



DET NORSKE VERITAS

**Visuell undersøkelse av havbunnen
ved Tornerose**



StatoilHydro ASA

Rapport nr. 2008-0186 /DNV ref nr: 11YSH74-6
Rev 01, 2008-02-06



For: StatoilHydro ASA Forusbeen 50 4035 STAVANGER Norway	DET NORSKE VERITAS AS Veritasveien 1 1322Høvik, Norway Tel: +47 67 57 99 00 Fax: +47 67 57 99 11 http://www.dnv.com Org. No: NO 945 748 931 MVA
Kunde ref: Lars Petter Myhre	

Dato for første utgivelse:	2008-02-06	Prosjekt nr.:	65236474
Rapport Nr.:	2008-0186	Org. Enhet:	ENENO752EnvRM
Rev. Nr.:	01	Emnegruppe:	Marin overvåking
Sammendrag:	<p>DNV har gjennomført en visuell orienterende undersøkelse av havbunnen i området hvor Tornerose avgrensingsbrønn er planlagt (Brønn nr: 7123/4-1).</p> <p>Hensikten var å dokumentere om det finnes korallforekomster eller annen sårbar fauna på og omkring brønnlokasjonen.</p> <p>Ingen koraller ble påvist i undersøkelsesområdet. Området hadde relativt lav tetthet av svamp innen slektene <i>Stylocordyla</i>, <i>Asbestopluma</i>, <i>Geodia</i> og <i>Axinella</i>.</p> <p>Det ble påvist moderat tetthet av trålspor i sedimentet.</p>		
Utført av:	<i>Navn og stilling</i> Øyvind Fjukmoen, Consultant Amund Ulfsnes, Consultant	<i>Signatur</i> 	
Verifisert av:	<i>Navn og stilling</i> Sam Arne Nøland, Principal Consultant	<i>Signatur</i> 	
Godkjent av:	<i>Navn og stilling</i> Tor Jensen, Business Development Leader	<i>Signatur</i> 	

<input checked="" type="checkbox"/>	Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet (fri distribusjon innen DNV etter 3 år)	Indekseringstermer	
<input type="checkbox"/>	Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet	Nøkkelord	Visuell kartlegging, ROV, biodiversitet, Barentshavet
<input type="checkbox"/>	Strengt konfidensiell	Service Area	Environmental Risk Management
<input type="checkbox"/>	Fri distribusjon	Market Segment	Oil and gas

Rev. Nr / Dato:	Årsak til utgivelse:	Utført av:	Verifisert av:	Godkjent av:

© 2002 Det Norske Veritas AS

All rights reserved. This publication or parts thereof may not be reproduced or transmitted in any form or by any means, including photocopying or recording, without the prior written consent of Det Norske Veritas AS.



Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG	4
2	INNLEDNING	4
	2.1 Bakgrunn	4
	2.2 Hensikt	4
3	MATERIALE OG METODER.....	5
	3.1 Gjennomføring av toktet	5
	3.2 Utstyr og metodikk.....	6
4	RESULTATER OG DISKUSJON	8
	4.1 Generell beskrivelse av området	8
	4.2 Dyregrupper og arter	9
	4.3 Menneskelig påvirkning og sårbarhet	10
	4.3.1 Tråling	10
	4.3.2 Sårbar fauna og forventede effekter av boring	10
5	KONKLUSJON	11
6	REFERANSER	11
	Appendiks 1 Gjennomføring av tokt	
	Appendiks 2 ROV-spesifikasjoner	
	Appendiks 3 Artsliste	
	Appendiks 4 Faunabilder	



1 SAMMENDRAG

DNV har gjennomført en visuell orienterende undersøkelse av havbunnen i området hvor Tornerose avgrensingsbrønn er planlagt (Brønn nr: 7123/4-1). Hensikten var å dokumentere om det finnes korallforekomster eller annen sårbar fauna på og omkring brønnlokasjonen. Undersøkelsen ble gjennomført ved bruk av ROV (Remotely Operated Vehicle) 9. og 10. januar 2008. Grunnet problemer med registrering av undervannsposisjoner til ROV, er skipets egne posisjoner brukt i rapporteringsøyemed. Skipet lå som regel 40-70 meter bak ROV'en.

Området som ble undersøkt er et flatt bløtbunnsområde med fint sediment. Det ble ikke registrert objekter eller korallstrukturer på havbunnen. Dominerende megafauna var sjøfjær i slekten *Virgularia* og svamper fra slektene *Stylocordyla*, *Asbestopluma*, *Geodia* og *Axinella*. Det ble ikke påvist koraller i området. Det ble påvist moderat tetthet av trålspor.

Konklusjoner fra undersøkelsen:

- Ikke påvist koraller i undersøkelsesområdet
- Variabel og relativt lav tetthet av små svamper
- Stor tetthet av fisk i undersøkelsesperioden
- Moderat tetthet av "trålemerker" på bunnsedimentet

2 INNLEDNING

2.1 Bakgrunn

DNV har sammen med SPERRE AS gjennomført for StatoilHydro ASA en visuell orienterende undersøkelse ved planlagt avgrensingsbrønn 7123/4-1 på Tornerose. Undersøkelsen er gjennomført med ROV (Remotely Operated Vehicle).

2.2 Hensikt

Hensikten med undersøkelsen har vært å påvise eventuelle korallforekomster eller annen sårbar fauna i området. Arbeidet omfattet visuell undersøkelse (undervannsbilder og film) av bunnforhold og naturtyper for å vurdere og karakterisere området med hensyn på biologisk sårbarhet og robusthet. Vurderingene baserer seg på registreringer av megafauna (større organismer på havbunnen) i nærområdet til brønn 7123/4-1. Undersøkelsen har hatt spesielt fokus på koraller og svamper.

