

An underwater photograph showing light rays filtering down from the surface. At the bottom, a bright, glowing object, possibly a piece of machinery or a large fish, is visible on the seabed. The water is a deep blue, and the overall atmosphere is mysterious and serene.

scanmudring as

Underwater works without limits

FFU – Stavanger 27.01.05

Erfaring fra bruk
av
"Virtual Reality"
i
havbunnsrelaterte operasjoner

Niels-Henrik Brodtkorb
Sven Åge Leire
Inge Skagen

Agenda

scanmudring as

- ✓ Introduksjon
 - ✓ Scanmudring & Scanmaskin
- ✓ Introduksjon MoS
 - ✓ FFU Seminar 2003
 - ✓ MoS Systembeskrivelse og Utvikling
 - ✓ MoS Bruksområder
 - ✓ MoS – Eksempel Terrengmodell
- ✓ Erfaringer fra bruk av MoS
 - ✓ 2003 – Prosjekter & Erfaring
 - ✓ 2004 – Prosjekter & Erfaring
 - ✓ MoS – Eksempel Simulering og Trening Valhall
 - ✓ MoS – Eksempel Simulering og Trening Planering
 - ✓ MoS – Eksempel Arbeid ved template
 - ✓ MoS – Eksempel Avdekking av rør
 - ✓ MoS – Eksempel Avstand og Vinkelmåling
 - ✓ MoS - Konklusjon
- ✓ Konklusjoner
 - ✓ Konklusjon
 - ✓ Spørsmål

Firma - Scanmudring

scanmudring as

- ✓ Etablert 01.03.1985 – 20 år.
- ✓ Privat eid av Siv ing J. M. Roness AS og Kikut AS
- ✓ Har operert undervanns beltegående maskiner siden 92
- ✓ Har base med kontor, verksted, lager og testområdet i Mandal
- ✓ Har 12 fast ansatte pr 01.01.05
- ✓ Har utviklet og opererer 3 stk Scanmaskin
- ✓ Leier ut 12 stk ROV Jet Pumper i størrelse fra 4" til 10"
- ✓ Leier ut en 3,2 m³ hydraulisk grabb
- ✓ Leverer studier vedrørende fjernstyrt masseflytting under vann
- ✓ Leverer tjenester vedrørende forberedelse til operasjoner

- ✓ Skal utføre sikre og effektive operasjoner.
- ✓ Skal ha det mest effektive utstyret på markedet.
- ✓ Skal ha fast ansatt nøkkelpersonell som skal delta i:
 - ✓ Operasjoner - Drift og Vedlikehold
 - ✓ Videreutvikling
 - ✓ Studier
- ✓ Skal ha en gruppe med trent innleid personell.
- ✓ Skal ha en basis med samarbeidende firmaer som er eksperter på sine områder.

scanmaskin 1000

scanmudring as

- ✓ Beltegående ROV på gravemaskin understell
- ✓ Isolert hydraulikpakke for drift av maskin
- ✓ 2 x 95 kW / 110 kW hydraulikpakker for verktøy.
- ✓ 14" Ejektorsystem for masseforflytning
- ✓ Forsyningspumpe er mudringspumpe
- ✓ Grensesnitt for instrumenter og verktøy
- ✓ Tilgjengelige hydrauliske verktøy fra gravemaskinindustrien
- ✓ Vekt ca 13 Tonn
- ✓ Løftekapasitet 3 500 kg (ved skjæret) til 700 kg full arm
- ✓ Rekkevidde 9,6 m (senter til sugestuss)
- ✓ MKII maskiner konfigurert med MoS



scanmaskin 1000

scanmudring as

- ✓ Fjernstyrt masseforflytning under vann
 - ✗ Flytting av steindump
 - ✗ Avdekking av rør
 - ✗ Assistanse i forbindelse med rør reparasjoner
 - ✗ Rengjøring av templater
 - ✗ Planering
 - ✗ Flytting av borekaks
- ✓ Verktøybærer
 - ✗ Høytrykk og lavtrykk pumper
 - ✗ Kutteverktøy
 - ✗ Freseverktøy
 - ✗ Etc



