

# INNSIKT

Journalist: **MAJ-BRITT DAHL**  
tlf. 995 23 155 e-post: maj.dahl@bt.no

**NORSK SOKKEL //** Det er dyrt å sende ned dykkere og fjernstyrte roboter hvis det lekker olje eller gass fra en installasjon på havbunnen.

## Nå kan lekkasjene sjekkes fra land



**UTSATT OMRÅDE:** Installasjonene på havbunnen er utsatt for store påkjenninger, og etter mange år øker sjansen for lekkasjer. På bildet ser vi en lekkasje (hvit stråle) fra en havbunnsramme, og

Det finnes over 300 faste undervannsinstallasjoner på norsk sokkel, inkludert enkeltsatellitter. De trenger omfattende vedlikehold og overvåking, spesielt siden mange av dem begynner å dra på årene. Stort fokus på kostnader i norsk olje- og gassindustri vil i fremtiden sannsynligvis tvinge frem bruk av mer automatiske systemer for overvåking av installasjonene. Ved hjelp av ny teknologi for å analysere bilder er det mulig å redusere vedlikeholdskostnadene og redusere risikoen for lekkasje av olje og gass.

### To millioner – pr. dag

Dagens system for overvåking er kostbart, og det er hovedsakelig to måter å gjøre det på:

- Fjernstyrt undervannsrobot (ROV) som har fastmonterte kameraer.
- Sensorer og fast installerte kameraer på havbunnen.



**Erlend Hodneland** har skrevet denne artikkelen. Han er postdoc og jobber med analyse av bilder på Christian Michelsen Research i Bergen.

En ROV er bare tilgjengelige i korte perioder, og er veldig dyr i drift. Et fartøy med ROV og andre støttefunksjoner koster omkring to millioner kroner pr. dag bare i driftsutgifter. Fordelen er at de gir installerte kameraer som de gir kontinuerlig informasjon om den tekniske tilstanden på

undervannsutstyret. Men det er i dag få slike kameraer installert på havbunnen.

### Mistenkelige avvik

Driften av et undervannsfelt kan sammenlignes med vanlig menneskelig atferd. Vi innhenter informasjon blant annet gjennom syn og hørsel, vi tar en beslutning om tiltak basert på inntrykkene, tidligere erfaring og kunnskap, og deretter gjennomfører vi tiltak.

På samme måte er kameraer og tekniske sensorer «synet og hørselen» for et undervannsfelt. En løsning er å plassere 100 kameraer på havbunnen som kobles mot 100 skjermer og 100 operatører på land. Men det er lite kostnadseffektivt siden det i 99,99 prosent av tiden ikke skjer noe særlig viktig på bildene.

Alternativet er en regneklynge av datamaskiner. Her blir informasjonen fra samtlige

kameraer samlet. Kun mistenkelige avvik registreres og filtreres videre til en operatør, som kan vurdere om det er et avvik av betydning. Ved hjelp av bildebehandling kan en slik automatisk siling av informasjon skje i stor skala uten å være manuelt arbeidskrevende.

### Fisk eller lekkasje?

Helt konkret kan man tenke seg følgende situasjon nede på havbunnen:

Det står et kamera som tar bilde av en sikkerhetsventil med faste intervaller. En datamaskin med intelligent programvare er koblet til kameraet, og datamaskinen reagerer når det skjer noe uvanlig. Hvis det svømmer en breiflabb inn foran kameraet, er det et avvik, men det representerer ingen fare for installasjonen. Men hvis det begynner å sive ut gass fra ventilen, er det en alvorlig hendelse som må registreres

og lekkasjen stoppes så raskt som mulig.

Det betyr at systemet må kunne skille mellom en fisk og en lekkasje. Til det kan vi bruke bildebehandling til å lage et såkalt bevegelsesfelt. Hvis bevegelsen er lokal og tydelig avgrenset mot bakgrunnen, kan man tenke seg at det er en fisk. Hvis bevegelsen er mer diffus og har en retning som peker oppover, er det stor sannsynlighet for at det er en lekkasje.

