



VURDERING AF VIRKNINGEN PÅ MILJØET FRA YDERLIGERE OLIE OG GAS AKTIVITETER I NORDSØEN

Ikke-teknisk resumé – August 2010

1. INDLEDNING

Indholdsfortegnelse

1. Indledning
2. Beskrivelse af feltudbygninger, produktion og boring af brønde
 - Felternes position
 - Reservoirbeskrivelse og udvikling
 - Beskrivelse af produktionsanlæggene
 - Behandlingsanlæggene
 - Produktion og injektion
 - Forventet fremtidig produktion og injektion
 - Yderligere anlæg
 - Boring af brønde
 - Beskrivelse af boreprocessen
 - Generel beskrivelse
 - Udledninger i forbindelse med boring af brønde
3. Miljøvurdering
 - Beskrivelse af det omgivende miljø
 - Miljøpåvirkninger i forbindelse med aktiviteterne
 - Vurdering og forebyggelse af betydningsfulde miljøpåvirkninger
 - Udledning af boremudder og borespåner
 - Udledning af produktionsvand
 - Eventuelle kumulative miljøeffekter
 - Miljøpåvirkning fra uforudsete udledninger
 - Grænseoverskridende påvirkning
 - Generelle forebyggende tiltag
4. Socioøkonomiske konsekvenser
 - Oliespild i forbindelse med de planlagte borer
 - Konsekvenser af oliespild
 - Oliespildsberedskab

Redaktion:

Mærsk Olie og Gas AS, august 2010

Grafisk design og produktion: almaco



I 2005 udsendtes miljøvurderingen "Vurdering af virkningen på miljøet fra yderligere brønde, juli 2005" for perioden indtil 2011 (VVM 2005). Denne miljøvurdering dækker de miljømæssige konsekvenser som følge af mulige udbygninger, omfattende tilsammen 151 yderligere produktions- eller injektionsbrønde. Til denne miljøvurdering blev der i forbindelse med Halvdan Fase 4 udbygningsplanen lavet et tillæg dækkende 8 yderligere brønde, installation af HBD proces platformen og ændring af for de eksisterende platforme (HBA og HBB) fra ubemandet til bemandet status.

I den kommende femårsperiode frem til 2016 forventer Mærsk Olie og Gas AS at have behov for at bore yderligere brønde i Nordsøen. Der er derfor foretaget en ny samlet Vurdering af Virkningen på Miljøet (VVM 2010) herefter kaldet miljøvurderingen. Dette ikke-tekniske resumé opsummerer hovedpunkterne fra den seneste vurdering.

Miljøvurderingen omfatter boring af 150 yderligere brønde, de tilhørende ændringer og udbygninger af anlæg og driften af de samlede produk-

tionsanlæg og produktion fra de eksisterende brønde. Brøndene er beliggende vest for 6°15' østlig længde som vist på Figur 1. Området betegnes under et som Aktivitetsområdet.

Miljøvurderingen dækker således et aktivitetsomfang, indenfor hvilket de fremtidige brønde med tilhørende produktion – afhængigt af behov og muligheder – vil kunne rummes.

Miljøvurderingen giver en samlet oversigt over igangværende og mulige nye aktiviteter i om-

rådet og disses mulige påvirkninger af miljøet. Dermed opnås et samlet overblik og indsigt, som sikrer, at de samlede påvirkninger af miljøet kendes og vurderes. Samtidig giver det mulighed for at prioritere den fremtidige indsats for at reducere en eventuel påvirkning af miljøet. I redøgørelsen findes således:

- En samlet beskrivelse af eksisterende udbygninger og mulige fremtidige udbygninger;
- Skøn over udbygninger, produktion og udledning i perioden 2011 – 2015;
- En opdateret detaljeret kortlægning af natur og miljø i området;
- Gennemgang af anvendte metoder til vurdering af virkning på miljøet;
- Vurderinger af den samlede effekt på miljøet fra eksisterende og fremtidige udbygninger, omfattende boring og drift af brønde samt bygning og drift af anlæg;
- Vurderinger af alternative drifts- og udbygningsteknologier;
- Vurdering af den miljømæssige effekt af uplanlagte hændelser;
- Forebyggende foranstaltninger;
- Socioøkonomiske konsekvenser;
- Miljøkontrollsystemer.

Miljøvurderingen er udført i henhold til Bekendtgørelse nr. 359 af 25/03/2010 om VVM, konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om kulbrinteindvinding, rørledninger, m.v. på søterritoriet og kontinentalsoklen. Energistyrelsen er den ansvarlige myndighed.

Danmark har desuden tilsluttet sig en række internationale miljøaftaler og konventioner. Den vigtigste i denne forbindelse er:



Der observeres af og til havpattedyr som f.eks. sæler, delfiner og finhvaler. Finhvalen her blev observeret ved Halfdan feltet. Finhvalen (balaenoptera physalus) kan blive op til 26 meter lang og hører under Bardehvalfamilien.

[Oslo og Paris Konventionen \(Konventionen for beskyttelse af det marine miljø i Nordøst Atlanten\)](#), i daglig tale kaldet OSPAR.

[EU's Havstrategidirektiv \(2008/56/EF\) af 17. juni 2008 vedr. mål for fremtidens havmiljø.](#)

[NEC direktivet \(2001/81/EF\) af 23. oktober 2001 som fastsætter nationale emissionslofter.](#)

Mærsk Olie og Gas AS er opmærksom på, at der på basis af ovenstående kan forventes ændrede grænseværdier for udledning til havet og emission til luften. De forventede ændringer er endnu ikke klar defineret og derfor ikke indeholdt i denne miljøvurdering. Mærsk Olie og Gas AS forventer at fremtidige ændringer vil indgå som en del af de løbende handlingsplaner med relevante myndigheder. På nuværende tidspunkt foreligger der følgende handlingsplaner:

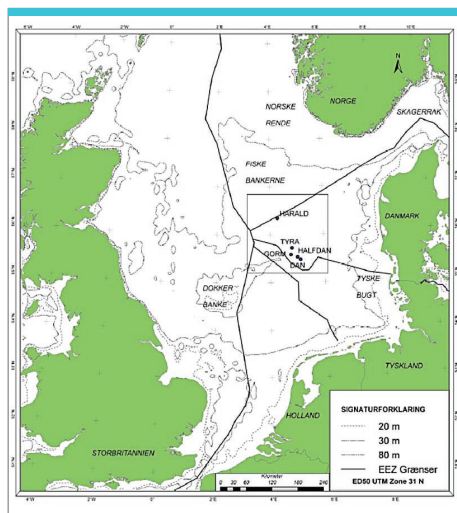
- Handlingsplan for en mere energi-effektiv indvinding af olie og gas i Nordsøen.

- Handlingsplan for beskyttelse af miljøet i forbindelse med olie- og gasoperatørernes aktiviteter i den danske del af Nordsøen.

Som ansvarlig operatør er det Mærsk Olie og Gas AS' langsigtede målsætning gennem principperne om Best Available Technology (BAT) og Best Environmental Practices (BEP) at sikre miljøet bedst muligt mod skadelige påvirkninger. Målet søges nået over tid gennem løbende forbedringer og en prioriteret indsats med reduktion af udledninger af de til enhver tid mest skadelige stoffer.

Dette betyder, at der ved etablering og udvidelse af anlæg anvendes den til enhver tid bedste til rådighed værende, praktisk anvendelige teknologi således, at fremtidige anlæg i miljømæssig henseende vil være lige så gode eller bedre end tidligere anlæg. Effekten af miljøforbedrende tiltag som stadig er i udviklingsstadiet og endnu ikke implementeret, er i miljøvurderingen ikke taget med i betragtning, men vil på sigt kunne reducere miljøbelastningen.

2. BESKRIVELSE AF FELTUDBYGNINGER, PRODUKTION OG BORING AF BRØNDE



2.1 Felternes position

Felterne, som drives af Mærsk Olie og Gas AS, er alle placeret i Centralgravsområdet i Nordsøen, ca. 220 km vest for Esbjerg; se Figur 1.

2.2 Reservoirbeskrivelse og udvikling

De fleste afelterne er kalkreservoirer beliggende i en dybde af omkring 1.500 m til 2.500 m under havoverfladen. Reservoirerne stammer typisk fra kridttiden. Sammenlignet med de sandstenreservoirer, som typisk forekommer i den engelske og norske del af Nordsøen, har kalkreservoirerne en ringe gennemtrængelighed (permeabilitet) for kulbrinter og vand og dermed lavere produktivitet. Enkelte producerende felter i den nordlige del af koncessionsområdet, Harald Vest og Lulita samt de endnu ikke udbyggede Freja, Elly og Alma, er jurassiske sandstensreservoirer.

Det er karakteristisk for reservoirerne, at vandproduktionen gennem felternes levetid vil være stadigt stigende fra de vandførende lag beliggende under kulbrinterne. Vandinjektion for at øge indvindingen anvendes i Gorm, Skjold, Dan og Halfdan, og den forventes yder-

Figur 1. Aktivitetsområdet.

ligere at øge vandproduktionen over disse felters levetid.

Den ringe permeabilitet medfører, at det er nødvendigt at anvende relativt mange brønde. Ved udviklingen og indførelse af følgende nye teknologier har det været muligt at opnå en betydelig indvindingsgrad fra felterne:

- Vandinjektion.
- Lange horisontale brønde.
- Perforer, Stimuler og Isolering (PSI).
- Fracture Aligned Sweep Technology (FAST).
- Kontrolleret syrestimulering (CAJ).
- Multilaterale brønde (brønde med flere brøndspor i reservoiret).

