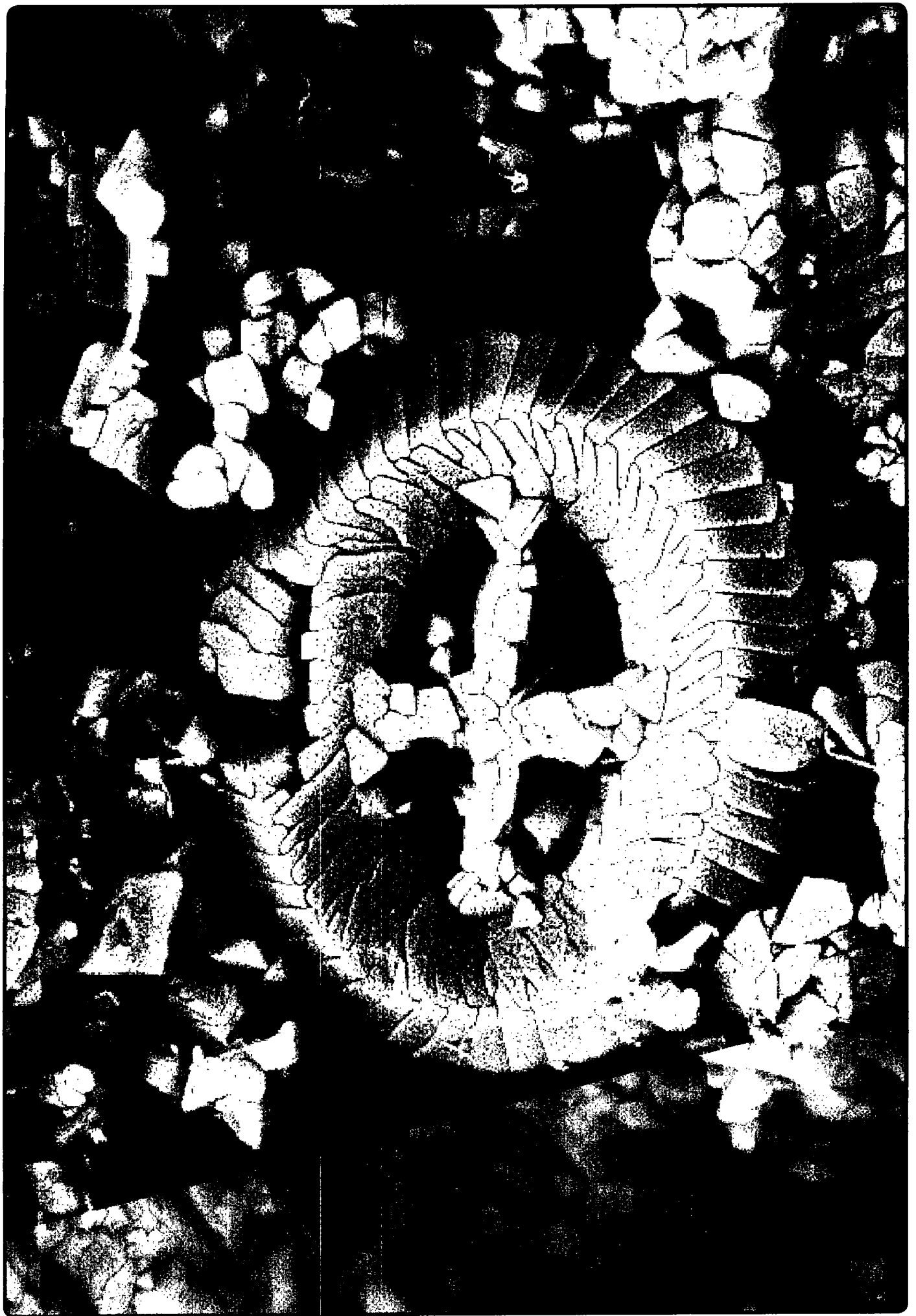
På grund af olie- og gasreservoierernes placering og struktur ændrer sammensætningen af produktionen sig med tiden. Efter en indledende periode med en relativt høj produktion vil tilstedeværelsen af olie og gas i produktionsstrømmen aftage og mængden af vand stige.

Over tid kan vandandelen i produktionsstrømmen – kaldet "water cut" – stige op til 98%. Det producerede vand renses i vandbehandlingsystemer på produktionsplatformene, før det udlædes til havet, hvis ikke det renses i reservoierne for at opretholde og forbedre produktionen.

Vand injiceres i alle de større olietelter (Dan, Gorm, Halfdan og Skjold) for at opretholde trykket i reservoarer og skubbe olie hen mod de producerende brønde. Størstedelen af det injicerede vand er havvand. På Gorm og Skjold felterne renses mere end 90% af det producerede vand sammen med havvand. Reinjektion af produceret vand i de producerende reservoarer giver en del udfordringer – ikke kun i forhold til øget bakterieaktivitet, der udvikler det korrosive svovlbrinte (H<sub>2</sub>S), men også i forhold til dannelse af scale, dvs. kemiske reaktioner hvorved mineraler udfældes i reservoarer, injektions- og produktionsbrønde samt i rørledninger. Den relativt høje gennemstrømlighed på Gorm og Skjold felterne (på grund af naturligt forekommende sprækker i formationen) reducerer problemet med scale og har tilladt reinjektion af produceret vand.



3D visualisering af olie-felter.



## 4. OVERBLIK OVER MILJØPÅVIRKNINGER

### Drivhusgasser

FNs Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) har konkluderet, at den globale opvarmning i høj grad skyldes en menneskeskabt stigning i mængden af CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser (GHG'er) i atmosfæren. Som del påpeges af IPCC bør der tages skridt til at reducere udledningerne af GHG'er til atmosfæren.

Produktionen af olie og gas resulterer i forskellige udledninger og emissioner, hvoraf én af dem er CO<sub>2</sub>. Olie- og gasreservoirerne varierer ligesom procesenergi kravene og mængder af udledt CO<sub>2</sub> på grund af varierende behov for vandinjektion, kompression, behandling osv. Det er en udfordring at begrænse CO<sub>2</sub>-udledninger fra produktionsaktiviteter i modne olie- og gasfelter som de danske felter, idet den påkrævede energi pr. produceret kulbrinteenhed stiger over tid på sådanne felter.

Den karakteristiske flamme (flare), der brænder på produktionsplatforme, er hovedsageligt en vigtig sikkerhedsforanstaltning. Flaren kan også være nødvendig, når anlæggene startes igen efter produktionsforstyrrelse. En af de primære sikkerhedsfunktioner er at sørge for en sikker måde til at tømme og forbrænde de tilstede værende kulbrinter i produktionsfaciliteterne for at minimere risiko for brand eller eksplosion som følge af et svigt i produktionssystemet. En vis grad af afbrænding vil følgelig altid være påkrævet.

Ikke desto mindre er mængden af afbrændt gas offshore på DUC-felterne løbende reduceret i de senere år, og Mærsk Olie og Gas har følsomt omblotløse midlægsninger om yderligere reduktion. Gas er en værdifuld vore, og afbrænding holdes på et minimum.

Alle faciliteter er designet og vedligeholdt for at holde udledninger og gasudluftning på et så lavt niveau som muligt og for at sikre en effektiv og miljønsvalig produktion. Udledning af CO<sub>2</sub> reguleres internationalt, og Mærsk Olie og Gas er underlagt det danske nationale CO<sub>2</sub>-kvotasystem.

Mærsk Olie og Gas har besluttet at etablere en særlig funktion, som skal fokusere på produktiv involvering i debatten om klimaforandringer med

særlig vægt på projekter vedrørende håndtering og lagring af CO<sub>2</sub> samt muligheder for brug af CO<sub>2</sub> til forbedret olieudvinding.

### Olie i produceret vand

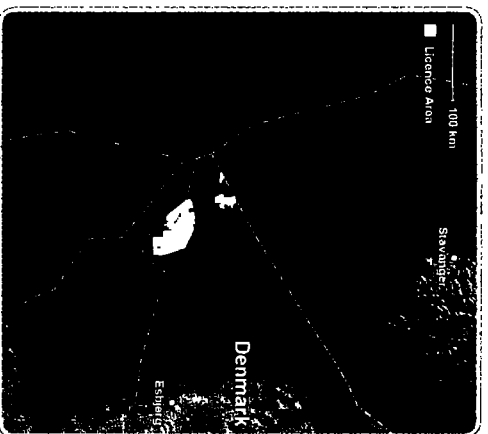
Mængden af olie udledt til havet sammen med produceret vand er underlagt bestemmelser administreret af Miljøstyrelsen.

Alle vandudledninger overvåges, og koncentrationen af olie i produceret vand måles før udledning. I 2007 blev der introduceret en ny målemetode på Oslo-Paris Konventionens (OSPAR) initiativ. Med den nye målemetode kan en identisk prøve af produceret vand vise 15% mere olieindhold end den hidtidige metode. Men uanset dette har den fortsatte optimering af operationen af vandbehandlingsfaciliteterne offshore væsentligt reduceret koncentrationen af olie i udledt vand.

Efterhånden som felterne modnes, skal øgede mængder af produceret vand behandles før udledning til havet. Som følge deraf kan den totale mængde af opløst (dispergeret) olie i udledt vand stige, selvom koncentrationen af olie i produceret vand er mindsket eller forbliver konstant. En måde at begrænse eller reducere den udledte mængde kunne være at øge re-injektionen af produceret vand i reservoierne med henblik på trykstøtte. En anden er at injicere produceret vand i andre undergrundsformationer. Mærsk Olie og Gas undersøger mulighederne for en sådan reinjektion.

### Beskyttede naturtyper og arter

Elus Habitatdirektiv har identificeret naturtyper og udvalgte arter, der er beskyttet offshore. Naturtyper skal dokumenteres i områder, hvor der er planlagt offshoreaktiviteter, og miljøovervågning foretages rutinemæssigt omkring platforme og i forbindelse med undersøgelser af rørlædningsruter. Der er ikke identificeret særligt beskyttede naturtyper, som beskrevet i EU-direktivet, i de danske aktivitetsområder. Men havpattedyr som f.eks. marsvinet er ofte observeret rundt omkring offshoreinstallationer. Disse beskyttede arter overvåges rutinemæssigt for at vurdere, om offshoreaktiviteterne har nogen væsentlig indflydelse på deres levevilkår. For tiden gennemføres luftovervågning af søfugle og havpattedyr for at beskrive variationen af arterne og træthed over tid i den centrale del af Nordsøen.