### Rekonstruere i 3D

Bildebehandling kan også brukes til andre oppgaver på havbunnen. Når vi plasserer flere kameraer rundt utstyret, er det mulig å bruke informasjonen for å rekonstruere det i 3D. Det er selvsagt interessant hvis utstyret får en skade og vi vil vite hvor omfattende den er. Fra rekonstruksjonen kan det ødelagte objektet skrives ut på

300

Det finnes over 300 faste undervannsinstallasjoner på norsk sokkel, inkludert enkeltsatellitter.

Innsikt er en BT-satsing på kunnskap og forskningsstoff. Her skriver eksperter og kunnskapspersoner bakgrunnsartikler, saker om egen forskning og saker knyttet til nyhetsbildet.



et kamera (hvitt «rør») som kan brukes til kontinuerlig overvåking.

ILLUSTRASJON: @CMR

## FAKTA

### bildebehandling

- Digital bildebehandling har utviklet seg til et stort forskningsfelt, spesielt innenfor medisin, men brukes mer og mer innen mange fag.
- Dataprogrammer for ansiktsgjenkjenning kan brukes til å identifisere ettersøkte personer, eller papirløs identifikasjon i for eksempel minibanken.
- Bildebehandling brukes i militære installasjoner for å følge bevegelsen til et mulig mål, og for å redusere informasjonsmengden til en pilot.

en 3D-printer slik at vi kan analysere det i detalj før vi gjør noe.

Med andre ord: Vi trenger ikke dra ned på havbunnen for å inspisere innretningen med dykkere eller ROV. Dermed kan man kutte kostnader og håndtere situasjonen mer effektivt og billigere enn i dag.

#### Lærer opp datamaskinen

For å se at det fungerer, må et slikt system for overvåking utvikles over tid. Det vil kreve investeringer i ny teknologi og utstyr, men selve teknologien for bildeanalyse finnes allerede.

I tillegg kan bildeinformasjonen kobles opp mot annen

sensorinformasjon som trykk, måling av korrosjon, lydsensorer som måler endring i lyd, temperaturlogger og målinger av strekk og bøyning. Målingene kan kombineres med et system for maskinlæring, det vil si lære opp en datamaskin til å ta valg som vi mennesker mener er fornuftige.

En av metodene for maskinlæring er kjent som nevralt nettverk, der prinsippet er å imitere hjernens funksjon. Gjennom trening og tilstrekkelig sensorinformasjon kan dataprogrammene læres opp til å gjenkjenne en situasjon.

**Stort fokus på kostnader i norsk og olje- og gassindustri vil i fremtiden sannsynligvis tvinge frem bruk av mer automatiske systemer for overvåking av installasjonene.**

## Skreddersyr behandlingen

**Medisinske bilder** er uunnværlig for å finne ut om folk er syke eller ikke. Tenk bare på ultralyd, CT (Computertomografi), PET (Positron Emission Tomography) og MR (Magnetisk resonans). Disse bildene blir stort sett bare vurdert av en lege, men avanserte bildebehandlingsteknikker brukes mer og mer. Da kan man måle nøyaktig utstrekning og størrelse på svulsten, og sammenligne med tidligere opptak. Resultatet er bedre beslutninger i forhold til behandling.

**Videooptak av organer** blir mer og mer viktig.

Ved hjelp av en kontrastvæske kan vi se hvordan blodet flyter gjennom et organ. Da kan vi si noe om anatomen og utseendet til organet, men også om hvordan det fungerer. Det gir ekstra informasjon sammenlignet med tradisjonelle laboratorietester, der man stort sett ikke får ut informasjon om organfunksjonen.

**Utviklingen kalles** for persontilpasset medisin. Det betyr at man ønsker å analysere hele pasientprofilen med fokus på bildedata, slik at man kan legge til rette for enda bedre individuell behandling enn i dag. Man kan da forvente bedre effekt og færre bivirkninger av den medisinske behandlingen.



FOTO: MICROSTOCK

**CT:** Bilder tatt med CT blir stort sett bare vurdert av lege, men avanserte bildebehandlingsteknikker brukes mer og mer.