Scanmaskin Video

scanmudring as

5000 TIMER I OPERASJON

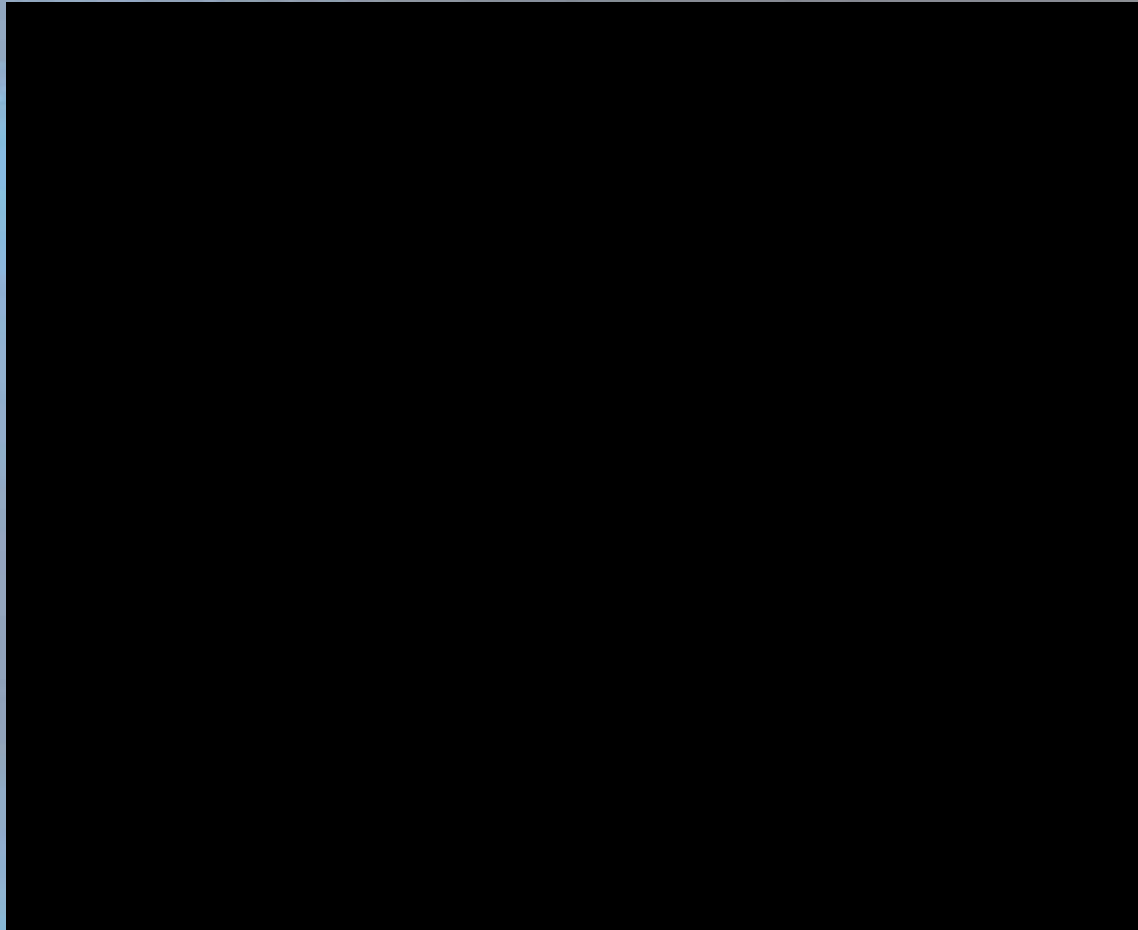
0 UHELL

0 FRAVÆRSKADER

IKKE TILGJENGELIG TID:

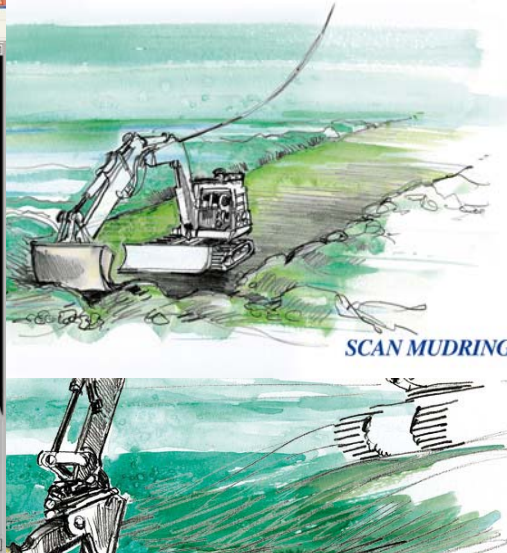
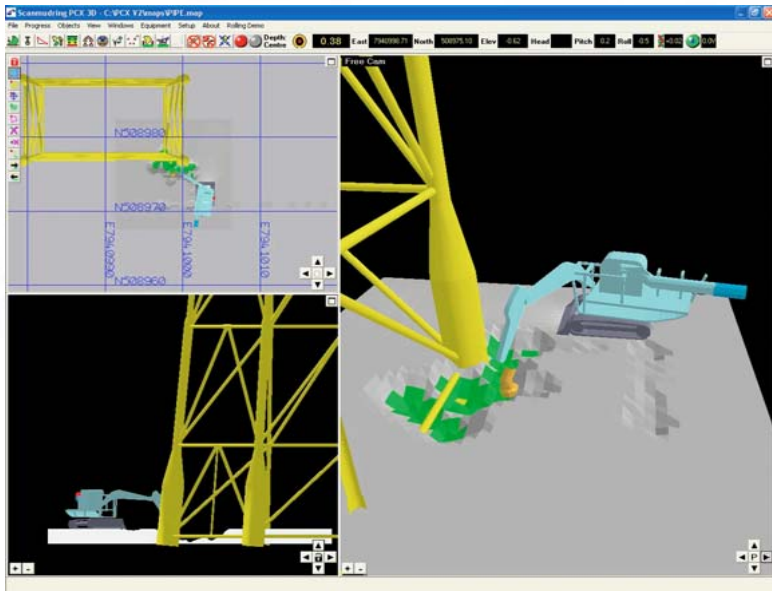
✓ 5-10% VS OPERASJONSTID

