



NORSK OLJEMUSEUM

ÅRBOK 2003



e-Drift og industrielle perspektiver for olje- og gassindustrien

Arild N. Nystad

I løpet av de neste fem til ti årene vil feltløsninger basert på e-Drift bli den neste store bidragsyteren for økonomiske effektivitetsøkninger innen olje- og gassindustrien. Vi kan se for oss muligheter for økte inntekter gjennom blant annet økning i utvinningsgraden fra olje- og gassfelt på 5–10 prosent, kostnadsreduksjoner på 30–50 prosent og økt sikkerhet innen offshorevirksomheten.

Konseptet for e-Drift

e-Drift er et konsept knyttet til «smarte» eller «intelligente» feltløsninger og representerer en ny utviklingsgenerasjon innen utvinning av olje- og gassfelt. Felt basert på e-Drift overvåkes og styres ved hjelp av egne support team, som gjerne er lokalisert i oljeselskapenes landorganisasjoner fjernt fra selve feltoperasjonene. Kjernen i denne utviklingen er bruk av nye kommunikasjonsløsninger basert på fiberoptiske kabler, som gir mulighet til å overføre store informasjonsmengder i sann tid uavhengig av avstand og lokalisering.

e-Drift-teknologien gir mulighet for at integrerte support team kan sitte sammen i egne operasjonsrom eller i virtuelle organisasjoner. Teamene kan arbeide i sann tid med personell som er stasjonert ved selve feltoperasjonene. Slik kan integrerte support team ha tilgang til sann tids informasjon fra instrumenter i hele kjeden fra reservoar, via brønn og prosess helt inn til operasjonsrommet, som representerer kjernen i mulighetene for en effektiv styring og optimalisering av feltdrift. De multidisiplinære teamene bruker moderne datautstyr og 3D beskrivelser av geologi, reservoar, brønner og feltinstallasjoner. Teamene kan arbeide kontinuerlig 24 timer i døgnet og

365 dager i året. Kommunikasjonen til andre støttefunksjoner i egen organisasjon eller fra leverandører, skjer virtuelt. En kan med andre ord hente inn kunnskap fra hvor enn i verden den befinner seg. På denne måten er kunnskap tilgjengelig uavhengig av lokalisering, og beslut-



Arild N. Nystad, Dr. techn – Leder av PetroManagement AS og styremedlem i Oljemuseet

ninger kan tas bedre og hurtigere. Kommunikasjonsprosessen for smarte feltløsninger gir integrert support til feltpersonell som således vil ha tilgang til en «palett» av ekspertise til enhver tid.

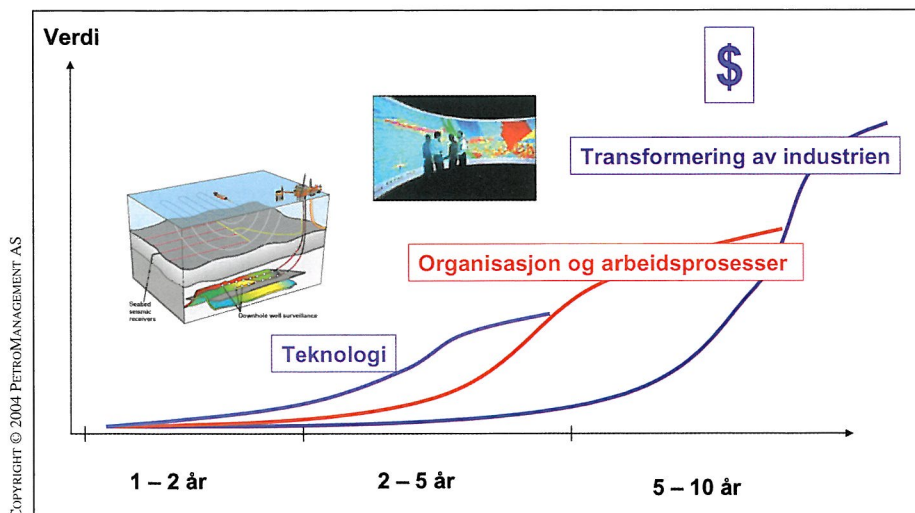
Flere selskap i Nordsjøen (BP, ConocoPhillips, Statoil og Hydro) har innført elementer av e-Drift-konseptet på forskjellige måter. I framtiden kommer vi til å se mange varianter som er tilpasset de forskjellige behov innen ulike organisasjoner og ulike strategier. Hos enkelte selskap kommer vi til å se sentraliserte operasjonsrom ved selskapets hovedkontor, mens det i andre selskap kan bli desentraliserte kommunikasjonsrom som fordeles mer geografisk. Vi vil også se et mangfold av support senter hos oljeselskapenes leverandører.