A.P. Møller - Mærsk koncessionsområder i den danske del af Nordsøen.



## 5. MILJØDATA

### 5.1 PRODUKTION

Udviklingen i produktionen af kulbrinter (olie og gas) og mængden af produceret vand i perioden 2003-2007 er præsenteret i fig. 1.

Siden 2005 er produktionen af kulbrinter faldet som resultat af modne felter og forventes også at aftage gradvist i årene, der kommer.

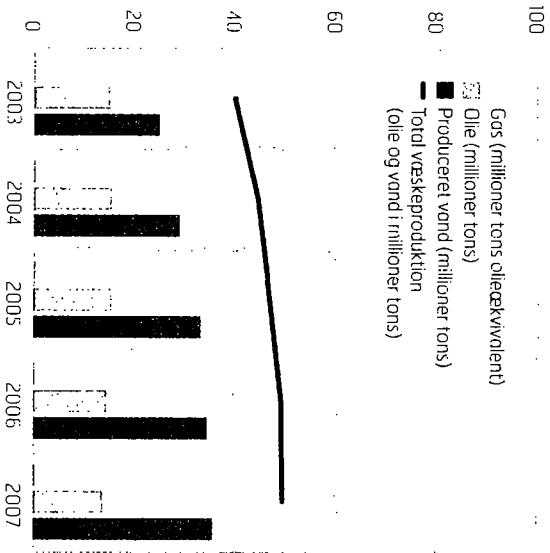
I modsætning til olieproduktionen er mængden af produceret vand steget betydeligt i de senere år og forventes at stige yderligere fremover. Som nævnt i tidligere afsnit er det en naturlig konsekvens af, at felterne modnes.

Den totale produktion, som behandles på produktionsanlæggene, vises i fig. 1.



Produktionen af olie og gas styres fra kontrolrummet på platformene.

Figur 1: DUCS produktion af olie, gas og vand i perioden 2003-2007.

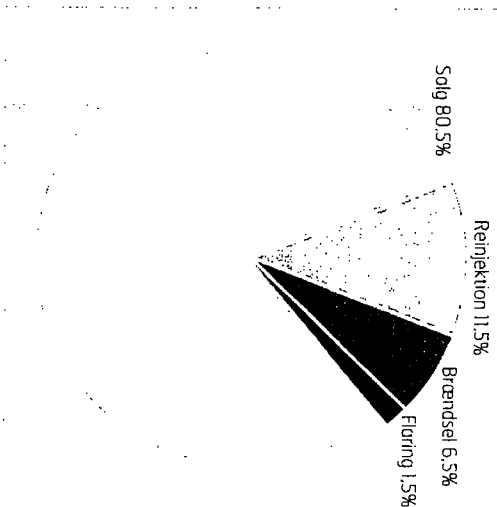


### 5.2 RESSOURCENYTTIGGØRELSE

#### Naturgas

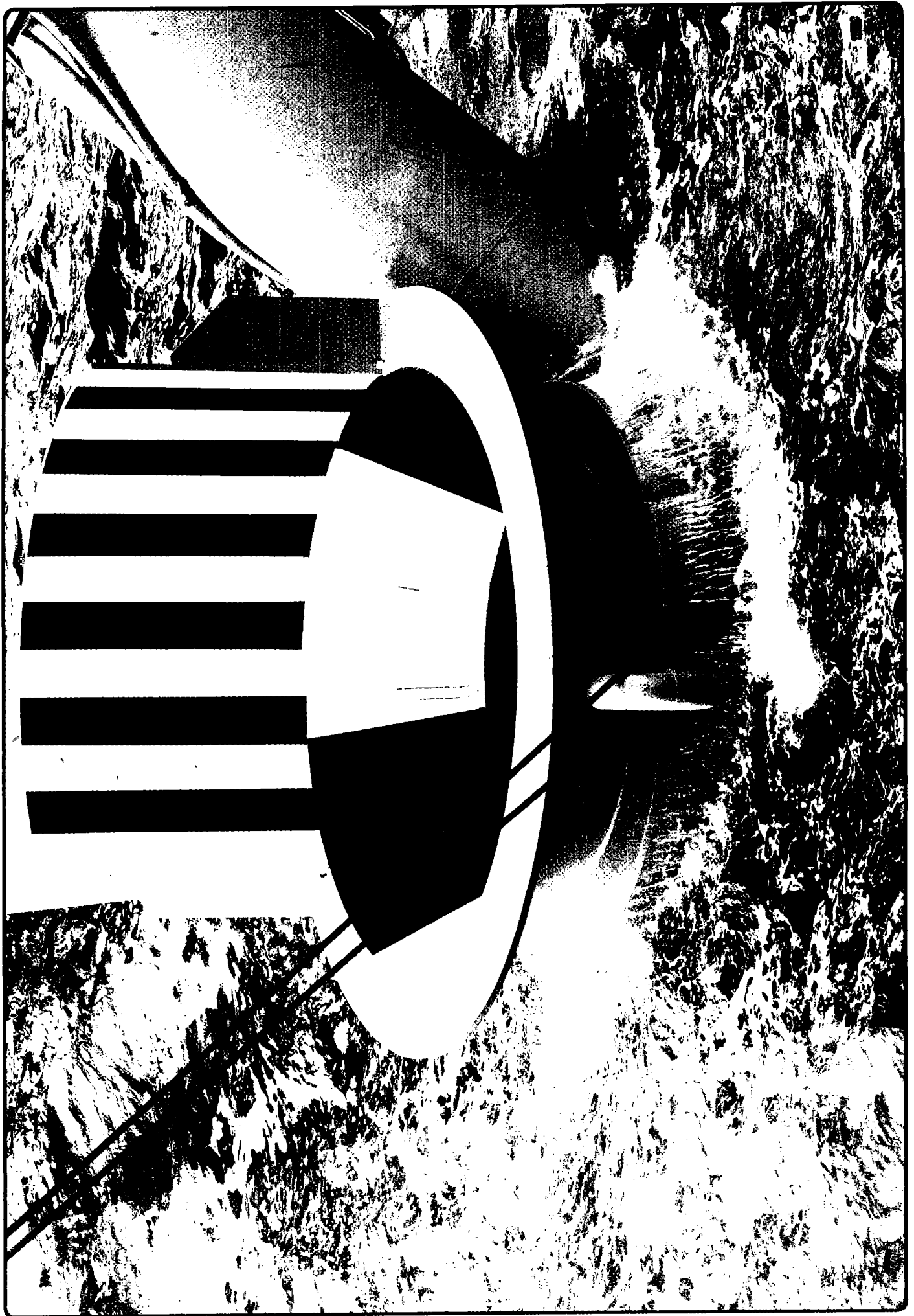
I 2007 blev der produceret ca. 9,5 milliarder kubikmeter (m<sup>3</sup>) naturgas fra DUCS felter. Ca. 80% af den producerede gas blev via rørledninger eksporteret til land, 6-7% brugt som energikilde på platformene i Nordsøen, og 11% blev reinjiceret i reservoierne. De resterende 1-2% af den producerede gas blev afbrændt af sikkerhedsmæssige årsager og i forbindelse med driftsmæssige forstyrrelser. Afbrænding af gas offshore begrænses mest muligt.

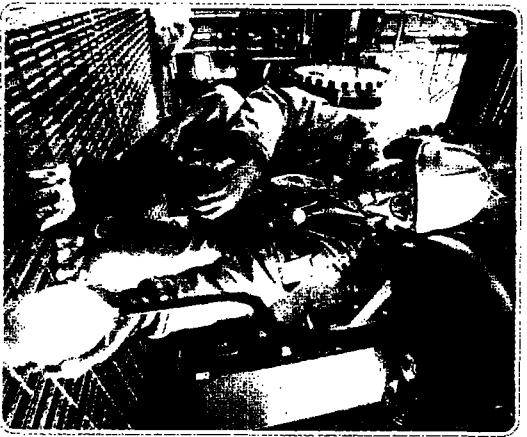
Figur 2: Udryttelse af produceret naturgas.



#### Produceret vand

Produceret vand og kulbrinter ledes samlet via de enkelte brønde til olie-, gas- og vandseparationssystemet. Vandet ledes herfra til vandbehandlingsystemerne på platformene. Her adskilles det producerede vand fra kulbrinterester ved hjælp af en række yderligere separationsprocesser. Som nævnt kan man på nogle felter reinjicere det producerede vand i formationen for at yde trykstøtte og dermed også optimere produktionen af kulbrinter. Reinjektion af produceret vand medfører en række tekniske udfordringer.





*Oljekoncentrationen i udledt produceret vand bliver målt dagligt.*

Muligheden for reinjektion af produceret vand vil blandt andet afhænge af følgende faktorer:

- Felternes individuelle fysiske egenskaber;
- Mængden af produceret vand;
- Indholdet af både naturligt forekommende komponenter og tilsatte komponenter i det producerede vand; samt
- Tilgængelige rensningsmetoder for produceret vand.

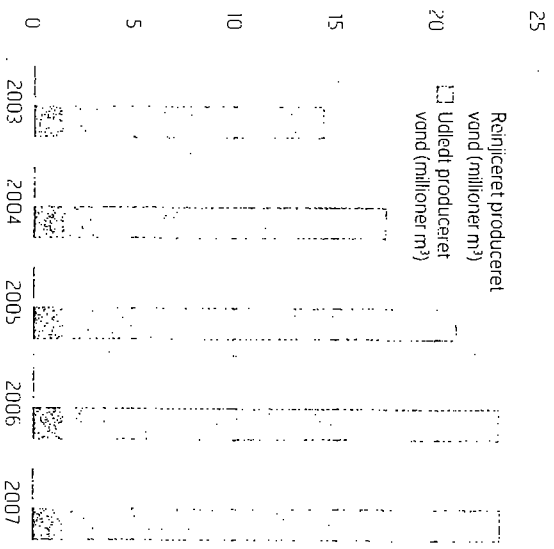
Der er desuden flere komplikationer forbundet med reinjektion af produceret vand som f.eks.:

- reduceret indvinding af kulbrinter som følge af mindsket gennemstrømmelighed;
- øget risiko for vandgennembrud: Det vil sige, at det injicerede vand kan løbe direkte mod de producerende brønde uden at presse kulbrinter foran sig. Sker dette, er der risiko for, at kulbrintereserver bliver isoleret i formationen og ikke kan udvindes;
- øgede mængder af vand til behandling på platformene som følge af øget vandtilstrømning til de producerende brønde;
- øget produktion af giftige og korroderende svovlbrinter som følge af øget bakteriel aktivitet, da det producerede vand indeholder næringsstoffer, som især fremmer væksten af sulfatreducerende bakterier; samt
- øget energiforbrug offshore som følge af højere modstand mod vandinjektion og større behandlede mængder, hvilket medfører yderligere luftemission af blandt andet CO<sub>2</sub>.