✓ CA 6% GJENNOMSNIITT

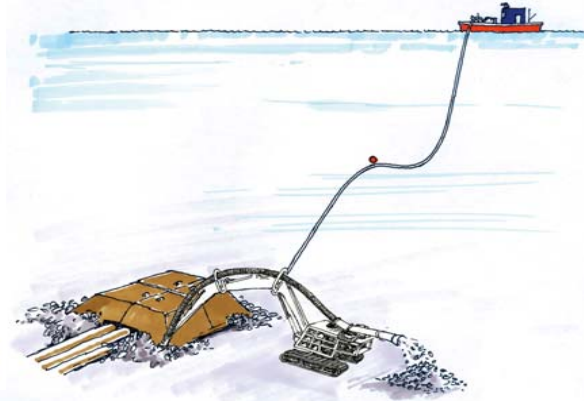


scanmaskin 1000

scanmudring as



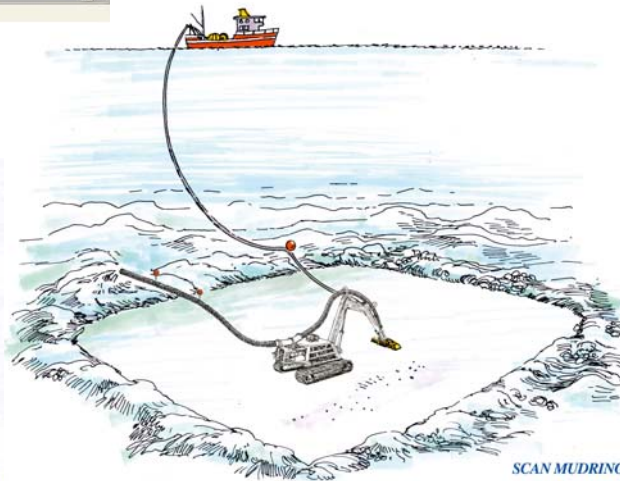
SCAN MUDRING



SCAN MUDRING



SCAN MUDRING



SCAN MUDRING



SCAN MUDRING

Seminartema 2003:

Vyer i vann

Scanmudring innlegg da:

Forflytting av masse

Vyer basert på erfaring

Scanmudring innlegg nå:

Erfaring

**fra bruk av "Virtual Reality" i
havbunnsrelaterte operasjoner**

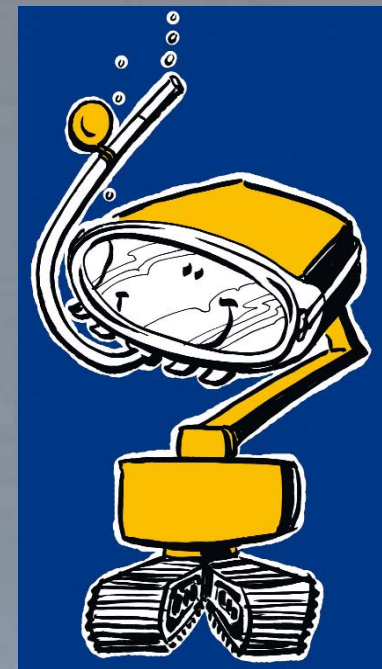
"lysbilder" fra 2003:

- Digitalisert styringssystem
- Medfører at grenser kan flyttes videre
- Virtuell oversikt over maskin

pluss

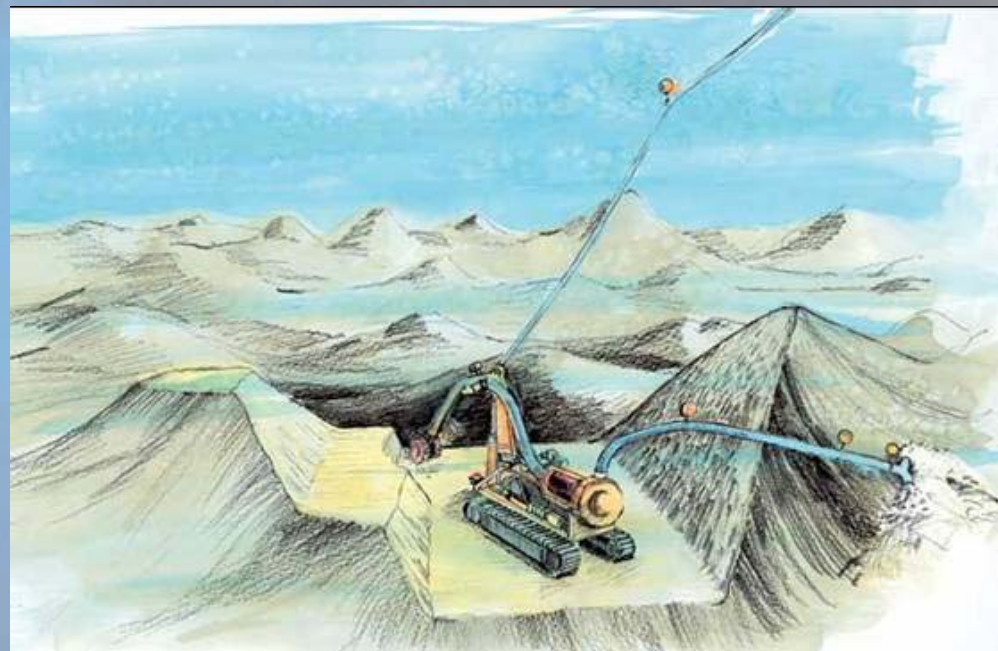
- "Surveypakke" -
gyroposisjoneringsutstyr