Forretningsomstilling ved endrede arbeidsprosesser

Teknologiene innen de forskjellige elementene av e-Drift er i stor grad tilgjengelig:

- Fiberoptiske kabler
- Havbunnsseismikk i sann tid
- Boring med sann tids reservoarstøtte
- Smarte eller intelligente brønner
- Vedlikeholdsovervåking i sann tid
- Datahåndteringen og standardisering av informasjonsstrømmene
- Reservoarstyring og prosessstyring i sann tid

Den kanskje viktigste endringsfaktoren i forbindelse med innføring av e-Drift ligger i å omstille organisasjonene. Den menneskelige faktoren («human capital») kommer til å være helt avgjørende i disse prosessene, som vi står overfor. En må se nærmere på alle arbeidsprosessene som inngår i hele verdikjeden fra reservoar til feltstyring. Den organisasjonsmessige dimensjonen er vel så viktig å håndtere som den teknologiske. Over tid kan



Figur 1:
Endringer av
de organisasjons-
messige og forret-
ningsmessige
prosesser over tid.

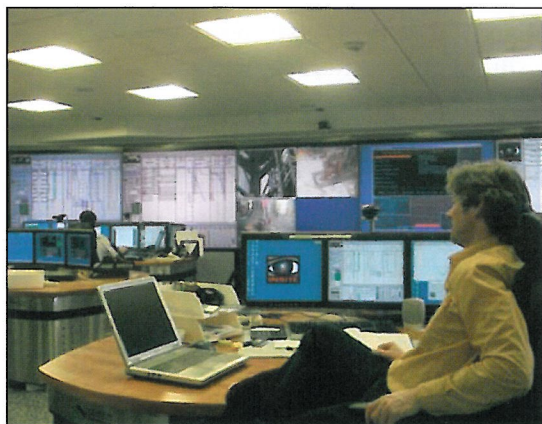
det vise seg at mer enn halvparten av innsatsen i den nye utviklingen ikke er av teknologisk art, men av organisasjonsmessig og menneskelig art. Dersom vi klarer å håndtere den menneskelige omstillingsprosessen i form av nye organisasjonsstrukturer og endrede arbeidsprosesser som understøtter denne utviklingen, vil vi raskere lykkes med innføring av e-Drift-konseptet. Det vil i sin tur medføre en fullstendig transformering av industrien som illustrert i Figur 1.

ConocoPhillips' landbasete boresenter

Figur 2 og Figur 3 illustrerer perspektivet med ConocoPhillips' kontrollrom i Tananger utenfor Stavanger, hvor aktivitetene på Ekofisk-feltet overvåkes og styres. Her har en integrert kontrollromsfunksjonene til både boring, reservoar og beslutningstakere for øvrig. En har startet med boreaktivitetene i det landbaserte boresenteret (Onshore Drilling Center) og ser for seg en videre utvikling med de andre disiplinene over tid.

ConocoPhillips sier i sin beskrivelse: «Å gi følelse av at man er på borestedet ved hjelp av moderne visualiserings- og kommunikasjonsteknologi. Bruke teknologien for å knytte folk sammen i et virkelig integrert lag». Formålet er å skape tverrfaglig arbeidsrutiner for å styrke samarbeid, kommunikasjon og integrasjon innen boring. Følgende forhold ivaretas innen brønn-

Figur 2:
Ekofisk-feltet.



Figur 3: Fra ConocoPhillips ODC senter på Tananger.

konstruksjon: planleggingsfasen, drifts- og borefasen, reservoarnavigerings- eller geostyringsfasen. Bruk av visualisering og andre kommunikasjonsverktøy under planleggings- og driftsfasen bidrar til å bryte ned tradisjonelle barrierer, ikke bare mellom interne fagområder, men også eksternt i forhold til oljeselskapenes leverandører. Eksisterende spissteknologi optimaliseres for å redusere avstanden mellom teknologiske framskritt og organisasjonsutvikling.