En norsk standard for visuelle undersøkelser er under utvikling. Definisjoner og termer brukt i rapporteringen av funn på Tornerose følger retningslinjer foreslått i denne. Grunnet grad av unøyaktighet i posisjonsregistrering tilfredsstiller undersøkelsen ved Tornerose kriteriene for orienterende undersøkelse. Kartleggende undersøkelser og trendovervåking krever høyere posisjonsnøyaktighet.

Andre sammenlignbare undersøkelser som inkluderer filming og fotografering på tilsvarende og større dyp har blitt gjennomført av DNV på Ormen Lange i 2004, Snøhvit og Snøhetta i 2006, Askeladden Beta, Stetind og Noatun i 2007, og Arenaria, og Ververis i 2008. Funn på Tornerose er sammenlignet med andre undersøkelser i Barentshavet.

3 MATERIALE OG METODER

3.1 Gjennomføring av toktet

ROV-undersøkelsen på Tornerose ble utført som del av et større tokt i Barentshavet hvor feltene Ververis og Arenaria også skulle kartlegges. Arbeidet ble gjennomført 9. og 10. januar 2008 med følgende personell:

Sam-Arne Nøland (DNV), toktleder

Øyvind Fjukmoen (DNV)

Mikkel Petersen (DNV)

Knut Bergen (Sperre AS)

Ole Morten Svendsen (Blom/Scanmaritime)

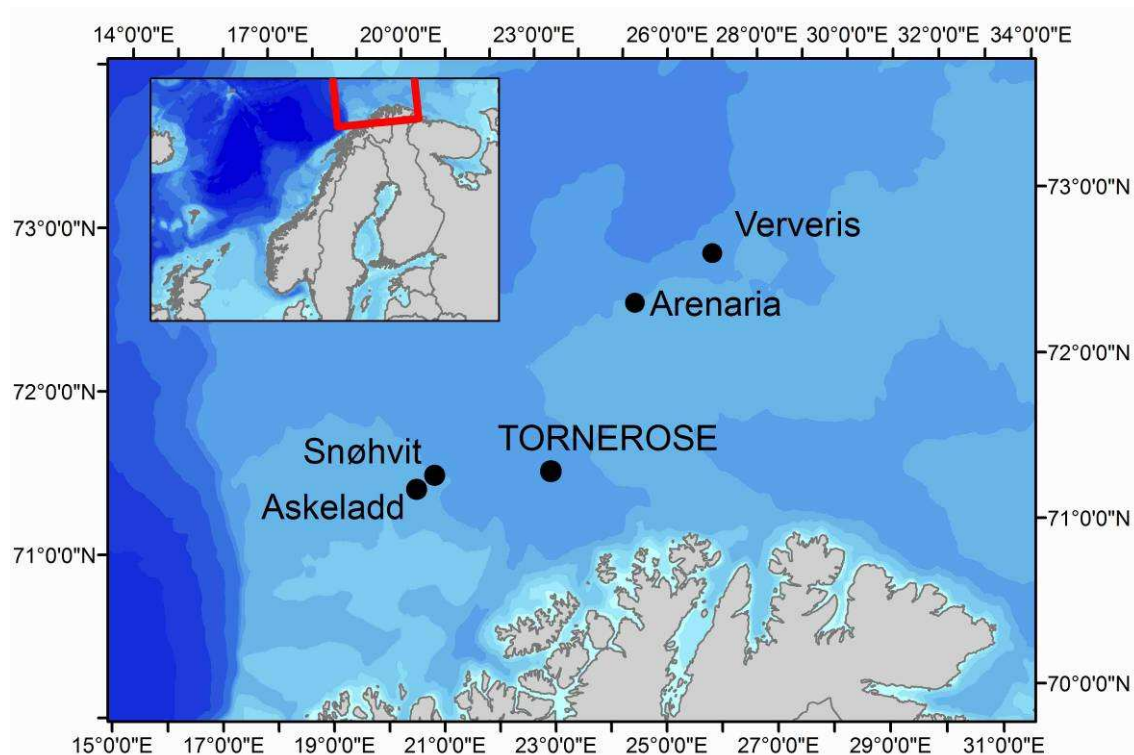
Lars Petter Myhre var StatoilHydros representant på toktet.

Fartøyet som ble brukt var MV Olympic Poseidon. Oversikt over gjennomføring av hele toktet er gitt i Appendiks 1. Den undersøkte brønnen (7123/4-1) ligger på 400 meters dyp omtrent 10 mil nord for Hammerfest. Brønnen har følgende geografiske koordinater (UTM, ED50 sone 34):

572638,05 Øst / 7947299 Nord

(23° 4' 4" Øst / 71° 36' 49" Nord)

Oversiktskart er vist i Figur 1.



Figur 1: Oversiktskart som viser plassering av Tornerose avgrensingsbrønn. Nærliggende felt undersøkt med ROV er også vist.

3.2 Utstyr og metodikk

Utstyr

Bunnforholdene på Tornerose avgrensingsbrønn ble kartlagt ved hjelp av en ROV. Undervannsfarkosten var av merket SUB-fighter 7500 (Figur 2). ROV'en var utstyrt med 2 videokameraer (zoom- samt vidvinkelkamera) og et 8 megapiksels stillbildekamera med blitz. Øvrig beskrivelse og spesifikasjoner på ROV'en er gitt i Appendiks 2. En transponder (Kongsberg MST319) som kommuniserte med båtens Hipap 500 transducer system var montert på ROV'en.

Grunnet kommunikasjonsproblemer mellom Hipap-system og program som omgjør transpondersignaler til undervannsposisjoner (offset), foreligger kun begrenset informasjon om ROV'ens relative plassering i forhold til skipet. Som alternativ til posisjonsregistrering ble ROV kjørt på fast kurs i en avstand av mellom 40-70 meter til Olympic Poseidon. Skipets DGPS-logg er brukt som grunnlag for posisjoner brukt i rapporten.