Hvis forholdene er egnede til reinjektion af produceret vand, vil dette kunne anvendes til at yde trykstøtte i formationen. Alternativt udledes det producerede vand til havet efter endt rensning i vandbehandlingssystemerne. Det producerede vand renses, uanset om det reinjiceres eller udledes til havet.

De årlige mængder af produceret vand reinjiceres i undergrunden eller udledt til havet er præsenteret i fig. 3. På nuværende tidspunkt reinjiceres 25-30% af det producerede vand fra DUC-felterne i Nordsøen.

*Figur 3: Mængder af produceret vand som blev udledt til havet eller reinjiceres i undergrunden i perioden 2003-2007.*

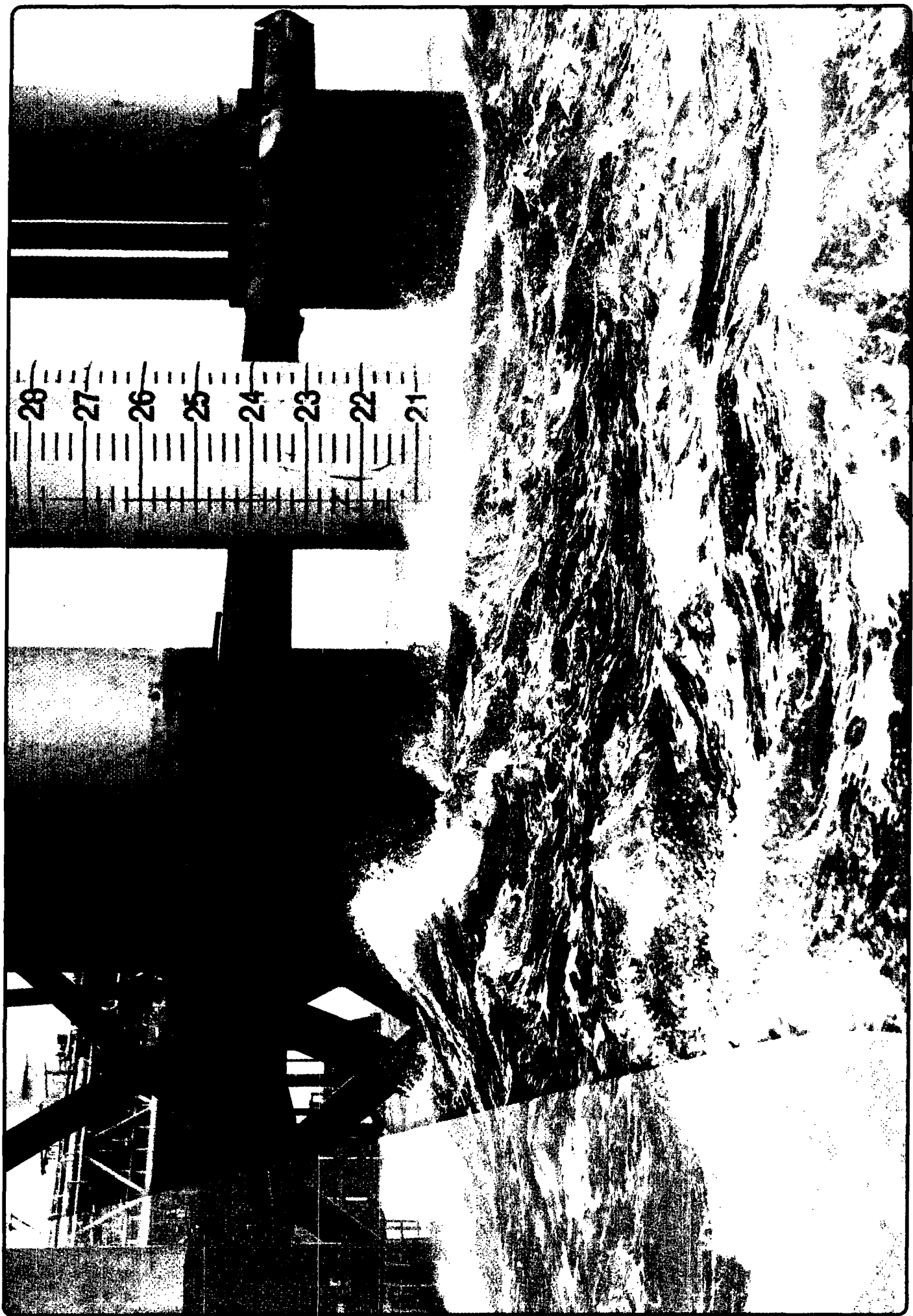


### S.3 UDLEDNINGER TIL HAVET

#### Olje i produceret vand

Produktionsplatforme i Nordsøen modtager en blanding af olie, gas og vand fra de producerende brønde. Her bliver de individuelle komponenter separeret. Olien og gassen transporteres til land via rørledninger, og det producerede vand sendes til vandbehandlingssystemer, som typisk er en kombination af separatorer, hydrocykloner og centrifuger. Olie i produceret vand reduceres til den lavest mulige koncentration, før vandet reinjiceres eller udledes. På trods af at rensningsprocessen løbende bliver optimeret, vil der stadig være små rester af olie i det udledte producerede vand.

Fig. 4 og 5 viser den totale årlige udledning af olie i produceret vand, som udledes til havet, udtrykt i henholdsvis tons og mg/litr. Som det fremgår af figur 5, er der sket en væsentlig reduktion de senere år. I perioden







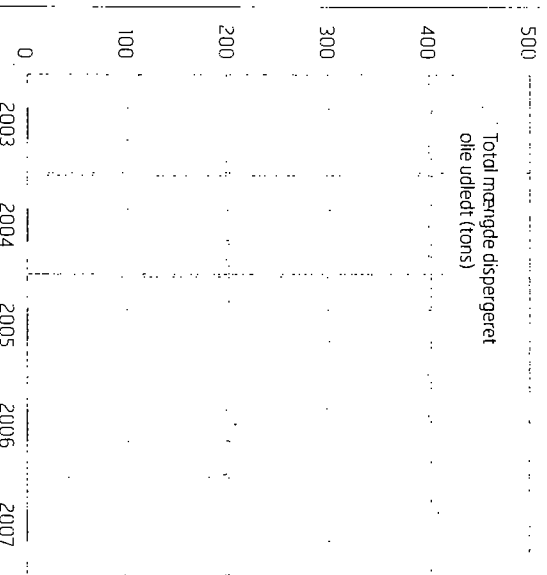
Efter sortering komprimeres papiraffald, før det sendes til land.

2003-2007 blev oliekoncentrationerne reduceret med ca. 35% på trods af en 43% stigning i mængden af produceret vand i samme periode, hvorved vandbehandlingsanlæg offshore blev belastet hårdere. At det lykkedes at reducere olieindholdet i produceret vand skyldes store investeringer i øget vandbehandlingskapacitet og forbedrede rensningsmetoder. I 2007 var den gennemsnitlige koncentration af olie i udledt produceret vand ca. 15 mg/liter svarende til 0,0015%. Dette er under gennemsnittet for olie- og gasproduktionsanlæg i hele Nordsøen.

Som en konsekvens af forbedrede rensningsmetoder faldt den totale udledte mængde af olie i produceret vand markant i 2006 på trods af en stigning i mængden af udledt produceret vand. I den nærmeste fremtid kan mængden af produceret vand dog forventes øget yderligere, og med mindre der identificeres egnede metoder og egnede reservoirer til at rejinjicere en større procentdel af det producerede vand eller nye metoder til rensning, må det forventes, at den totale mængde af udledt olie med produceret vand også vil stige.

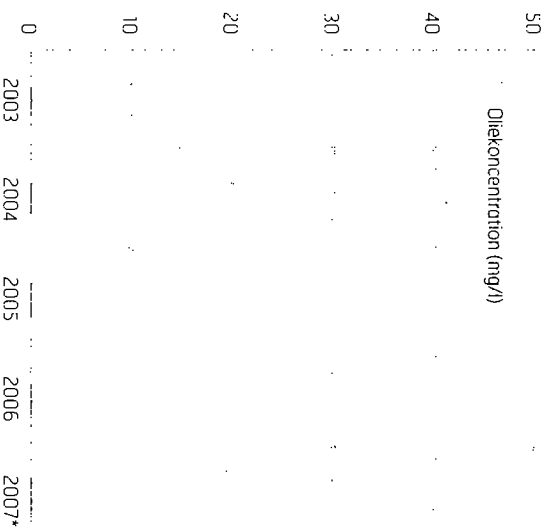
Mærsk Olie og Gas vil fortsætte med at undersøge og afprøve ny teknologi

Figur 4: Total årlig mængde opblønder (dispergeret) olie udledt med produceret vand i perioden 2003-2007.



til rensning af produceret vand samt mulighed for yderligere reinjektion af produceret vand i undergrunden.

