

Myhres barsnakk
Langsiktig Lien
Fantasifull Maria
Alt ligger i Diskos

Sikkert nok?

NORSK SOKKEL

TIDSSKRIFT FRA OLJEDIREKTORATET

NR 2 - 2015



Foto: NTB scanpix/Aftenposten

12



Foto: Sverre Chr. Jartld

4



Foto: Morten Berentsen

26



Foto: Emile Ashley

32

Intervjuet:

Også oljenæringen må ha to tanker i hodet på én gang ..	4
Puslespillet Maria ..	10
Tema 50 år: Offshore-arbeid sikrere enn før ..	13
Prisen på sikkerhet ..	21
Vil ha færre dokumenter ..	24
Myteknækkerne ..	26
OD-profilen: Systematikerne ..	32
Mer data, bedre tilgjengelighet ..	35
Heder til mattemodell ..	36
Steinbra: Tette bergarter ..	37
Fjordfolket sover lett ..	38



NORSK SOKKEL

TIDSSKRIFT FRA
OLJEDIREKTORATET
NR. 2 - 2015

ÅRGANG 12, NR 2

ANSVARLIG UTGIVER

Oljedirektoratet,
Postboks 600, 4003 Stavanger
Telefon: +47 51 87 60 00
e-post: postboks@npd.no

REDAKSJON

Bjørn Rasen, redaktør
Astri Sivertsen
Bente Bergøy
Eldbjørg Vaage Melberg

PRODUKSJON

Trykk: Kai Hansen
Papir: Arctic Volume 200/130 gr
Opplag norsk: 10 000
Opplag engelsk: 1500

LAYOUT

Arne Bjørøen

ABONNEMENT

www.npd.no/publikasjoner

NORSK SOKKEL PÅ NETT

www.npd.no/publikasjoner

FØLG OSS PÅ TWITTER

[www.twitter.com/oljedir](https://twitter.com/oljedir)

FORSIDEN

Foto: © Aker Solutions/Eva Gullerud

Glasset er halvfullt

Mange står i kø og spår norsk oljeindustri fall og endelikt om få år. Det er for kortsiktig tenkt.

Det pessimistiske bildet deler vi ikke i Oljedirektoratet, selv om næringen er inne i en tid med oljepris- og kostnadsutfordringer. Det kan være på sin plass å minne om at mindre enn halvparten av de forventede ressursene på norsk sokkel er produsert og solgt. I Oljedirektoratet ser vi på glasset som halvfullt, ikke halv-

oljeselskaper som ønsker å lete mer i de modne områdene på norsk sokkel. Trass i nedgangen i oljeprisen søker nær det samme antall selskaper som i fjor (47) nye oppgaver. I desember går søknadsfristen ut for å søke ytterligere utvinningstillatelser i den store konsesjonsrunden – den 23. i norsk sokkels historie. Også her forventer vi stor interesse.

Er så horisonten skyfri? Nei, vi ser at selskapene kappes om

for å bore brønner er gått ned, målt mot situasjonen for to år siden. Og flertallet av ekspertene i oljemarkedet uttaler at oljeprisen kommer til å stige igjen. Spørsmålet er altså når, ikke om.

Oljenæringen er av natur langsiktig. Det tar gjerne ti år fra funn til produksjon. Et nytt oljefunns lønnsomhet blir ikke avgjort av dagens oljepris, slik flere framstiller det. Ansvarlige politikere og norsk sokkel-pessimister kan bidra til en bedre debatt ved å ta dette tidsperspektivet inn over seg.

Vi er også bekymret for – i disse tider med kostnadskutt – at viktig kompetanse forvitrer. Det er rom for litt mer framsnakking av en så viktig næring som petroleumsvirksomheten. Husk at de ingeniørene som skal være med og drifte Johan Sverdrup knapt er født.

“Det er rom for litt mer framsnakking”

tomt. Men også Oljedirektoratet har lenge vært bekymret over kostnadene, manglende effektivitet og de overskridelsene vi har sett de siste årene.

Nær 100 funn evalueres eller skal evalueres for utbygging. Mange av disse kan knyttes til eksisterende felt gjennom en rørløsning fra en ny havbunnsinnretning. De siste årene er hele ti felt besluttet utbygd eller ferdigstilt. Bare i 2014 ble fire felt satt i produksjon.

Det største feltet, Johan Sverdrup, skal fra 2019 produsere olje som gir store inntekter til den norske stat i 50 år. Dette feltet kommer i tillegg til de 81 feltene – det høyeste antall noen sinne – som i dag produserer olje og gass på norsk sokkel. På disse feltene planlegges eller pågår rundt 165 prosjekter som skal øke utvinningsgraden ytterligere – og med det øke verdiskapingen for samfunnet ut over det som lå i de opprinnelige planene for feltene.

For ikke lenge siden mottok myndighetene søknader fra 43

å kutte kostnader og å redusere antall ansatte. Hver krone som skal investeres blir vurdert og kalkulert opp og ned i mente. Prosjekter, eksempelvis de som skal øke utvinningsgraden fra produserende felt, samt flere av de nye funnene, skyves ut i tid. For noen prosjekter og funn er dette kritisk. Dette fordi feltet eller transportsystemet som skal ta hånd om de nye ressursene, har begrenset levetid. Bekymringen gjør at vi vil følge særlig godt med for å sikre at arbeidsforpliktelsene i utvinningstillatelsene blir fulgt opp.

Andre funn kan med hell ligge på vent til det aktuelle området er mer utviklet og utbygd. Slik oppnår vi samordningsgevinster.

Situasjonen er ikke ny i oljenæringen. Dette er en syklisk bransje som har opplevd nedturer tidligere. Hver gang har industrien kommet styrket ut, både ved å få bedre kontroll på kostnadene og ved hjelp av økt oljepris. Kostnadsbildet har bedret seg, for eksempel ved at kostnadene



Bente Nyland

Bente Nyland
Oljedirektør



«Også oljenæringen må ha to tanker i hodet på én gang»

Han har en viss forståelse for at **nye feltutbygginger** kan bli utsatt. Men olje- og energiminister Tord Lien viser liten forståelse for å utsette prosjekter på eksisterende felt hvor **tidskritiske ressurser** kan gå tapt. Han ber selskapene om å gjøre de nødvendige investeringene.

“Vi skal legge til rette for verdiskaping – på lang sikt.”

På denne flotte, klare høstdagen i Oslo kommer mørke skyer i form av enda flere negative olje-overskrifter i avisene. Statoils kvartalsresultat er mer enn halvert. Og om én time skal vi møte Statoils største aksjonær, olje- og energiminister Tord Lien (Fremskrittspartiet).

Han virker å være i godt humør der han sitter oppe på resepsjonssranken og spiser på eple og legger inn Skruf-snus mens han sier farvel til de besøkende som var foran oss i køen. Humøret knekkes ikke av, relativt sett, korte nedgangsperioder. Oljenasjonen har gjennom mer enn 50 års historie vært nede i bølgedaler tidligere. Og lærdommen var: Det går an å gjøre noe med det.

«Jeg oppfatter at Statoil gjør det selskapet har sagt at det skal gjøre, jobbe målrettet med å tilpasse seg et annet prisbilde. Dette kommer fram av tallene som ble lagt fram i dag. Prisbildet er ganske så annerledes enn for relativt kort tid siden. Selvfølgelig skulle vi alle ønske at vi hadde en annen oljepris. Men det står fortsatt svarte (positive) tall på den nederste linjen. Gitt situasjonen er slik den er, så oppfatter jeg at det jobbes godt i Statoil.»

Statusrapport

Lien har sittet i statsrådstolen i to år. Det må ha vært en humpe-te reise fram til i dag. Han gir følgende status for situasjonen for norsk sokkel: «For to år siden var vi bekymret for at aktivitetsnivået var for høyt og at det kom til å skape utfordringer. Bekymringen for aktivitetsnivået har en annen karakter i dag.»

«Vi kommer fra en periode med kraftig vekst fram mot

2013 og 2014. Det bidro til en kostnadsutvikling som ikke var bærekraftig – selv med den høye oljeprisen vi hadde. Nå ser vi et oljeprisnivå som var vanskelig å se for seg. Første gang jeg la fram oljeprisforventning var i revidert nasjonalbudsjett 2014. Da hadde vi spådommer om lavere oljepris. Men ikke at den skulle falle så mye som den har gjort. Det har selvsagt påvirket selskapene. Likevel ser vi at det – historisk sett – fortsatt er høyt aktivitetsnivå på sokkelen. Det er viktig å ha med seg at det fortsatt skjer store investeringer i nye felt og eksisterende felt. Samtidig, disse tallene skjuler at deler av industrien har det langt tøffere enn det de overordnede investeringstallene tyder på.»

«Ting har definitivt endret seg. Vi var bekymret for om vi fikk nok folk til å bemanne alle riggene. I dag er situasjonen motsatt, innen rigg- og petromaritim næring er situasjonen svært krevende.»

«Det er helt nødvendig å få kostnadene per utvunnet fat olje ned. Vi må ha mer ressurser opp på kortere tid og til lavere investeringer.»

Lien har ikke bare trange tider i olje- og gassnæringen å tenke på. Han er også ansvarlig for en enorm vannkraftproduksjon og annen fornybar energi i Norge. Også oljenæringen må ha to tanker i hodet på én gang, understreker han.

«Vi skal legge til rette for verdiskaping – på lang sikt. I det ligger det eksempelvis å gi industrien tilgang til nye arealer å lete på. Derfor er arbeidet med den 23. konsesjonsrunden kjempeviktig (det er utlyst blokker i det sørøstlige Barentshavet, området som tilfalt Norge etter forhandlingene med Russland i 2010. En bindende avtale om delelinjen og

samarbeid i Barentshavet mellom Norge og Russland ble undertegnet 15. september av utenriksministrene Jonas Gahr Støre og Sergej Lavrov. Red.komm.).

Fremragende forskning

«I det store bildet er også satsingen innen petroleumsforskning viktig. På kort sikt kan dette stimulere aktiviteten neste år – vi må opprettholde kompetansen og kapasiteten i industrien. På lang sikt kommer forskningen til å bidra til å realisere flere ressurser – det viser historien oss.»

Forskning og utvikling, samt utlysning i Barentshavet, representerer det langsiktige blikket. På det mer kortsiktige plan ropes det i flere avisspalter om å møte dagens vanskelige situasjon med skattetilpasninger. Parallelt legges rigger i opplag og enkelte prosjekter utsettes. Oljeselskapene rasjonerer kapitalen sin. Det kan ramme prosjekter som er tidskritiske – prosjekter som må settes ut i livet for å sikre at ressursene blir utvunnet før tilgjengelige plattformer og transportsystemer stenges ned. Flere av disse prosjektene er samfunnsøkonomisk lønnsomme, men synes ikke å nå gjennom selskapenes knappe investeringsbudsjetter. Spørsmålet er om statsråden vil bruke både pisk og gulrot.

Han mener det allerede eksisterer i dagens rammeverk: «Vi har laget et system slik at en feltutvikling som er samfunnsøkonomisk lønnsom, også er bedriftsøkonomisk lønnsom. Det tror jeg ikke noen stiller spørsmål ved. Det kan nok stilles spørsmål ved om feltprosjektene er nok lønnsomme til å nå opp i investeringsporteføljene til selskapene. Vi har en viss forståelse for at nye feltutbygginger kan bli flyttet ut i tid. Men det

er ikke greit når det handler om eksisterende felt hvor ressurser kan gå tapt – tidskritiske ressurser – fordi selskapene ikke gjør de nødvendige investeringene. Der må Oljedirektoratet og vi i Olje- og energidepartementet være tydelige på at vi forventer at lønnsomme prosjekter blir gjennomført.»

Han mener myndighetene

Norge er perfekt, «men vi har en bedre skattemodell enn de fleste oljeproduserende land. Den sørger for god fordeling av risiko og av inntekter mellom staten og selskapene. Vi har en skattemodell som i sin natur er dynamisk. Den er skrudd sammen slik at den er tilpasningsdyktig til endringer. Det er mindre behov for tilpasning av skattemodellen

punkter. Det har vært et bra gassår. Aldri før har den norske gassmaskinen eksportert mer tørrgass og flytende naturgass.

Gassglede

Spørsmålet flere stiller seg – i dagens energimiks – er hvilke utsikter for Norge har for fortsatt å være en betydelig gassleverandør til Europa? Lien



Langsiktig «Vi skal legge til rette for verdiskaping – på lang sikt. I det ligger det eksempelvis å gi industrien tilgang til nye arealer å lete på. Derfor er arbeidet med den 23. konsesjonsrunden kjempeviktig,» sier Lien.

har vært tydelige på dette hele tiden, og han oppfatter at selskapene «forstår hva vi sier, og dialogen med selskapene fungerer i det store og hele.»