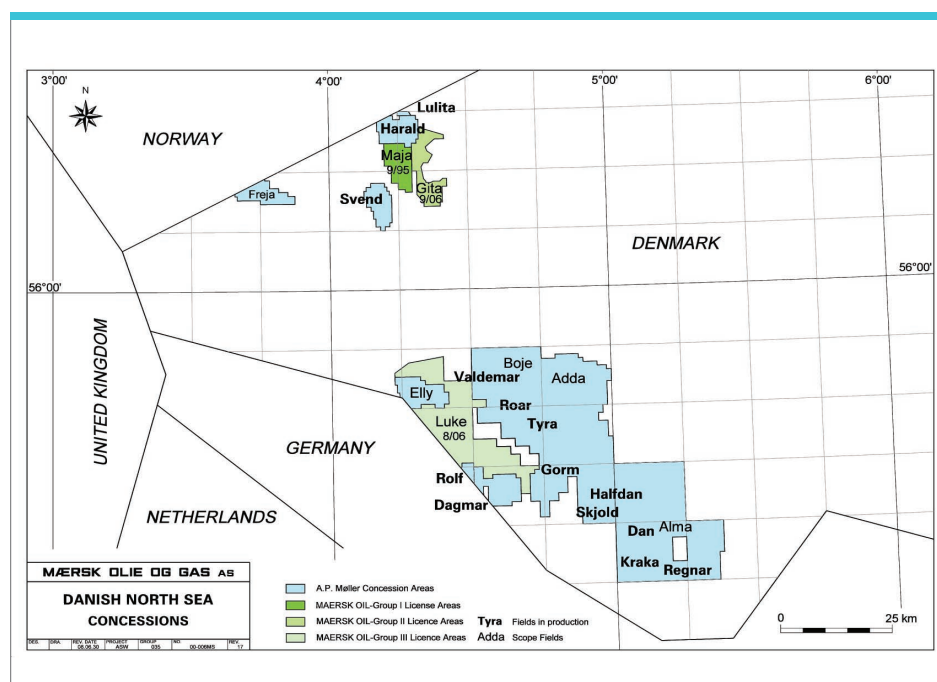
Vandinjektionen i Gorm, Skjold og Dan reservoirerne har medført dannelse af svovlbrinte (H_2S) i reservoirerne som følge af bakterievækst i reservoirerne.

2.3 Beskrivelse af produktionsanlæggene

De fleste felter findes i områder med en vanddybde på typisk omkring 40 m, og vanddybden er stigende til 65 m i den nordlige del af aktivitetssområdet. Afhængigt af forholdene på de enkelte felter anbringes en eller flere brøndhoved-, stigrørs-, behandlings- og beboelsesplatforme på feltet. Produktionen fra brøndhovedplatformene føres til centrale behandlingsanlæg via rør over en broforbindelse eller via undervandsrørledninger. Behandlingsanlæggene omfatter kulbrintebehandling, hjælpeudstyr såsom nødnedlukningssystem, nødnedblæsningssystem, brand- og gasdetektionssystem, brandvandssystem etc. En oversigt over de eksisterende felter er vist på Figur 2.

Behandlingsanlæg og brønde er normalt placeret på faste platforme som beskrevet i oven-

Figur 2. Oversigt over eksisterende felter.



stående. Et enkelt felt, Regnar er færdiggjort med en undervandsbrønd. Platformene udføres normalt som stålgyttestrukturer forankret i havbunden med nedrammede stålspæle.

Figur 3 viser en STAR type platform, der er udviklet af Mærsk Olie og Gas AS.

Mærsk Olie og Gas AS har valgt i vid udstrækning at placere brønde og stigrør for gas eller ustabiliseret olie på separate platforme. Der ved adskilles de væsentligste kilder til potentielle udslip af kulbrinter således, at sandsynligheden for eskalering i en uheldssituation reduceres betydeligt. Risici, ikke alene for miljøet men også for betjeningspersonalet og behandlingsanlæggene, minimeres hermed.

Undervandsrørledninger er normalt nedgravet i havbunden både af hensyn til rørledningernes stabilitet og af hensyn til beskyttelse af ledningerne mod fisketrawl etc. Rørledningerne kan desuden dækkes med sten, hvor det er nødvendigt.

De centrale behandlingsanlæg omfatter Dan, Gorm, Halfdan platformene og Tyra platformkomplekserne. De forskellige behandlingsanlæg er forbundne og udgør et fuldt integreret behandlingssystem. Den færdigbehandlede olie og gas ledes via henholdsvis Gorm og Tyra for eksport til land. Olien føres gennem olierørledningen fra Gorm til udskeibningsterminalen i Fredericia og gassen føres fra Tyra Øst til Nybro eller fra Tyra Vest via F3-FB platformene i hollandsk sektor af Nordsøen og NOGAT rørledningssystemet til Den Helder i Holland og distribueres derfra gennem gasfordelingssystemerne på land. Det vil kunne blive nødvendigt at anvende

et flydende lager offshore ("Floating Storage and Offloading, FSO") og eksportere herfra i en periode, såfremt olierøret fra Gorm til land beskadiges.

Felter beliggende omkring behandlingscentrene er udbygget som satellitfelter, typisk med en ubemandet brøndhovedplatform.

2.4 Behandlingsanlæggene

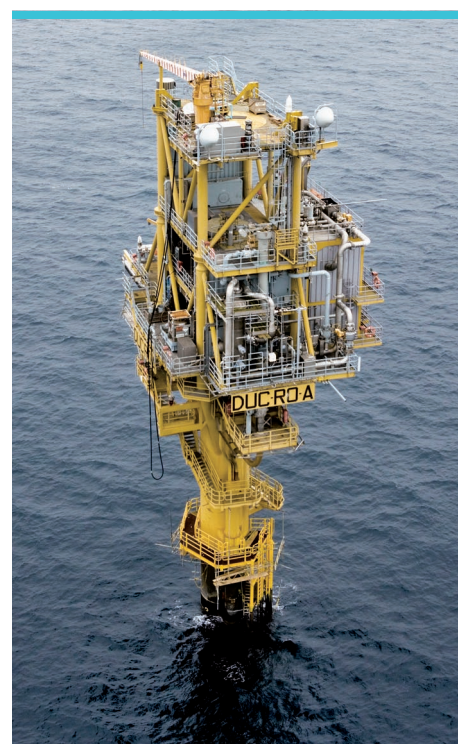
Behandlingscentrene Dan F, Gorm, Halfdan, Tyra Øst og Tyra Vest består alle af brøndhovedplatforme, broforbundne til kombinerede behandlings-, hjælpefunktions- og beboelsesplatforme. Hvert center har endvidere en broforbundet afbrændingsplatform. Procesanlæggene omfatter trinvis stabilisering af olie og kondensat i separatorer, gasbehandling med dehydrering og kompression samt behandling af produktionsvand til de af OSPAR fastsatte grænser for udledning af vand. OSPAR's grænser for udledning er for nærværende 30 mg olie per liter vand, men for danske olie- og gasoperatører er kravet et gennemsnitligt niveau på 10 mg olie per liter vand jf. Handlingsplanen for beskyttelse af miljøet i forbindelse med olie- og gasoperatørernes aktiviteter i den danske del af Nordsøen.

Produktionsvandet behandles i hydrocykloner med efterfølgende afgasning og rensning i Induced Gas Flotation (IGF) enheder (afgassere). Denne behandling anses for BAT og BEP. I forbindelse med en udvidelse af vandbehandlingskapaciteten på Gorm er der installeret en kompakt flotationsenhed (CFU). Denne enhed fungerer dog ikke fuldt tilfredsstillende i daglig drift og hydrocykloner med efterfølgende af-

gasning og rensning i Induced Gas Flotation (IGF) enheder anses derfor stadig som BAT og BEP (for olieproducerende anlæg).

Behandlingsanlæggene er sikret mod overtryk dvs. mod kulbrinteudslip med to uafhængigt virkende beskyttelsessystemer (typisk med sikkerhedsventiler og med nødnedlukning). Nødnedlukningssystemet omfatter desuden et trykafledningssystem. Gas fra sikkerhedsventiler og fra trykafledningen afbrændes i platformskompleksernes gasafbrændingstårne. For at undgå ilt indtrængen i trykafledningssystemet foregår der til stadighed en minimums afbrænding.

Stigrør for rørledninger sikres mod udslip med nødnedlukningsventiler og brøndene er ligeledes sikret mod udslip fra reservoiret med nødnedlukningsventiler.



Figur 3. Den ubemandede STAR platform Roar A.

2. BESKRIVELSE AF FELTUDBYGNINGER, PRODUKTION OG BORING AF BRØNDE



Dan F centeret med Dan FA, Dan FB, Dan FC, Dan FD, Dan FE, Dan FF, FG og med bromodulet mellem Dan FA og Dan FE. Der ses en borerig samt en vagtbåd ved Dan FF og ved Dan FA. Til venstre for Dan FG ses kranen som løftede Dan FG på plads.

2.5 Produktion og Injektion

2.5.1 Forventet fremtidig produktion og injektion

Den forventede fremtidige olieproduktion fra de eksisterende brønde og fra de i denne miljøvurdering omfattede brønde forventes at falde fra den nuværende produktion på ca. 34.000 m³/d i 2010 til lidt under 32.000 m³/d i 2012, for derefter at stige til knapt 36.000 m³/d i 2016. Gasproduktionen forventes at være faldende fra omkring 7 mia. Nm³/år i 2010 til omkring 2 mia. Nm³/år i 2016.

Sammen med olien produceres vand fra reservoirerne, som udskilles og behandles i produktionsanlæggene. Mængderne udgør i øjeblikket cirka:

Dan	39.000 m ³ /d
Halfdan	16.000 m ³ /d
Gorm	27.000 m ³ /d
Tyra	14.000 m ³ /d
Harald	400 m ³ /d

Den samlede mængde af produceret vand udgør således knap 100.000 m³/d og forventes at kunne stige op til omkring 125.000 m³/d i 2016. Mange af felterne har produceret i en årrække og der anvendes vandinjektion i de større oliefelter (Dan, Halfdan, Skjold og Gorm) for at understøtte produktionen. Vandproduktionen fra felterne er derfor nu betydelig og forventes at stige i de kommende år.

Dan og Gorm centrene har en kapacitet på henholdsvis 126.000 m³/d og 54.000 m³/d til vandinjektion i felterne Dan, Halfdan, Skjold og Gorm. Der injiceres hovedsageligt havvand, men i den udstrækning det er praktisk muligt reinjiceres produktionsvandet. Næsten alt det producerede vand fra Gorm og Skjold reinjiceres således.

Der er store usikkerheder forbundet med fremskrivning af produktionen, ikke alene som følge af usikkerhed om den fremtidige produktion fra eksisterende faciliteter, men også usikker-

hed om nye udbygninger, om anlæggenes demonteringstidspunkter, etc. Miljøvurderingen tager udgangspunkt i et såkaldt "worst case" scenarier og viser derfor den maksimalt forventede miljøbelastning.