Sanntidsovervåking og fjernstyring via fiberoptikk

Den økende stabilitet og kapasitet i datasambandet mellom feltinstallasjonene og landbasene er grunnlaget for at oljeselskapene tar steget inn i en ny epoke med økt grad av fjernstyring fra land. Overvåking av boreparametere og geologiske parametere, som tradisjonelt har blitt foretatt av geologer og ingeniører på feltinstallasjonene, foretas nå fra land. Måling av geologiske parametere under boring (MWD – Measurement While Drilling) samt retningsboring (DD – Directional Drilling), er også på flyttefot fra felt til land. I ConocoPhillips hovedkontor i Tananger overføres data fra geologi, retningsmåling og retningsboring til selskapets landbaserte boresenter, mens leverandørselskapet Halliburton i nabohuset er i ferd med å bygge opp et tilsvarende fjernstyringssenter (HEART) for Hydro. I et tredje nabohus sitter Baker Hughes og tar imot signaler fra bl.a. BP og Hydro ved sitt landbaserte Beacon operasjonssenter. Vi ser her at ulike aktører velger ulike løsninger. ConocoPhillips har engasjert Halliburton til å bemanne og utvikle det landbaserte boresenteret i sitt hovedkontor, mens Hydro valgte en løsning der Halliburton bygger opp et tilsvarende senter i Halliburtons eget hovedkontor.

Retningsboring er et av de fagfelt som har bidratt til størst økonomisk uttelling i brønnøkonomien, ved at presisjonsstyring har gitt geologene tilgang til tidligere utilgjengelige reservoarlommer (jfr. Troll-feltet) og ved at en brønn i dag kan dekke et areal man tidligere måtte bore flere brønner for. Den siste generasjon retningsboring benytter fjernstyrte instrumenter, der en kan styre borekronen i nær sagt alle retninger under boring. Den nye teknologien krever imidlertid at oljeselskapene er villige til å satse på nye løsninger. Pioneren på markedet, Baker Huges med sitt produkt Autotrack, var lenge alene om sin løsning. Etterhvert kom både Halliburton og Schlumberger inn på markedet med henholdsvis Geopilot og Powerdrive.

I borestrengen bak retningsboringsenheten ligger MWD-instrumentene som registrerer ymse geologiske parametere, som forholdet sand/leire (gamma), olje/vann kontakt (resistivitet) og boreretning. Den nye teknologien muliggjør kommunikasjon mellom styringsverktøy og MWD-instrumentene, slik at man for eksempel kan programmere styringsverktøyet til å bore i en gitt avstand over olje/vann-kontakten. Slik «smart» eller «intellig» borestyring kan like gjerne styres fra land via nettverket for e-Drift.

Det er ikke alltid kartet stemmer med terrenget, og spesielt ikke når kartet dekker et reservoar som befinner seg flere tusen meter under havbunnen.

Ukjente forkastninger og reservoarer som er tørrlagt av andre brønner krever gjerne at den planlagte brønnbanen må endres under boring.