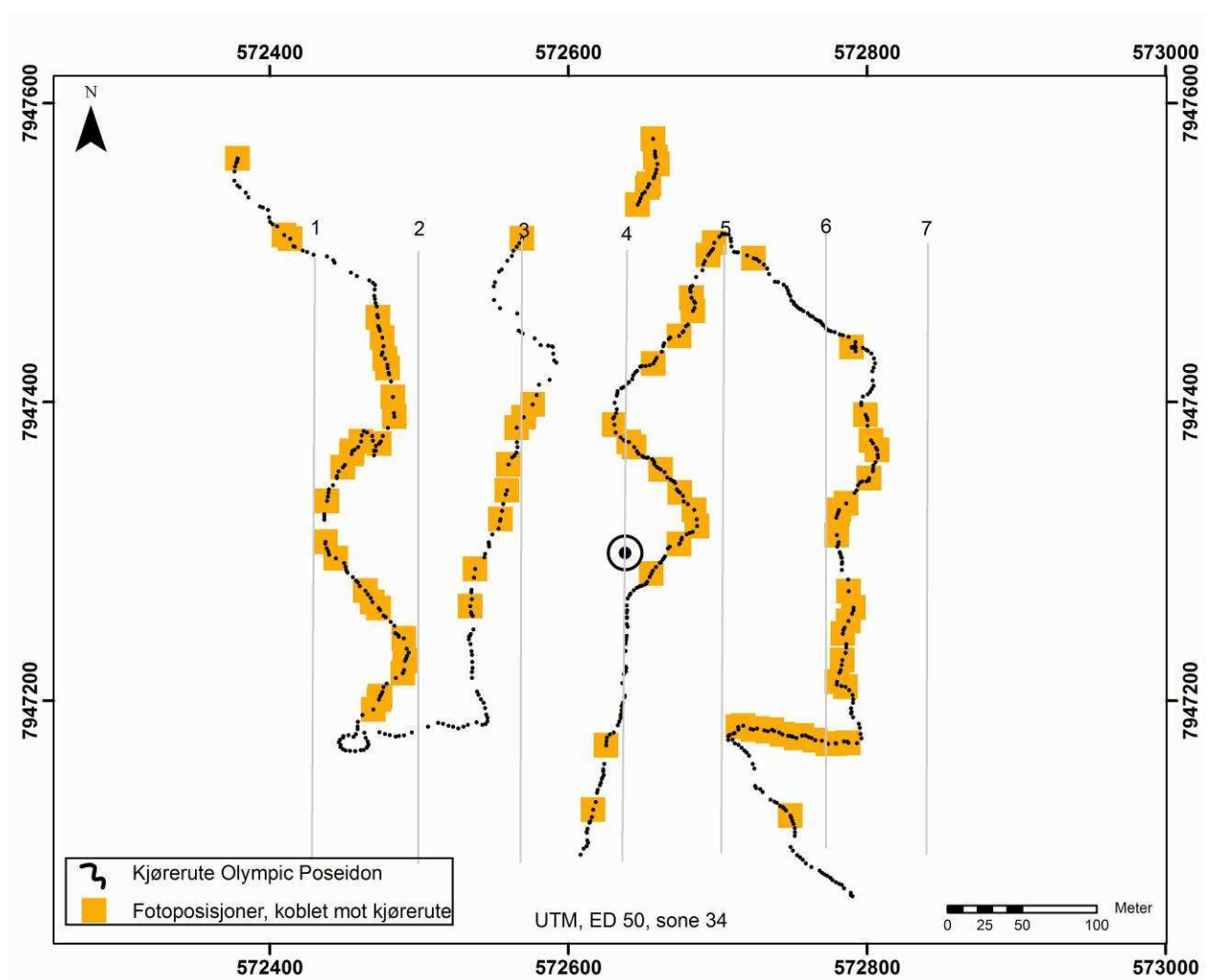
Figur 2: ROV brukt i undersøkelsen.

Gjennomføring

Opprinnelig plan for kjøremønster på Tornerose var å kjøre ROV langs 7 parallelle 400 meters linjer, retning nord-sør med 50 meters innbyrdes avstand. Det var tidvis sterk nordøstlig strøm (>1 knop) som gikk langs bunnen da undersøkelsen ble gjennomført. ROV'en ble kjørt langs de planlagte linjer, men med større mellomrom, etter som strøm gjorde det vanskelig å manøvrere farkosten.

Det ble kjørt til sammen fire linjer á 400 meter. Kjøremønster og undersøkelsesområdet er vist i Figur 3. Fauna og bunnforhold ble filmet og fotografert. Samtidig som filmingen pågikk ble det produsert en videologg. I denne ble dominerende bunntype, fremtredende fauna og spesielle funn registrert. Video- og stillbildekamera samt videologg var alle synkronisert på identisk tid slik at de enkelt kunne linkes opp mot logg av skipets posisjon. Sterk strøm i kombinasjon med store mengder fisk som rotet opp bunnen gjorde at sikten tidvis ble kraftig redusert.

Sonardata ble registrert kontinuerlig under kjøring av ROV. Rundt feltsenteret ble et område på omtrent 100 meter undersøkt i 360°, dette for å kartlegge evt. objekter/korallstrukturer som stakk opp fra havbunnen.