- Avrette perfekt og til/på ønsket dybde
- Definere ønsket resultat – og vite at en fikk det
- Arbeide sikkert opp mot strukturer
- Forbedre produktivitet i dårlig sikt



Tøff på bunnen

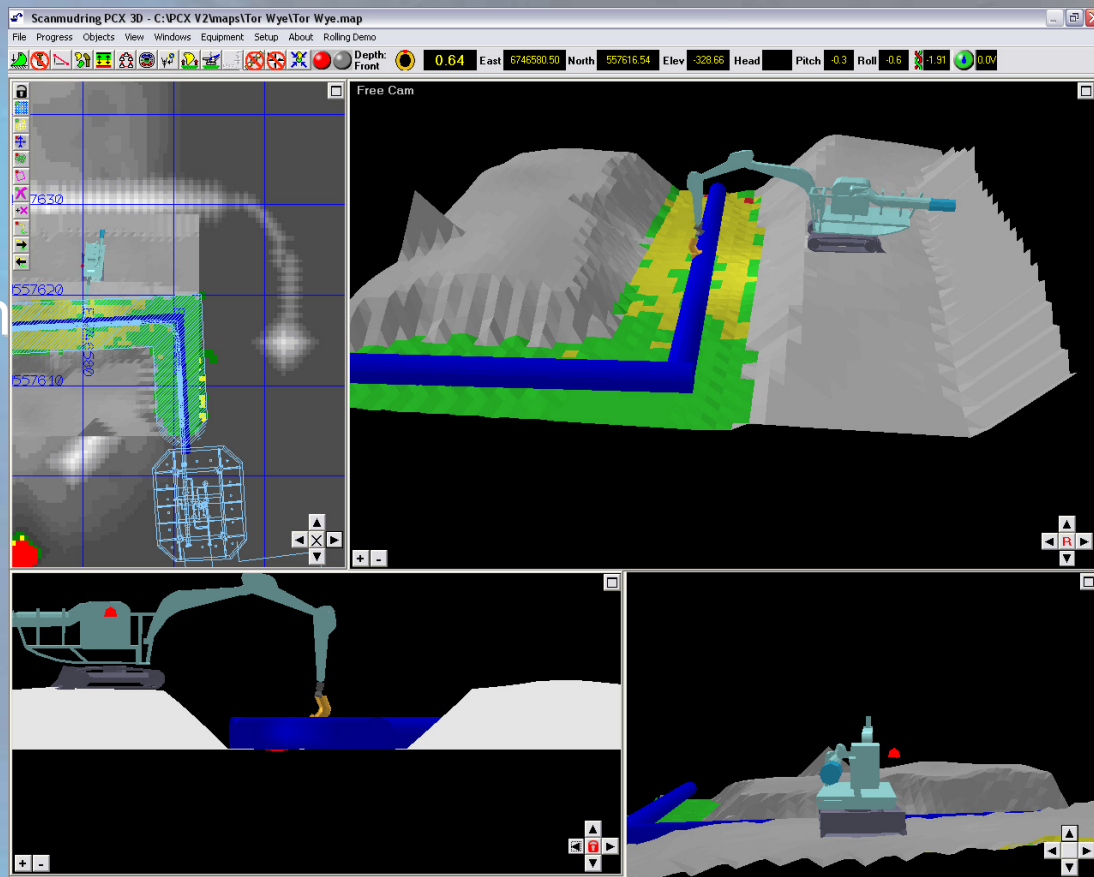
- Laste inn terrengmodell
- Definere ønsket resultat
- Registrere posisjon av maskin
- Registrere hvor det er/blir bearbeidet
- Oppdatere modell



Scanmaskin Monitorering System - MoS scanmudring as

MoS i dag:

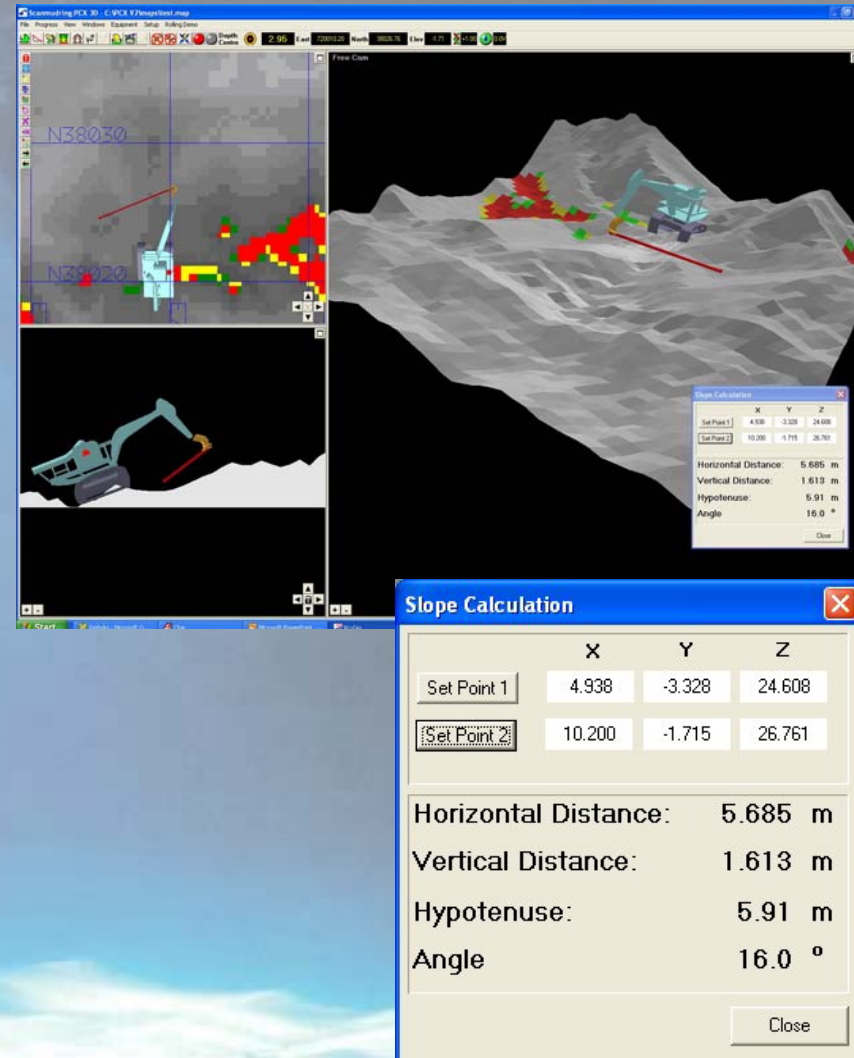
- ✓ 3D virtuell representasjon arbeidsområde og maskin
- ✓ Visualiserer
 - ✗ konfigurasjon maskin
 - ✗ virtuelt arbeidsmiljø
 - ✗ framdrift



MoS – Funksjon

scanmudring as

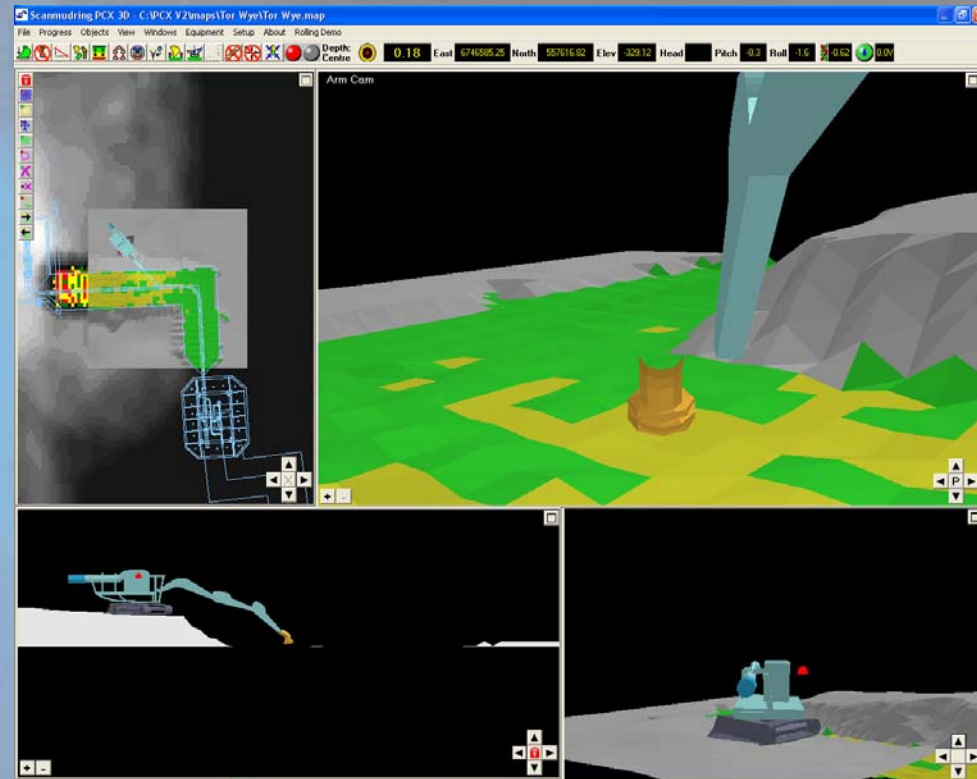
- ✓ Måler vinkler på Scanmaskin
- ✓ Overfører måledata
- ✓ Konfigurerer 3D modell
- ✓ Importere surveydata
- ✓ Importere målspesifikasjon
- ✓ Importere posisjon fra HPR
- ✓ Importere 2D dxf filer