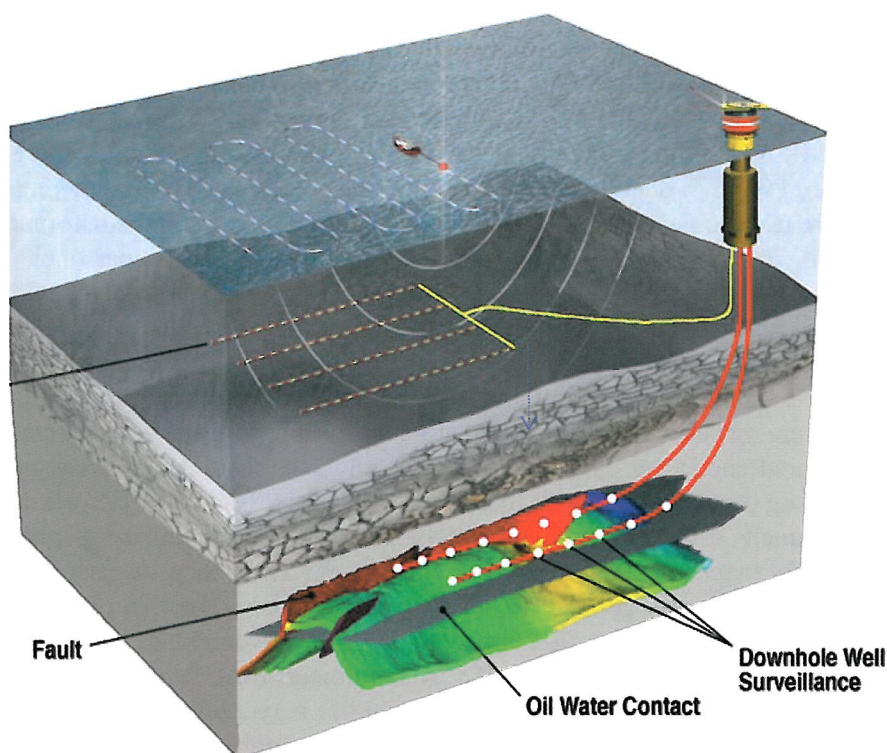
Ved fjernstyrt retningsboring har man større nærhet mellom retningsborer og det operasjonsgeologiske miljø med 3D visualiseringsverktøyet tilgjengelig.

De menneskelige relasjoner til alle disse arbeidsoppgavene er svært viktige. Arbeidsoppgavene har tradisjonelt sett vært avhengige av et nært samarbeid mellom boremannskaper og ingeniører/geologer. Dette samarbeidet vil fortsette, men i sterkere grad med telefon og datakommunikasjon som bindeledd. Slike omstillinger krever motivering og endringsvilje. En må imidlertid ivareta sårbarheten knyttet til tap av nettkontakt. Her vil det bygges opp reserve systemer og reserve kommunikasjonssløyer.

BPs havbunnsseismikk på Valhall-feltet

BP har installert det første permanente havbunnsseismiske system i verden på Valhall-feltet kalt «Life of Field Seismic Project». BP-gruppen har pekt ut dette feltet som ett av fem internasjonale «flaggskipfelt» som skal være toneangivende for framtidens anvendelse av ny teknologi og nye måter å arbeide på.

På Valhall-feltet har BP installert havbunnskabler med geofoner og hydrofoner, som kan gi løpende informasjon i tilnærmet sann tid til beslutningstakerne som vist i Figur 4. Fagfolkene kan nå få til et mye bedre bilde av reservoaret, som kan brukes på en ny og aktiv måte ved beslutninger av bore- og reservoarstyring. Det å kunne beskrive geologien og reservoaret med en



Figur 4:
Illustrasjon av
BP «Life of Field
Seismic Project»
på Valhall.



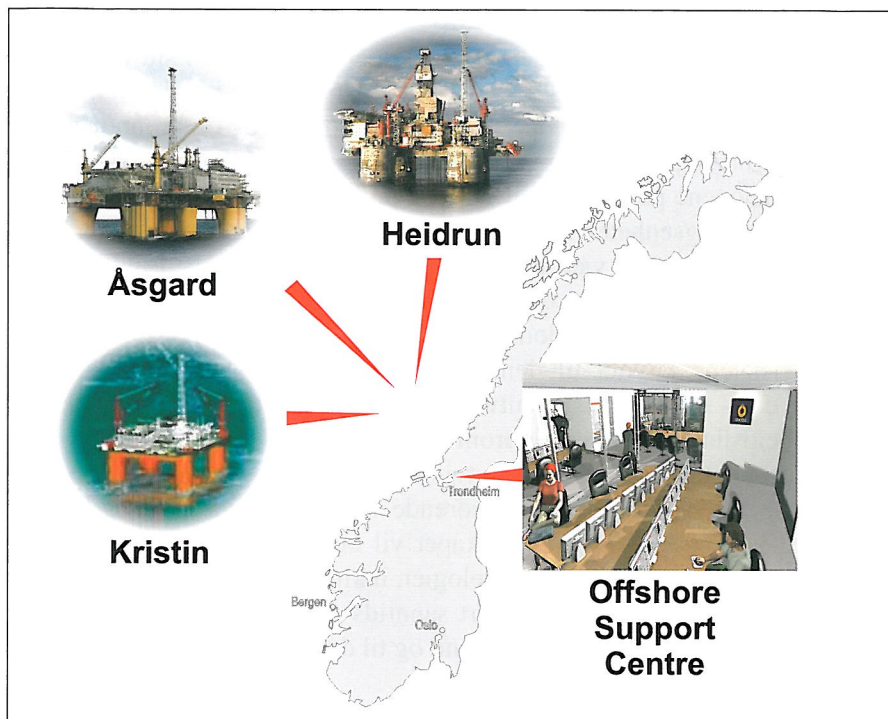
*Figur 5:
BPs landbaserte
kontrollrom på
Forus og bruk
av sanntids hav-
bunnsseismikk
på Valhall.*