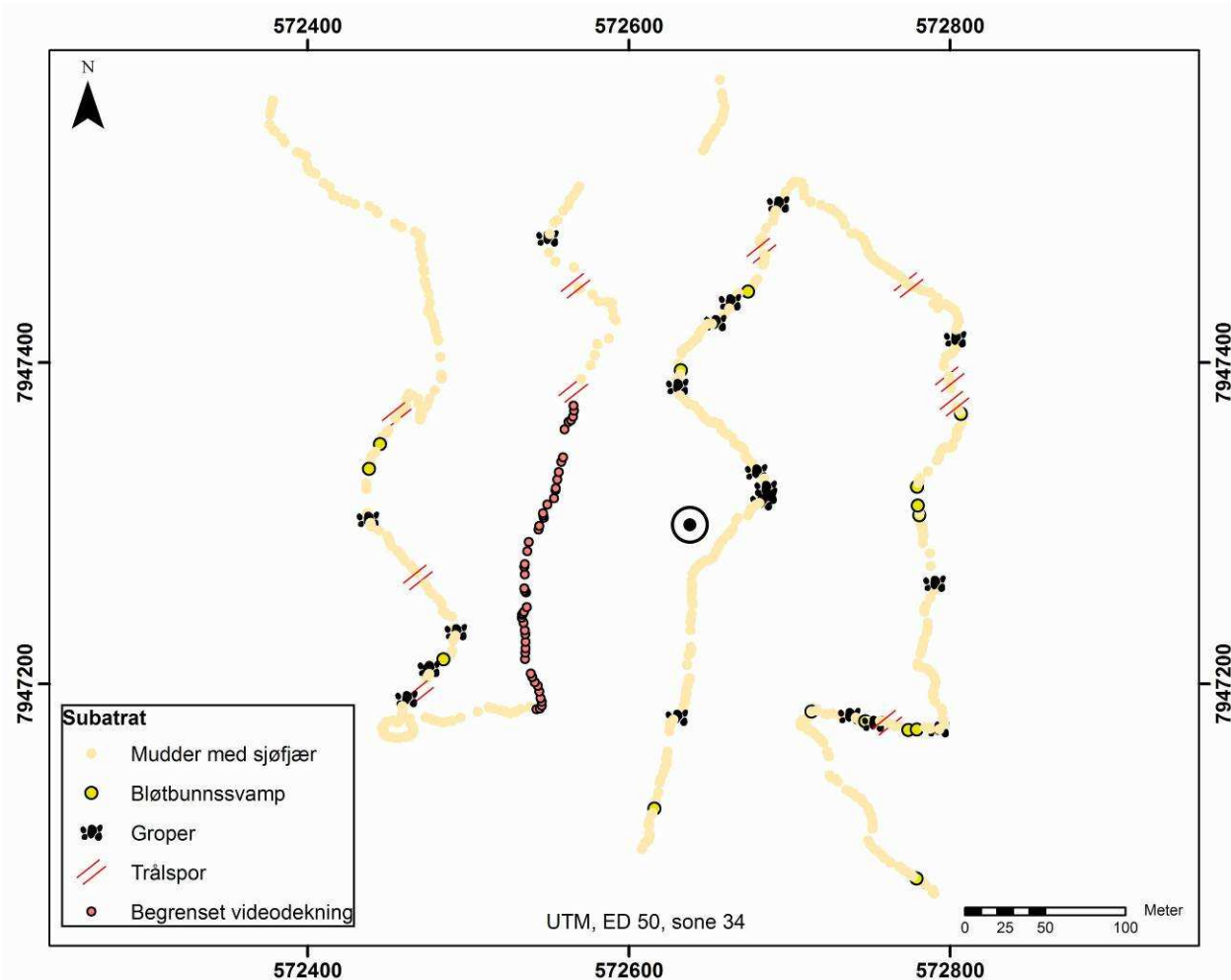


Figur 3: Kart over undersøkelsesområdet på Tornerose avgrensningsbrønn. Skipets kjøremønster er vist. Faktisk kjørerute til ROV avviker 40-50 m fra denne. Kjøreruten representerer området undersøkt med film og foto. Planlagte linjer er tatt med som referanse.