2.5.2 Yderligere anlæg

Der er ledige brøndstyr på visse af de eksisterende brøndhovedplatforme. Ledige brøndstyr anvendes eller genanvendes, hvor det er muligt. Derudover må der, for eksisterende installationer, etableres nye brøndstyr for at bore de planlagte brønde.

Nye brøndhovedplatforme, både broforbundne platforme og satellitplatforme, kan derfor blive nødvendige. Nye satellitudbygninger forudses at være ubemandede platforme, typisk af STAR-typen med et simpelt dæk uden væsentlige produktionsanlæg, som allerede anvendt på Svend, Roar, Dagmar, Kraka, Valdemar og Tyra Sydøst eller udbygning med undervandsbrønde

(Regnar). På nye STAR-type satellitplatformene planlægges strømforsyning gennem undervandskabel fra centerfaciliteten. Der forventes således ingen udledning til havet eller emission til luften fra nye satellitudbygninger.

Der foregår en løbende optimering og tilpasning af eksisterende behandlingsudstyr og udvidelser af kapaciteten kunne blive nødvendig. Med den stigende produktion af formationsvand skal behandlingsanlæggene til formationsvand udvides, således at den nødvendige kapacitet hele tiden vil være til stede. Det forudsættes i denne vurdering, at ændringerne og udvidelserne vil omfatte anlæg af typer som hidtil anvendt. For produktionsvand omfatter dette separatorer til fraseparering af produktionsvandet samt yderligere vandbehandlingsanlæg. På basis af de nuværende erfaringer med den nye CFU enhed på Gorm anses hydrocycloner og IGF enheder (afgassere) som BAT og BEP for olieproducerende anlæg. Ved udvidelse af vandbehandlingsanlæg for gasproducerende anlæg anses hydrocycloner med en afgasser forsat som BAT og BEP. I forbindelse med udvidelser af behandlingsanlæggene kunne det blive nødvendigt at installere yderligere platforme.

Mærsk Olie og Gas AS vurderer løbende udviklingen, ikke alene indenfor kulbrintebehandlingsudstyr og kemikalietilsætninger, men også specielt, hvad angår behandlingen af produktionsvand. I vurderingen af mulige udvidelser af anlæg er antaget, at der anvendes teknologi svarende til den i de nuværende anlæg anvendte. Det er hensigten til enhver tid at anvende den bedste til rådighed værende, praktisk anven-

delige teknologi (BAT og BEP) således, at fremtidige anlæg miljømæssigt vil være lige så gode eller bedre end eksisterende anlæg. Dette medfører, at nogle af vurderingerne må anses for at give et for pessimistisk billede af påvirkningerne af miljøet.

Der vil i forbindelse med installation af nyt energiforbrugende maskineri som gasturbiner tilstræbes valg af udstyr med høj virkningsgrad og lav NO_x emission. Ligeledes forventes den fortsatte udvikling af behandlingsudstyret at lede til forbedring af effektiviteten, også i miljømæssig henseende.

2.6 Boring af brønde

2.6.1 Beskrivelse af boreprocessen

Brøndene i den danske sektor af Nordsøen

børes normalt fra flytbare "jack-up" borerigge, der typisk understøttes af 3 ben. Boreudstyr, hjælpeudstyr, helikopterdæk og beboelse er placeret på riggens dæk. Der bores med en borekrone monteret nederst på en borestamme ophængt i riggens boretårn. Borestammen består af sammenskruede borerør. Borestammen med borekrone sænkes gennem et kraftigt foringsrør, som i forvejen er rammet ned i havbunden. Under boreprocessen arbejder borekronen sig ned gennem de geologiske formationer. Efterhånden som boreprocessen skrider frem, forlænges borestammen med nye rør.

Under boring pumpes en blanding af vand og primært ler (boremudder) ned gennem borestammen og ud gennem borekronen.



Borerør skrues fra hinanden – eventuel overskuds boremudder ledes til muddertanken via slangen til højre i billedet.

2. BESKRIVELSE AF FELTUDBYGNINGER, PRODUKTION OG BORING AF BRØNDE

Figur 4. Brønddiagram for en typisk produktionsbrønd (3 zoner).

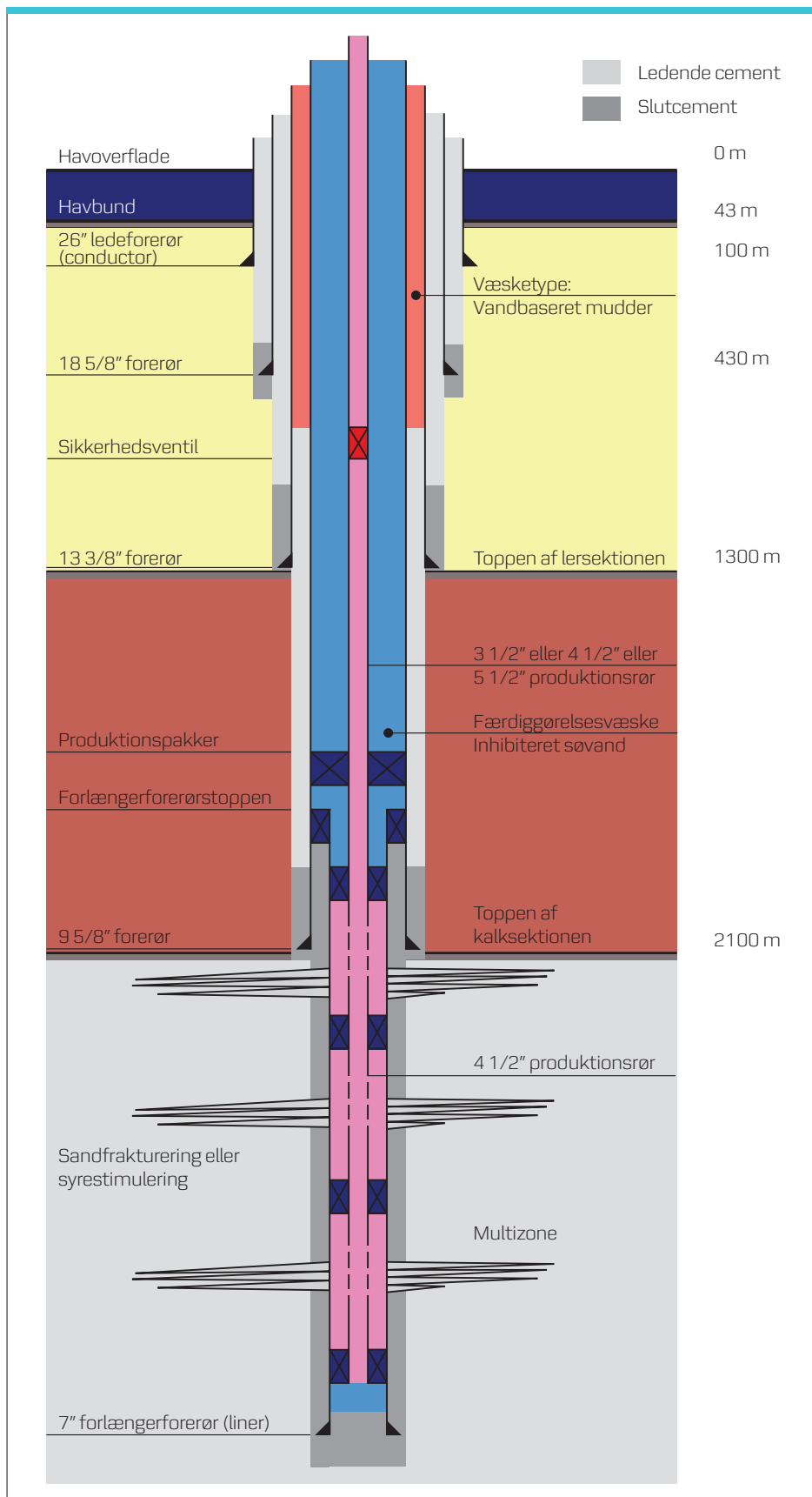
Boremudderet med knust udboret materiale (borespåner) ledes op gennem brønden på ydersiden af borestammen og tilbage til riggen. Her løber det over et rensesystem, som renser mudderet for borespåner, hvorefter boremudderet genanvendes.

Boremudderet har flere vigtige funktioner:

- Det køler og smører borekronen.
- Det skyller og løfter udboret materiale (borespåner) fra bunden af op til overfladen.
- Det skaber et tilstrækkeligt hydrostatisk tryk i borehullet. Dette tryk forhindrer, at olie eller gas strømmer ind i borehullet. Boremudderet er således en væsentlig faktor i at forhindre en ukontrolleret udblæsning af olie og gas ("blow out").
- Det modvirker, at borehullets vægge falder sammen, når der bores i løse bjergarter.
- Det forsegler borehulsvæggen således at borevæske ikke tabes til formationen.

I en vis dybde, som er bestemt af trykforholdene i formationen, sikres borehullet med en stålrørsforing, der cementeres fast. Der sættes typisk foringsrør tre gange i løbet af en boring – hver gang med en mindre diameter.

Reservoirsektionen afsluttes med et foringsrør, som perforeres for at skaffe adgang til reservoiret. For at øge tilstrømning fra reservoiret til produktionsbrønde og for at forøge injektiviteten af injektionsbrønde til reservoiret, kan formationen stimuleres med vand eller syre.



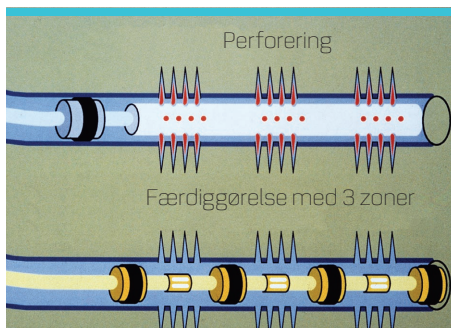
Der bruges tre forskellige metoder til etablering af kontakt til reservoiret:

- Syrestimulering, der ætser grænselaget aflejret på borehulsvæggen under boreprocessen og skaber en bedre kontakt til formationen.
- Syrefrakturering af formationen, hvorved syre pumpes ned under så højt tryk, at der skabes revner i formationen, hvor syren trænger ud og ætser kanaler.
- Sandfrakturering af formationen, hvorved sand opblandet i væske pumpes ned under så højt tryk at der skabes revner i formationen således at sandet aflejres i disse for at forbedre muligheden for at sprækkerne forbliver åbne.