mye større grad av nøyaktighet er et helt fundamentalt element i å få til en bedre reservoarutnytting. BP forventer at denne teknologien skal bidra til å øke utvinningsgraden på Valhall-feltet. Prosjektet ble nylig tildelt IOR-prisen (Improved Oil Recovery) fra Oljedirektoratet.

Statoil satser på Onshore Support Center

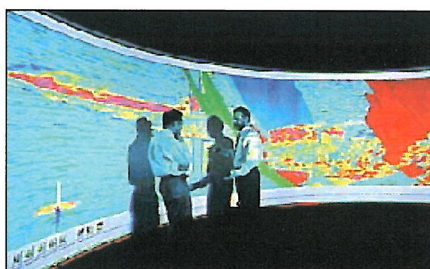
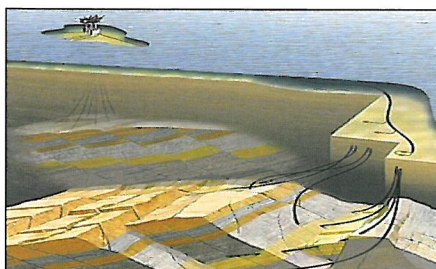
Statoil har nå bygd sitt første Onshore Support Center i Stjørdal utenfor Trondheim, som skal støtte operasjonene i Halten/Nordland-området. Dette senteret består av fire operasjonsstøtterom, ett samhandlingsrom og to Visjonarier. I tillegg er det bygd fire støtterom for drift og vedlikehold. Dette er illustrert i Figur 6. Statoil understreker i sin beskrivelse av det nye senteret at den nye teknologien som er tatt i bruk åpner for helt nye samarbeidsformer mellom plattformene i Halten/Nordland-området og Statoils personell i Stjørdal. Nå overføres brønndata i sann tid ved hjelp av høyhastighets radio-linjer og fiberoptikk mellom feltene og driftsorganisasjonen på land. Dette letter kommunikasjonen betraktelig ved at feltpersonell og landpersonell kan se de samme dataene samtidig. Ved nye måter å visualisere data på, kan en raskere og bedre finne ut hvor en er på feltinstallasjonene. Videre understrekes muligheten for oppdatering av de geologiske modellene i tilnærmet sann tid og dermed få bedre og mer robuste planer for brønnene. Før var det aldri aktuelt å justere disse modellene mens boreoperasjonene pågikk. Utsagn fra fagpersonell: «... jeg føler meg omgitt av dataene. Jeg opplever en virtuell verden av geologiske data i tre dimensjoner. Hvor enn jeg snur meg er det data og informasjon om geologien og reservoaret langt der nede i dypet.» Alt dette styrker integrasjon av fagmiljøer, data, sanntids data og arbeidsprosesser. Den økonomiske gevinsten blir betydelig gjennom reduksjon av borekostnader og bedre og mer optimal brønnplassering.

Figur 6:
Onshore Support
Center til Statoil i
Stjørdalen.



Reservoarstyring og bedret boring

Sanntidsovervåking og bedre visualiseringsteknikker og programvare for sanntids kvalitetskontroll og risikobaserte beslutninger vil øke boreeffektiviteten ved at en forbedrer treffsikkerheten ved boring. Det kan her være viktig å minne om at en opererer en borestreng som arbeider 3 000–4 000 meter nede i undergrunnen. Denne skal en styre og manøvrere fra en feltinstallasjon, f.eks. en flytende eller fast plattform, som i tillegg kan ha et vanddyb på 100–1 500 meter å forholde seg til. Omtrent halvparten av totalkostnadene ved drift av norsk kontinentalsokkel er relatert til boring. En økning av treffsikkerheten og effektiviteten til hver enkelt ny brønn, kommer derfor til å ha stor økonomisk betydning. Dette perspektivet kombineres med reservoarstyring, og en vil se utvikling av en tett dialog mellom boreeksperter og reservoaringeniører. I sum vil dette bidra sterkt til økt lønnsomhet for olje- og gassindustrien.