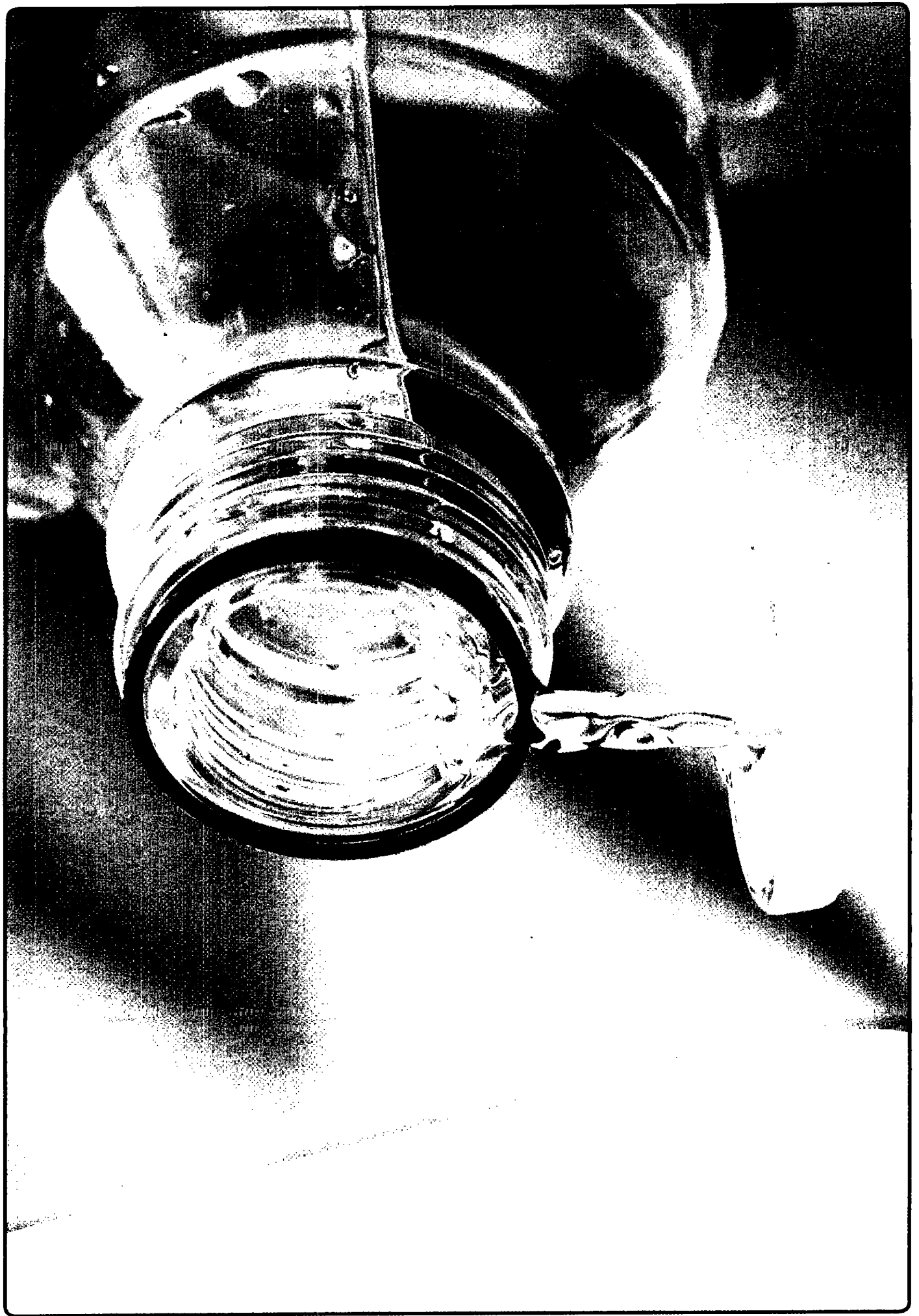
Figur 5: Årlig gennemsnitlig koncentration af opblønder (dispergeret) olie i udledt produceret vand i perioden 2003-2007.

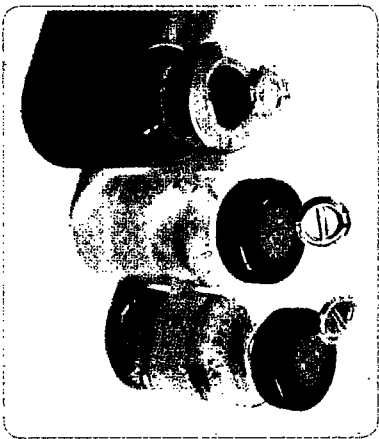


\* baseret på ny OSPAR målemetode indført den 1. januar 2007.

Oliekoncentrationen i udledt produceret vand måles løbende, og det månedlige gennemsnitlige niveau på 30 mg/l pr. udledningspunkt må ikke overskrides. Dette er dog sket i en måned på både Gorm C og Tyra EA platformene i 2007. I begge tilfælde var den gennemsnitlige oliekoncentration 34 mg/l pgo. forstyrrelser i produktionen. Produceret vand fra Skjold fæltet oversteg 30 mg/l-standarden syv gange i 2007, men mere end 90% af det producerede vand blev rejinjiceret og derfor ikke udledt.

Overskridelse af miljøstandarder er ikke acceptabelt, og trods udfordringerne i form af øgede mængder af produceret vand er det Mærsk Olie og Gas' hensigt at sikre, at det gennemsnitlige indhold af olie i udledt vand pr. måned vil være under 30 mg/l ved samtlige udledningssteder. Mærsk Olie og Gas vil fortsat arbejde aktivt for at reducere både koncentrationen af olie udledt i produceret vand og den totale mængde olie, som udledes.





Alle kemikalier, som udledes til havet, skal miljøvurderes og godkendes af Miljøstyrelsen.

## OFFSHOREKEMIKALIER MILJØVURDERES I HENHOLD TIL OSLO-PARIS KONVENTIONENS (OSPARs) RETNINGSLINIER

Kemikalier, der indeholder en eller flere komponenter, som er registreret på OSPARs "List of Chemicals for Priority Action", kategoriseres som sorte. Ifølge OSPARs anbefalinger skal disse kemikalier være udfaset pr. 1. januar 2006. Kemikalier kategoriseret som sorte anvendes ikke af Mærsk Olie og Gas.

Andre kemikalier, der indeholder en eller flere komponenter, som har potentielle til at være bioakkumulerende, giftige og/eller langsomt nedbrydelige, kategoriseres som røde kemikalier. Disse kemikalier vil kun blive udfaset efter 2008, såfremt der er væsentlige tekniske, sikkerhedsmæssige eller miljømæssige årsager til dette.

Kemikalier, som kun består af ikke-miljøskadelige komponenter registreret på OSPARs PLONOR-liste ("substances that Pose Little or NO Risk to the environment"), registreres som grønne kemikalier.

Kemikalier, som ikke falder ind i de ovennævnte kategorier, kaldes gule kemikalier, og skal ligesom alle andre offshore kemikalier, godkendes af Miljøstyrelsen før brug.

### Kemikalier

Anvendelse af kemikalier i offshore olie- og gasindustrien tjener en lang række formål vedrørende produktion og vedligeholdelse såvel som miljø og sikkerhed. Uden brug af kemikalier ville det ikke med nuværende teknologi være muligt at bore en brønd eller stimulere brønden til at yde optimal produktion. Det ville heller ikke være muligt at beskytte faciliteterne mod korrosion og bakteriel vækst. Kemikalier anvendes desuden i processen, hvor olie, gas og vand separeres, hvorved der opnås det lavest mulige olieindhold i vandet med henblik på bortskaffelse, og i forbindelse med transport til land af de betydelige mængder olie og gas gennem rørledninger.

Kemikalier, der udledes under normal operation, er underlagt krav om ud-

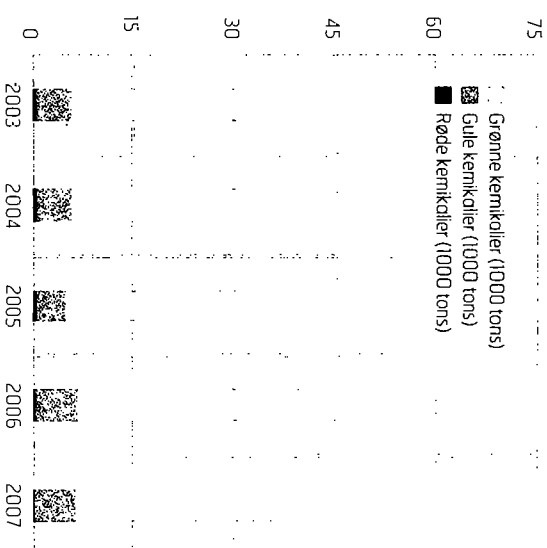
ledningstilladelse, og anvendelse og udledning af disse kemikalier rapporteres til myndighederne. Disse kemikalier er forinden blevet evalueret i henhold til myndighedernes retningslinier.

De enkelte komponenter i et kemikalie evalueres særskilt og afgør, om komponenten har potentielle til at ophobes i levende organismer (bioakkumulerende), er giftig og/eller langsomt nedbrydlig.

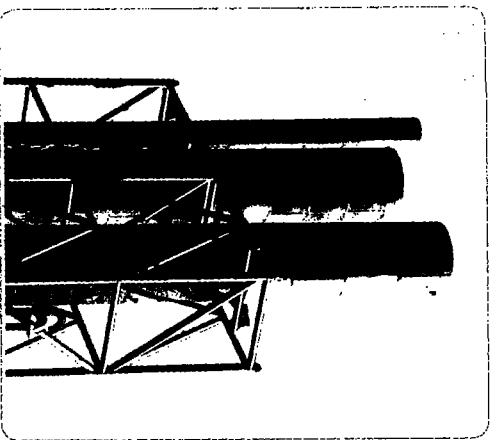
At konkurrencehensyn er den præcise sammensætning af komponenterne i de enkelte kemikalier ikke tilgængelig for Mærsk Olie og Gas, men oplyses af fabrikanterne direkte til myndighederne.

Fig. 6 illustrerer udledningen af kemikalier til havet som følge af Mærsk Olie og Gas' operationer i den danske sektor af Nordsøen. Mængden af udledte kemikalier pr. år er meget afhængig af antallet af borede brønde i løbet af det år. Der kan være betydelige variationer i boreaktiviteten fra ét år til et andet. Fig. 6 indikerer, at der har været en væsentlig reduktion af mængden af kemikalier udledt til havet i 2007 i forhold til 2006. Dette er hovedsageligt en konsekvens af reduktion af antallet af borede brønde.