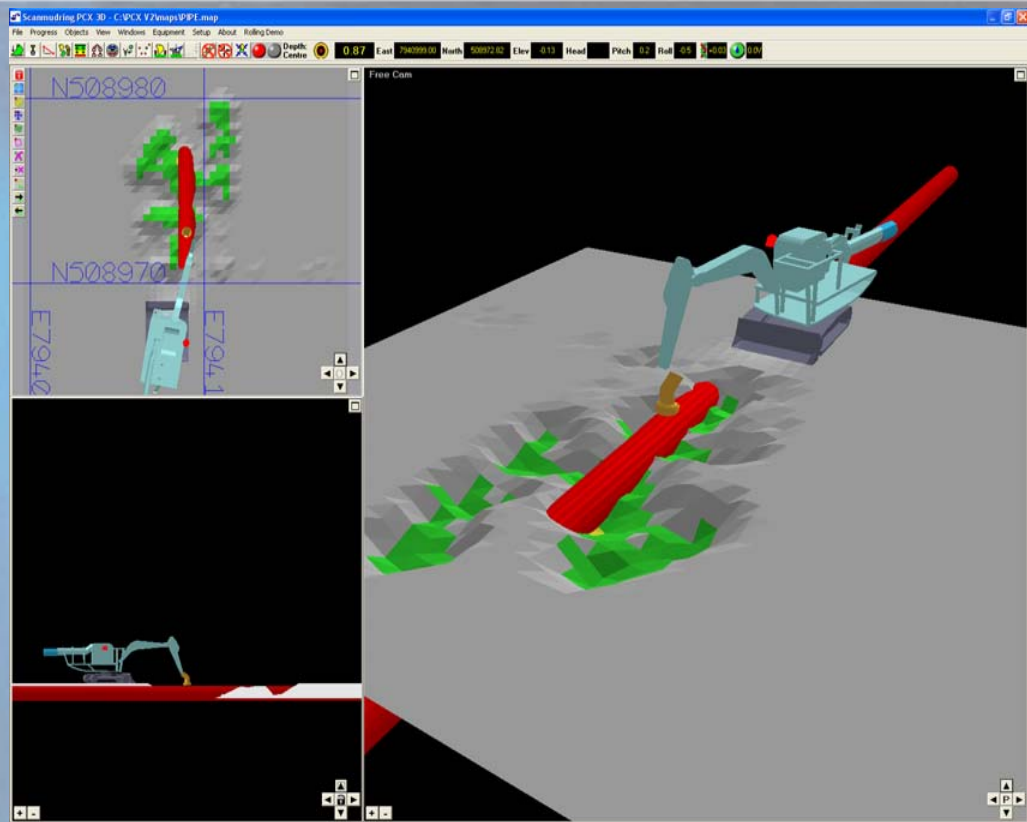
MoS - Funksjon

scanmudring as

- ✓ Virtuelt operatørmiljø
 - Øket oversikt
 - Raskere operasjoner med høy sikkerhet
- ✓ Muliggjør arbeid i redusert sikt
- ✓ Bedret utnyttelse
- ✓ Måling av avstander og vinkler
 - Målenøyaktighet i arbeidsområdet er ± 5 cm
- ✓ Verifikasjon av planering
- ✓ Presisjon
 - Modifisere i h.h. til spesifikasjon



- ✓ Testet i operasjon fra våren 2003
- ✓ Videreutviklet basert på erfaring og behov definert ut fra operasjoner.
- ✓ Kontinuerlig utvikling & tilpassing prosjekt behov



*Eksempel på bruk
av terrengmodell i
MoS*

Scanmaskin Monitoring System - MoS

WORKING WITH
A
TERRAINMODEL IN MoS

scanmudring

MoS Prosjekter 2003

scanmudring as

Prosjekt Type	MoS Bruk	MoS Erfaring
Rock dump removal/pipeline de-burial	Maskinens konfigurering og kontroll av hvor dypt en fjernet masse	Ble ikke lurt av kamera når en stod i hellinger.
Rock dump removal/pipeline de-burial	Brukt til å planere	Trengte ikke stå rett for å kunne planere
Pipeline de-burial	Kontroll over hvor dypt en gravde	Svært dårlig sikt, kunne fjerne masse med stor sikkerhet mht dybde, men ville hatt stor hjelp av gyro for orientering.
Installation of suction anchors	Ble benyttet til tilgangs kontroll og øving	Ble ikke benyttet på operasjon da maskinen med Mos var på en annen jobb
Rock dump removal	Importering av terreng modell og planering	Maks 10000 punkter, så behov for å kunne importere større terreng modeller. Ved fjerning av stein må en fortsatt ha sikt for å ha kontroll på mating av Fungerte meget bra på planering

MoS Prosjekter 2004

scanmudring as

Prosjekt Type	MoS Bruk	MoS Erfaring
Drillcut removal	Dårlig sikt, planlegging, måling	God hjelp ved dårlig sikt men må ha sikt for å verifisere. God hjelp med målinger Ønske forbedret import av 2d filer Enklere måling + mulighet til flere målepunkter
Drillcut removal	Planering og verifikasjon	Jobbet nær template stor nytte av å kunne importere 3d modell
Seabed levelling for structure installation	Brukte terreng modell og gyro	Kunne fjerne masse med stor posisjons sikkerhet selv ved null sikt, første tur med gyro og den var til meget stor hjelp
Dredging and seabed levelling	Planering og verifikasjon Renset inne i template	Savnet gyro og muligheten til importering av 3D modeller
Dredging services	Første tur med Mos med ny software	Stor nytte av å kunne bruke 2 terreng modeller samtidig , samt ha oversikt over massen som var fjernet. Krever gode prosedyrer slik at alle operatører gjør ting likt. Ser behov for en angre funksjon