«Myndighetene må i de periodene hvor det er tungt press på kapasiteten i industrien, ha forståelse for at alle oppgaver ikke bestandig blir levert etter forpliktelsene. Men slik er ikke situasjonen i dag. Forpliktelsene som ligger i å være aktør på norsk sokkel, står fast. Jeg forventer at forpliktelsene blir fulgt opp.»

Skattediskusjonen vil han ikke gå dypt inn i, for den ligger ikke i hans departement. Lien hevder ikke at skattemodellen i

i Norge enn det er mange andre steder.»

Han synes ikke vi bør sammenligne modellen med britenes, de har gjort justeringer i skattemodellen. Dette blant annet fordi ressursgrunnlaget på britisk sokkel er annerledes enn på norsk side.

Han ser ulemper med å åpne for å bruke skatt aktivt som motkonjunkturtiltak, for hva skjer når oljeprisen neste gang når 100 dollar per fat? Eller 20 dollar?

«Vi har en skattemodell som er bra og forutsigbar, og det er det bred enighet om i politikken og i industrien,» mener Lien.

Selv i disse tider finnes lys-

er optimist: «Vi har åpenbart ressursene og et fantastisk infrastruktursystem som er bygd opp over flere tiår. Det leverer høy regularitet, vi har kompetansen og nyter høy tillit som eksportør – som nasjon og industri. Alt ligger til rette.»

«Vi ønsker å være tydelige overfor de europeiske kjøperlandene. Vi forventer at signalene som kommer ut fra det europeiske systemet – som i flere EU-land er mer politisk styrt enn vårt system – bekrefter at gassen skal ha en betydelig rolle.»

«Både medlemslandene og Europakommisjonen er på et riktig spor, og jeg ser med forvent-



Forskning «I det store bildet er også satsingen innen petroleumsforskning viktig. På kort sikt kan dette stimulere aktiviteten neste år – vi må opprettholde kompetansen og kapasiteten i industrien. På lang sikt kommer forskningen til å bidra til å realisere flere ressurser – det viser historien oss,» sier olje- og energiminister Tord Lien.

“Olje trenger vi fortsatt, og Norge har i underkant av én prosent av verdens gjenværende oljeressurser.”

ning fram til EUs nye gasstrategi som etter all sannsynlighet blir lagt fram i første kvartal i 2016. Jeg tror det fortsatt blir stor plass for gass – også norsk gass – i den europeiske energiforsyningen langt fram i tid.»

«Jeg har vært tydelig overfor EU om at planene bør strekke seg til 2030-2040 for å gi de rette investeringsincitamentene på norsk sokkel. Skal vi investere videre i infrastruktur, så krever dette store løft.»

Lien ser stort rom for norsk gass. Det er allment kjent at det store nederlandske Groningenfeltet er i ferd med å få problemer med å opprettholde produksjonen. Og det gjelder også for flere av de andre mindre gassproduserende feltene i Europa: «For Norge handler det om å opprettholde et høyt eksportnivå i tiår framover. Regjeringen vil legge til rette for dette slik at ressursene vi har i bakken, skaper verdier også til glede for våre barn og barnebarn, samtidig som vi hjelper våre venner i Europa med pålitelige gassleveranser de trenger for å nå sine klimamål.»

Omdømme under press

Ordet gass har en grønnere klang ellers i Europa enn her på berget. Olje og gass har i økende grad blitt et negativt ladet begrep i deler av offentligheten, og omtales i dag på en helt annet vis enn for noen år tilbake. Lien sier myndighetene og industrien må være tydelig på den verdiskapingen som skjer i form av inntekter, sysselsetting, ringvirkninger der energien har en sentral rolle for å utvikle samfunnet. «Olje og gass bidrar til et kostnadseffektivt energisystem som er grunnleggende for vekst, velferd og velstand.»

«Industrien og denne regjeringen tar klimautfordringene på alvor. Vi skal løse to store

utfordringer samtidig. Vi skal bygge et energisystem som er bærekraftig klimamessig, men også sosialt og økonomisk bærekraftig. Og vi må produsere nok energi til at vi også i framtiden kan flytte hundrevis av millioner av mennesker ut av fattigdom.»

Norsk gass er definitivt en del av løsningen, det er det ingen tvil om, etter Liens mening.

Han peker på to viktige årsaker til at vi for første gang etter den industrielle revolusjon ser et klart brudd mellom økonomisk vekst i verden og utslipp av klimagasser.

Den ene årsaken henger sammen med kinesisk vekst som gikk fra å være transport- og industridrevet, til å bli service-drevet. Det andre er at amerikanerne erstatter kull med bruk av gass. I sum forklarer dette halvdelen av endringene vi har sett, ifølge Lien.

«Olje trenger vi fortsatt, og Norge har i underkant av én prosent av verdens gjenværende oljeressurser. Så stiller noen spørsmålet om vi skal legge ned Norges suverent største verdiskapende virksomhet, og som sysselsetter folk langs hele kysten, for å spare verden for én prosent av oljen. Det vil være svært uklok politikk som fører til at vår olje blir erstattet av andres olje som forårsaker mer utslipp per enhet enn vår.»

Han tror forståelsen for denne industriens betydning sannsynligvis er høyere nå som oljeprisen ligger rundt 50 dollar per fat, enn forståelsen var for to år siden med mer enn dobbelt så høy oljepris. Men det er ikke nok. Olje- og energiministeren sier at han har fortalt lederne i leverandørindustrien og hos operatørene at de er nødt til å delta mer i det offentlige ordsiftet for å øke forståelsen for næringen blant meningsbærerne og større

delar av befolkningen. Han sier seg glad for at flere industriledere har inntatt denne rollen og «snakker tydeligere og bedre enn tidligere.»

Hva skal barnet hete?

Apropos klar tale, det er nærliggende å spørre Lien om navnepolitikk på norsk sokkel. Hans forgjenger Ola Borten Moe (Senterpartiet) la om praksisen fra å navngi feltene med norrøne navn til å navngi dem etter kjente parlamentarikere, eksempelvis Johan Sverdrup.

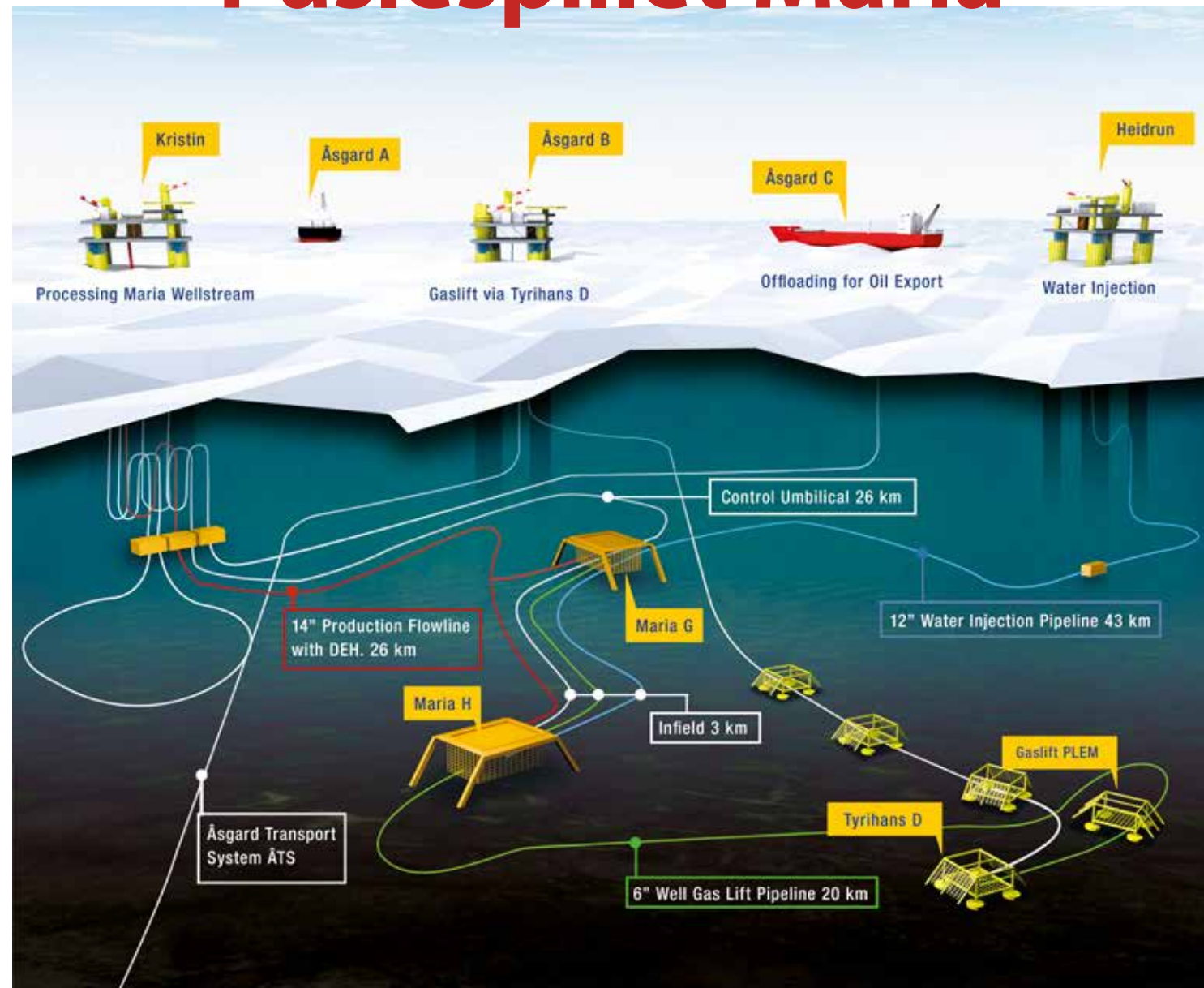
Det er Olje- og energidepartementet som har det avgjørende ordet når et felt blir navngitt. Departementet har ikke publisert noen endret navnepolitikk – og nylig ble feltutbyggingen Maria godkjent. Lien er ikke like opptatt av dette som forgjengeren.

«Det er fornuftig at navnene på feltene betyr noe i den offentlige bevissthet. Men jeg mener at Staten bør være tilbakeholden med å detaljstyre slikt. Industrien bør klare å tenke selv. Vi har formell myndighet til å bestemme, likevel oppfordrer jeg selskapene til å tenke over at navnevalg betyr noe.»

Lien er mer opptatt av utfordringen næringen står overfor akkurat nå – og den statlige myndighetsutøvelsen.

«I disse tider bør myndighetene møte næringen – og Oljedirektoratet sitter nærmest – på en fast, men dialogbasert måte. Det er viktigere enn noen gang. Vi i departementet må også gjøre det samme. Trass i krevende tider, må vi gjøre jobben ordentlig, slik at vi bidrar til at de rette investeringene blir gjort.»

Puslespillet Maria



Bit for bit Wintershall beskriver forhandlingene med naboutvinningstillatelsene som kompliserte, omfattende og tidkrevende, men nå ligger alt klart for produksjonsstart fjerde kvartal 2018. (Illustrasjon: Wintershall)

Hadde Wintershall tenkt tradisjonelt, ville oljefunnet Maria sannsynligvis blitt liggende som et prosjekt i skrivebordsskuffen. Heldigvis tok fantasien overhånd.

Alf Inge Molde

Midt i den største oljedturen siden slutten av 1990-tallet godkjente Olje- og energidepartementet 4. september plan for utbygging og drift for Maria. Feltet ligger 230 kilometer fra land og 25 kilometer øst for Kristin-feltet på Haltenbanken i Norskehavet. Prosessen fram til Plan for utbygging og drift (PUD) har vært utfordrende, erkjenner

prosjektdirektør Hugo Dijkgraaf i Wintershall Norge. Men det grundige forarbeidet har vært en forutsetning for at prosjektet i det hele tatt kunne bli en realitet.

Det var den halvt nedsenkbare riggen *Songa Delta* som boret funnbrønn 6406/3-8 på 300 meters havdyp sommeren 2010, to år etter at rettighetshaverne fikk tildelt utvinningstillatelsen (475 BS i TFO 2008).

Området var på ingen måte jomfruelig. I nabolaget ligger store felt som Åsgard, Heidrun og Kristin. Reservoaret de ville teste, ble også boret i 1986, uten den helt store suksessen.