Figur 6: Den samlede mængde udledte kemikalier kategoriseret som grønne, gule og røde komponenter i perioden 2003-2007.





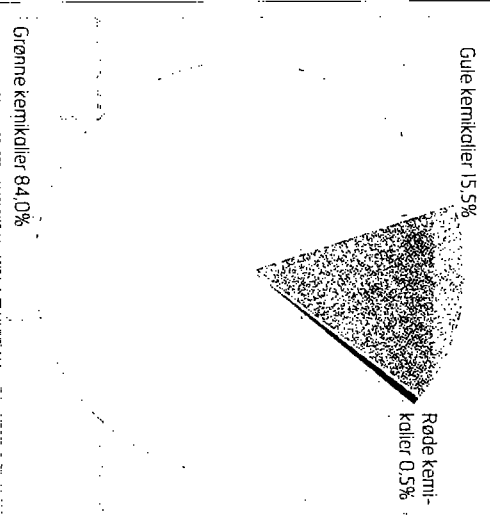


Mærsk Oil og Gas søger at arbejde så energieffektivt som muligt og dermed reducere udledningerne.

Grønne komponenter udgjorde 84,0% af mængden af udledte kemikalier i 2007. Gule komponenter udgjorde 15,5%, mens røde komponenter udgjorde ca. 0,5% af den totale udledning som vist i figur 7.

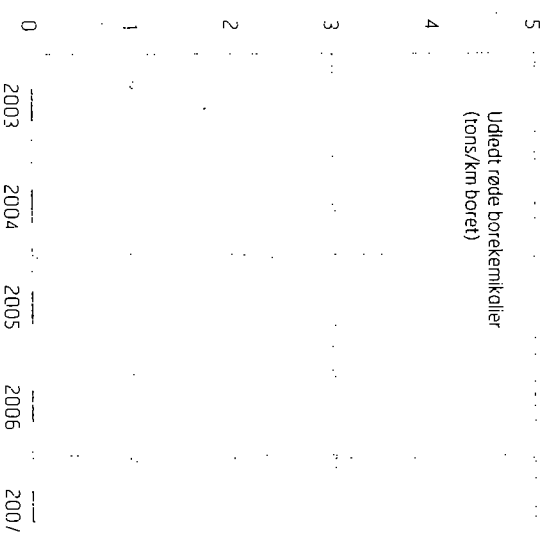
Udelukkende på baggrund af deres naturlige egenskaber er de såkaldte røde kemikalier blevet kategoriseret som udgørende en potentiel risiko for miljøet, hvis de udledes til havet. Den faktiske indvirkning på miljøet vil dog afhænge af de udledte mængder. I 2007 blev ca. 140 tons røde kemikalier udledt til havet. Dette er mere end en 60% reduktion sammenlignet med de foregående år, delvis som et resultat af reevaluering af kemikalierne og identifikation af erstatningskemikalier med mindre skadelige egenskaber. I slutningen af 2008 vil udledningen af røde kemikalier ophøre, hvor det er teknisk muligt, og hvor alternative kemikalier ikke udgør en højere miljørisiko.

Figur 7: Den procentvise fordeling af udledte kemikalier kategoriseret som grønne, gule og røde komponenter i 2007.



Figur 8 påpeger denne udvikling ved at vise udledning af røde borekemikalier pr. boret kilometer, som er reduceret til mindre end halvdelen over de seneste år.

Figur 8: Udledning af røde borekemikalier pr. boret kilometer i perioden 2003-2007.

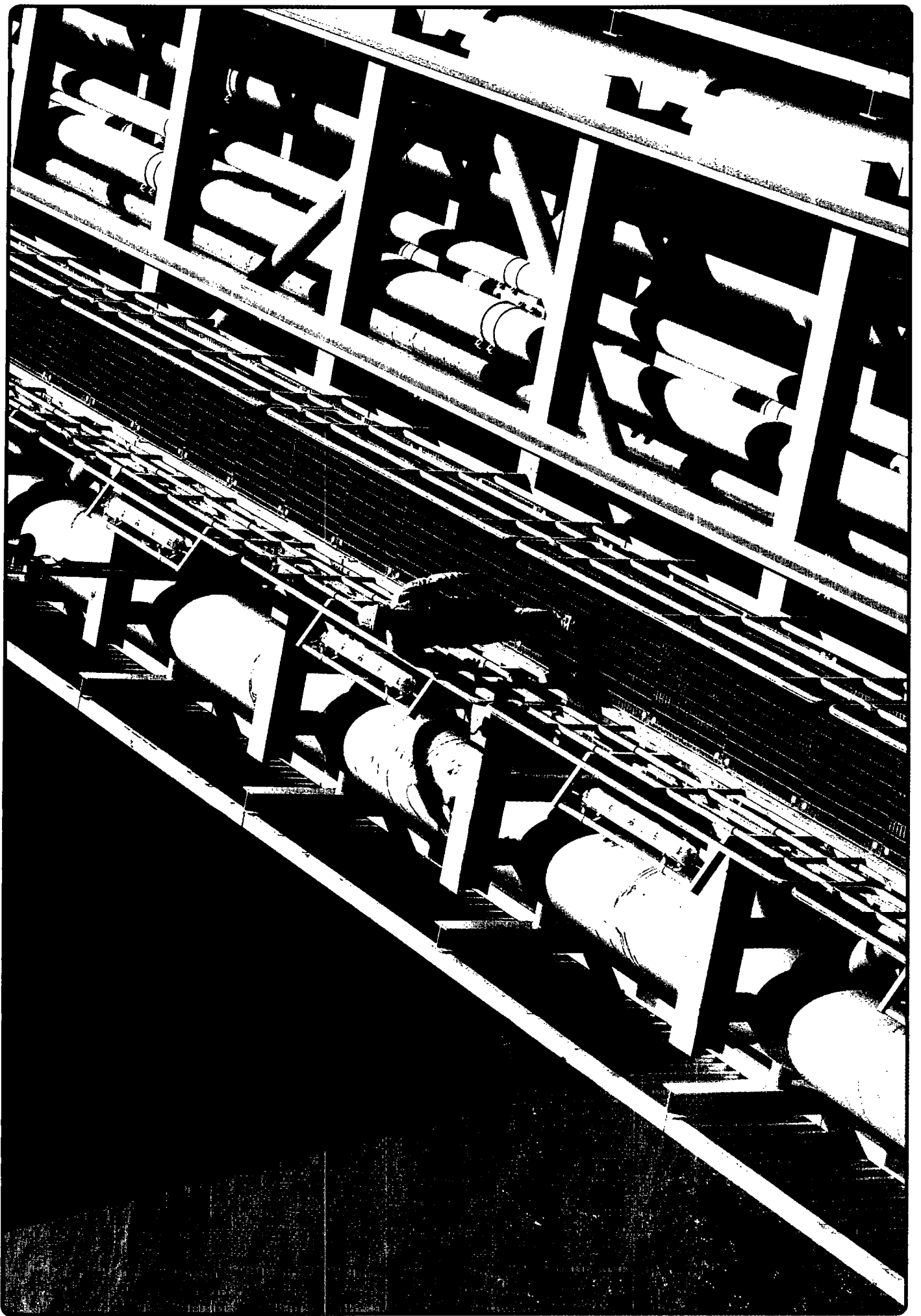


#### Andre udledninger til havet

I forbindelse med boring af en brønd anvendes der i Mærsk Oil og Gas' danske operationer i langt overvejende grad vandbaseret boremudder, hvor basevæsken er vand tilsat salt og glykøl plus supplerende kemikalier som nævnt ovenfor.

Boremudder har flere funktioner og skal blandt andet:

- sikre at der ikke sker ukontrolleret frigivelse af kulbrinter fra brønden (blowout);
- fungere som smøremiddel for borestrængen;
- opbygge en membran, som sikrer, at borevæsken ikke forsvinder ud i reservoiret; samt
- sikre en forsvarlig operation blandt andet ved at køle borekronen.

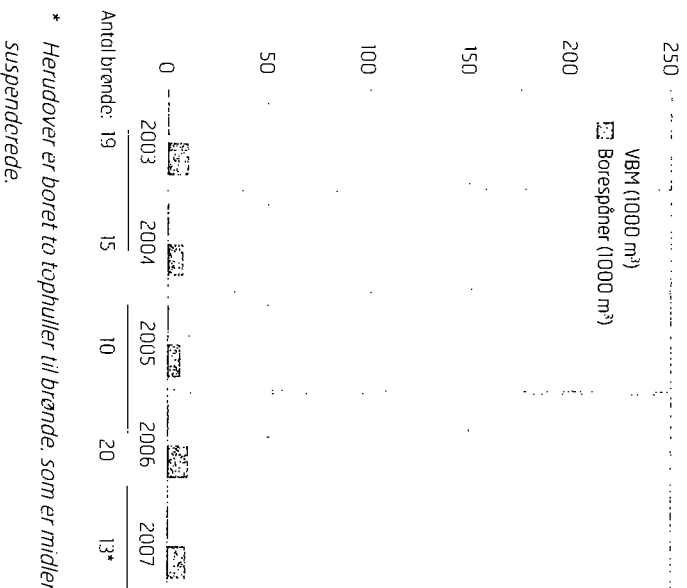




Der gennemføres jævnligt overvågning af dyrelivet omkring platformene.

Efter endt brug udledes vandbaseret boremudder til havet efter gældende tilladelser og retningslinier. Samtidig udledes også bore-spåner, dvs. rester af formationen, som er blevet udboret. Mængden af boremudder og bore-spåner, som udledes, afhænger af antallet af brønde boret pr. år og længden af disse brønde (fig. 9).

Figur 9: Mængden af vandbaseret boremudder (VBM) og tilhørende bore-spåner udledt til havet i forbindelse med DUCs boreaktiviteter i perioden 2003-2007. Den udledte mængde afhænger af antallet af brønde, der børes, og længden af disse brønde.



\* Herudover er boret to top huller til brønde, som er midlertidigt suspenderede.