MoS – Erfaringer fra bruk scanmudring as

MoS Video

Simulering & Trening

Testing før:
Valhall Sugeanker



MoS – Erfaringer fra bruk scanmudring as

MoS Video

Simulering & trening

Planering



MoS – Erfaringer fra bruk scanmudring as

Eksempel

- ✓ Import og bruk av 2D filer

Brukt:

- ✓ Ny funksjon

Scanmaskin Monitoring System - MoS

IMPORT OF 2D dxf FILE
TO
REPRESENT PIPELINE POSITIONS

scanmudring

MoS – Erfaringer fra bruk **scan**mudring as

Video

Rengjøring Template

✓ Kristin

MoS – Erfaringer fra bruk scanmudring as

Eksempel

- ✓ Rengjøring Template

Brukt:

- ✓ Kristin

Video viser
simulering av arbeid
rundt Draugen

Scanmaskin Monitoring System - MoS

DEFINITION OF FLAT TERRAINMODELL,
IMPORT OF 3D STRUCTURE
AND SIMULATED EXCAVATION

scanmudring

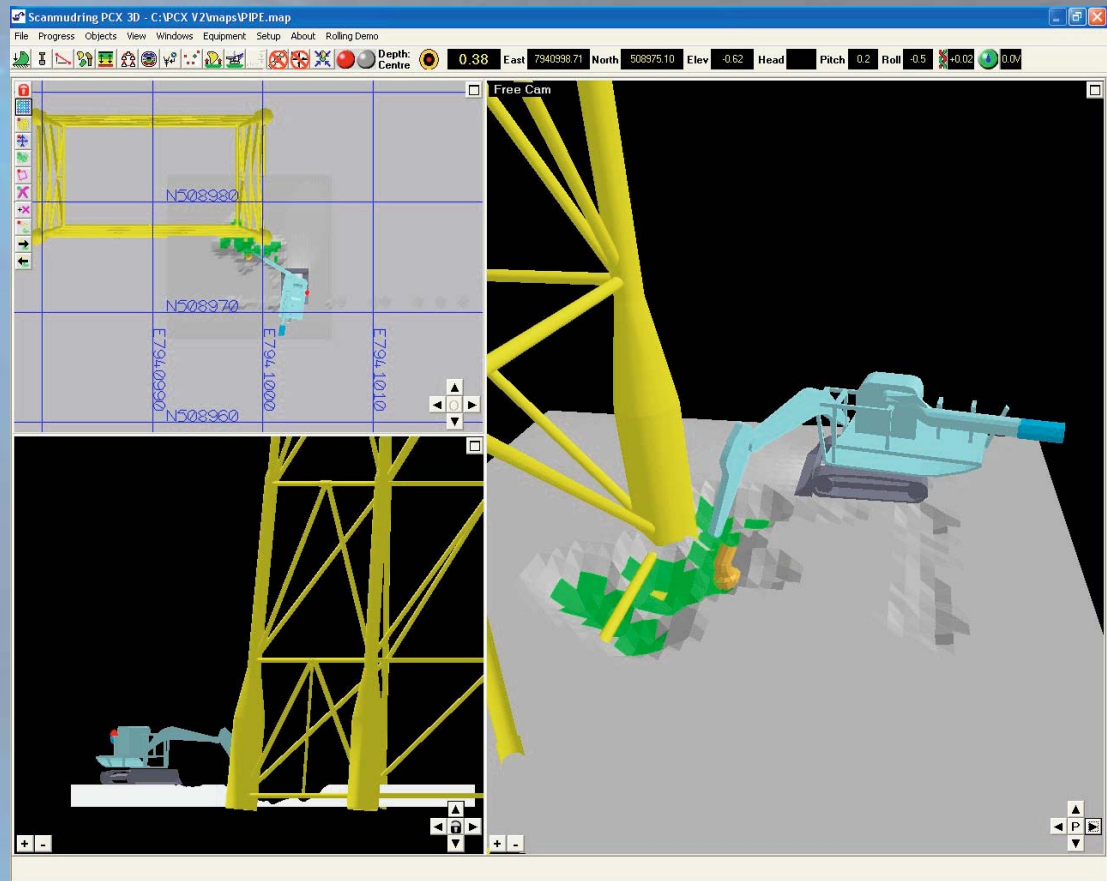
MoS – Erfaringer fra bruk scanmudring as

Skjermbilde

Arbeid mot 3D struktur

✓ Plattform Understell

Virtuell representasjon
gir operatørene bedre
tilbakemelding fører til
sikrere operasjoner



MoS – Erfaringer fra bruk

scanmudring as

Eksempel

Rør avdekking

Brukt:

- ✓ Ekofisk (tidligere versjon av MoS)
- ✓ Diverse prosjekter

Ekofisk MoS muliggjorde arbeid i perioder med dårlig sikt og kontroll over hvor rør var i forhold til Scanmaskin.