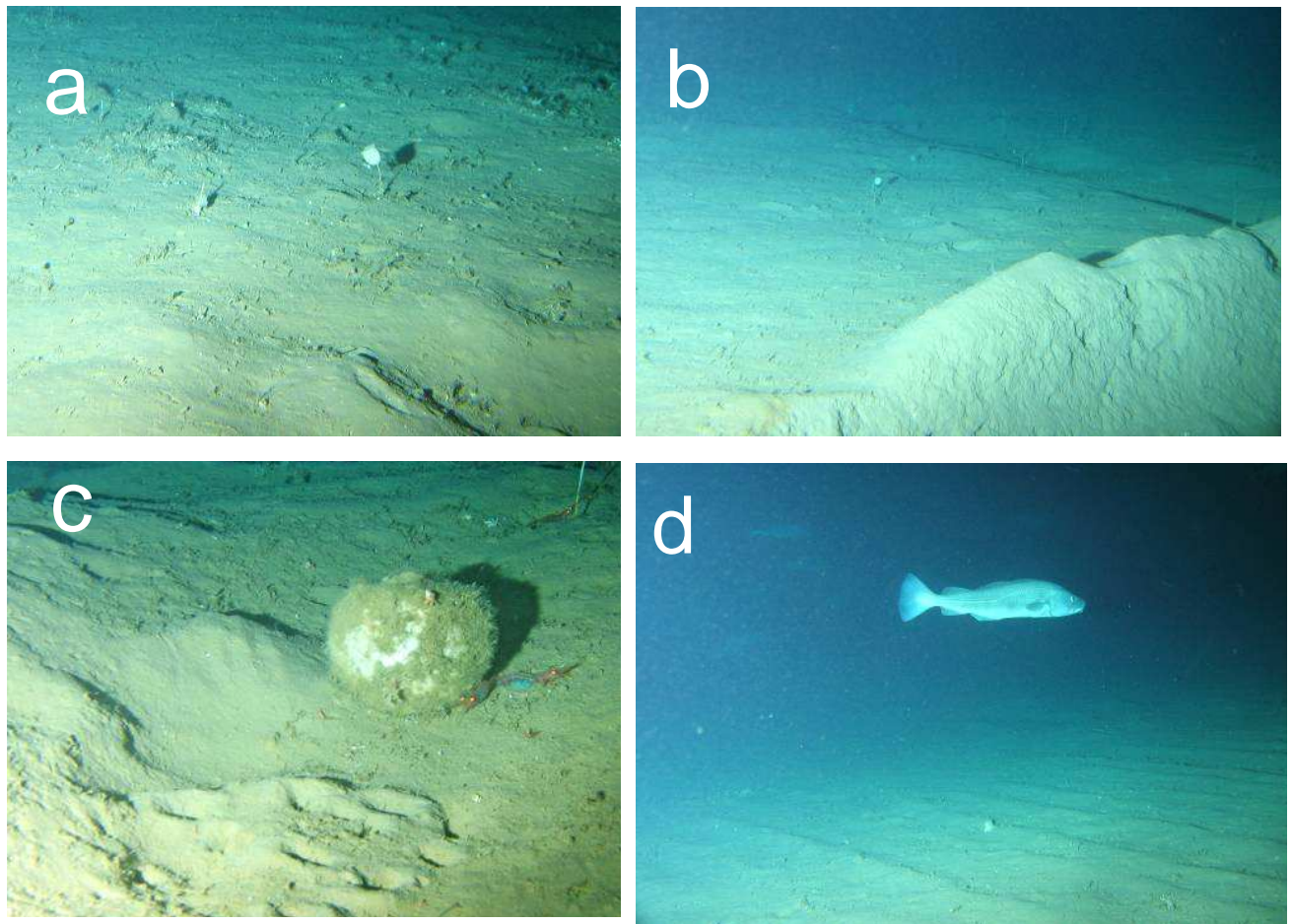
4 RESULTATER OG DISKUSJON

4.1 Generell beskrivelse av området

Oversikt over generelle observasjoner fra videoundersøkelsen er gitt i Figur 4. Bilder av bunnen er gitt i Figur 5. Havbunnen på Tornerose er flat, og består av finkornet sediment som kan karakteriseres som mudder, for det meste bestående av silt og leire. Bunnen var svært homogen, med regelmessige innslag av nesledyret sjøfjær, og piperensersvamp. Strømfurer var synlig over hele området. Målinger gjort med sonar viste ingen store strukturer som stakk opp fra havbunnen. Sedimentet var med ujevne mellomrom perforert med mellom 5-10 cm store groper og hull. Gropene er produsert av bunndyr, trolig diverse trollhummer, reker og muligens sjøkreps og fisk. Små enkeltindivider av svamp var spredt utover havbunnen mer eller mindre regelmessig. Enkelte steder forekom tettere grupperinger av svamp, en del av disse er disse er synliggjort i Figur 4. Merker etter tråling ble registrert i tettheter på mellom 1-5 trålspor per 400 meter.



Figur 4: Observasjoner registrert i videologg.



Figur 5: Bilder av fremtredende bunntyper. a) Typisk bunntype med sjøffjær og småsvamp, b) trålspor, c) groper produsert av bunndyr, d) strømfurer i sedimentet.

4.2 Dyregrupper og arter

Det ble ikke registrert koraller i undersøkelsen. En generell artsliste over funn i området er gitt i Appendiks 3. Bilder av fauna er gitt i Appendiks 4.

Generelt sett er havbunnen på Tornerose individfattig hva megafauna angår. Sjøffjær i slekten *Virgularia* stakk opp fra sedimentet med hyppige mellomrom. Det var rikelig med reker i slekten *Pandalus*. (*P. spp.* og *P. propinquus*), og krill (*Meganyctiphanes spp.*) dominerte i vannmassene. Store mengder torsk (*Gadus morhua*) og en del storsei (*Pollachius virens*) dominerte fiskefaunaen. Det ble også observert ulvefisk (*Lycodes esmarkii*), uer (*Sebastes marinus*), hyse (*Melanogrammus aeglefinus*), sil (*Ammodytes sp./Hyperopleus sp.*) og hvitting (*Merlangius merlangus*). Eremittkreps (*Pagurus spp.*) og kongesnegl (*Buccinum spp.*) var vanlig i området.

Svamp var spredt ut over sedimentet med jevne mellomrom. Individene var generelt små av størrelse. Det var kun et fåtall av stedene som viste tegn til sammenklumping av svamp. Piperensersvamp (*Asbestopluma pennatula*) og stilksvampen *Stylocordyla borealis* var særlig vanlig og jevnt fordelt. Kålrabisvampen *Geodia spp.* som er vanlig i nærliggende områder som Snøhvit, ble funnet i relativt lave tettheter. De fleste individene var små. Annen svamp som ble funnet med jevne mellomrom var arter i slekten *Axinella*, *Phakellia*, *Haliclona* og *Isops*.

Svamp og stein fungerer som hardbunnssubstrat som makrofauna kan leve på, og skaper skjulesteder for små evertebrater som trollhummer (*Munida* spp.), slangestjerner (*Ophiotrix fragilis* og *Ophiopholis aculeata* ble observert) og blekksprut (*Rossia* sp.). Av spesiell betydning i denne undersøkelsen kan nevnes stilksvamper. *Stylocordyla borealis* består av en stilk av silika som stikker opp av bunnen (~10 cm) og holder selve svampegemet over sedimentet (Figur 6). På denne måten kommer svampen opp over det stillestående grenselaget av vann som omslutter de nærmeste centimeter av havbunnen. Bealieu (2000) beskriver stilksvamp (*Hyalonema* sp.) som viktige habitatøyer i dyphavet, som skaper hardbunnssubstrat for andre filtrerende og detritusspisende arter. Stilkene blir stående lenge etter at selve svampen er død, disse vil sammen med piperensersvamp og annet hardbunnssubstrat skape heterogenitet og økt biodiversitet i et ellers så ensartet bløtbunnssamfunn. Dyregrupper på hardbunnssubstrat observert i denne undersøkelsen er brachiopoder (*Terebratulina retusa*), mosdyr (eks. *Reteporella beaniana*, *Securiflustra* spp.), og foraminiferer. Disse dyregruppene sammen med den rørbyggende børstemarken *Filograna implexa* dannet ofte tette kolonier på selve bunnen.