Udledt vandbaseret mudder fra reservoirsektioner og tilhørende bore-spåner kan indeholde spor af olie fra reservoir. Hvis koncentrationen af olie i muddret eller bore-spånerne overstiger 3%, sendes mudder og spåner i land til behandling og bortskaffelse. Den gennemsnitlige oliekoncentration i udledt boremudder og bore-spåner var i 2007 0,2%, og den samlede udledning af olie var ca. 174 tons. Dette svarer til ca. 4,1 tons pr. km boret i reservoiret.

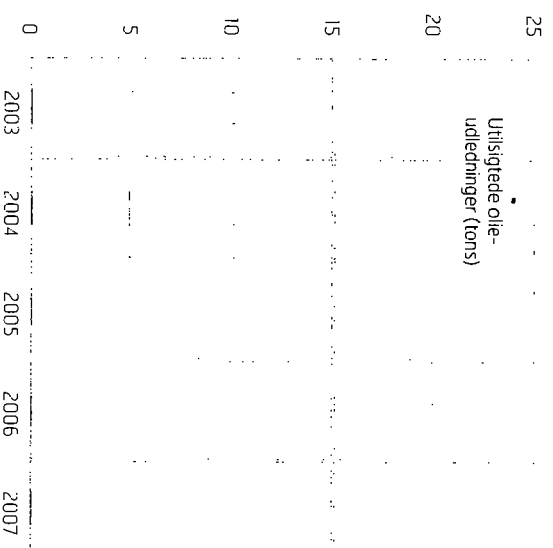
Ved enkelte boreoperationer er brug af syntetisk oliebaseret bore-mudder påkrævet af tekniske årsager, som f.eks. høj tryk og/eller høje temperaturer i reservoiret. I disse tilfælde udledes hverken boremudder eller de deraf følgende bore-spåner til havet. Disse indsamles ombord på riggen og transporteres til egnede modtagefaciliteter på land, hvor bore-spånerne renses, og olien genanvendes.

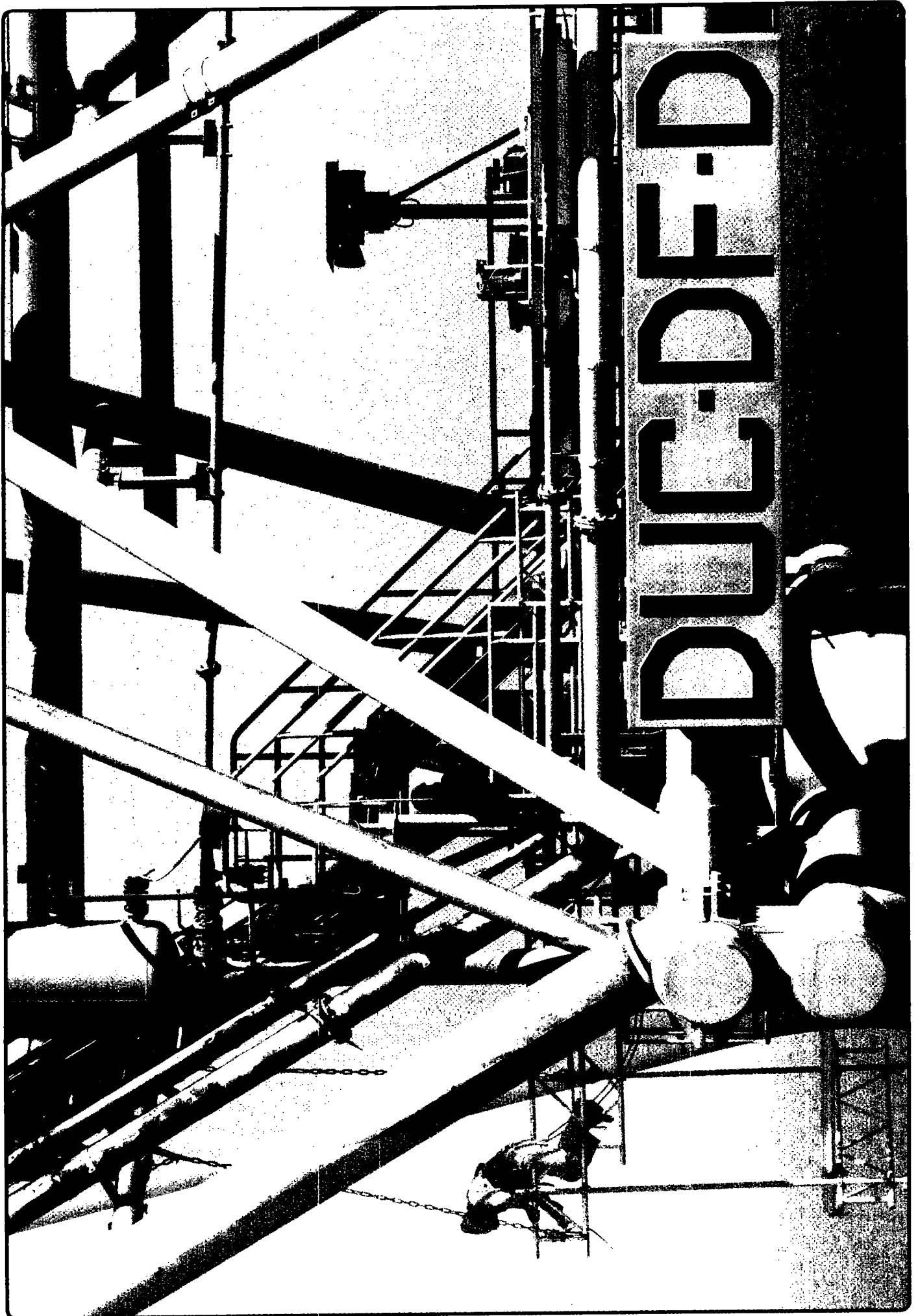
#### Utlisigtede udledninger

Der observeres af og til olie på havoverfladen ved offshoreinstallationer. Dette kan stamme fra udledt produceret vand, hvilket tillodes, så længe myndighedernes retningslinier overholdes. Olien kan også stamme fra utilisigtede udledninger, for eksempel lækager eller overløb fra drænvands-systemet. Selvom disse mængder oftest er meget små, er spild ikke tilladt og bliver rapporteret til myndighederne. Den årlige samlede mængde af utilisigtede udledninger er vist i fig. 10.

Det er Mærsk Olie og Gas' målsætning at undgå alle utilisigtede udledninger af olie.

Figur 10: Total årlig mængde af utilisigtede oliespild i perioden 2003-2007.







## 5.4 LUFTEMISSIONER

Udledning til atmosfæren fra offshore produktionsinstallationer forekommer primært i forbindelse med anvendelse af fossile brændstoffer for at producere energi til procesanlæg samt fra sikkerhedsmæssig afbrænding af gas. Emissionerne består af kulvælle ( $\text{CO}_2$ ), nitrogenoxid ( $\text{NO}_x$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ) og andre volatile organiske forbindelser (VOC) samt svovloxyd ( $\text{SO}_x$ ).

### $\text{CO}_2$

$\text{CO}_2$ -emissioner fra offshoreaktiviteter er underlagt det nationale  $\text{CO}_2$ -kvotasystem, og den totale  $\text{CO}_2$ -emission fra Mærsk Olie og Gas' aktiviteter i den danske del af Nordsøen er vist i fig. 11. Emission af  $\text{CO}_2$  stammer primært fra forbrænding af gas i gasturbiner og gasafbrænding som vist i fig. 12.

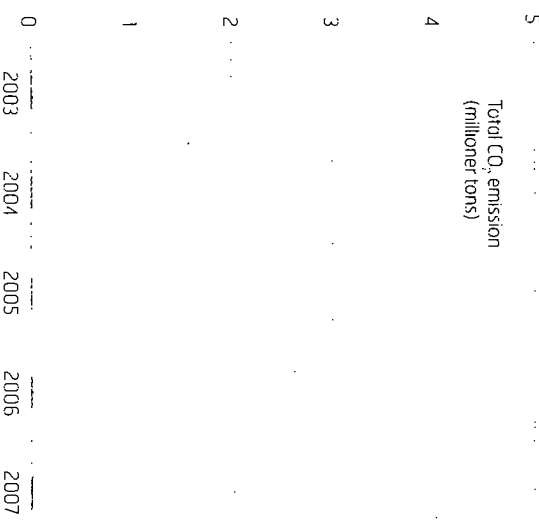
Emissionerne faldt i 2007 hovedsageligt på grund af reduktion i afbrændt gas på ca. 10% i forhold til 2006. Denne væsentlige reduktion i afbrænding er et resultat af omhyggelig overvågning og optimering af produktion og vedligeholdelse. Som følge deraf afbrændes kun 1-2% af den producerede gas fra Mærsk Olie og Gas' anlæg.

Som det fremgår af fig. 13 er tendensen, at  $\text{CO}_2$ -emission pr. produceret enhed af kulbrinter har været faldende til og med 2005. Dette skyldes primært reduceret sikkerhedsmæssig afbrænding fra Dan og Halldan feltene samt forbedret energieffektivitet. I 2006 og 2007 har der været en mindre stigning i  $\text{CO}_2$ -emission pr. produceret kulbrinteenhed. Dette er et resultat af, at feltene modnes, hvilket fører til et fald i mængden af producerede kulbrinter, mens mængden af produceret vand forstærkes med at stige. Fig. 13 viser også, at hvis man tager stigningen i mængden af produceret vand i betragtning, har der været et relativt fald i  $\text{CO}_2$ -emission i forbindelse med offshoreaktiviteter pga. optimering af energiforbrug og formindsket afbrænding som nævnt ovenfor.

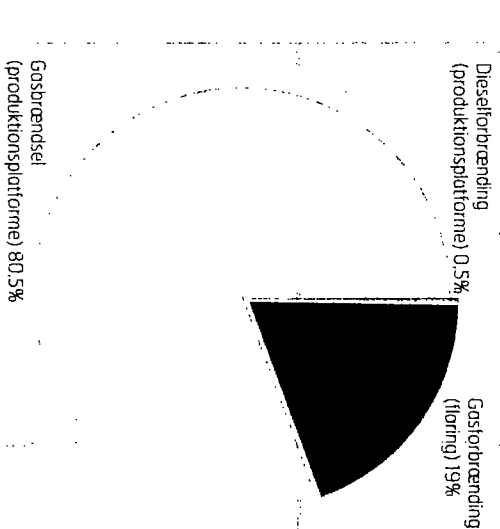
Det må forventes, at den totale  $\text{CO}_2$ -emission fra Mærsk Olie og Gas' danske aktiviteter vil stige i de kommende år på grund af stigende energiforbrug i forbindelse med produktion fra de eksisterende felter. Men det er Mærsk Olie og Gas' målsætning at opnå bedst mulig energieffektivitet og minimering af  $\text{CO}_2$ -emissioner, hvor det er teknisk muligt og sikkerhedsmæs-

sigt forsvarligt. Mærsk Olie og Gas undersøger løbende initiativer, som kan reducere  $\text{CO}_2$ -emission yderligere.