Figur 7:
Økt boreeffektivitet og bedre
reservoarstyring
ved økt integrasjon av boring
og reservoar.

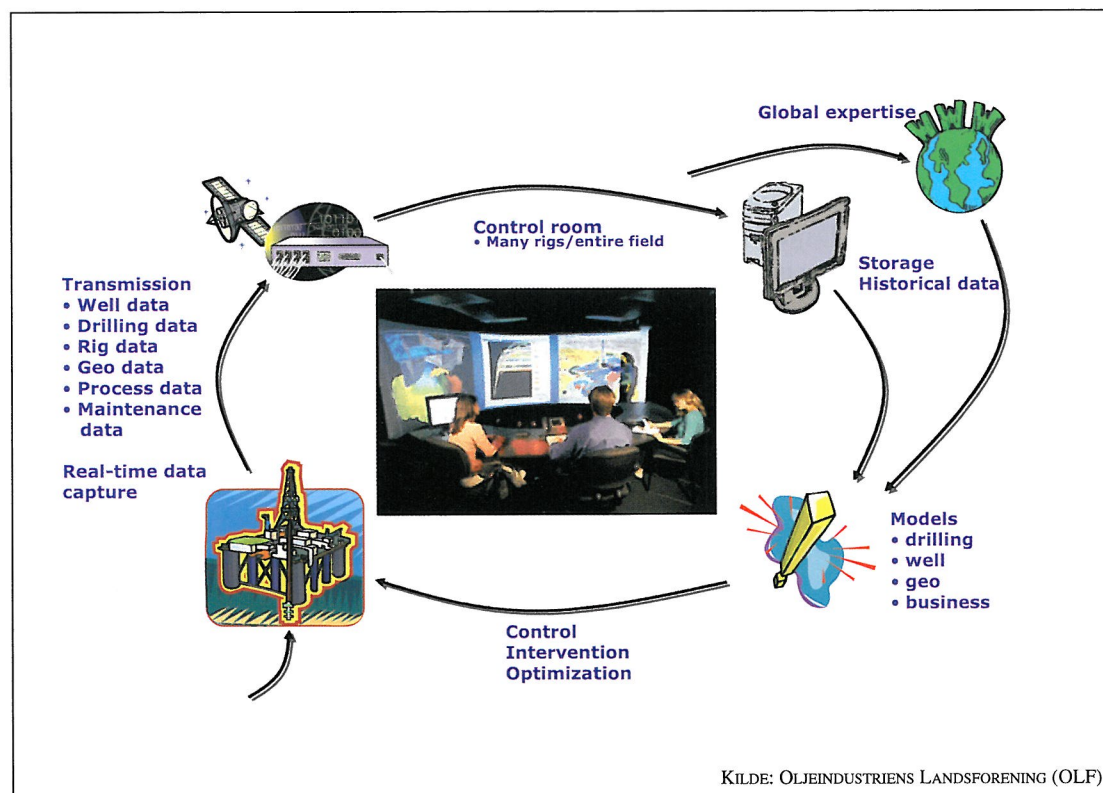
Hydros Operasjonssenter på Sandsli

Hydro arbeider med etableringen av flere operasjonssentre i sitt nybygg på Sandsli utenfor Bergen, som vil være klart for innflytting i mai 2004. I løpet av året vil det bli startet opp operasjonssentre for boring og brønnoperasjoner og for produksjon, drift og vedlikehold. Første fase fokuserer på bore- og brønnoperasjonene på feltet Troll Olje og produksjons- og driftsoptimalisering for forretningsenheten Modne Felt Oseberg Øst, Brage og Oseberg C.