Til sidst installeres det endelige produktionsrør eller injektionsrør, hvorefter brønden er klar til ibrugtagning. Figur 4 viser en skematisk opbygning af en typisk vertikal produktionsbrønd (her med tre perforerede zoner).

Mærsk Olie og Gas AS anvender ofte horisontale brønde. Boringen afbøjes gradvist, således at brønden i selve reservoiret ligger vandret. Denne boreteknik anvendes specielt i lavpermeable og tynde kalkreservoirer. Den vandrette del af brønden kan have en længde på mere end 5.000 m. Mærsk Olie og Gas AS forventer i fremtiden at kunne bore brønde der er endnu længere. Anvendelse af sidespor vil også øge den effektive længde af brøndene. Den vandrette del af en typisk vandret produktionsbrønd er vist på Figur 5.

Mærsk Olie og Gas AS anvender ved boring den mest moderne teknologi, og for lange hori-



Figur 5. Perforering og færdiggørelse af brøndsektion.

sontale brønde med flere individuelle zoner er Mærsk Olie og Gas AS blandt de førende i verden. Mærsk Olie og Gas AS arbejder fortsat på at forbedre teknologien. I afsnit 3.2 nævnes en række forskellige brøndtyper, som anvendes for at optimere udvindingen.

2.6.2 Generel beskrivelse

De 150 brønde er antaget fordelt med 23 i felterne omkring Dan centeret, 19 i felterne omkring Halfdan centeret, 9 i felterne omkring Gorm, 69 i felterne omkring Tyra og 30 i nye prospekter.

Ovennævnte er dog ikke noget tilsagn til at bore samtlige brønde. Der vil også kunne ske ændringer i fordelingen i antallet af brønde på de enkelte felter. Endeligt er det også muligt, at nogle af brøndene vil blive boret som vandinjektionsbrønde for at understøtte produktionen, ligesom nogle af brøndene vil blive boret med flere sidespor.

2.6.3 Udledninger i forbindelse med boring af brønde

I forbindelse med etablering af en brønd udledes følgende materialer:

- Boremudder.
- Borespånner (cuttings).
- Cement.

- Adskillelsesvæske ("Spacer").
- Tungt saltvand ("Brine").
- Stimuleringsvæske.
- Ibrugtagingsvæske ("Completion Fluid").
- Eventuelt andre kemikalier.
- Oliebrønde i forbindelse med produktionstest.

En væsentligste udledning er boremudder.

I gennemsnit forventes der udledt omkring 12.500 m³ per boret brønd.

Fordeling af brønde omkring felterne

Dan centeret	
Dan	18 brønde
Kraka	4 brønde
Alma	1 brønd
Halfdan centeret	
Halfdan	19 brønde
Gorm centeret	
Gorm	6 brønde (Heraf 1 genboring)
Dagmar	3 brønde
Tyra centeret	
Tyra	13 brønde
Valdemar N./Jens	12 brønde
Svend	1 brønd
Bo	13 brønde
Boje	2 brønde
Lulita	2 brønde (Heraf 1 genboring)
Adda	5 brønde
Elly	2 brønde
Luke	2 brønde
Harald	11 brønde
Freja	6 brønde
Nye prospekter	30 brønde

3. MILJØVURDERING

3.1 Beskrivelse af det omgivende miljø

Nordsøen kan opdeles i en relativt lavvandet, sydlig halvdel med dybder på mindre en 70 m og en dybere, nordlig halvdel med dybder over 70 m. De tilstødende havområder mod nordvest er Atlanterhavet, mod sydvest den engelske kanal og mod nordøst Skagerrak/Kattegat som vist på Figur 6.

De miljømæssige forhold er nøje gennemgået i miljøvurderingen og er bl.a. kortlagt i "Atlas over miljø- og naturforhold i Nordsøen" (VVM 2005). Nedenstående giver en kort og generel opsummering af det omgivende miljø.

• Plante- og dyrelivet

Planteplanktonet - de fritsvævende encellede alger og bakterier - udgør grundlaget for livet i havet. Dets omdannelse af næringsstoffer og sollys til biologisk materiale (primærproduktion) er det første led i fødekæden for de fleste af havets organismer. Omfanget bestemmes af næringsstoffernes koncentration, sollysets styrke og mængden af planteplankton.

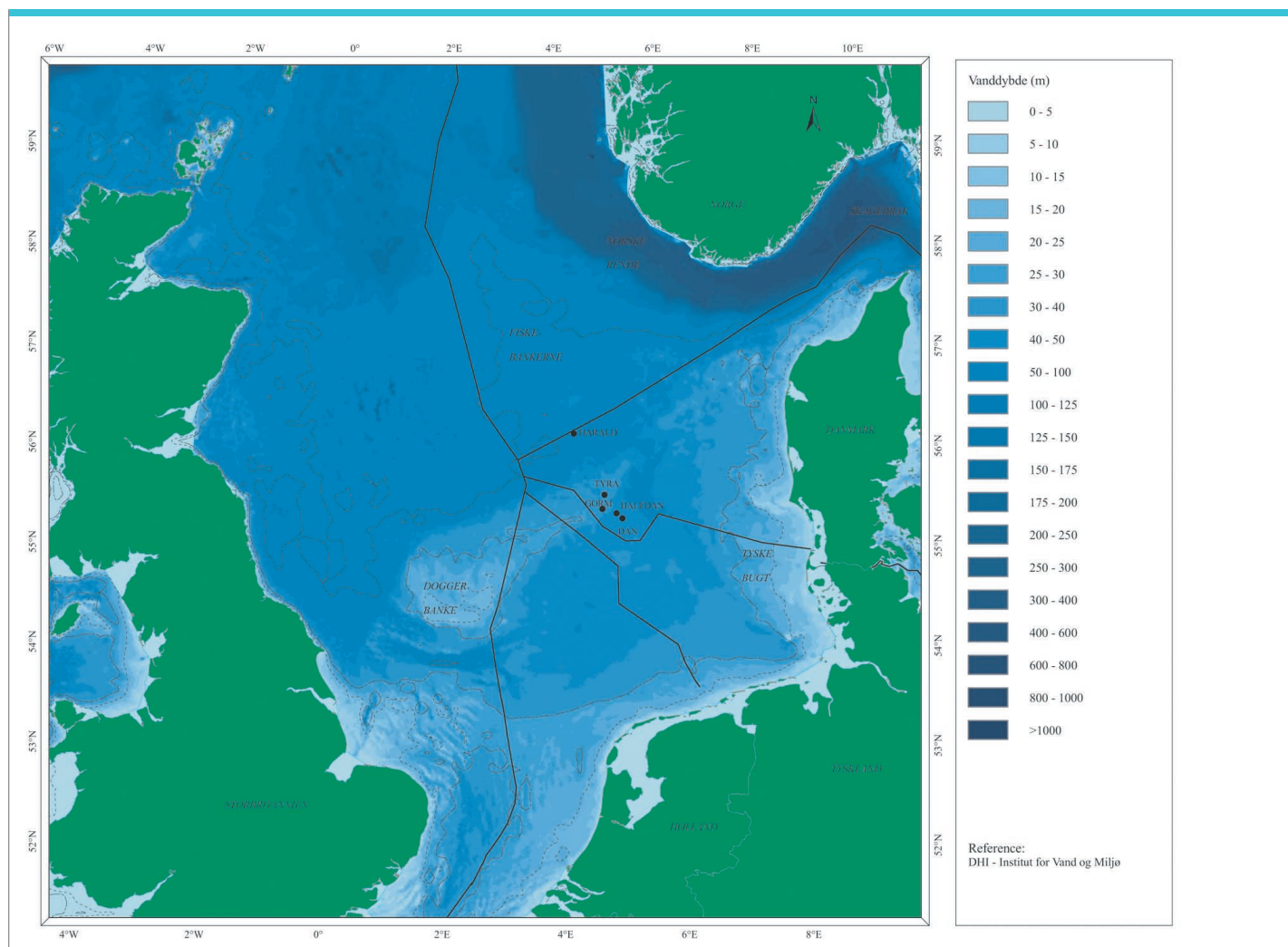
Planteplankton er fødegrundlaget for dyreplankton, der ligesom planteplankton svæver frit i vandet. Det består dels af småorganismer der tilbringer hele deres liv i vandmasserne, men

også af de tidlige livsstadier af fisk, krebsdyr, muslinger, søstjerner m.v. Dyreplankton er mellemlæddet i fødekæden, og er grundlaget for mange fiskearter.

Der er blevet registreret mange fiskearter i Aktivitetsområdet. Nogle af de mest almindelige fiskearter, målt efter biomasse, er ising, tobis og sild, men sæsonvariationerne er store, da fiskene vandrer ind og ud af området.

Aktivitetsområdet rummer også potentielle

Figur 6. Dybdeforhold i Nordsøen.



gydeområder for flere fiskearter, som gyder i de frie vandmasser. Den finkornede havbund egner sig ikke som gydeområde for sild.

Marsvin ses regelmæssigt i Aktivitetsområdet, men ikke i samme grad som i kystnære områder. Der observeres af og til andre havpattedyr som for eks. sæler, delfiner og vågehvaler.

Flere steder i Nordsøen, hvor der er høj produktion af føde, udgør vigtige områder for mange fuglearter - enten som levested livet igennem for havfugle, eller som en vigtig station for trækfugle. Aktivitetsområdet er dog, ligesom den øvrige centrale Nordsø, klassificeret som "mindre til moderat betydningsfuldt".

• Havbunden

Havbunden i Aktivitetsområdet består hovedsageligt af fint sand. Der mangler permanent fodfæste til bundlevende planter og fastsiddende dyr. Desuden er lysindfaldet i 40 m's vanddybde for lille til, at planter kan trives.

Muslingebanker forekommer ikke, dels af ovennævnte årsag, dels fordi fiskeri med tunge, bundsløbende redskaber ødelægger eventuelle forekomster.

Livet på havbunden består af et dyresamfund, der lever nedgravet i sedimentet. De fleste arter yngler om foråret, hvorefter der følger et planktonisk larvestadium, indtil de større larver eller umodne voksne dyr slår sig ned på havbunden i sensommeren. Bunddyrsamfundet er fødegrundlaget for bundlevende fisk som rødspætte og ising, og udgør også en stor del af torskens fødegrundlag.