Figur 11: Den totale årlige  $\text{CO}_2$ -emission fra DUCs anlæg i Nordsøen i perioden 2003-2007.

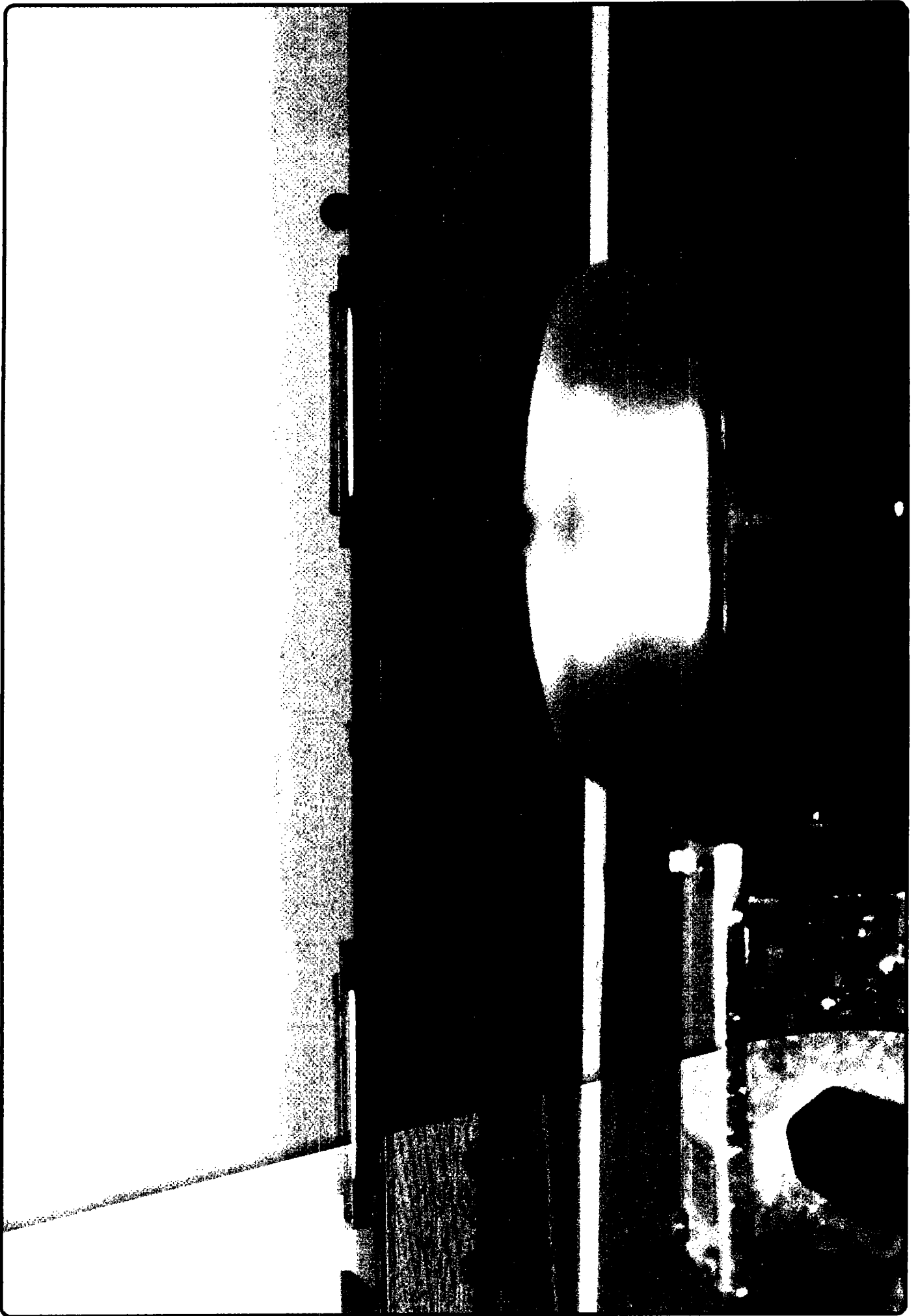


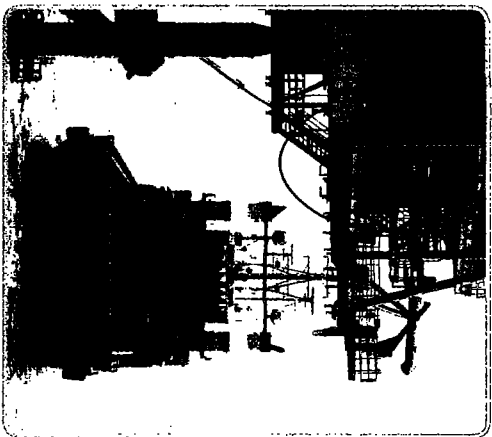
Figur 12:  $\text{CO}_2$ -emission fra DUCs offshoreanlæg i 2007.



I forbindelse med boreoperationer udlædes der kun vandbaseret boremudder til havet.







Persontransport til og fra offshoreanlæg foregår med helikopter, mens materialer og udstyr transporteres med skib.

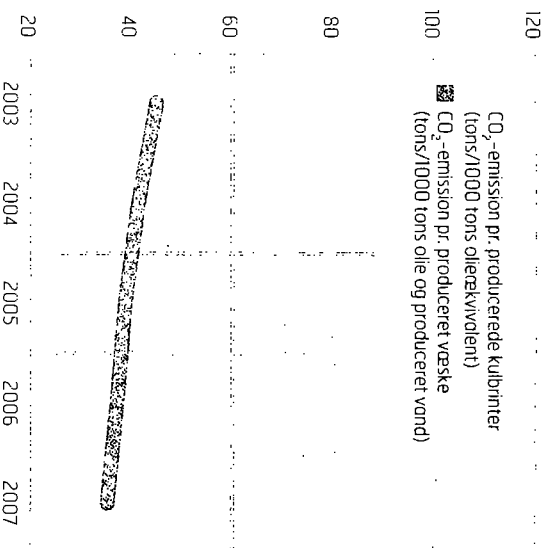
#### Andre udledninger til atmosfæren

Ud over CO<sub>2</sub> udledes også NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub> og andre volatile organiske forbindelser (VOC'er) i forbindelse med produktionsaktiviteterne i Nordsøen. Udledning af nitrogenoxider (NO<sub>x</sub>) og svovloxider (SO<sub>x</sub>) stammer typisk fra brug af fossile brændstoffer og sikkerhedsforbrænding. Afhængig af de atmosfæriske og klimatiske betingelser kan disse udledninger bidrage til dannelsen af såkaldt syreregn, det vil sige regnvand med en lav pH-værdi.

Metan (CH<sub>4</sub>) tilhører gruppen af VOC'er. Metan er i denne rapport ikke inkluderet i opgørelse af VOC-emissioner, men rapporteres separat. Udledning af metan forventes at bidrage til den såkaldte drivhuseffekt.

Nogle VOC'er betragtes som drivhusgasser, og nogle VOC'er reagerer også i sollys med at danne ozon, som kan have en skadelig effekt på den lavere del af atmosfæren.

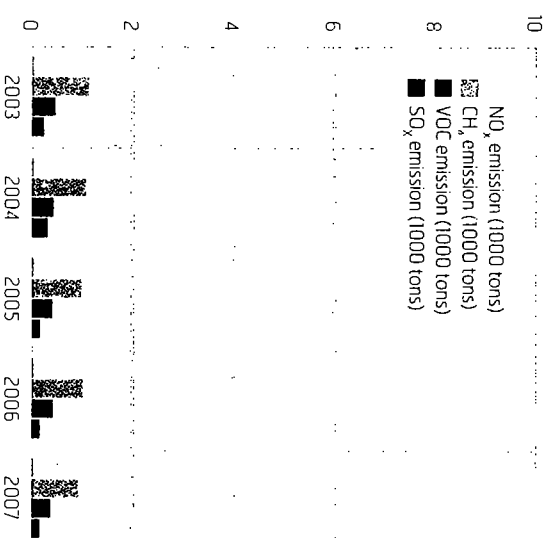
Figur 13: CO<sub>2</sub>-emission pr. producerede kulbrinter (tons/1000 tons olieækvivalent) og CO<sub>2</sub>-emission pr. produceret væske (tons/1000 tons olie og produceret vand) i perioden 2003-2007.



Den primære kilde til udledning af metan og VOC-emission fra Nordsø-anlægene er, at sikkerhedsforbrændingen af gas ikke er fuldstændig, men efterlader en lille andel af udbrændte VOC'er.