Figur 6: Stilksvamp.

4.3 Menneskelig påvirkning og sårbarhet

4.3.1 Tråling

Det ble registrert en del spor etter tråling på Tornerose. En tetthet på 1 til 5 spor per 400 meter karakteriseres som moderat i sammenligning med andre undersøkelser utført i Barentshavet (DNV 2006; DNV 2007a, og rapporter fra samme tokt under utarbeiding).

Borelokasjonen ligger i et område hvor det drives relativt intensivt fiske. I 2000 ble det eksempelvis trålt etter 5-10 000 tonn reker og 10-20 000 tonn torsk og lodde på omkringliggende fiskefelt (Fiskeridirektoratet, data fra MRDB, 2008). Det ble kun registrert et fåtall store svamp på Tornerose. Antallet var lavere enn hva kunne forventes når en sammenligner med tidligere undersøkelser i samme område. Dette gjelder spesielt kålrabisvamp, *Geodia* spp. At Tornerose ligger dypere enn omkringliggende undersøkte områder kan være hovedårsaken til dette. Det er likevel sannsynlig at mengden svamp gjenspeiler en ganske høy trålintensitet. Området har vært trålt i årtier og store svamp som trenger lang tid på rekolonisering er særlig utsatt.

4.3.2 Sårbar fauna og forventede effekter av boring

Med sårbar fauna menes langlivete og sentvoksende dyregrupper, som er kjent for å ha stor økologisk viktighet. Boreaktiviteter i områder med steinkoraller er eksempel på noe som bør begrenses i særlig grad. Boreaktivitet i et område med mye svamp vil ha liten innvirkning på svampsamfunn i sin helhet, mens individer og kolonier innenfor et begrenset område vil kunne



påvirkes av den mekaniske boringen og spredning og påfølgende bunnfelling av borekaks og sediment. Utførlig informasjon omkring effekter av boring på svamp er gitt i DNV (2007b).

Fauna på og omkring Tornerose avgrensingsbrønn karakteriseres som ikke sårbar. Det er generell lav individtetthet og ingen arter skiller seg ut som truede, gitt artenes generelle geografiske utbredelse. Nedsedimentering av svamp i den umiddelbare nærhet av brønnen vil ha liten økologisk betydning for bløtbunnsamfunnet i sin helhet.

5 KONKLUSJON

Følgende konkluderes om havbunnen i nærområdet til Tornerose avgrensingsbrønn (Brønn nr: 7123/4-1):

- Ikke påvist koraller i undersøkelsesområdet
- Variabel og relativt lav tetthet av små svamper
- Stor tetthet av fisk i undersøkelsesperioden
- Moderat tetthet av "trålemerker" på bunnsedimentet

6 REFERANSER

Beaulieu, SE. 2001. Life on glass houses: sponge stalk communities in the deep sea. *Marine Biology* 138: 803-817.

DNV. 2006. *Habitatundersøkelse Snøhvit*, Report for STATOIL ASA Stavanger. Report no.: 2006-1996, Rev 01.

DNV. 2007a. *Visuell kartlegging av Askeladd Beta*. Rapport til STATOIL ASA Stavanger Rapport no.: 2007-1525

DNV. 2007b. Litteraturstudium Porifera. Rapport til Statoil. Rapport no.: 2007-1336

MRDB. 2008. *Marin Ressursdatabase*.



APPENDIKS

1

TOKTDETALJER

Hentet fra toktrapport, DNV Rapport nr. 2008-0065

- o0o -



Dag	Gjøremål	Lokasjon	Kommentar
8. jan	Ankommer Hammerfest kl. 12, ombord kl. 17, mobilisering.	Polarbase	I tillegg til DNV/Sperre utstyr ble det også lastet på NOFO-utstyr.
9. jan	Mobisering fortsetter. Ferdig 04, sjøtest av navigasjon/transponder. Inn til kai igjen, ny utprøving 13. Avreise 13.30. Sikker Jobb Analyse kl. 14. Ankomst Tornerose, sjøsetting av ROV 19.15. Testing m.m. (se komm.). ROV opp igjen 21. Testing vjh. av MOB-båt. ROV i sjøen 23.30.	Polarbase Tornerose	Navigasjon/transponder virker ikke tilfredsstillende ved første testing. Posisjon på ROV og angitt posisjon på navigasjonssystemet stemmer ikke overens. Beslutter å loggføre båtens posisjoner på videopptaket fra ROV'en (som kjøres 50m foran båten). Offset registereres på broen.
10. jan.	Oppstart ROV-filming 01. ROV opp igjen 04.30, byttet transponder. ROV i sjøen kl. 05. ROV opp 08. Ferdig Tornerose. Avgang mot Ververis 08.15. Sikkerhetsrunde + møte kl. 18. ROV i sjøen 19.15.	Tornerose Ververis	Sporadisk problem med kabelvinsj (sikring). Endrer rute ift. program. ROV tas opp flere ganger pga. sterk strøm.
11. jan.	ROV på dekk 03.30 (ferdig). Oppstart sedimentundersøkelse kl. 07	Ververis	Trøbbel med kabelvinsj.
12. jan.	Ferdig kl. 10, avgang mot Arenaria. ROV i sjøen 13.30. Avbryter kl. 17 pga. sterk strøm, går mot Polarbase kl 18.	Ververis Arenaria	Avbryter pga. sterk strøm før hele området er kartlagt. Værmeldingen viser økende sjø.
13. jan.	Ankomst Polarbase kl. 07, demobilisering. Forlot fartøy 1400.	Polarbase	