Hydros tilnærming har vært en grundig kartlegging av forbedringspotensialene knyttet til arbeids- og beslutningsprosessene i planlegging og operasjon. Hydro har sett på funksjonskravene en må stille for å realisere forbedringspotensialene knyttet til den enkelte arbeids- og beslutningsprosess, inkludert data- og applikasjonsutvikling for arbeidsstasjoner, storskjermer (felles arbeidsflater) og operasjonrom (samhandlingsrom).

Utgangspunktet for Hydro er å utvikle et operasjonskonsept i åpne kontorlandskap, og samtidig legge avgjørende vekt på arbeidsmiljø og krav til den enkeltes arbeidssituasjon. Selskapet vil bruke avanserte audiovisuelle tolknings- og kommunikasjonsteknologier, inkludert utnyttelse av erfaringer innen VR (Virtual Reality) inkludert sanntids data. Konseptet er basert på helhetlige løsninger i forholdet felt/land og til de mest sentrale av selskapets leverandører.

*Figur 8:
Integrert sann tids
kommunikasjon og
samarbeid og bruk
av den globale
kunnskaps basen.*



OLFs utredning om e-Drift

OLF (Oljeindustriens Landsforening) har utredet perspektivet ved e-Drift i en nylig utgitt rapport kalt «e-Drift på norsk sokkel - det tredje effektivitets-spranget». Her er muligheter og utfordringer ved e-Drift beskrevet på en god måte. Arbeidet er blitt utført i samarbeid med representanter fra flere av oljeselskapene og rapporten er behandlet og vedtatt av OLF. Rapporten er oversendt Olje- og energidepartementet og kan finnes på Internett på adressen <http://www.olf.no>. En peker i denne rapporten på effektivitetsøkningene som kommer som et resultat av e-Drift:

- Mer effektive boreoperasjoner og mer optimale brønnbaner
- Bedre løsninger for utvinning, mer optimale strømningskontroll i brønner og prosessanlegg og bedre reservoarutnyttelse
- Effektive drifts- og vedlikeholdsprosesser

Dette vil gi:

- Økt produksjon (8–10 prosent) og utvinningsgrad (4–6 prosent)
- Kostnadsreduksjoner (30–40 prosent)
- Forlengelse av haleproduksjonsfasen for modne felt
- Kostnadseffektiv innfasing av satellittfelt rundt større feltsentre
- Økt sikkerhet og driftsregularitet

e-Drift har potensiale til å representere et betydelig effektivitetssprang på norsk sokkel, og e-Drift er en av de sentrale forutsetningene for realisering av langsiktige mål for norsk olje- og gassvirksomhet.

OLF har også illustrert sanntids kommunikasjonen og det å knytte til seg den globale ekspertisen på en effektiv måte i Figur 8.

e-Drift som industriell motor – eksportvirksomhet fra Norge

Olje- og gassklusteret i Norge har en unik mulighet å utvikle en eksportrettet virksomhet rundt praktiske anvendelser av e-Drift. Den internasjonale komponenten går langs tre akser. Først og fremst vil de aktørene som installerer og i praksis bruker løsninger basert på e-Drift, kunne få en komparativ fordel i sin egen virksomhet andre steder i verden. En vil kunne kople inn dyktige support team som er lokalisert i Norge til å yte avansert støtte til felter og asset i andre land og regioner. Videre vil oljeselskaper med basis fra norsk sokkel kunne bruke denne kunnskapen i sitt eget innsalg i andre land som en industriell komparativ fordel. Videre vil norske oljemiljøer generelt sett kunne eksportere denne kunnskapen til andre oljeproduserende land og regioner. Kombinasjonen av kombinert forståelse av teknologi og arbeidsprosesser, vil i denne forbindelse være viktig.

Referanser:

Takk for samtaler og bidrag til denne artikkelen fra: informasjonsavdelingen i BP ved Olav Fjellså og Jan Erik Geirmo, informasjonsavdelingen i ConocoPhillips ved Kurt R. Michelsen og medarbeidere i ODC senteret under mitt besøk der samt Thorbjørn Kaland i Halliburton, Svein Omdal og Ivar Haarstad ved Visjonariatet til Statoil i Stjørdal, Thor Langeland i OLF og Trond Lilleng i Hydro som har ledet OLF e-Drift-gruppe samt Alfred Haram i PetroManagement AS og Rune Kvernberg.