Træt sæl tager sig en lur ved en af platformene.

Trods de anførte lokale forskelle er aktivitetsområdet generelt kendetegnet ved biologisk ensartethed. Dette skyldes, at de hydrodynamiske og meteorologiske og havbundsmæssige forhold overordnet set er uden væsentlige afvigelser i området. Der er til dato ikke blevet identificeret specielt følsomme naturtyper i området.

• Trafik

Nordsøen er et vigtigt knudepunkt for skibstrafik til og fra de store europæiske havne og for transittrafik til Østersøen.

• Fiskeri

Fiskeriaktiviteten i området varierer, afhængigt af fiskebestande, bundforholdene m.v. Målt i mængder er tobis, sild, brisling, rødspætte og torsk nogle af de vigtigste arter i Aktivitetsområdet.

3.2 Miljøpåvirkninger i forbindelse med aktiviteterne

Den planlagte udbygning i aktivitetsområdet medfører udledninger til havet, emissioner til atmosfæren og fysiske påvirkninger. Belastningerne varierer dog stærkt i omfang og i relativ betydning.

Miljøvurderingen består af en indledende gennemgang af alle forventede miljøpåvirkninger, efterfulgt af en detaljeret vurdering af de mest betydningsfulde. Der skelnes mellem planlagte, rutinemæssige udledninger og emissioner og uplanlagte, pludseligt opståede udledninger. Følgende er vurderet:

• Planlagte aktiviteter:

Aktiviteter i forbindelse med boring:

- Udledning af boremudder og -spåner.
- Udledning af kemikalier fra cementering.
- Stimulering og færdiggørelse af brønde.

Anlægsaktiviteter i forbindelse med produktion:

- Etablering af produktionsanlæg såsom platforme og rørledninger.
- Evt. installation af flydende lager- og eksportsystem (FSO).

Aktiviteter i forbindelse med produktion:

- Produktion og behandling af olie, gas og produktionsvand.
- Udledning af produktionsvand, drænvand og spildevand.
- Kraftfremstilling.
- Håndtering af fast affald.
- Fysisk tilstedeværelse af installationer.

• Uplanlagte miljøbelastninger:

- Kemikalie og oliespild.

De fleste af ovennævnte aktiviteter vurderes til at have ubetydelig eller mindre effekt på miljøet. Dog skønnes følgende aktiviteter at kunne føre til moderat påvirkning af det omgivende miljø:

- Udledninger af boremudder og borespåner.

3. MILJØVURDERING

- Udledning af rensset produktionsvand.
- Større oliespild.

3.3 Vurdering og forebyggelse af betydningsfulde miljøpåvirkninger

3.3.1 Udledning af boremudder og borespåner

Forventede påvirkninger af miljøet

De typer boremudder der anvendes, er enten vand- eller oliebaseerede og indeholder opløste eller opslemmede midler til reguleringen af vægtfylde, pH, flydeegenskaber (reologi) og sejhed (viskositet). Med undtagelse af tophulssektionen bores der med en blanding af vand, læsket kalk, ler og baryt, som er det materiale, der indgår mest af i boremudder. Baryt er et naturligt forekommende, uopløseligt mineral med stor vægtfylde.

Udledning af boremudder medfører i et begrænset område, at organismer på havbunden tildækkes, og at havbundssamfundet påvirkes, fordi havbundens sammensætning ændres. I de tilfælde hvor der anvendes oliebaseeret mudder forekommer der en meget begrænset udledning.

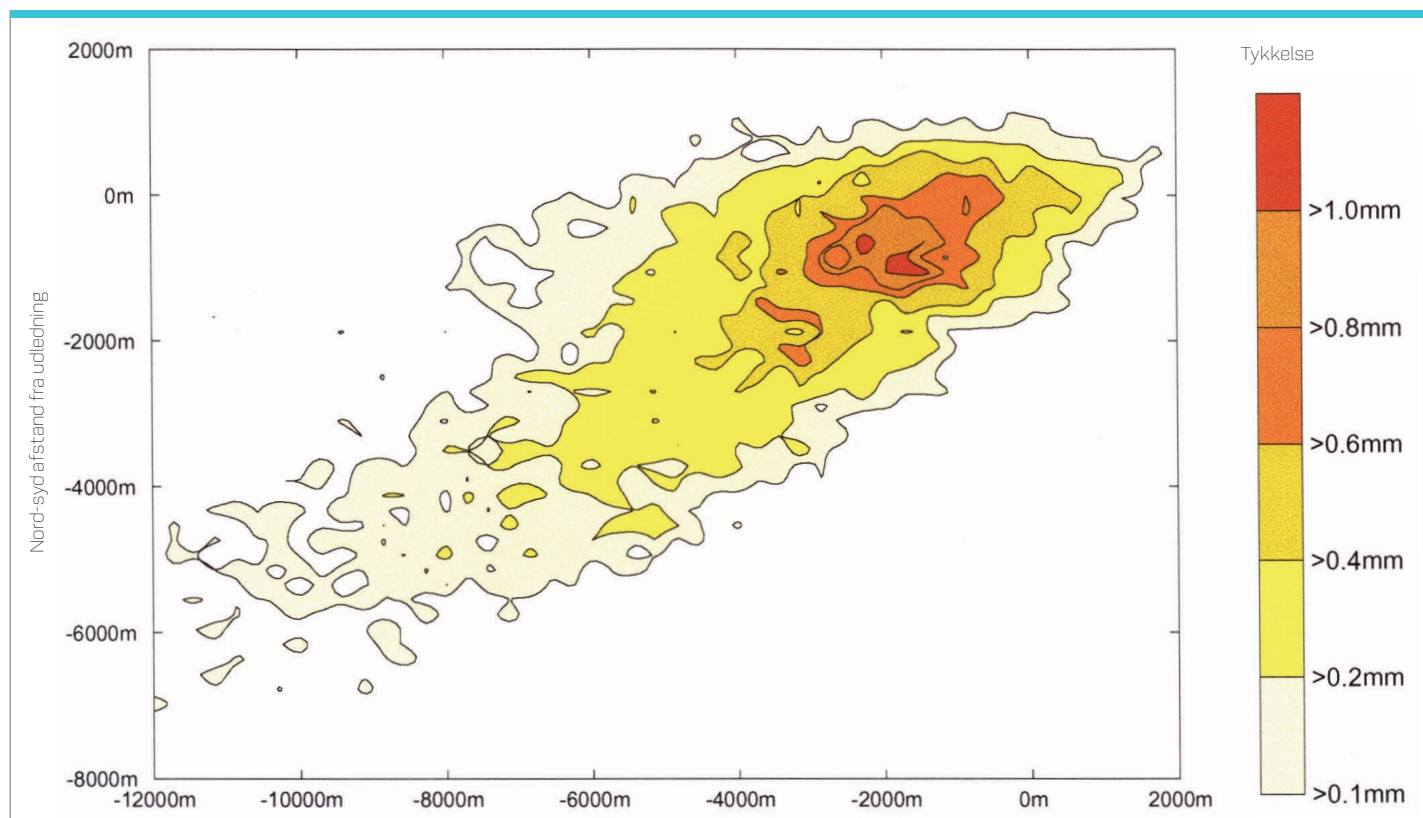
Der er foretaget beregninger af den forventede spredning af udledt boremudder og borespåner, baseret på en brønd, hvor der på grund af brøndens længde og mulige operationelle vanskeligheder forudses udledt væsentligt mere boremudder og -spåner end normalt.

Figur 7 viser den beregnede aflejring umiddelbart efter, at boreoperationen er ophørt. En aflejring af borespåner på mere end 10 mm forventes i et område på ca. 80 x 200 m

(16.000 m²). Boremudderet tegner sig for den mest udbredte aflejring, da partiklerne er væsentligt mindre end partikler fra udledningen af borespåner. Til gengæld er den akkumulerede aflejningsmængde væsentligt mindre. Simulationer viser at en aflejring på mere end 0,4 mm kan forventes i en afstand af op til 5 km fra udledningsstedet. En aflejring af dette omfang vurderes at være af mindre biologisk betydning, når man tager i betragtning, at der hele tiden foregår en naturlig omlejring af sedimenterne på havbunden i denne del af Nordsøen.

Resultatet stemmer overens med havbundsundersøgelser udført ved Mærsk Olie og Gas AS' installationer. Her var det vigtigste kemiske

Figur 7. Modellering af sedimentation af udledt boremudder i forbindelse med boring af en fiktiv brønd ved Dan feltet.





Mærsk Olie og Gas AS foretager regelmæssigt havbundsundersøgelser i Nordsøen.

spor efter borerne tilstedeværelsen af baryt i havbunden. Baryt anvendes som vægtemateriale i boremudder og bidrager til at forhindre et evt. "blow-out" og er på den såkaldte OSPAR PLONOR-liste over kemikalier som medfører ingen eller kun minimal påvirkning på miljøet.

Med tiden fortyndes indholdet af baryt i havbunden mere og mere som følge af strøm og bølgebevægelser. Omløjringen er derfor mest udpræget i vintermånederne.

Undersøgelserne af havbunden viser, at der tæt ved installationen ses en påvirkning af havbundssamfundets biomasse og artshyp-pighed, men at effekterne aftager i løbet af 2 – 10 år. Hvor der bores flere brønde indenfor en kortere periode, kan der være ændringer i

bundfaunasammensætningen i områder, på maksimalt 3,0 x 1,0 km. Forandringer i bundfaunaen, som kan relateres til olie og gas indvinding, er dog små i forhold til de årlige ændringer, som skabes naturligt i området.

Forebyggende foranstaltninger

Ved gennem boring af reservoirsektionen kan borespåner og det vandbaserede boremudder blive svagt olieholdige. Mærsk Olie og Gas AS har derfor iværksat et monitoreringsprogram omfattende måling af olieindholdet i borespåner og boremudder fra denne sektion.

Boreriggenes system til fraseparering af borespåner fra boremudderet ("solids handling" systemet) er løbende blevet forbedret således at boremudders egenskaber bibeholdes i længere tid og færre udskiftninger af boremudderet er nødvendig.

I 2009 var 85 % af de udledte kemikalier i forbindelse med boreaktiviteter på OSPAR's PLONOR-liste.