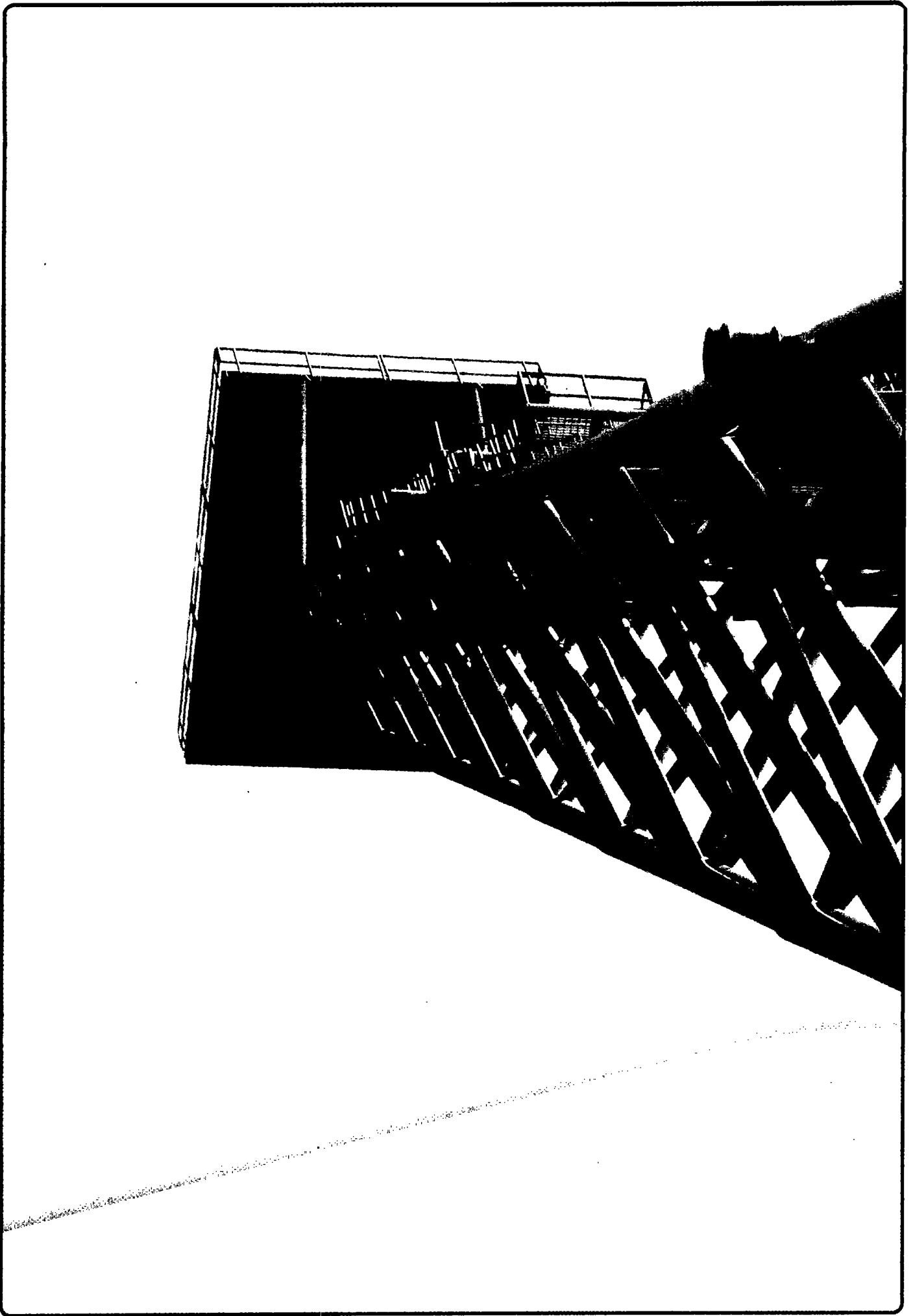
Den totale udledning af NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub> og andre VOC'er fra Mærsk Olie og Gas' aktiviteter i Nordsøen er vist i fig. 14.

Figur 14: Årlige emissioner af NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, VOC, and SO<sub>x</sub> i perioden 2003-2007.



Hydroklorofluorcarboner (HFCF-gas) benyttes som kølemiddel på offshore-anlæg, f.eks. i forbindelse med behandling af produceret gas. I 2007 var det totale forbrug af HFCF-gasser i gas køleanlæg ca. 7 tons, hvilket er en reduktion på mere end 40% i brugen af HFCF-gas i forhold til de foregående år (se fig. 15). Reduktionen er opnået efter opgradering af eksisterende gaskølefaciliteter på Tyra Øst, hvorfra naturgas sendes gennem rørledninger til Danmark.

Udledning af HFCF-gasser til atmosfæren kan bidrage til nedbrydning af ozonlaget, og Mærsk Olie og Gas søger at minimere udledningen af disse gasser.





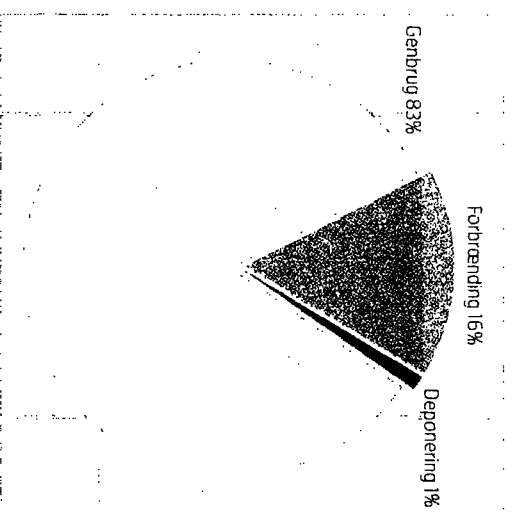
Proceskemikalier, som anvendes offshore, håndteres i lukkede systemer.

Hovedparten af det indsamlede affald, ca. 83%, genbruges, mens 15% sendes til forbrænding. Andelen af affald, der deponeres, er ca. 1%. Det deponerede affald består typisk af imprægneret træ, gipsplader og isoleringsmateriale, for hvilket der i øjeblikket ikke er angivet anden mulig behandlingsmetode.

2007 var ikke karakteristisk, idet der kun blev deponeret 1% affald. Der var færre projekter som genererede f.eks. isoleringsmateriale og slagger fra svejsning, hvorfor andelen af sådant affald var lav.

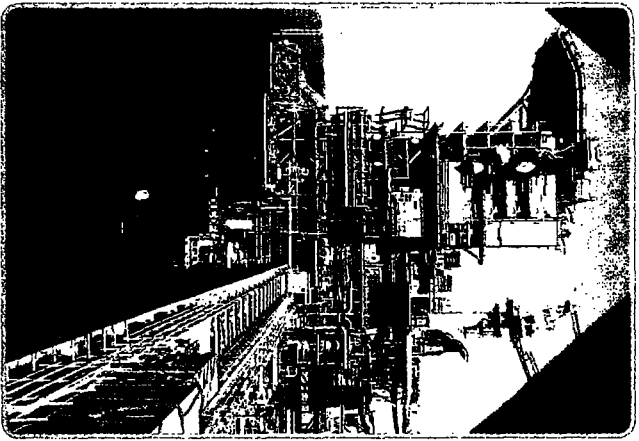
Bidraget til reducere af deponeret affald vil i fremtiden hovedsageligt bestå af evalueringer af produkters levetid og forbedret forbrændingsteknologi. Målsætninger er at opnå et deponeringsomfang på mindre end 3%.

Figur 17: Andel i procent af genbrugt, forbrændt og deponeret affald fra DUCs offshore aktiviteter i 2007.



Både farligt og ikke-farligt affald indsamles, sorteres og transporteres til land. I 2007 bestod ca. 70% af det indsamlede affald af ikke-farligt affald.





*Det er Mærsk Olie og Gas' mål at kontrollere, eliminere eller minimere emissioner, udledninger og affald fra olie-/gasaktiviteterne.*

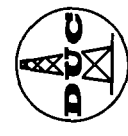
## 6. MILJØMÅLSÆTNINGER FOR 2008

Det er Mærsk Olie og Gas' mål at kontrollere, eliminere eller minimere emissioner, udledninger og affald fra efterforsknings- og produktionsaktiviteter. Denne rapport giver et overblik over resultater og udfordringer i de danske aktiviteter i 2007. Mærsk Olie og Gas' specifikke målsætninger for 2008 er som følger:

- **Klimofokus:** Etablering af en særlig funktion, der rapporterer direkte til CEO, og hvis formål er at fokusere på proaktiv involvering i debatten om klimaforandringer med særlig fokus på projekter vedrørende håndtering og lagring af CO<sub>2</sub> samt muligheder for brug af CO<sub>2</sub> til forbedret olieindvinding.
- **Gasafbrænding:** Fortsætte vore bestræbelser på at opnå en så sikker afbrænding som muligt. Særligt i 2008 er målet at reducere gasafbrænding med i alt 20% i forhold til 2006.
- **Olie i produceret vand:** Sikre at den gennemsnitlige koncentration af olie i udledt vand er mindre end 30 mg/l pr. udledningssted på månedsbasis trods en højere belastning på vandbehandlingsanlæggene og fortsætte med at undersøge og afprøve ny teknologi, efterhånden som den bliver tilgængelig og kommercielt bæredygtig.
- **Olie i produceret vand:** Fortsætte vore undersøgelser af muligheder for yderligere reinjektion af produceret vand i olie- og gasreservoirerne eller injektion i andre undergrundsformationer på et teknisk og økonomisk bæredygtigt grundlag.
- **Oliespild:** Fortsætte vore bestræbelser på at reducere alle utilsigtede udledninger af olie til havet med det formål helt at undgå dem. Særligt i 2008 er målet mindre end 20 oliestrid med en samlet udledning smængde til havet på mindre end 1,6 m<sup>3</sup>.
- **Boringer:** Reducere udledninger af olie i forbindelse med boreaktiviteter ved at reducere det acceptable niveau for olekkoncentration i udledt vandbaseret boremudder og spåner fra 3% til 2%.
- **Boreaktiviteter:** Fortsætte vore undersøgelser af mulig reinjektion af borespåner og øget brug af syntetisk oliebaseret mudder som borevæske.
- **Kemikalier:** Fortsætte bestræbelserne på ved substitution at udfase "røde" kemikalier senest i slutningen af 2008, hvor brug af alternative metoder eller kemikalier udgør en generel miljømæssig fordel.
- **NO<sub>x</sub>:** Fortsætte med at omskifte nye turbiner udelukkende med lav NO<sub>x</sub>-teknologi, samt fortsat undersøgelse af ny teknologi på området.
- **CO<sub>2</sub>:** Gennem igangværende arbejde og undersøgelse at forøge brændstofeffektiviteten i udvinding af kulbrinter. I 2008 er målet at opnå en reduktion i CO<sub>2</sub> udledning på 2% sammenlignet med 2007 fra offshoredriften.
- **Affald:** Fortsætte bestræbelserne på at øge andelen af genbrukt og forbrændt affald. Specielt for 2008 er målet en andel på over 97% af det samlede affald.



# MILJØSTATUSRAPPORT DEN DANSKE NORDSØ 2007



MÆRSK