Friske øyne

For forgjengeren boret på det de mente var høyeste punkt i reservoaret, og som dermed skulle inneholde mest olje. Men dette oljeførende laget viste seg å

være tynt, og utvinningstillatelsen ble dermed forlatt. 3D-seismikk, som ikke var tilgjengelig i 1980-årene, gav geologene mulighet til å tolke strukturen på en annen måte. Den nye tolkningen gikk ut på at det oljeførende laget er tykket i sør og nord, mens det har en sadellignende utforming på midten.

Det viste seg å stemme. Første brønn påviste 60 millioner fat olje i sør. Det samme gjorde avgrensingsbrønnen som ble boret i nord i 2012. Og det stoppet ikke der. Gjennom studier av reservoaret og dreneringsstrategier modnet utvinningstillatelsen fram ytterligere 60 millioner fat. Plutselig så man på et felt på 180 millioner fat oljeekvivalenter.

Havdypet gjorde at rettighetshaverne satset på en havbunnsutbygging. Det kunne løses på to måter; enten som tie-back til en nærliggende plattform, eller ved hjelp av en flytende produksjons- og lagringsinnretning (FPSO) eller en halvt nedsenkbar plattform. Operatøren vurderte løsningene, men etter en runde med partnere for de omkringliggende innretningene på Kristin-feltet, Åsgard-feltet og Heidrun-feltet ble det klart at ingen av dem var i stand til å tilby alt Maria trengte. FPSO-løsningen viste seg raskt å være en kostbar løsning.

Forhandlinger

Men selv om ingen kunne tilby alt, kunne de fleste naboeene by på noe. Kristin kunne prosessere oljen. Heidrun kunne hjelpe med vanninjeksjon, og Åsgard B kunne bistå med gassløft via havbunnsinnretningen Tyrihans D. Åsgard C hadde kapasitet til å ta imot oljen som skulle eksporteres. Utfordringen for prosjektet ble dermed å se hvor store investeringer man måtte gjøre på de enkelte innretningene for å kunne betjene Maria. På toppen var det nødvendig med over 100 kilometer med rørledninger.

Da puslespillet var ferdig lagt, satt Wintershall og partnerne igjen med en langt billigere løsning enn det ville vært å bygge ut med egen FPSO. Og det var

teknisk gjennomførbart. «Vi syns vi har vært ekstremt kreative,» sier Dijkgraaf.

Ifølge *Forskrift om bruk av andres innretninger* er felt med ledig kapasitet nødt til å gjøre en grundig evaluering av henvendelser fra oljeselskap som ønsker å knytte seg til eksisterende infrastruktur. Det er fornuftig både for de som bygger ut og for skattebetalerne som til syvende og sist betaler brorparten av regningen.

«Man må finne en nøkkel for fordeling av risiko og profitt for å få det til,» sier Dijkgraaf, som beskriver forhandlingene som kompliserte, omfattende og tidkrevende.

Statoil er operatør på alle vertsplattformene til Maria, men det er andre partnere som var forhandlingsmotpart. Partene hadde også mange møter med myndighetene for å komme i mål. Bare i siste fase hadde Dijkgraaf 35 møter med Oljedirektoratet og Olje- og energidepartementet, forteller han. Til slutt lyktes det.

Etterfølgelse

Prosjektdirektøren mener at Wintershall på mange måter har pløyd ny mark med sin tilnærming. Han tror mange vil følge etter. Underdirektør i Oljedirektoratet, Kalmar Ildstad, og ansvarlig for arbeidet med Maria-PUD-en, Tove Francke, tror vi i framtiden kommer til å se mange flere satellittutbygginger på norsk sokkel.

Majoriteten av de rundt hundre funnene som ennå ikke er bygget ut på norsk sokkel, er for små til å bære en egen utbygging. Mange ligger imidlertid nær eksisterende infrastruktur i Nordsjøen og Norskehavet, hvor det er mulig å knytte seg til felt som etter hvert får ledig kapasitet og på den måten oppnå lønnsomme utbyggingsprosjekter. I tillegg vil dette bidra til å forlenge produksjonen fra feltene som tar inn nye satellittfelt i sine anlegg.

«Maria setter norgesrekord i antall tilknytninger for én utbygging, og viser at mye er mulig dersom det er vilje til samarbeid,» sier Ildstad.

Totalt regner Wintershall med å bruke 15,3 milliarder kroner på utbyggingen. Det er over 2 milliarder kroner mindre enn tidligere anslått. En del av besparelsen skyldes optimalisering i planleggingsprosessen, men Dijkgraaf legger ikke skjul på at man nå får mye for pengene i et sulteforet leverandørmarked. Blant annet leier rettighetshaverne inn Odfjell Drilling-riggen *Deepsea Stavanger* i 574 dager for cirka 1,5 milliarder kroner. Det er betydelig mindre enn hva det ville ha kostet for to år siden.

Å utsette prosjektet i påvente av enda mer fordelaktige priser, har likevel ikke vært på tale. Men med tanke på dagens oljepris og investeringsklima, erkjenner Dijkgraaf at rettighetshaverne ikke ville ha gått videre med en FPSO-løsning.

«Det var utfordrende da oljeprisen var 110 dollar fatet, og det hadde i hvert fall ikke gått når den er 45. Så vi måtte være kreative,» sier han.

Oppstart i 2018

Maria inneholder 180 millioner fat oljeekvivalenter, inkludert en mindre mengde gass. Produksjonsstart er planlagt fjerde kvartal i 2018.

Utbyggingsløsningen består av to havbunnsrammer med plass for boring og komplettering av opp til fire brønner. Det skal bores to produsenter og en vanninjeksjonsbrønn fra hver brønnramme.

Tilknytningen skjer slik: Brønnstrøm til prosessering på Kristin, vann til injeksjon fra Heidrun, løftegass tilført fra Åsgard B via Tyrihans D. Prosessert olje går så til Åsgard for lagring og lasting til skytteltankere. Gassen eksporteres gjennom Åsgard transportsystem til Kårstø.

Rettighetshavere er Wintershall, 50 prosent (operatør), Petoro, 30 prosent, Centrica Resources (Norge), 20 prosent.

En transaksjon med Tellus Petroleum er forventet ferdigstilt mot slutten av 2015, forutsatt nødvendig godkjenning fra myndighetene. Avtalen omfatter 15 av Wintershalls prosentandeler i feltet. Wintershall fortsetter som operatør.

Om å legge stein på stein

Norsk sokkel følger opp artiklene fra forrige utgave hvor vi tok et tilbakeblikk. Det er 50 år siden den første konsesjonsrunden på norsk kontinentalsokkel. I denne utgaven ser vi på sikkerheten på den norske kontinentalsokkelen. Bærebjelken i den norske sikkerhetshistorien er tillit, tilliten mellom arbeidstakere, arbeidsgivere og myndigheter.

Historien viser at prisen å betale for slurv er skyhøy. Mange husker *Alexander L. Kielland*-ulykken som skjedde i 1980, og enda flere husker *Deepwater Horizon*-ulykken i Mexicogolfen i 2010. I disse dager med store kostnadskutt er det enighet om at dette kan gå ut over sikkerhetsarbeidet. Vi spør hvor mye er godt nok?

I en annen sak setter nasjonalbibliotekar Aslak Myhre og faren Eldar – en gammel fagforeningskjempe i Kværner – hverandre i stevne for å dele tanker om den utviklingen de to profilene var med på da Stavanger la hermetikken bak seg og gikk inn i oljealderen. Det ble mye diskusjon om verftets betydning og om den norske mentaliteten.



Et utvalg av sentrale skikkelser i oljebyen Stavangers historie. Tidligere havrettsminister Jens Evensen, de tidligere Statoil-sjefene Arve Johnsen, Harald Norvik, Helge Lund, Norges første olje- og energiminister Bjartmar Gjerde, tidligere ordfører Arne Rettedal, tidligere sentrale ledere i Oljedirektoratet, og Fredrik Hagemann, Gunnar Berge og Farouk Al-Kasim – mens forfatteren Alexander Kielland skuer i bakgrunnen. (Illustrasjon: Roar Hagen)

Offshorearbeid sikrere enn før

Å jobbe offshore er noe av det sikreste du kan gjøre i Norge i dag. Men det har ikke alltid vært slik, og historien viser hvor ille det kan gå når ulykken først er ute.

Astri Sivertsen

Ulykken som rystet Norge. Bare pontongene på Alexander L. Kielland var synlige etter havariet den 27. mars 1980. (Foto: NTB scanpix/Aftenposten)



Store krefter Mannskapet om bord på ankerhåndteringsfortøyet *REM Gambler* jobber med å få løs *Bredford Dolphin*. (Foto: NTB scanpix/Samfoto)

Når vi reiser internasjonalt og forteller om det norske sikkerhetsregimet, har vi alltid et visst – om ikke forklaringsproblem – så i hvert fall en utfordring,» sier Preben Hempel Lindøe, professor emeritus i samfunnssikkerhet ved Universitetet i Stavanger. «Det er vanskelig for de som er vant med en mer tradisjonell reguleringsform, å forstå at det norske systemet fungerer.»

For noen år siden var han med på oppstarten av et internasjonalt bokprosjekt om styring av risiko i olje- og gassvirksomheten. En amerikansk kollega kunne ikke begripe hvordan det var mulig å regulere en så tøff bransje ved hjelp av rammeforskrifter som legger ansvaret for sikkerheten på selskapene selv.

Men etter to dager på et hotell i Stavanger, i møter med fagforeninger, arbeidsgiverorganisasjonen Norsk olje og gass og Petroleumstilsynet, skjønnte han det: «At dette er en liten verden der folk kjenner hverandre, og at det er en tillit i systemene som er bygd opp over lang tid.»

Bærebjelken

Grunnlaget for denne tilliten mellom arbeidstakere, arbeidsgivere og myndigheter ble lagt under andre verdenskrig, forklarer Lindøe, som skrev sin doktoravhandling om internkontroll i landbasert virksomhet. Da Norge ble gjenreist, satt det folk i sentrale posisjoner som kjente hverandre gjennom motstandsarbeidet og derfor stolte på hverandre.

Trepartssamarbeidet var bærebjelken i arbeidsmiljøloven av 1977, som ifølge Lindøe møtte mye motstand da den skulle innføres på sokkelen.

«Det ble et tøft møte mellom

amerikansk og norsk arbeidskultur, og det preget mye av arbeidskonfliktene på sokkelen fra starten av,» sier han.

I pionertida var faren for å dø på jobb åtte ganger større enn i industrien for øvrig, ifølge bokverket *Norsk oljehistorie*. Folk falt og slo seg i hjel og ble knust av fallende gjenstander. De ble drept i helikopterstyrt, og kvalt av surstoffmangel mens de dykket på dypt vann.

Mellom 1965 og 1978 omkom 82 arbeidere, over halvparten av dem under utbyggingen av Ekofisk, som pågikk mellom 1971 og 1977.

Alt dette skjedde før den store ulykken den 27. mars 1980, da boligplattformen *Alexander L. Kielland* sank, og 123 mennesker omkom. Ulykken ble en vekker for myndigheter og opinion, og fikk avgjørende betydning for utviklingen av regelverket og for hvordan sikkerhetsarbeidet ble organisert.

Deepwater Horizon

I april 2010, 30 år etter Kielland-havariet, skjedde den største ulykken offshore i nyere tid. Rigger *Deepwater Horizon* begynte å brenne etter en utblåsning i Macondo-brønnen i den amerikanske delen av Mexicogolfen.

Riggeren sank, 11 mennesker omkom, og oljen strømmet ut i 87 dager før lekkasjen ble stoppet. Samme dag som utblåsningen skjedde, hadde mannskapet på riggeren paradoksalt nok feiret at de hadde operert skadefritt i et visst antall dager.

Sikkerhetssystemet i USA er slik at inspektører uanmeldt kan dukke opp med helikopter på en plattform – med lange sjekklistesom skal krysses av, forklarer Lindøe.



Rømningsstrømpen En viktig del av evakueringsutstyret offshore. (Foto: NTB scanpix/Samfoto)

«Men spørsmålet er: Hva viser egentlig disse sjekklisterne? Du får ikke noe innsyn i organisasjonen. Du ser ikke hvordan systemet er bygd opp, og du får hvite flekker på kartet, særlig i grenseflatene mellom ulike operatører,» sier han.