Anvendelse af lange reservoirsektioner og

sidespor reducerer det nødvendige antal top-huller og reducerer derved udledningen af borespåner og boremudder.

I de seneste år er 14 borekemikalier blevet udskiftet med mere miljøvenlige kemikalier eller helt udfaset.

3.3.2 Udledning af produktionsvand

Produktionsvandet, som består af vand fra de olieførende lag, udskilles fra olien og gassen og behandles således, at krav til udledning til havet overholdes.

Forventet påvirkning af miljøet

Produktionsvand indeholder små mængder af:

- olie, både dispergeret og opløst
- opløste uorganiske stoffer og organiske nedbrydningsprodukter fra reservoiret
- faste partikler fra reservoiret
- mulige rester af kemikalier, der er tilført reservoiret via injektionsvand og stimuleringsvæske
- rester af kemikalier, der tilsættes under behandlingen af produceret olie og vand på platformen.



Typisk konsistens af kalk borespåner der udledes efter separation fra vandbaseret boremudder.

3. MILJØVURDERING



Kemikalier tilsættes for at:

- beskytte anlæg og brønde mod korrosion
- forbedre adskillelsen af olie og vand
- hvor nødvendigt, neutraliseres H_2S fra produceret gas (H_2S -"scavenger")
- forebygge skumdannelse, gashydratdannelse m.v.

Undersøgelser verden over har påvist, at miljømæssige effekter på grund af produktionsvandudledninger er yderst begrænsede og hovedsageligt forekommer i områder med:

- Begrænset vandudskiftning grundet lav vanddybde eller kystnær beliggenhed.
- Høje vandtemperaturer med lavere iltkoncentrationer.
- Følsomme fastvoksende organismer (koraller, muslingebanker).

Aktivitetsområdet er præget af en relativt ensartet vanddybde, god vandudskiftning og iltmættet vand og ovennævnte forhold er derfor ikke relevante her.

Produktionsvand fra olie- og gasinstallationer karakteriseres som moderat toksisk i henhold til anerkendte testmetoder, hvor effekten på udvalgte organismer undersøges. Toksiciteten skyldes typisk de naturligt forekommende

organiske komponenter, men restprodukter fra de tilsatte kemikalier kan i visse tilfælde også have en betydning. Den toksiske effekt aftager ved fortynding i havet. Typisk vil der i en afstand af få kilometer fra udledningspunktet ikke være nogen målbar risiko for toksiske effekter på marine organismer.

Vandproduktionen vil som nævnt i afsnit 2.2 være stigende gennem felternes levetid. Det er dog gennem årene lykkedes at nedbringe det årlige gennemsnitlige indhold af dispergeret olie i produktionsvandet fra omkring 35 mg per liter vand til omkring 13 mg per liter vand i 2009, ref. nedenstående figur. Yderligere reduktion forventes gennemført i 2010 og fremover så målsætningen på 10 mg/l kan nås og fastholdes.

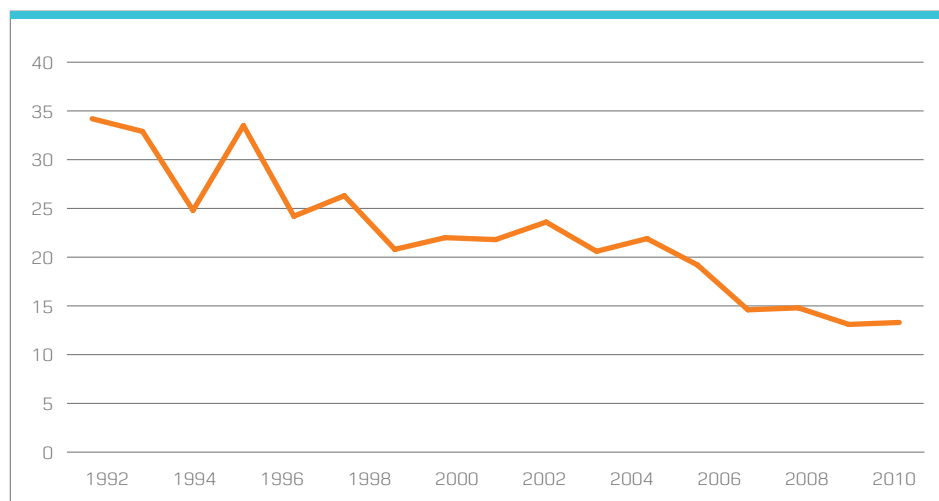
For Dan feltet som udleder den største mængde produceret vand, forventes miljøpåvirkningerne fra udledning af produceret vand ikke at overstige 4 kilometer fra udledningsstedet.

Forebyggende tiltag

Mærsk Olie og Gas AS's målsætning er gennem principperne om BAT og BEP at sikre miljøet bedst muligt mod skadelige påvirkninger fra udledninger. Dette arbejde vil naturligvis forsætte med det formål at finde endnu bedre metoder til behandling af produktionsvand.

Ud fra Mærsk Olie og Gas AS målsætning vurderes miljøpåvirkningerne ud fra en helhedsvurdering således, at der kan sættes ind, hvor dette er praktisk gennemførligt, og hvor der opnås størst mulig forbedring af miljøet i forhold til investeringen. Dette gennemføres ved at anvende flere metoder til vurdering af påvirkningerne af miljøet fra de igangværende og mulige yderligere aktiviteter. Hensigten har været at skaffe:

Figur 8. Restolieindholdet i udledt produktionsvand mg/l.

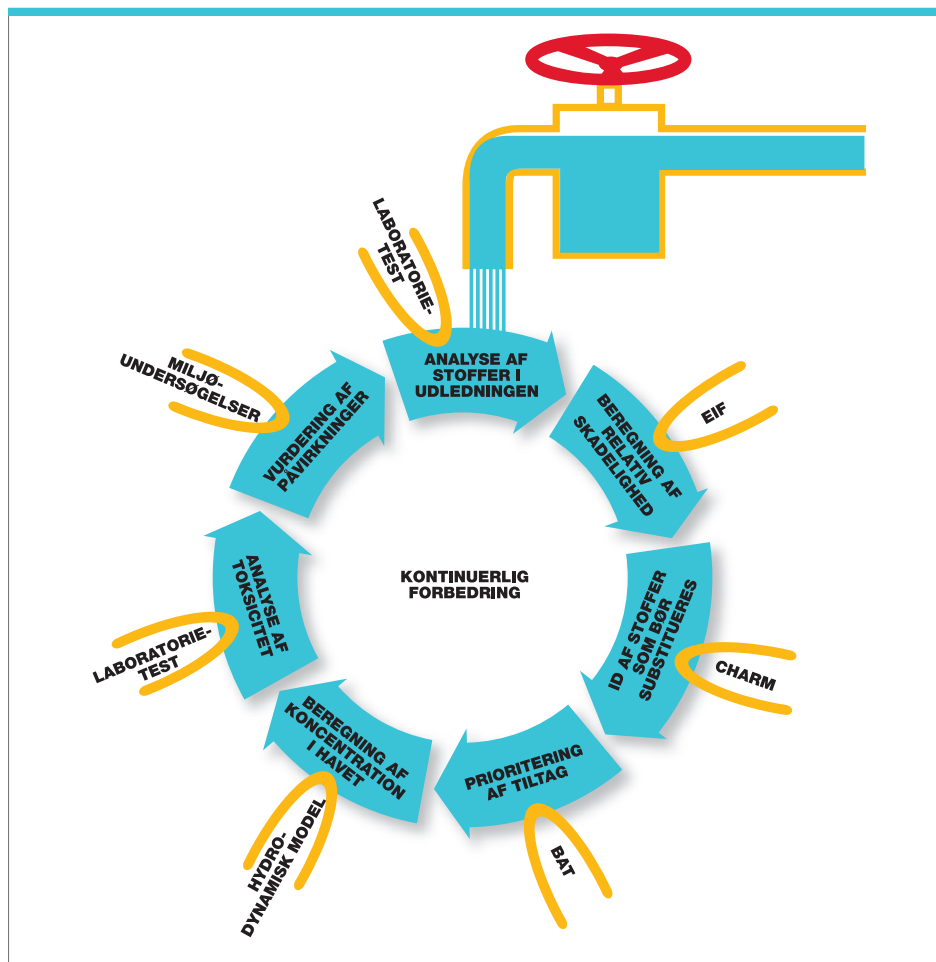


- et samlet overblik over påvirkningerne;
- identificere de mest kritiske påvirkninger og
- prioritere den fremtidige indsats, hvor der er bedst mulighed for at mindske de skadelige påvirkninger af miljøet.

Hvor tiltag kun vil give en beskedet forbedring for miljøet i forhold til indsatsen anses det ikke i samme grad nødvendigt at søge forbedringer.

Som et eksempel indgår følgende punkter i vurderingen af udledning af produceret vand:

1. For de enkelte udledningssteder er indhold/koncentration af naturligt forekommende stoffer bestemt ved laboratorieanalyse og tilsatte kemikalier baseres på doseringsraten.
2. Herefter anvendes en særlig beregningsmetode til at bestemme den relative skadelighed af de enkelte stoffer og kemikalier i det udledte vand. Beregningsmetoden bruges til at identificere stoffer/kemikalier, som i særlig grad påvirker miljøet.
3. Parallelt hermed gennemføres vurdering og kategorisering af de enkelte stoffer/kemikalier i henhold til et anerkendt miljøvurderingssystem (pre-screening kriterier) for at vurdere toksicitet, bionedbrydelighed og en evt. risiko for ophobning i marine organismer.
4. På baggrund af ovenstående vurderes muligheder for at reducere og/eller substituere brug af de mest skadelige stoffer/kemikalier.
5. Fortyndingsberegninger for resterende udledning foretages ved brug af 3-dimensionale strømningsmodeller for området omkring udbygningerne. Derved bestemmes



Figur 9. Fremgangsmåde til miljøforbedringer i forbindelse med udledninger af produceret vand.

- koncentrationen af udledningerne omkring udledningsstederne.
6. Som kontrol gennemføres laboratoriemålinger af udledningernes skadelighed for miljøet, herunder særligt for indvirkning på standard fauna-typer.
7. Yderligere kontrol opnås gennem regelmæssig monitoring af miljøet offshore.
8. Såfremt effekten af den resterende udledning ikke vurderes acceptabel, vil trin 2 og efterfølgende trin blive gentaget.