APPENDIKS

2

ROV SPESIFIKASJONER

- o0o -

SPERRE A.S

Notodden Næringspark
Postboks 44
3671 Notodden
Norway

SUB-fighter 7500

- The equipment does manage rough conditions
- Dynamic Positioning, DP available
- Operate continuously with a minimum of servicing
- Quick and easy mobilisation
- Extremely good power and stability
- Prepared for future technical requirements
- Made in Norway

SPECIFICATION SUB-fighter 7500 ROV

Vehicle: LWH 140 x 81 x 77 cm.
Frame: Aluminium
Housings: 2 x electronic
Weigh: 345 kg.
Payload : 20 kg. (approx)
Max. depth: 700 m.
Buoyancy: Solid cell structure
Power input: 230 Vac, 1 phase, 6-10 kW.
Thrusters: 5 thrusters with 2 Hp, pressure compensated, each 300 - 340 N, Electronic resettable overcurrent protection for thrusters
Speed: Horizontal 2,8 knot
Vertical 1.2 knot
Lateral 1.3 knot
Turn rate 60 deg/sec.



Camera : Standard camera colour LL. CCD, 460 TV lines, 0.1 lux.
Optional: Zoom camera 480 lines, 1 lux
HD-SDI Camera
3CCD camera
Still camera 8Mbit

Viewing P/T: P/T -2000,
Pan angle 0-90 degrees
Tilt angle 0-120 degrees

Light: 4 x 250W halogen light
4 channel light dimmer

Option: 2 x 400W halogen
HMI, gas light

Sensors: 100 bar depth sensor
fluxgate compass
leakage detectors

Other: DP, Dynamic Positioning, DP
AD, Auto depth, std.
AH, Auto heading, std.
AA, Auto altitude, option

Telephone: +4735025000
E-mail: sperre@sperre-as.com
<http://www.sperre-as.com>

Telefax +4735025120
Mobile+4793425700

Visitor address P.Box 44, 3671 Notodden
Hjartdal Sparebank 2699.05.11119
Org. No. 968 411 438 MVA

SPERRE A.S

Notodden Næringspark
Postboks 44
3671 Notodden
Norway

SURFACE EQUIPMENT

Power control:

Height 34 cm.
Width 37 cm.
Length 57 cm.
Weight 39 kg.

Splash proof aluminium cabinet
Power input of 220 V 50 HZ. 1 phase, 9 kW.
Transformer 220 V to 990 V AC.
Digital instruments for, Volts, Amps and HZ.
Fuses and ground fault system
Connections for umbilical.

Surface viewing:

Height 64 cm
Width 54 cm.
Length 60 cm.

- ◆ Splash proof 19" rack with PC and 15" highres. monitor.
- ◆ Vigra Option overlay system and data presentations. Depth, date, time, heading, twist counter, video grabber and screen writer.
- ◆ Fibre optic telemetry system
- ◆ Sonar

Control console:

Height 40 cm
Width 21 cm.
Length 43 cm.
ROV pilot control console with two XY joysticks for thruster control.

Umbilical storage winch:

Kevlar armoured cable.
Length 800 meters.
Outer diameter 15 mm.

Additional gear:

- ◆ HPR position system
- ◆ Auto altitude
- ◆ Lighting
- ◆ Belt module
- ◆ HP water cleaning system
- ◆ Rotating brush system
- ◆ Water jetting pump
- ◆ TMS and LARS
- ◆ Sub bottom profiler
- ◆ NDT equipment to measure steel thickness etc.
- ◆ Wire cutting equipment
- ◆ Customer specified equipment

APPENDIKS

3 ARTSLISTE

- o0o -

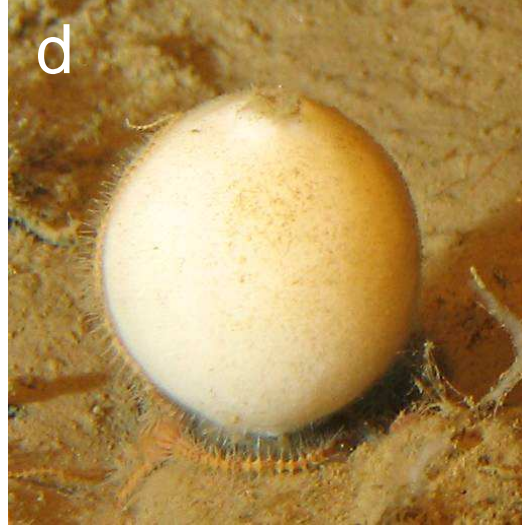
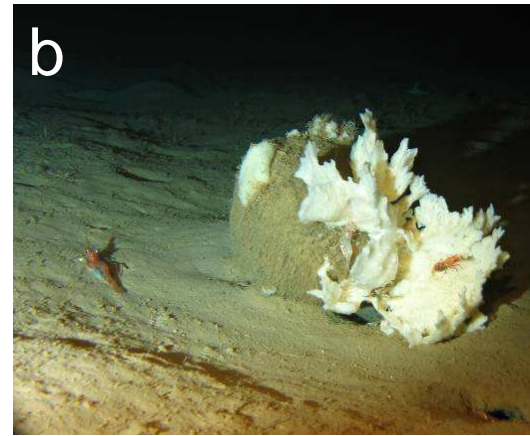
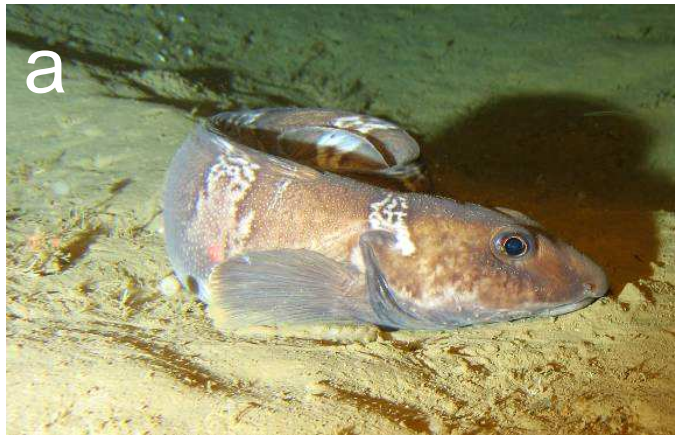
Tabell A3-1: Artsliste som viser funn i bilde-og videomateriale på Tornerose