Det er her først Oljedirektoratet og siden Petroleumstilsynet, ifølge Lindøe, har vært foregangsfigurer, fordi de går inn i koblingene mellom teknologi og organisasjon, og utfordrer industrien til å drøfte sikkerhetsspørsmål i åpenhet: «Ikke nødvendigvis i offentligheten, men ved hjelp av dialogmøter og fagseminarer. Det er en helt annen tilnærming.»

Petroleumstilsynet kontrollerer at sikkerhetssystemene i selskapene er konsistente, og at alle beslutninger kan etterspores. Det er ikke mulig å få til bare med bruk av sjekklister, der alt gjerne ser greit ut på overflaten.

Eget ansvar

I stedet for at lover og forskrifter spesifiserer i detalj hvordan utstyr skal se ut og hvordan arbeidsoperasjoner skal utføres, er det norske regelverket funksjonsbasert, det vil si at det beskriver hvilke sikkerhetsmål eller funksjoner som skal ivaretas. Selskapene har selv ansvar for å etablere styringssystemer som skal sikre at de oppfyller målene, og har stor frihet til å velge løsninger.

Når myndighetene setter en regel, står de også ansvarlig for konsekvensene hvis de ikke blir fulgt. Men hvis industrien selv må sette sine egne standarder, blir de også sittende med ansvaret. Det er det som er poenget med det norske regelverket, og som kanskje ikke er så lett for utenforstå-

ende å forstå, forklarer Lindøe.

«Det norske systemet forutsetter kompetanse og selvinnsikt, og er sånn sett kravstort overfor virksomhetene,» sier Lindøe.

Det har vist seg at små, utenlandske selskaper kan føle seg usikre, og gjerne etterlyser klarere regler. Dette er noe av forklaringen på veksten i bruk av konsulenter offshore, mener han.

Det tillitsbaserte internkontrollsystemet krever også høy kompetanse hos tilsynsmyndighetene. For hvis tilsynet ikke er på høyde med industrien teknologisk og faglig, har industrien selvfølgelig ikke tillit til avgjørelsene deres. Det er, ifølge Lindøe, et stort problem i en del andre land, hvor de ikke får rekruttert kompetente nok folk i tilsynsvirksomheten fordi arbeidet har lav status. Som følge av økonomisk press har det dessuten vært en dramatisk nedbygging av tilsynsmyndighetene i mange land, mens norske myndigheter, ifølge Lindøe, har vært villige til å holde antallet tilsynsansatte oppe.

Det norske regelverket er i stor grad utformet av ingeniører og praktikere, legger han til: «Enten du er brønnspecialist i Statoil eller Petroleumstilsynet, så vet du hva du snakker om. Du snakker samme språk, og du prøver å finne fornuftige løsninger.»

Tillitskrisen

At det norske systemet baserer seg på tillit og åpenhet, betyr ikke at forholdene partene imellom er uten konflikter. I sin årsrapport for år 2000 kom Oljedirektoratet med en kraftig advarsel om at den tidligere positive trenden i risikonivået i petroleumsvirk-



Høyt opp og langt ned Klatrere forbereder bytte av livbåter på Oseberg Øst. (Foto: NTB scanpix/Samfoto)

somheten syntes å ha snudd, og at Oljedirektoratet ikke kunne tillate at en slik trend fikk manifestere seg i flere alvorlige ulykker.

«Utviklingen hadde gått i negativ retning i noen år, og da var det på tide å si ifra,» sier Magne Ognedal. Han begynte i Oljedirektoratet i 1974 og ble sikkerhetsdirektør der i 1980. Han ledet Petroleumstilsynet fra det ble skilt fra Oljedirektoratet i 2004 til han gikk av med pensjon i 2013, og har mer enn noen annen satt sitt stempel på sikkerhetsregimet på norsk sokkel.

Ifølge ham hadde utviklingen vært inne i et godt spor etter reformen i 1985. Før den tid var Oljedirektoratet bare ett av mange myndighetsorganer som hadde et formelt ansvar for sikkerheten på sokkelen. Men i kjølvannet av de alvorlige ulykkene begynte Oljedirektoratet å mase om at noe måtte gjøres.

Sikkerhetsdivisjonen i Oljedirektoratet rapporterte den gang til Kommunaldepartementet,

og det var departementsråd Tormod Hermansen som til slutt trakk konklusjonene som resulterte i et helt nytt regime: Den første petroleumsløven trådte i kraft, og prinsippet om internkontroll som Oljedirektoratet hadde praktisert siden slutten av 1970-tallet, ble nå formalisert i en kongelig resolusjon. De fleste myndighetene som hadde vært involvert på sikkerhetssiden ble fratatt denne funksjonen, og bare tre stod igjen: Oljedirektoratet, Statens forurensningstilsyn (nå Miljødirektoratet) og Helsetilsynet. Det gjorde forvaltning og oppfølging av sikkerheten mye enklere, ifølge Ognedal.

«Reformen i 1985 var veldig avgjørende, og la grunnlaget for en positiv utvikling i tida etterpå,» sier han.

Denne trenden varte altså fram til slutten av 1990-tallet, da kurvene begynte å peke feil vei. Etter en dødsulykke på Oseberg Øst julaften 2000, rettet Oljedirektoratet krass kritikk mot operatøren Norsk Hydro, og tilliten mellom myndigheter og

oljeselskaper var tynnslett. Det var på tide å ta nye grep.

To nyskapinger fra denne tida kom til å få stor betydning: Måleverktøyet Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet (RNNP) og Sikkerhetsforum.

Ulike indikatorer hadde lenge blitt brukt til å måle sikkerhetsnivået, men siden tusenårs-skiftet har det hvert år blitt utgitt en



Sikkerhet ikke individuelt ansvar Preben H. Lindøe holder seg i rekkverket til ære for fotografen. (Foto: Arne Bjørøen)



Katastrofe i Mexicogolfen
Riggen Deepwater Horizon i flammer.
(Foto: NTB scanpix/AP Photo)

Hva er en storulykke?

Med storulykke menes en akutt hendelse som for eksempel et større utslipp, brann eller en eksplosjon som umiddelbart eller senere medfører flere alvorlige personskader og/eller tap av menneskeliv, alvorlig skade på miljøet og/eller tap av større økonomiske verdier. (Kilde: Petroleumstilsynet)



Ulykkestill

I fjor omkom 44 mennesker i arbeidsulykker i Norge. De fire næringene med flest dødsfall var bygg og anlegg (11), jordbruk, skogbruk og fiske (8), transport og lagring (8) og industri (6). Den siste dødsulykken på norsk sokkel skjedde i 2009. (Kilder: Arbeidstilsynet, Petroleumstilsynet)

123 mennesker omkom Bilde fra Alexander L. Kielland-plattformen etter at vraket var hevet. (Foto: NTB scanpix/Aftenposten)

samlet rapport over HMS-tilstanden offshore. Oljedirektoratet og senere Petroleumstilsynet er ansvarlig for å utarbeide rapporten, som baserer seg på data fra blant andre operatørselskapene, Luftfartstilsynet og helikopteroperatører. Flere forskermiljøer har også vært involvert i å utvikle metodikken.

Professor Lindøe har erfart at andre land mangler et slikt omforent faktagrunnlag om sikkerhetstilstanden, og at dette er unikt for Norge.

Gevinsten med RNNP er at

den gir en felles virkelighetsforståelse som alle parter kan enes om. Dermed blir det ingen ordkrig partene imellom om hva som er fakta. Følgelig legger RNNP-rapporten også grunnlaget for å sette i verk tiltak der det trengs.

Nyskapende forum

Den andre nyskapningen fra tusenårsskiftet er Sikkerhetsforum, der alle partene i næringen møtes jevnlig. Tidligere ble det, ifølge Ognedal, holdt møter mellom myndighetene og Oljeindustriens landsfor-

bund – forløperen til Norsk olje og gass – og fagforeningene. Men det fantes ikke noen felles arena før Sikkerhetsforum ble etablert i 2001.

Ognedal trekker fram arbeidet med å få ned tallet på hydrokarbonlekkasjer – som kan ha svært alvorlige konsekvenser for både mennesker og miljø – som et eksempel på hvordan arbeidet foregår. RNNP viste en svært negativ utvikling, og dette ble tatt opp i Sikkerhetsforum. Trenden måtte snus, og det var industrien selv som tok ansvar for å gjøre noe med problemet.

«Norsk olje og gass gjorde en svær jobb i den forbindelse,» sier Magne Ognedal.

Arbeidsgiverorganisasjonen foretok en omfattende studie av årsakene til lekkasjene, for deretter å sette i verk en rekke tiltak for å rette opp i disse årsakene, helt ned til å lære folk å skru sammen flenser på riktig måte. Arbeidet ble hele tiden rapportert inn og fulgt opp i Sikkerhetsforum.

Resultatet var at antallet hydrokarbonlekkasjer ble halvert fra om lag 40 i 2000 til rundt 20 fem år senere. Det har siden blitt halvert enda en gang, og har de

siste årene ligget mellom 6 og 9 i året.

Ifølge Ognedal har trepartssamarbeidet og felles samhandlingsarenaer som Sikkerhetsforum vist seg å være veldig viktig for å få ned risikoen i petroleumsindustrien. Og begge er uttrykk for en modell vi har bygget opp selv, på grunnlag av særegne norske forutsetninger.

«Rollene til de forskjellige deltakerne i oljevirkksomheten er annerledes her enn i andre land, hvor forutsetningene dermed ikke er til stede på samme måte. Blant annet har fagforeningene

en helt annen posisjon her enn i for eksempel Storbritannia,» sier han.

Et nasjonalt ansvar

Gjennom de snart 50 årene som Norge har drevet olje- og gassvirksomhet, har sikkerhetsarbeidet i stor grad vært rettet mot å unngå storulykker. Naturlig nok, siden historien har vist hvilke fatale konsekvenser en gassutblåsning eller en konstruksjonsfeil kan ha for både menneskeliv, miljø og samfunnet generelt.

Professor Lindøe viser til forskning som dokumenterer at det bak slike ulykker som regel

ligger komplekse årsaksforhold mellom individ, organisasjon og teknologi, og at de gjerne er en følge av en kjede av beslutninger på mange nivå. Derfor er det meningsløst å legge ansvaret for sikkerheten på enkeltindividene som jobber offshore. For noen år siden var det en trend som fokuserte på atferden til den enkelte arbeidstaker. Den er, ifølge Lindøe, viktig nok, men sikkerheten kan aldri individualiseres eller reduseres til en jakt på syndebukker når ulykken rammer.

For å hindre og begrense omfanget av eventuelle ulykker, må det bygges inn både tekniske, operasjonelle og organisasjonsmessige barrierer. Industrien må ta i bruk føre-var-prinsippet, og både selskaper og myndigheter jobbe systematisk med å lære av ulykker for hele tiden å forbedre systemene.

Fiske farligere

Petroleumsindustrien har, etter Lindøes oppfatning, vært en foregangsnæring når det gjelder nye måter å tenke og praktisere sikkerhet på. Derfor har den blitt et forbilde og en referanse for andre sektorer i samfunnet.

«Sammenlignet med andre

næringer er sikkerheten på norsk sokkel god,» fastslår han.

Og kontrasten til for eksempel fiskeri er stor. Beregnet ut fra antall årsverk er det tolv ganger større risiko for at en fisker mister livet på jobb enn det er for en oljearbeider. Det påviste Lindøe da han sammenlignet dødstallene i årene 1990-2005. Hvis helikopterulykkene holdes utenfor, var fiskernes risiko for å omkomme hele 25 ganger større enn i petroleumsindustrien.

Det har med kultur og historie å gjøre, utdypes Lindøe. Det er akseptert blant fiskerne at de har et farlig yrke. Dessuten er de neppe villige til å ha noen myndighet over seg som skal fortelle dem hvordan de skal utføre jobben sin.

Også i landbruket er det mange ulykker, og innenfor denne sektoren blir sikkerheten gjerne sett på som den enkeltes og familiens ansvar.

«Sikkerheten offshore er et nasjonalt anliggende,» sier Lindøe.

«Vi har historiske eksempler på at tilliten har vært veldig skjør, og at storulykkene har vært rett rundt hjørnet. Derfor er det nettopp storulykkene og konsekvensene av dem som gjør at en kan forsvare et såpass høyt sikkerhetsnivå i oljenæringen.»

Prisen på sikkerhet

Kostnadskutt skal ikke gå ut over sikkerheten på sokkelen. Det er alle parter enige om. Men hvor mye er godt nok?

| Astri Sivertsen

«Det er vanskelig å kvantifisere noe som ikke har skjedd,» er tidligere sikkerhetsdirektør i Oljedirektoratet og mangeårig leder i Petroleumsstilsynet, Magne Ognedals kommentar til påstander om at det norske sikkerhetssystemet er for dyrt. Motspørsmålet hans er hva en ulykke koster.