Ovenstående vurderingsproces har blandt andet medført, at reaktionsprodukterne fra anvendelse af scavenger til at fjerne den gif-

tige gasart H_2S fra eksportgassen, nu kan isoleres fra produktionsvandet på Dan F og injiceres ned i brøndene sammen med injektionsvandet. Reinjektion af H_2S scavenger reaktionsprodukterne på Dan vil blive testet i løbet af 2010.

Som nævnt i afsnit 3.5.1 reinjiceres produktionsvandet fra Gorm og Skjold tilbage i reservoirerne og reaktionsprodukterne fra anvendelsen af H_2S -scavenger udledes derfor ikke. Reinjektion af produktionsvandet på Dan har været forsøgt tidligere, men injektionsraten faldt gradvist og kunne ikke genoprettes ved stimulering. På trods af disse erfaringer er der i

3. MILJØVURDERING



Måling af undervandsstøj ved Halfdan.

og dermed udløse aktivering af oliebekæmpelsesberedskabet.

Modelberegninger omfatter et tænkt "blow-out" på 22.500 m³ olie. Dette er et konservativt valgt tilfælde med meget stor mængde, og det er forudsat, at spildet ikke begrænses ved indgreb eller brug af olieopsamlingsudstyr (som i praksis vil blive anvendt). Et sådant tilfælde har en meget lav sandsynlighed (her stærkt konservativt ansat til 44×10^{-4} per år eller én gang hvert 227 år). Modelberegningen anses som værende repræsentativ også for en udstrømning fra en lækage fra en lagertank i et flydende lager- og eksportsystem (FSO). Sandsynligheden for sådan en hændelse skønnes at være meget lille (i størrelsesorden én gang hvert 10.000 år).

Modelberegningerne viser, at olie ud fra den ansatte sandsynlighed vil kunne nå den danske vestkyst én gang hver 320 år. De tyske, norske og engelske kyster vil også kunne rammes, men med langt mindre sandsynlighed og efter væsentligt længere drividt.

Endnu en modellering af et teoretisk blow-out på knap 30.000 m³ olie er foretaget i 2010, og dette studie understøtter ovennævnte slutninger.

Efter et større olieudslip vil der være flere forhold, som påvirker udbredelsen på overfladen og i vandsøjlen:

- Vind- og strøm forhold.
- Dannelse af emulsion.

2010 iværksat endnu en test med reinjektion af produceret vand på Dan.

Der arbejdes hele tiden for at undgå brug af kemikalier med tendens til bioakkumulering eller persistens (langsom nedbrydelighed). Produkter udskiftes, så snart der findes nye og bedre alternativer. Der benyttes altid de mindst mulige mængder kemikalier i forbindelse med produktionen.

Mærsk Olie og Gas AS følger nøje udviklingen indenfor behandling af produktionsvand og medvirker til undersøgelser for at vurdere og afprøve nyt udstyr.

3.3.3 Eventuelle kumulative miljøeffekter

Der er relativt store afstande mellem platformene i Mærsk Olie og Gas AS aktivitetsområde i Nordsøen, mindste afstand er mellem Halfdan og Dan (9 kilometer), og da de beregnede potentielle påvirkningsafstande for udledningerne fra de enkelte platforme maksimalt er 4.000 meter for henholdsvis produceret vand og

3.000 meter for boreoperationer, vurderes der derfor ikke at være risiko for kumulative effekter som følge af samtidige påvirkninger fra flere felter. Øvrige aktiviteter indenfor disse afstande af de nævnte udledninger, såsom skibstrafik er af kortere varighed og vurderes derfor ikke at have nogen betydelig kumulativ miljøeffekt.

Der er ikke kendskab til andre selskabers projekter på danske eller udenlandske områder som kunne have kumulative miljøeffekter.

3.3.4 Miljøpåvirkning fra uforudsete udledninger

De små oliespild, som kan forekomme i forbindelse med den daglige drift, er af meget begrænset betydning for miljøet. Spildene er på årsbasis i størrelsen 3-4 tons og derfor meget begrænsede i forhold til f.eks. NEC direktivets VOC loft på 85.000 tons. Kun væsentligt større udslip, f.eks. fra en ukontrolleret udstrømning ("blow-out") fra reservoiret gennem en brønd ved svigt af beskyttelsesbarriererne, eller ved en mulig udstrømning fra en beskadiget lagertank i en FSO, kunne have væsentlig betydning

- Fordampning.
- Opløsningspotentiale for oliens indholdsstoffer i vand.
- Spredning af oliepartikler og opløste olie-stoffer i vand.
- Fordeling af olien mellem oliepartikler og opløste oliestoffer.
- Sedimentation (nedfald på havbunden).
- Nedbrydning af olien i vand og sediment.

• Påvirkede naturressourcer

Olie påvirker havmiljøet på grund af oliens fysiske egenskaber og dens kemiske sammensætning. Den klæber sig fast til organismer (især fugle), der kommer i berøring med den, og kemiske komponenter i olien kan være giftige, ligesom nogle af stofferne kan give afsmag i fisk og skaldyr.

I Nordsøen er havfuglene de mest sårbare organismer i tilfælde af oliespild, men visse kyststrækninger er også sårbare.

• Havfugle

Havfugle kan rammes af oliespild på flere måder. Dels ved direkte kontakt, hvor olien ødelægger fjerdragtens vandafvisende og varmeisolerende egenskaber, dels gennem forurenede føde, og dels i forbindelse med pudsning af olieindsmurte fjer.

Påvirkning af fjerdragt og stofskifte er den hyppigst dokumenterede dødsårsag i forbindelse med olieforurening, især for voksne fugle. Langtidsvirkning fra toksiske effekter vil eventuelt kunne registreres som subletale (ikke-dødelige) effekter uden kendt indflydelse på artens antal individer.

Havfuglene benytter i årets løb Nordsøen i overensstemmelse med deres livscyklus, og derfor varierer deres sårbarhed overfor olieforurening. Årstiderne for forekomsten af sårbare koncentrationer af fugle er kortlagt. Vigtige områder er Skagerrak, Den tyske Bugt, Vadehavet og den skotske/engelske kyst. Det kan ikke udelukkes, at ved sammenfald af en række uheldige forhold kan et stort oliespild medføre væsentlige tab blandt flokke af sårbare fugle. Aktivitetsområdet hører dog til de områder i Nordsøen, hvor sårbarheden for havfugle i forbindelse med større spild er relativ lille.

• Fiskeyngel og æg

Voksne fisk er ikke særligt følsomme overfor olieforurening, men kan optage oliekomponenter, som kan give afsmag. Fiskeæg og -yngel er følsomme og kan lokalt rammes hårdt af forurening. Torsk producerer normalt et meget stort antal æg, og gydepladserne ligger spredt over store områder. For andre fisk vurderes det, at der kun kan forventes skade på larver af sild samt på æg og larver af brisling, makrel, hving og rødspætte i nogle mindre, spredte dele af de berørte områder. Det er derfor usandsynligt, at der sker en mærkbar påvirkning af fiskebestandene i området.

• Havpattedyr

Sæler og hvaler har et varmeisolerende underhudsspæklag, som ikke påvirkes af olie. Olie, der driver i land på ynglepladser, vil kunne give øjenbetændelse og hudirritation. Olieforurenede føde vil kunne medføre en opsamling af oliekomponenter i dyrets indre organer. Der er

dog ikke dokumenteret alvorlig påvirkning af havpattedyr på grund af oliespild.

3.3.5 Grænseoverskridende påvirkning

Miljøpåvirkningerne fra de planlagte aktiviteter rækker ud til maksimum 4 kilometer fra platformene. Mærsk Olie og Gas' sydlige aktivitetsområde grænser op til Tysk territorium, og det nordlige aktivitetsområde grænser op til Norsk territorium. Rolf feltet er det eneste felt i aktivitetsområdet, der ligger mindre end 4 kilometer fra grænselinierne, men her er der ingen planlagt boring eller udledning af produceret vand. Derfor forventes der ingen grænseoverskridende påvirkninger i hverken Tysk eller Norsk territorium af de planlagte aktiviteter.

Et stort olieudslip vil dog, potentielt kunne have grænseoverskridende påvirkninger, idet olien vil kunne ramme norske, tyske og engelske kyster, dog med en meget lav sandsynlighed (<1/320 år) og olien vil have en meget lang drivtid med tilsvarende lavere skadepåvirkning pga. ændringer i oliens sammensætning. Desuden vil der være risiko for, at olien spredes ind i det tyske Natura 2000 område "DE 1003-301 Doggerbank", der ligger umiddelbart syd for den danske sektor. Ved et stort udslip fra en platform i den sydlige del af Mærsk's aktivitetsområde, er der op til 68 % sandsynlighed for, at olien vil nå det nævnte Natura 2000 område. Udpegningsgrundlaget for det tyske Natura 2000 område er naturtype 1110 (sandbanker med lav vandet vedvarende dække af havvand) samt de to arter 1351 (marsvin) og 1365 (spættet sæl). Med mindre olien dispergeres med dispergeringsmidler forventes ingen eller kun en ringe del af den spildte olie at nå havbunden.

3. MILJØVURDERING

Det forventes ikke, at en eventuel oliefilm på havoverfladen vil have konsekvenser for naturtype 1110. Det kan ikke udelukkes, at enkelte individer af marsvin og spættet sæl kan blive påvirket, hvilket dog ikke vil have målelige effekter på Nordsøbestandene.

3.3.6 Generelle forebyggende tiltag

Miljøkontrollsystemet hos Mærsk Olie og Gas AS i forbindelse med behandling af produktionsvand er gennemgået i ovenstående afsnit 3.3.2. Andre miljøeffekter vurderes tilsvarende. I overensstemmelse med Mærsk Olie og Gas' målsætning om at sikre miljøet bedst muligt mod skadelige virkninger samt bestandigt at søge forbedringer for miljøet, vælges optimale løsninger med hensyntagen til miljø under hensyntagen til sikkerhed, driftssikkerhed og økonomi. Det gælder ikke kun ved selve udbygningen af området, men også i den daglige drift.