Dyregruppe	Taxa	Relativ mengde
Porifera	<i>Stylocordyla borealis</i>	Vanlig
	<i>Asbestopluma pennatula</i>	Vanlig
	<i>Geodia baretii</i>	Spredte forekomster
	<i>Geodia</i> spp.	Spredte forekomster
	<i>Phakellia</i> cf. <i>rugosa</i>	Spredte forekomster
	<i>Axinella</i> sp.	Sjelden
	<i>Haliclona</i> sp.	Sjelden
	<i>Isops</i> sp.	Sjelden
	<i>Mycale lingua</i>	Sjelden
	<i>Axinella</i> spp.	Sjelden
Foraminiferer	<i>Thelammina</i> spp.	Spredte forekomster
	<i>Rhizammina</i> spp.	Spredte forekomster
	<i>Foraminifera</i> indet.	Vanlig
Cnidaria	<i>Virgularia</i> spp.	Vanlig
Polychaeta	<i>Filograna implexa</i>	Vanlig
Mollusca	<i>Buccinum</i> spp.	Spredte forekomster
	<i>Rossia</i> sp.	Enkeltobservasjon
Crustacea	<i>Pandalus</i> cf. <i>Propinquus</i>	Vanlig
	<i>Pandalus</i> spp.	Spredte forekomster
	<i>Pagarus bernhardus</i>	Spredte forekomster
	<i>Munida</i> sp.	Spredte forekomster
	<i>Munidopsis</i> sp.	Spredte forekomster
	<i>Lebbeus polaris</i>	Sjelden
	<i>Meganyctiphanes</i> spp.	Dominerende
Echinodermata	<i>Ophiotrix fragilis</i> .	Spredte forekomster
	<i>Ophiopholis</i> spp.	Spredte forekomster
	<i>Ophiura alba</i>	Spredte forekomster
	<i>Ophiuroidea</i> indet.	Spredte forekomster
	<i>Astropecten</i> spp.	Sjelden
	<i>Henricia</i> spp.	Spredte forekomster
Bryozoa	<i>Reteporella beaniana</i>	Vanlig
	<i>Bryozoa</i> indet.	Vanlig
	<i>Securiflustra</i> spp.	Vanlig
Brachiopoda	<i>Terebratulina retusa</i>	Spredte forekomster
Pisces	<i>Gadus morhua</i>	Dominerende
	<i>Lycodes esmarkii</i>	Spredte forekomster
	<i>Pollachius virens</i>	Dominerende
	<i>Sebastes marinus</i>	Sjelden
	<i>Ammodytes</i> sp./ <i>Hyperopleus</i> sp.	Spredte forekomster
	<i>Merlangius merlangus</i>	Sjelden

APPENDIKS

4 BILDER AV FAUNA

- o0o -



Figur A4-1: Bilder av fauna observert på Tornerose: a) Ulvefisk, *Lycodes esmarkii*, b) *Geodia* sp., *Axinella* cf. *rugosa*, *Pandalus* cf. *propinquus*. c) Nærbilde av havbunn med bryozoa, slangestjerner, foraminiferer og børstemarken *Filograna implexa*, d) Uidifisert svamp med slangestjerne (*Ophiotrix* sp).

DNV Energy

DNV Energy is a leading professional service provider in safeguarding and improving business performance, assisting energy companies along the entire value chain from concept selection through exploration, production, transportation, refining and distribution. Our broad expertise covers Asset Risk & Operations Management, Enterprise Risk Management; IT Risk Management; Offshore Classification; Safety, Health and Environmental Risk Management; Technology Qualification; and Verification.

DNV Energy Regional Offices:

Americas and West Africa

Det Norske Veritas Ltda
Rua Sete de Setembro
111/12 Floor
20050006 Rio de Janeiro Brazil
Phone: +55 21 2517 7232

Nordic and Eurasia

Det Norske Veritas AS
Veritasveien 1
N-1322 Hovik
Norway
Phone: +47 67 57 99 00

Asia and Middle East

Det Norske Veritas Sdn Bhd
24th Floor, Menara Weld
Jalan Raja Chulan
50200 Kuala Lumpur
Phone: +603 2050 2888

Offshore Class and Inspection

Det Norske Veritas AS
Veritasveien 1
N-1322 Hovik
Norway
Phone: +47 67 57 99 00

Europe and North Africa

Det Norske Veritas Ltd
Palace House
3 Cathedral Street
London SE1 9DE
United Kingdom
Phone: +44 20 7357 6080

Cleaner Energy & Utilities

Det Norske Veritas AS
Veritasveien 1
N-1322 Hovik
Norway
Phone: +47 67 57 99 00