For eksempel har regningen for *Deepwater Horizon*-ulykken i

Mexicogolfen kommet opp i over 50 milliarder dollar (400 milliarder norske kroner), og taksameteret går fortsatt siden erstatningsoppgjørene ennå ikke er i havn.

«Å investere en del dollar for å unngå et tap på over 50 milliarder. Det er dette det dreier seg om,» sier han.

Ognedal har opplevd flere runder med fallende oljepris. Hver gang prisen faller, setter selskapene i

gang med det han kaller «de tradisjonelle tiltakene» – som er å kutte ned på leteaktiviteten og vedlikeholdet. Å redusere vedlikeholdet er en utfordring for helse, miljø og sikkerhet, men Norge har, ifølge Ognedal, ikke vært i nærheten av den alvorlige utsettelse av vedlikehold som i Storbritannia, der innretninger er blitt stengt på grunn av dette.

Da Ognedal satt i en nøkkelstilling i sikkerhets-

Foto: Morten Berentsen

En vekker Alexander L. Kielland-ulykken 27. mars 1980 ble en vekker for både myndigheter og samfunn. Magne Ognedal foran monumentet som hedrer de 123 døde i havariet. (Foto: Oljedirektoratet/Emile Ashley)

forvaltningen, ble han stadig konfrontert med påstander om at det norske regelverket er for krevende og kostbart: «Det har vært nedsatt i hvert fall fire utvalg som skulle se på dette spørsmålet. Som prøvde å identifisere spesielt kostnadskrevende krav, vurderte norsk regelverk mot britisk regelverk og så videre. Uten at det har kommet noe konkret ut av det,» sier han, «det er klart det koster.»

«Men hovedspørsmålet er jo: Er disse kostandene akseptable? Fordi vi har klart å opprettholde

et såpass høyt sikkerhetsnivå som vi tross alt har kunnet, og dermed unngått kostbare ulykker og katastrofer.»

Større vilje

«Kostnadsnivået,» svarer Knut Thorvaldsen når han blir spurt om hva som er den største utfordringen for lønnsomheten i olje- og gassnæringen.

Thorvaldsen er viseadministrerende direktør i Norsk olje og gass, en organisasjon med 54 oljeselskap og 61 leverandører som medlemmer. Han kjenner godt til rapportene som har vært laget om kostnadsnivået på sokkelen. Men etter hans mening har det skortet på vilje til å gjennomføre tiltakene som har blitt foreslått i disse rapportene.

«Vi trenger ikke flere rapporter. Nå trenger vi faktisk handling,» sier han.

For at oljeindustrien skal kunne eksistere og få tildelt nye områder å drive virksomhet i, er den, ifølge Thorvaldsen, avhengig av tillit, både fra egne ansatte og samfunnet generelt. «En ulykke vil selvfølgelig ramme det selskapet den rammer, men den vil også gi et tilbakeslag for hele næringen,» sier han.

Det er ikke gitt at det er i det enkelte selskaps interesse å hjelpe konkurrentene til å få et best mulig økonomisk resultat eller best mulige leteresultater. Men det er definitivt i alles interesse å hjelpe hverandre til et best mulig sikkerhetsresultat, mener han.

Thorvaldsen viser til sikkerhetsstatistikken (RNNP) for 2014, som dokumenterer det laveste nivået på storulykkesrisiko siden målingene startet. Det siste dødsfallet på sokkelen skjedde i 2009. Og antallet personskader går ned, så utviklingen er positiv,

konstaterer han.

Bransjen har lenge erkjent at kostnadsnivået er for høyt, og har, ifølge Thorvaldsen, satt i verk tiltak før oljeprisen begynte å falle. Det gjenstår mindre sikkerhetskritisk vedlikehold nå enn før. Selskapene sørger for at det som er sikkerhetskritisk blir vedlikeholdt når det skal, etter å ha gjort en streng prioritering mellom hva som er kritisk, og hva som strengt tatt ikke er nødvendig.

«Alle er inneforstått med at det å nedprioritere vedlikeholdet kan gi en kortsiktig kostnadsreduksjon. Men det vil gi en negativ effekt på lang sikt,» sier han.

Oljeprisen er som den er. Thorvaldsen mener at selskapene heller må konsentrere innsatsen om det de kan gjøre noe med. Norsk olje og gass bidrar blant annet med standardisering og å få ned dokumentasjonsmengden i industrien.

Livbåtene

Men myndighetene må ta sin del av jobben, og ikke pålegge bransjen det Thorvaldsen kaller «unødvendig fordyrende regelverk». Ett eksempel på dette er forslaget til nye krav til livbåter. Ifølge Petroleumstilsynet vil det koste 8-19 milliarder kroner ekstra å møte disse kravene, mens Norsk olje og gass har anslått beløpet til 60 milliarder kroner, riktignok på grunnlag av et tidligere utkast til nytt regelverk.

Etter bransjeorganisasjonens mening er sikkerhetsgevinsten marginal, mens kostnaden er enorm. Thorvaldsen oppfordrer myndighetene til å legge kostnyttevurderinger til grunn når de skal innføre nye regler eller oppdatere eksisterende regler.

Livbåtsaken ligger nå til behandling hos Arbeids- og sosialdepartementet, som, ifølge

Thorvaldsen, har vist interesse for å få ned kostnadene i bransjen. Blant annet har det tatt fram igjen Riggutvalgets (ekspertutvalg satt ned av regjeringen og ledet av Eivind Reiten) rapport fra 2012 med tanke på å bedre flyten av rigger mellom landegrensene, noe Thorvaldsen synes er positivt.

«Man har erkjent at det er et for høyt kostnadsnivå, og oljeprisfallet har jo forsterket disse utfordringene. Jeg opplever en sterk vilje til å se på kostnader, både hos selskapene og myndighetene,» sier han.

Urolig for framtiden

Risikoen for storulykker var altså på sitt laveste i 2014. Men begynnelsen av 2015 var foruroligende: I løpet av årets tre første måneder ble det rapportert flere alvorlige hendelser som kunne ha forårsaket storulykker og personskader. Petroleumstilsynet satte i gang hele seks granskinger, et uvanlig høyt antall på så kort tid.

«Det er vel den verste starten på et år en har hatt på veldig lang tid,» sier Henrik Solvorn Fjeldsbø, forbundssekretær for helse, miljø og sikkerhet i LO-forbundet Industri Energi.

Forbundet har 61 000 medlemmer, og om lag 17 000 av disse jobber offshore.

«Det er klart at en er bekymret. Spørsmålet er om dette er uttrykk for endringer i bransjen, eller om det skyldes tilfeldigheter. Det er nok litt tidlig å konkludere,» mener han.

Oljeprisfallet gjør at selskapene kutter kostnader. Det fører blant annet til oppsigelser og permitteringer. Ifølge DnB Markets har mer enn 25 000 jobber i olje- og gassnæringen blitt borte i løpet av det siste halvannet året, og analytikerne tror at nedgangen kommer til å fortsette en god stund framover.

Fjeldsbø frykter at det kuttes for mye. Nivået på sikkerhets- og

beredskapsopplæringen er under revisjon, og industrien har fremmet forslag om å kutte ned på antallet spesialiserte kurs for ansatte med beredskapsfunksjoner. Det blir også færre folk i selskapenes HMS-staber, og mindre frikjøpt tid til verneombud.

«Du mister erfaringene og kompetansen til de som vet hvor skoen trykker. Hvis dette får lov til å utvikle seg, svekker det sikkerheten og beredskapen,» sier han.

Med færre ansatte og mindre ressurser å spille på, får gjerne de som er igjen i selskapene flere arbeidsoppgaver og flere funksjoner å dekke. Samtidig som de bekymrer seg for om de blir de neste som må gå.

Forbundssekretæren har bakgrunn fra aluminiumsindustrien i Høyanger, og har sett på nært hold hvilken effekt oppsigelses-

Luftig arbeidsplass En klatrer i sving på Oseberg Øst i Nordsjøen. (Foto: NTB scanpix/Samfoto)



Svekket sikkerhet Henrik Solvorn Fjeldsbø (øverst) i fagforbundet Industri Energi frykter at kostnadskuttene skal svekke sikkerheten og beredskapen.

Kutte kostnader Knut Thorvaldsen i arbeidsgiverorganisasjonen Norsk olje og gass ser en sterk vilje til å kutte kostnader, både i bransjen og hos myndighetene.

Vil ha færre dokumenter

Dokumentasjonsmengden i oljenæringen er blitt plagsomt stor. Nå samarbeider myndigheter og industri om å gjøre noe med det.

| Astri Sivertsen

«Det kan bli for mye informasjon, slik at viktig informasjon drukner i mengden. Og vi ser dessverre mange eksempler på at sikkerhetskritisk dokumentasjon ikke er oppdatert.»

Slik oppsummere Bjørn Thomas Bache i Petroleums-tilsynet årsaken til at tilsynet har satt i gang et kartleggingsprosjekt som skal bidra til å få ned dokumentasjonsmengden i olje- og gassindustrien.

Bache, som selv har mange års erfaring fra store leverandørbedrifter og verft, leder prosjektet som er et samarbeid mellom myndighetene og tre operatørselskaper, tre hovedleverandører og tre utstyrsleverandører.

Selskapene er valgt fordi de kjenner og har et forhold til hverandre. Leverandørene har dessuten kunder i alle bransjer, og ser dermed forskjellene mellom olje og gass og andre næringer. Kartleggingen er avgrenset

til dokumentasjon som følger livssyklusen til utstyret – såkalt «life cycle information (LCI)».

Sikkerhetsreguleringen er en pyramide som består av tre lag: Øverst er myndighetenes overordnede, funksjonsbaserte regelverk, deretter bransje- eller industristandarder og nederst de enkelte selskapenes egne krav og standarder.

Det funksjonsbaserte regelverket har ikke forandret seg i årenes løp, men det har de underliggende standardene, ifølge Bache.

Det er mye silotenkning innenfor de enkelte fagområdene. De enkelte disiplinene skal designe et helhetlig system, ikke en samling enkeltkomponenter. Hvis ikke fagområdene løfter blikket, blir designet ofte dårlig. Og det samme blir dokumentasjonen, konstaterer han.

«Vi begynner å ane at ting er blitt litt over-spesifisert, og det

utgjør også en sikkerhetsrisiko. Vi kan få for kompliserte systemer med hensyn til vedlikehold og sikkerhet,» sier Bache.

Han har også registrert at viktige industristandarder blir mangelfullt vedlikeholdt. Blant annet er Norsok-standard Z-001, som definerer dokumentasjonskrav til drift av teknisk utstyr, ikke blitt oppdatert siden 1998.

Konsekvensen er ifølge Bache at selskapene har laget egne standarder, og at det florerer med selskapsspesifikke krav innenfor de enkelte fagområdene.

Etter å ha gjennomført møter med alle involverte, skal kartleggingen munne ut i en felles sluttrapport i løpet av andre kvartal neste år. Den skal inneholde anbefalinger, og skal kunne brukes av både selskaper og myndigheter.

Eksplisiv vekst

En av hovedleverandørene til oljevirkksomheten på norsk sokkel har regnet på økningen i dokumentasjonsmengden. Ved å sammenligne to like byggeprosjekter med ti års mellomrom på 2000-tallet, fant selskapet ut at dokumentasjonskravene fra leverandør hadde gått opp 230 prosent, målt i antall dokumenter per tonn utstyr på dekk. Kravet til designdokumentasjon hadde vokst med 100 prosent.

Tidobling på 20 år

«Hvorfor må en plattform ha ti ganger mer dokumentasjon i dag enn på 90-tallet?»

(Per Harald Kongelf, leder i Aker Solutions, på LOs olje- og gasskonferanse i Bergen i oktober 2014.)



Fra Statfjord B
(Foto: Harald Pettersen/Statoil)

Å intervju to taleføre generasjoner Myhre – den tidligere fagforeningskjempen Eldar og nasjonalbibliotekaren Aslak – om framveksten av Olje-Norge og Stavangers forvandling fra utdødende hermetikkby til oljehovedstad – er som å be om en dram, for så å få servert hele flasken.

Bjørn Rasen og
Morten Berentsen (foto)

Ulik virkelighetsoppfatning Eldar (t.v.) og Aslak Myhre undres over sine landsmenn som tror velferdsstaten består også dersom oljekranene stenges. «Problemet i Norge i dag er at vi har glemt at vi må ha ku for å få melk,» repliserer Eldar.