Det betyder konkret bl.a. at:

- Udledningerne søges minimeret.
- Der vælges ifølge BAT og BEP de bedst egnede anlæg til behandling af produktionsvand.
- Der vælges maskineri med høj virkningsgrad.

- CO₂ udledningen overvåges nøje.
- Anvendelse og udledning af kemikalier søges minimeret.
- Miljømæssige forhold inddrages ved valg af kemikalietsætninger.
- Kemikalietsætninger med uønskede indholdsstoffer eller miljøegenskaber vil blive erstattet med mere miljøskånsomme produkter, når disse er praktisk tilgængelige.

Arbejdet med bl.a. at sikre miljøet omfatter desuden anvendelse og tilstedeværelsen af:

- Internationalt anerkendte standarder ved projektering.
- Ansvar hos offshore-ledelsen.
- Procedurer for offshore-arbejdet.
- Verifikation af anlæggene fra en uafhængig tredjepart.

- Måling og overvågning.
- Systematisk rapportering om anvendelse af kemikalier og evt. spild.
- Træning af personalet.
- Beredskabsplaner.
- Offshore auditering.

Kombineret med dagligt indsamlede information om kemikaliedosering og -forbrug kan man beregne egentlige udledninger og kontrollere, at grænseværdier og krav fra myndigheder overholdes.

Alle kemikalietsætninger, der tænkes anvendt i operationerne, vurderes efter retningslinier fastlagt sammen med myndighederne og OSPAR.

Bunddyr i havbundsprøver fra Nordsøen.



4. SOCIOØKONOMISKE KONSEKVENSER

De socioøkonomiske konsekvenser i forbindelse med boring af yderligere brønde i Aktivitetsområdet omtalt i denne miljøvurdering angår alene de planlagte aktiviteter miljøeffekter. De gunstige konsekvenser for samfundet af øget olie- og gasindvinding er ikke omtalt.

Som beskrevet i afsnit 3 er det kun uheld med større spild af olie fra en "blow-out" eller fra en FSO, der kan få negative socioøkonomiske konsekvenser.

4.1 Oliespild i forbindelse med de planlagte boringer

Beregninger af et større udslip fra Aktivitetsområdet viser, at der er en lille risiko for, at olie kan drive i land på danske kyststrækninger. På britiske, norske og tyske kyster er risikoen endnu mindre. Drivtiden til den jyske vestkyst beregnes til 14 dage. For de britiske, norske og tyske kyster er gennemsnits-drivtiderne henholdsvis 44, 24 og 39 dage. Hvis olien driver ind på disse kyster, vil den være påvirket af opholdet i vandet og vil kunne opsamles uden at påvirke kysterne nævneværdigt. Med den meget lave sandsynlighed for et større olieudslip fra offshore-operationerne vil risikoen for oliestranding være endog meget lav.

4.2 Konsekvenser af oliespild

Miljøeffekten på fiskebestandene i Nordsøen fra et oliespild ventes generelt at være beskednen, og det samme vil den overordnede betydning for havfiskeriet være. For kystfiskeri ud for den danske vestkyst vil et olieudslip naturligvis mærkes mest på den del af kysten, hvor olien strander. Både indvirkningen på miljøet og de økonomiske konsekvenser vil derfor være lokalt afgrænsede.

Et olieudslip tidligt i den primære turistsæson forventes at få de største socioøkonomiske konsekvenser - afhængigt af mængden af olie og hvilke kyststrækninger, der rammes. Turisterhvervene i de pågældende områder er ikke udelukkende baseret på strand- og bade-gæster, men der må forventes lokale konsekvenser. Konklusionen er dog, at konsekvenserne for turisterhvervene i tilfælde af et olie-spild vil være forbigående og begrænsede – både nationalt og for området.

4.3 Oliespildsberedskab

Oliespild relateret til forlis af f.eks. et tankskib sker ofte i dårligt vejr tæt på en kyst, hvor effektiv bekæmpelse er vanskelig. Store oliespild fra offshoreplatforme er meget sjældne, og

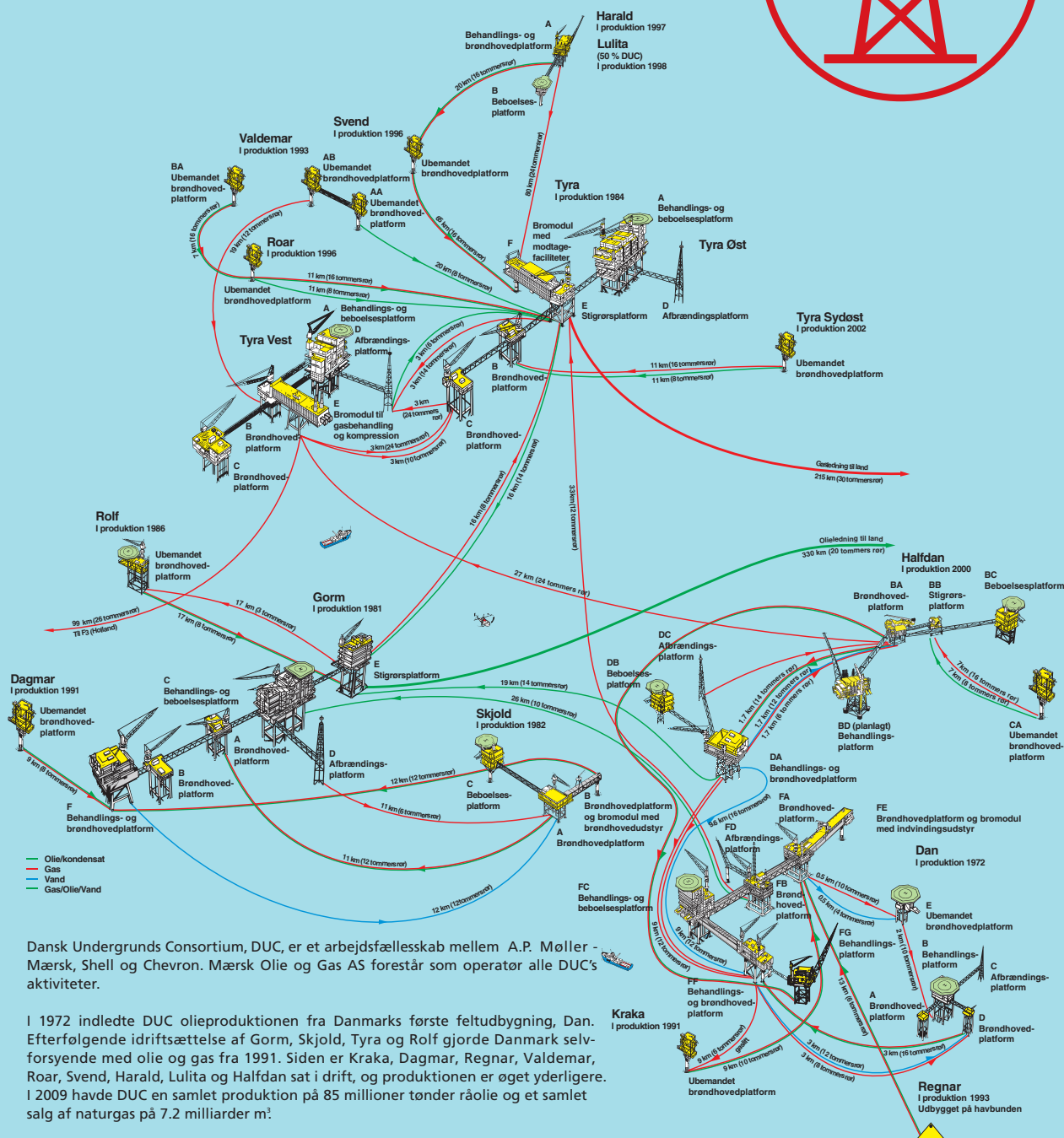
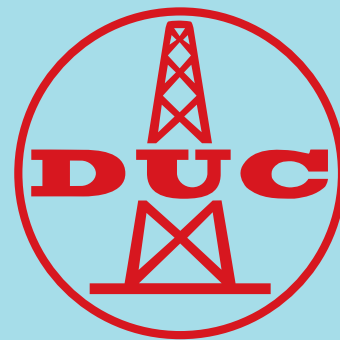
da de ikke nødvendigvis sker i dårligt vejr, er der ofte mulighed for en effektiv bekæmpelse.

Oliespildberedskabet hos Mærsk Olie og Gas AS er indrettet efter et olieudslip på 5.000 m³ pr. døgn, men der er taget højde for et udslip af større mængder i en kortvarig periode. Andet udstyr kan via offshoreoperatørernes internationale bistandsaftaler inddrages (Operators Co-operative Emergency Service), hvis der er tale om et stort udslip. Beredskabet er baseret på mekanisk opsamling med flydespærringer på slæb efter skibe, som indkredser olien.

Opsamlingskapaciteten fra olieoptagere, pumper og slanger er på 400 m³ olie i timen. Det er muligt, efter aftale med myndighederne, at anvende dispergeringsmidler (stoffer som op-slemmer olien i mindre partikler).

Effekten af anvendelse af oliespildsberedskabet og evt. opsamling af olie i forbindelse med et spild er ikke taget med i miljøvurderingen.

DUC i Nordsøen

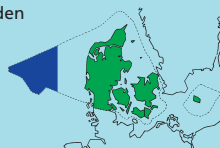


Dansk Undergrunds Consortium, DUC, er et arbejdsfællesskab mellem A.P. Møller - Mærsk, Shell og Chevron. Mærsk Olie og Gas AS forestår som operatør alle DUC's aktiviteter.

I 1972 indledte DUC olieproduktionen fra Danmarks første feltudbygning, Dan. Efterfølgende idriftsættelse af Gorm, Skjold, Tyra og Rolf gjorde Danmark selvforsyende med olie og gas fra 1991. Siden er Kraka, Dagmar, Regnar, Valdemar, Roar, Svend, Harald, Lulita og Halfdan sat i drift, og produktionen er øget yderligere. I 2009 havde DUC en samlet produktion på 85 millioner tønder råolie og et samlet salg af naturgas på 7.2 milliarder m³.

DUC's produktionsanlæg er forbundet med undersøiske rørledninger, hvorigennem olie og naturgas transporteres til henholdsvis Gorm og Tyra. Herfra sendes den behandlede olie og gas til land.

Se venligst www.maerskoil.com for yderligere information.



MAERSK
OIL