Scanmaskin Monitoring System - MoS

IMPORT OF 3D PIPELINE FROM LIBRARY
AND SIMULATED DEBURIAL

scanmudring

Eksempel

Avstand og
vinkelmåling

Brukt:

- ✓ Sleipner fjerning
av borekaks
- ✓ Diverse prosjekter

Scanmaskin Monitoring System - MoS

DISTANCE AND SLOPE ANGLE
MEASUREMENT FUNCTION

scanmudring

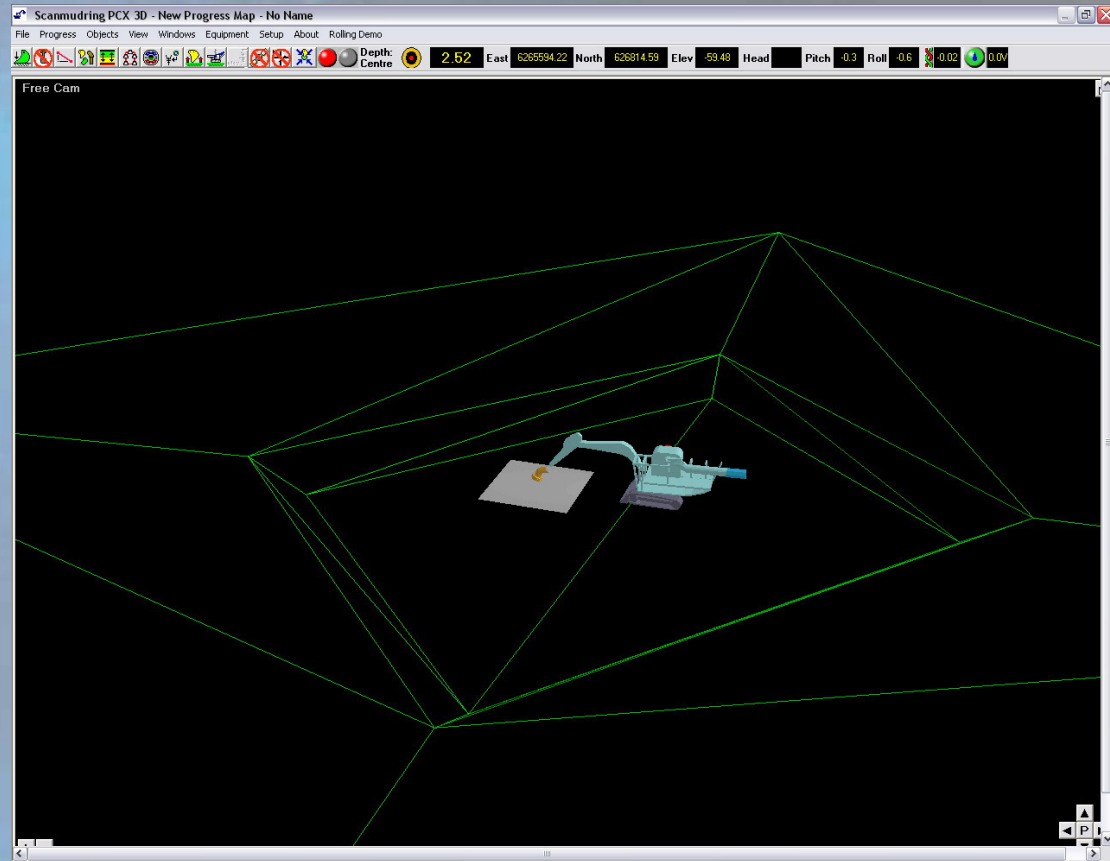
MoS – Erfaringer fra bruk scanmudring as

Skjermbilde

Stine Terrengmodell

- ✓ Fjerning av masse for å legge et fundament av stein før installasjon av struktur
- ✓ Svært dårlig sikt i lange perioder arbeid mulig ved å ha MoS.

NB: Tidlig versjon av representasjon av terrengmodell



- ✓ MoS vil ved enhver Scanmaskin operasjon være et svært nyttig hjelpemiddel for operatørene ved å gi operatørene forbedret oversikt.
- ✓ MoS bidrar til å øke utnyttelsen av kapasiteten til Scanmaskin i perioder med redusert sikt.
- ✓ MoS systemet muliggjør også utførelse av arbeidet med forhåndsdefinert presisjon og kontroll av dette med en nøyaktighet som ikke tidligere har vært tilgjengelig.
- ✓ MoS kan benyttes for trening og simulering av operasjoner
- ✓ MoS kan benyttes for å assistere med posisjonering av verktøy.

Erfaringene fra operasjon med MoS viser at systemet er et fleksibelt hjelpemiddel som bidrar til å bedre utnyttelsen av Scanmaskin, samt øke kontroll og kontinuitet i operasjoner.

Konklusjon "Virtual Reality"

scanmudring as

Ved operasjoner under vann er en av de store utfordringene å representere arbeidsområdet og fremdriften i operasjonen for operatørene. Manglende visuell tilbakemelding til operatørene kan føre til at operasjoner må stoppes eller fremdriften reduseres betraktelig.

Ved å benytte metoder fra Virtuell Reality og forbedre operatørenes tilbakemelding reduseres tiden utstyret ikke kan benyttes - effektivitet økes.

Det vil fortsatt være nødvendig å visuelt verifisere arbeidet som er utført.

An underwater photograph showing sunlight rays (Tyndall effect) filtering through the water. The water is a deep blue, and the sandy bottom is visible at the bottom of the frame. A bright, shimmering reflection of light is visible on the sand in the lower right. The text "Takk !" is overlaid in the center-left.

Takk !