Dickens...!?» fryser Aslak. «Denne puben har fått altfor stor plass i den lokale oljehistorien. Det har blitt en myte som går igjen i fortellingen og skrives om i bøker. Da jeg vokste opp, var Dickens en Viking-pub. Vi var her fordi Viking spilte hjemmekamp og vi tok en øl før kampen – og én til etterpå hvis Viking vant.»

Tanken bak å velge en av Stavangers eldste puber for intervju med far og sønn Myhre var at gamle tanker og gjennomdebatterte tema lettere kommer fram igjen fra hukommelsen når de er benket rundt bordet på en gammel hovedarena – stedet hvor oljenyhetene ble diskutert og roughnecker og dykkere i sine friperioder ble rekruttert til nye jobber.

«Jeg tror ikke så mange problemer ble løst akkurat her. Her foregikk andre ting. Senere kom baren Skjenkestuen, og det var heller der oljedebattene gikk og problemene ble løst,» følger Eldar opp.

Myten om hete politiske diskusjoner rundt bordet på kjøkkenet hjemme, blir like effektivt avlivet. Aslak avviser at det foregikk noen drama rundt kjøkkenbordet: «Vi var som andre opptatt av å komme oss på jobb og skole, dagligdagse hendelser. Vi hadde ikke noe politisk seminar på kjøkkenet.»

Mange møter gjorde at Eldar ofte kom sent hjem. Hjemmet var derfor en oase for å slappe av. Det var viktig ikke å ha med seg jobben hjem: «Ellers så var jo jeg oppe én time tidligere og hadde bare katten å snakke med. Vi to kranglet aldri. Ellers så spiste vi jo middag der, men vi hadde ikke noen spesielle diskusjoner om oljevirkomheten.»

Aslak nikker som for å avlive myten nok en gang. Men noe foregikk da hjemme også: «I min bok (*Herskap og tjenere. red.komm*) har jeg forsøkt å skildre et dagligliv. Jeg husker godt da jeg kom hjem og far lå med skadet skulder. Jeg var ung, og det satt som spikret siden. Jeg leste at folk ble skadd, og da jeg ble eldre var

Myteknekkerne

det én som døde etter et fall på Rosenberg.»

«Det vi *var* opptatt av, var hvor oppdragene gikk. Det var det vesentlige, om det var Aker Stord eller Kværner Rosenberg som fikk bygge plattformene.»

Verftsindustri er politikk, nå som da. Aslaks fortid som leder for partiet Rød valgallianse må ha vært et tema hjemme, uansett hvor tidlig de stod opp eller hvor svent de kom hjem. Aslak slår fast at han «ikke har vokst opp på et politisk seminar» der foreldrene forsøkte å forme ham.

«Det betyr ikke at jeg ikke er påvirket, men hvis far eller mor hadde forsøkt å få meg til å mene noe, så hadde det gått rett vest. Min egen politiske aktivitet ble formet helt andre steder enn hjemme. Aktiviteten speiler nok det jeg opplevde hjemme og standpunktene er ganske like. Men de ble ikke formet hjemme. Det var viktig å holde fast på at meningene var mine

egne. Jeg fikk høgg en gang da jeg fortalte om en kompis som var anarkist, så der gikk kanskje grensen.»

«Jeg så jo hva far og mor holdt på med og det betød noe. Jeg var stolt av det. Men det tror jeg aldri jeg sa til far,» smiler han og møter farens undrende blick.

17. mai-appell

Allerede som guttunge tok Aslak ordet. Besteforeldrene hadde et hus i Ryfylke, og Aslak var ofte med foreldrene dit. Aslak, utstyrt med et norsk flagg på en lang pinne, gikk med bestefaren i 17. mai-tog. Han var fornøyd, men syntes toget var litt tamt. Han avsluttet derfor med å holde en appell fra en stor stein. Det var nok en forventning om en 17. mai-tale, men det var ikke det som kom.

«Det må vel ha vært den eneste appellen i indre Ryfylke som krevde Sovjet ut

av Afghanistan eller USA ut av Nicaragua. Eller nei til begge supermakter,» minnes Eldar.

«Og gratis daghjem til alle barn – og ikke minst – seks timers arbeidsdag med full lønnskompensasjon,» supplerer Aslak.

Eldar opplevde en aktiv sønn som gjorde det bra på flere fronter. Etter hvert fikk han sin egen autoritet. Da han var 19 år, reiste Aslak til Bergen for å studere og «det var frigjørende for ham ikke å bli identifisert som sønnen min overalt.»

Aslak nikker. Bergen var en annen verden, og flyttingen var avgjørende for hans politiske virke.

«Da Aslak ble en mediestørrelse, så følte jeg at jeg måtte holde meg mer tilbaketrasket. Det var et bevisst valg fra min side,» sier Eldar.

50 år etter at første konsepsjonsrunde på norsk kontinental-sokkel ble lyst ut, er oljen og gas-



Rosenberg verft Bygging av Statfjord B-dekket ca. 1980 (Foto: Rein Øverland/NOM)

sens plass i den offentlige debatten endret. Det er dagens situasjon, og den kommer vi tilbake til. Spørsmålet til Eldar og Aslak er hva som bør stå igjen etter de første 50 årene med olje- og gassvirksomhet.

Aslak påpeker at 1970- og 80-tallet er barndomsminner, men at han opplevde en «radikal endring i hvordan det ble skrevet og snakket om oljevirksomheten fra 1980-tallet til 90-tallet,» og enda mer endring på 2000-tallet.

«På 1980-tallet handlet det mye om oppdrag, arbeidsplasser og selskapenes produksjon, mens det i dag er mest oppmerksomhet rundt oljeselskapenes finanser,» sier Aslak.

Enormt omfang

Eldar gir ham rett et stykke på vei. Han minner om at den gang hadde de færreste forestillinger om omfanget av næringen og betydningen den kom til å få for samfunnsutviklingen: «De store selskapene var her, ja, og vi visste at de var store i verdenssammenheng. Men at vi fra et puslete kontor i Lagårdsveien (Statoils første kontor der kontantbeholdningen ble oppbevart i en sigareske. Red.komm) skulle bygge opp et selskap som internasjonalt skulle måle seg med de store som kom hit den gangen, var hinsides forestillingsevnen vi hadde den gang. Men det har skjedd, og skritt for skritt har vi fått opp kompetansen som vi i begynnelsen måtte hente inn utenfra. I dag leverer vi kompetanse til andre.

Endringen er formidabel, og kolossal med inntekter er skapt.»

Selvtiliten, troen på seg selv, stemningen og temperamentet er den endringen som er lettest å få øye på, mener Eldar. Langt på vei følte folk seg undertrykt, de tok inn over seg de Stavanger-bildene som ble skapt i Oslo. Det hendte at det ble slåsskamper hvis vi traff en østlending. I dag treffer vi folk med vår dialekt over alt.»

Stoltheten over teknologien har imidlertid vært til stede siden tidlig på 1970-tallet da verftet Kværner Rosenberg bygde kuletankskip som fraktet flytende naturgass (LNG). Sju kuletankere gikk ut fra verftet fra 1973 til 1980.

«Dette var avansert teknologi, den var egenutviklet i Kværner og selskapet tjente gode penger på den. Kværner så at andre begynte å bygge oljeplattformer. Å bygge primitive oljeplattformer hadde vi ikke tro på, og vi kom derfor sent på banen,» minnes Eldar.

Kværner kom sent, men godt. Og ansatte måtte endre arbeidskultur, mer preget av direktiver: «Vi bygde Statfjord B-plattformen etter planer og manualer, og det var ikke rom for å tenke selv. Begynnelsen på Statfjord C inneholdt en del like konstruksjoner. Vi tok initiativ til å jobbe parallelt fordi det ble for mange folk på ett sted. Da måtte vi stille på teppet.»

Siden overtok Statoil fra utbyggingsoperatør Mobil, og metodene endret seg. Eldar mener det har vært et konkurransefortrinn for norsk verftsindustri at de som

Byen og verftet

Rosenberg Mekaniske Verksted er et skipsverft på Buøy i Stavanger. Det ble stiftet i 1896. Virksomheten har hatt flere navneendringer, og er i dag en del av australske WorleyParsons. Bedriften er leverandør til norsk oljevirksomhet og har i dag over 500 ansatte.

Kværner overtok verftet i 1970. I perioden fram til 2004 var verftet sammensluttet med Moss Verft og fikk navnet Moss Rosenberg Verft. Verftet sluttet å bygge skip etter skipsfartskrisen på midten av 1970-tallet. I stedet la det om til produksjon av plattformdekk.

Eldar Myhre (1949-) var en markant og synlig tillitsvalgt på verftet Rosenberg. Han var videre konserntillitsvalgt i Aker Kværner. Han stod i spissen for motstanden mot industri- og finansmannen Kjell Inge Røkkes overtakelse av bedriften. Han tilhørte fagopposisjonen i Landsorganisasjonen (LO) og fremmet ofte et annet syn enn ledelsen i store saker som EU og arbeidsliv. Han var også leder i Fellesforbundet (avdeling 25).

Nasjonalbibliotekaren

På Nasjonalbiblioteket samles og bevares publisert materiale innenfor alle typer medium. Biblioteket skal med det sikre at vitnemål om norsk kultur og samfunnsliv blir bevart og gjort tilgjengelig for forskning og dokumentasjon.

Aslak Sira Myhre (1973-) er Nasjonalbibliotekets direktør – nasjonalbibliotekar. Han er tidligere journalist og politiker. Myhre satt i Stavanger kommunestyre fra 1999 til 2003. Han har representert partiene Rød Valgallianse og Rødt, og var leder for førstnevnte parti fra 1997 til 2003. Han var leder for Litteraturhuset i Oslo fra 2006 til 2014. Les mer på www.nb.no



Nye oppdrag Sveisearbeid på Kvitebjørn-plattformen (Foto: Stavanger Aftenblad/Lars Idar Vaage)



Hjerte for verftet At Stavanger som by har bevart Rosenberg verft, skiller oljehovedstaden fra de tidligere industribyene Bergen og Oslo. I Stavanger har innbyggerne alltid sett installasjoner og fartøyer ved kai eller på verftet. Det knytter folk nærmere til den viktige næringen. I Bergen og Oslo ble det bygd leiligheter i stedet, humrer Aslak. Faren Eldar bifaller synspunktet.

jobber der oppmuntres til å være kreative.

Aslak mener faren peker på noe interessant: «Utviklingen siden Statfjord C i 1983, da vi var godt ute i oljeepoken, er formidabel. Teknologien endrer seg fra manualer til noe verden ikke har sett før, og teknologien blir Norges største eksportnæring etter olje og gass. Er denne utviklingen en del av den norske erkjennelsen i det hele tatt? Stoppet det der? Vi lagde plattformformer og bygde ut felt. Så ble vi j***** rike. Og i dag er det et klimaproblem.»

Aslak – med et sideblikk til den økte andelen utbygginger som skjer på asiatiske verft – mener ledere og politikere har mistet noe på veien, at vi ikke trenger en leverandørindustri, vi trenger bare å sitte på toppen og administrere.

Tapt industriutvikling

Han mener vi står i fare for å miste den delen som handler om industriutvikling og om organisering av norsk arbeidsliv; kort avstand mellom ingeniører og fagarbeidere, kort avstand fra Nordsjøen til verkstedet, kort avstand til Statoil: «Hvis den delen ikke lenger er en del av erkjennelsen av hva som har skjedd i Norge, så skjønner du ikke fremtiden, du tar ikke den erfaringen med deg. Hva vi tar

med fra denne perioden handler ikke bare om historieskriving, men det er også et spørsmål om hvilket fundament du legger for framtidens utvikling.»

Han peker på Statoil, «som sier høyt at selskapet bygger langsiktig kompetanse i Sør-Korea. De «vet» at de får underkudd og etterarbeid. Det er absurd å gjøre dette fordi Statoil vil at noen der ute, slik jeg har forstått det, skal kunne noe i framtiden.»

Asia-løsningen

Eldar sier at ideen om å sette ut oppdragene til Øst-Asia kom på 1990-tallet. Kina var stedet fordi det var godt tilrettelagt og kunne tilby billige løsninger: «Etter hvert økes levestandarden og alt blir dyrere. Og vi avviker egen kompetanse og industri.»

Eldar og Aslak er nærmest utømmelige i sine betraktninger rundt verftet Rosenberg som ble stiftet i 1896. Det har betydd mye for Stavanger som industriby og oljehovedstad. Aslak mener den største forskjellen på Bergen, Oslo og Stavanger, er Rosenberg.

«Alle de tre har vært industribyer, også Oslo, tro det eller ei. Bergen har Laksevåg og Solviken. Stavanger har Rosenberg og hermetikken. Da jeg flyttet fra Stavanger, kunne alle se en plattform ved kai

eller ute i fjorden. Ikke bare på Rosenberg, men condeep-beina i Jåttåvågen og installasjoner som var inne til reparasjon.

Rigger lå i opplag i ryfylkefjordene. I Stavanger kunne ikke ordføreren gå til kontoret sitt uten å se en plattform. Hver dag. I Bergen la de ned det som var igjen mens jeg bodde der. I Oslo hadde de ikke sett industri siden Aker Brygge ble bygd.»

«Og det at Rosenberg har ligget der det ligger og produsert, betyr tre ting. Mange jobber der, flere tusen på det meste. De har koner og menn og barn, og familie som leverer inn til Rosenberg. Det betyr selvsagt inntekter for byen, men det betyr også noe i hodene til folk; hvordan oppfatter du byen din. Tidligere ordfører Leif Johan Sevland sa i sin tid at det ikke ble aktuelt å omregulere Rosenberg-tomten til noe annet enn næring, så lenge han var ordfører i Stavanger. Dette ville ikke ordførerne i Oslo eller Bergen finne på å si. Dette handler om at Stavanger oppfattet seg selv som industriby. Det gjør at Stavanger i dag har et fortrinn i dag. Alle kan tjene penger på finans hvis ting går opp.»

Modige politikere

Eldar berømmer kommunestyret og formannskapet som stilte seg bak at industrien skulle bevares,

«mens byrådene for næring mente at Oslo ikke var lenger et sted for industri. Der skulle det bli boliger. Det ble sett på som et framskritt at industrien ikke var der.»

Industrien bør ikke avskrives, mener Eldar. Han minner om at de for noen år tilbake slet med å skaffe 70 millioner kroner for å redde Rosenberg. Siden ble verftet solgt til australske WorleyParsons for 1,1 milliarder kroner: «Det sier noe om et potensial som noen ser, mens andre ikke ser det.»

Framsynte

Han har med tiden blitt mer og mer imponert over «den lille gjengen av politikere og industrifolk som la grunnlaget for den norske organiseringen av en framtidig oljevirksomhet som ingen av dem hadde et bilde av hvordan ville bli.»

Norge hadde erfaring fra kraftindustri, og tok langt på vei modellen derfra: «Uten den modellen hadde Norge blitt som et hvilket som helst annet oljeland. Det er der Norge skiller seg ut og oljen er noe hele samfunnet tjener på, ikke bare noe som storfisker melker.»

Det er naturlig å spørre om hvorfor det store bildet ikke har festet seg sterkere i det offentlige minnet – og i debattene om olje- og gassnæringens betydning for Norge. Savner nasjonalbibliotekar Aslak flere gode bøker om dette?

«Forfatteren Kjartan Fløgstad sa noe interessant om dette. Industrien har sine forfattere, mens oljeindustrien i liten grad har det. Kjartan sa at Nordsjøen var utilgjengelig, mens på land har alle et forhold til landindustri. Han prøvde i 30 år å komme ut, og til slutt klarte BP å få ham ut. Fra forfatterståsted er dette ikke lett. Karl Ove Knausgård har jobbet på gliden i Vats og støpte betongunderstell. Han har tydeligvis ikke lært en eneste ting om oljevirksomheten. Og hvordan er det mulig å jobbe på gliden og ikke ha lært noe som helst, er for meg uforståelig.»

«Det vi hører nå, er klima-

krav om å avslutte oljevirksomheten,» sier Eldar.

Spørsmålet er da hvem som er synderen; oljeselskapene som skaffer varen eller myndigheter som vil utvinne. Eller forbrukeren som i hverdagen er helt avhengig av petroleumsprodukter?

«Er det en synd her? Jeg går ikke med på det premisset,» repliserer Aslak.

«Dette kan vi holde foredrag om,» tilføyer Eldar, «problemet i Norge i dag er at vi har glemt at vi må ha ku for å få melk.»

«Det er flere som later som om vi får et Norge som ser ut som i dag – selv uten olje. Det er jo ikke troverdig og det kommer ikke til å skje at vi skrur av kranene. Det vi gjør i Norge er ikke for et norsk marked, det er for et globalt marked. Og hvis ikke vi er der, så kommer noen andre til å være der.»

«Vi i Norge er kanskje ute etter syndenes forlatelse – snarere enn praktiske forandringer. Det var i alle fall ikke vi som gjorde det, vil de si. Det at vi produserer dette med mindre utslipp enn alle andre blir jo ikke oppfattet som et argument en gang.»

«Amen,» konkluderer Aslak.

Han blir oppglødd av farens argumenter: «Tar vi politikk på alvor eller ikke? Det framstilles som om dette er et stort etisk argument for verdens framtid, mens det ofte handler om en posisjonering i en norsk politisk samtale. Det handler jo ikke om politisk konsekvens, realiteter eller om det betyr noe for Norge. Kun posisjonering. Som finansminister Siv Jensens utspill om at hun ikke er sikker på om all klimaendring er menneskeskapt. Som om det betyr noe hva hun sier. Du må stille spørsmål ved hva hun eventuelt gjør eller ikke gjør. Hva er politikken hennes, det er det som har konsekvens.»

Han spør om Norge er blitt så rikt at vi ikke lenger trenger melkeku: «Det paradoksale i diskusjonen er at så lenge du har ku, så har du råd til å tape penger andre steder. Vi har et

oljefond på 7000 milliarder kroner – eller noe sinnssykt mye. Vi kan til og med investere i noe vi på sikt kan tjene penger på.»

Aslak minnes da han i 1997 kom hjem fra en gasskraftdemonstrasjon på Kollsnes, nord for Bergen. Debatten handlet om vindkraft kunne erstatte olje og gass: «Jeg trodde vi kunne bytte, erstatte olje og gass med vind.»

«Det kan du gjøre i en sovjetøkonomi hvor du ikke skal tjene penger. I en økonomi som er kapitalistisk, og hvor det før eller siden skal tjene penger, kan du ikke gjøre det. Det ene er avhengig av det andre. Det er banal økonomisk erkjennelse som jeg ikke hadde den gang. Hvis du ikke har med dette, så tar jeg det ikke på alvor. Da er det bare lekmannssnakk.»

Etterlyser åpen debatt

Aslak etterlyser en bedre debatt om olje- og gassnæringen i Norge. En åpen debatt der premissene ikke styres av noen få, og argumenter på siden av dette ikke er velkomne. Slik er det for ofte i Norge i dag.

«Når du sitter i hvilket som helst rom, klasserom, styrerom, bibliotekrom hva som helst, så er det alltid et underliggende konsensus om det du sier. Det blir nesten aldri uttalt, men det bare ligger der som premiss for samtalen i rommet. Hvis du ikke stiller spørsmål ved det premisset, så vil du i løpet av noen dager, uker, måneder eller år, bli sånn som de andre. Det er sånn sosialisering fungerer.»

«Det jeg har sett av far, alt fra når vi skulle kjøpe sykkel da jeg var liten, til da han satt i Kværner-styret, var evnen til ikke å akseptere de premissene. Og å stille spørsmålene som, sett utenifra, er de rette, men sett innenfra er j***** ubehagelige – fordi de går på premissene for hele samtalen. Jeg prøver å holde fast på den måten å tenke på og tørre å si det selv om det fører til et visst ubehag.»

«Se, nå ble far stolt.»



Systematikereren

Nøkkelen til å finne mer olje og gass i modne områder er tilgang på data. I år er det 20 år siden Oljedirektoratet opprettet Diskos-databasen – som gjør livet mye lettere for både myndighetene og oljeselskapene. Kjell Reidar Knudsen har vært med på hele ferden.

| Alf Inge Molde og Emile Ashley (foto)

Før og nå De store papir- og filmrullene på lageret inneholder det som trengtes for å finne gigantene på sokkelen. Ekofisk. Gullfaks. Statfjord. Troll. Informasjon til flere milliarder kroner. I dag ligger alt i databaser.

Det kostet sikkert flere milliarder kroner å framskaffe denne informasjonen. Men nå er rullene egentlig verdiløse. Alt ligger i Diskos,» sier Kjell Reidar Knudsen – mens han går forbi hyllemeter på hyllemeter med store seismikkroller inne i det aller helligste hos Oljedirektoratet på Ullandhaug i Stavanger.

Likevel er det noe andektig over det. Disse svære papir- og filmrullene inneholder det som trengtes for å finne gigantene på sokkelen. Ekofisk. Gullfaks. Statfjord. Troll. Alt ligger her. Gull verdt for de som kan lese dem. Gresk for oss andre.

Tidligere var det hektisk aktivitet her inne. Oljeselskapene er nemlig pålagt å levere kopier av alle rådata knyttet til seismikk og boring til Oljedirektoratet. Videre kunne alle rettighetshaverne komme til Oljedirektoratet og be om kopier. I tillegg kom kjøp, salg og bytteavtaler.

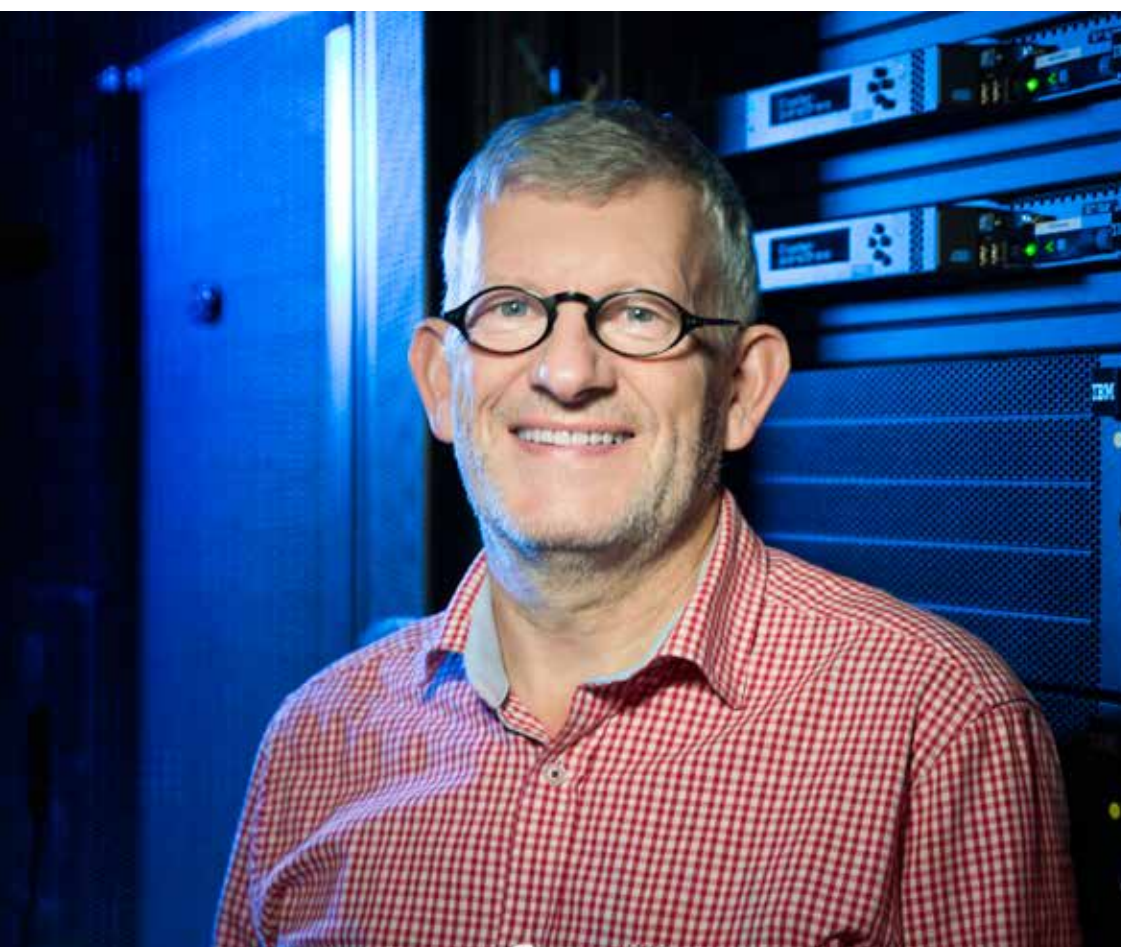
«Vi hadde mange ansatte som bare jobbet med dette. Det er adskillig enklere i dag,» sier Knudsen.

Jobbsøknad

Få kjenner historien bedre enn ham. Knudsen begynte på det første reservoaringeniørkullet på Distrikthøgskolen i Rogaland i 1971. Etter å ha jobbet med vannbøringsprosjekter i Afrika i to år, begynte han hos Oljedirektoratet i 1977. Det var den første og siste jobbsøknaden han skrev.

Han fikk tidlig interesse for dataforvaltning, og var også den første i Oljedirektoratet som bygget en reservoarsimuleringsmodell for Ekofisk. Den bestod av tre lag og 350 blokker, delvis laget ved hjelp av millimeterpapir, og det var Rogalandsdata sin IBM-maskin som sto for regnejobben. Senere var han med på å simulere Statfjord hos Mobil i Dallas. Nå var det snakk om hundretusenvis av blokker.

Siden ble han seksjonssjef for både reservoarteknologi og senere utvinningsteknologi, og fikk ansvar for Oljedirektoratets avdeling for dataforvaltning da den ble opprettet i 1990. Det resulterte i mer strømlinjeformet dataforvaltning internt i direktoratet, og blant annet lanseringen av High Quality Log Data-prosjektet. Prosjektet innebar at all informasjon på teip og papir ble scannet



Enorm utvikling
Kjell Reidar Knudsen har lang fartstid innen dataforvaltning.

Åpenhet I Diskos blir dataene tilgjengelig for alle medlemmene etter at den taushetsbelagte perioden er over. Rådata fra brønner og seismikk er taushetsbelagte i to år, seismikk fra oljeselskap i fem år, seismikk samlet inn på "spec" i ti år og tolkninger av data i tyve år.



Big Data Eric Toogood og hans lag får stadig mer data å håndtere, helt opp mot 30 petabyte om få år. Å spille av én petabyte med musikk non stop på mp3-spilleren din, tar 2000 år.



Mer data, bedre tilgjengelighet

i Wales og lagt over på åtte millimeters kassetter.

Mange medlemmer

Et helt lastebillass fikk plass på sju til ti små kassetter, minnes han, og det kostet 15 millioner kroner å få digitalisert og kvalitetskontrollert informasjonen fra de 750 brønnene som hadde blitt boret på norsk sokkel fram til 1994. HQLD ble forløperen til databasen som ble hetende Diskos. De første medlemmene var Oljedirektoratet, Statoil, Hydro, Saga og Mobil. Siden kom de andre etter. I dag er det i alt 57 medlemmer og 19 assosierte medlemmer. I tillegg har flere universiteter og ikke-kommersielle forskningsorganisasjoner tilgang på åpne data.

I Diskos har medlemmene tilgang til sine egne data, og dataene i utvinningstillatelser. I tillegg kan de kjøpe, selge og bytte data gjennom systemet. Men alle dataene blir til slutt tilgjengelig for alle medlemmene etter at den taushetsbelagte perioden er over. Og det går fortere enn man kanskje skulle

tro. Rådata fra brønner og seismikk fra utvinningstillatelsene er taushetsbelagte i to år, seismikk fra oljeselskap i fem år, seismikk skutt på spekk i ti år og tolkninger av data tyve år.

Etterpå er det fritt fram for alle. Tilgjengeligheten gjør at oljeselskapene slipper å bruke tiden sin på å skaffe data. I stedet kan de gå rett på tolkning. Og de beste tolkerne vinner. Det tjener både selskapene og skattebetalerne på.

Verden rundt

Knudsen påpeker at det er mange som må dele æren for at Diskos er blitt som det er i dag, deriblant prosjektleder Eric Toogood og assisterende prosjektleder Elin Aabø Lorentzen. Men han spiller fremdeles en viktig rolle, og har vært leder i Diskos Management Committee og Diskos Steering Group siden starten.

Siden 2000 har han også reist verden rundt både for å fortelle om Diskos og å bistå nye oljenasjoner i arbeidet med dataforvaltning. Han har vært

en rekke ganger i land som Nigeria, Vietnam, Timor-Leste, Mosambik, Angola, Madagaskar, Uganda, Kina, Filippinene og Japan. Ikke alle har forutsetninger for å lykkes like godt som Norge, men det er svært viktig å få bygget opp et felles register der informasjon om all informasjon blir samlet – og som har felles terminologi. Hadde Knudsen fått viljen sin, hadde man hatt en global standard.

Petabyte

Da Diskos ble opprettet, ble databasen dimensjonert for fire terabyte med data. Minnet kostet flere millioner kroner. I dag koster slike diskett par tusenlapper. Diskos vil sannsynligvis ligge på over to petabyte når 2015 går over i 2016.

For å sette det i perspektiv: Snittkodingen for en MP3-musikkfil til bruk på en mobil er på rundt én megabyte per minutt. Å spille av én petabyte med musikk non stop tar 2000 år.

De siste årene har det vært en nærmest eksplosiv vekst i datamengdene som lastes inn i Diskos-databasen. På slutten av 2013 inneholdt Diskos 400 terabyte. Året etter hadde det steget til én petabyte. I løpet av de neste fem, seks årene kan datamengden øke med mellom 20 og 30 petabyte.

Den viktigste årsaken er at Oljedirektoratet i 2012 påla oljeselskapene også å legge inn alle rådataene – de såkalte felt- og prestack-dataene. Fram til da hadde de fleste selskapene nøydt seg med å legge inn såkalte poststack-data.

Kort sagt er felldata alle rådataene som samles inn av et seismisk fartøy. Prestack-data er blitt noe behandlet og komprimert, og inneholder dermed litt færre opplysninger. Poststack-data er behandlet prestack-data, med enda færre opplysninger. Disse har vært det mest vanlige grunnlaget når oljeselskapene tolker og analyserer seismikk. Prestack inneholder imidlertid mellom ti og tyve ganger så mye data, og skal gi oljeselskapene mer nøyaktig informasjon om hva som ligger hvor.

Toogood vil også ha inn meta-data og bedre posisjoneringsdata fra seismikkskipene som forteller brukerne når, hvorledes og under hvilke forhold informasjonen er samlet inn. Lydbølgene som returneres til skipet, påvirkes av en rekke forhold; bølgehøyden, havstrømmene, temperaturen og saltholdigheten/tettheten i vannet.

En annen teknologi som skal bringe Diskos videre, er knyttet til Big Data-begrepet. Databasen er en av de største i sitt slag i verden, og inneholder brønndata helt tilbake til de første boringene i 1966 og seismikk fra 1980. I perioden fram til i dag er informasjonen samlet inn med forskjellige metoder og teknologier fra Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.

Målet er å ta i bruk alle disse informasjonene samtidig, på kryss og tvers av havområdene, og sette geologene på sporet av likheter i mønstre og trender som selv det mest trent øyet ikke ser. Når Big Data kombinerer datalagringsstruktur og ny programvare, kan det resultere i at informasjon fra Nordsjøen gir nye letemodeller i Barentshavet, eller omvendt.

Den enorme økningen i datamengder de neste årene gjør at man trenger stadig større overføringskapasitet. Så langt er dette blitt løst ved bruk av stadig tykkere fiberkabler, for å si det enkelt. Prinsippet er at brukeren laster inn store datamengder fra Green Mountain Data Center på Rennesøy. Denne teknologien kan imidlertid bli en tidsmessig flaskehals. Løsningen kan ligge i at brukerne, uansett hvor de sitter, jobber direkte mot Diskos-databasen hvor de også har sitt eget lager. Omtrent som sky-systemet for pc-er og mobiler.

En annen nyhet er at alle medlemmer også kan få innsyn i kvalitets-sikrede produksjonsdata fra de ulike feltene på sokkelen. Tidligere var informasjonen beholdt Oljedirektoratet og de aktuelle rettighetshaverne. Dette kan være av stor interesse for selskap som vurderer å kjøpe seg inn i felt. Det påpekes også at CCG, som overtok driften av Diskos 1. januar 2015, har økonomiske insentiver for å yte ekstratjenester i konkurranse med andre. Dette åpner for enda mer og bedre bruk av de lagrede dataene.

Heder til mattemodell

| Astri Sivertsen

Sandnes kommune fikk nylig Kommunal- og moderniseringsdepartementets innovasjonspris for å ha tatt i bruk matteopplæring etter russisk modell, omtalt i *Norsk sokkel* for snart tre år siden.

Det var statssekretær Paul Chaffey som på Arendalskonferansen i juni

mestringsnivå uten at det har krevd ekstraordinære ressurser. Det er imponerende, sa Chaffey.

Da *Norsk sokkel* besøkte klasse 4 B på Smeaheia skole i Rogaland høsten 2012, var dette den eneste skolen i landet som brukte metoden som har fått navnet

oversatte de lærebøker og arbeidshefter fra russisk til norsk, og tilpasset dem til norske forhold. Alt dette foregikk på fritida.

Innsatsen deres ble lagt merke til, og metoden er nå tatt i bruk i 27 grunnskoler i landet. 14 av disse i Sandnes, der Smeaheia ligger, og 13 i Skien i Telemark.

Det var en rådgiver i Skien kommune som gjennom medieoppslag fikk vite om den russiske modellen. Etter å ha gjort noen flere undersøkelser, syntes oppvekstadministrasjonen at dette var så spennende at de sendte en delegasjon for å besøke Gerd Inger Moe på Smeaheia. Besøket var ifølge oppvekstrådgiver Jan Egil Sørensen så overbevisende at kommunen satte i gang et pilotforsøk i fjor, for så å innføre metoden på alle grunnskolene høsten 2015.

«Skolene er så langt veldig fornøyd med opplegget, men har hatt noen innkjøringsproblemer på grunn av manglende ressurser på nett og manglende bøker.»

Dette problemet er i ferd med å løses, forteller ildsjelen Gerd Inger Moe. Hun er nå blitt pensjonist, men bruker mye tid på å reise rundt og holde kurs, og svare på eposter fra folk som vil vite hvordan de skal legge opp undervisningen.

«utviklende opplæring». Undervisningen på Smeaheia kom i gang takket være lærer Gerd Inger Moe. Hun hadde fått vite om modellen gjennom et besøk i Russland. Sammen med ukrainske Natalia Blank ved Universitetet i Stavanger og hennes kollega Kjersti Melhus

delte ut prisen på 500.000 kroner.

«Sandnes kommune har tatt elevene på alvor, samarbeidet med academia og innført helt nye undervisningsmetoder i matematikk. Resultatet er at alle elevene har oppnådd mye høyere

Tenke selv

Metoden «utviklende opplæring» baserer seg på prinsippene til den russiske psykologen Lev Vygotskij og hans elev Leonid Zankov. Den handler at elevene skal kunne tenke, analysere og diskutere seg fram til løsninger på matteoppgaver. De lærer gjennom å gjøre feil, og å gå grundig gjennom feilene.

Imponerende resultater

«Etter innføringen av den nye undervisningsmetoden er 65 prosent av elevene ved 5. klassetrinn på skolen på det høyeste mestringsnivået i matematikk på nasjonale prøver, og ingen på det laveste. Kommunen har med prosjektet «Russisk matematikk» oppnådd imponerende resultater, resultater juryen vet ikke kommer av seg selv. Det viser at det er mulig å løse komplekse samfunnsflokke ved å tilnærme seg dem på nye måter.» (fra juryens begrunnelse)



Faksimile fra *Norsk sokkel* nr. 3-2012

Barentsforlag – et lite forlag som holder til i Kirkenes – har utgitt lærebøker og arbeidshefter for 1. og 2. klassetrinn. Og de to universitetsansatte i Stavanger jobber iherdig med få ferdig bøker til de neste to trinnene. Følg med på <http://matematikklandet.no/>

STEINBRA

Tette bergarter

(Foto: Janka Rom)

| Christian Magnus og Janka Rom

Basalt på norsk sokkel kan være reservoar for olje eller gass dersom den har åpne sprekker og noe hulrom. Slik basalt er kartlagt i Norskehavet, men det er ikke gjort funn i basalt. Migmatitten og basaltgangene kan observeres ved Håhammeren langs Hafsrjorden i Rogaland.

Migmatitt er en bergart som er dannet ved høyt trykk og høy temperatur dypt nede i jordskorpen. Migmatittgneis er en variant

der steinen delvis har smeltet, slik at den får et årete og marmorert utseende. Bergarten består ofte av mørke slirer og bånd (eldre materiale) som «svømmer» i en lys, granittisk grunnmasse (nydannet materiale). Den granittiske delen kan være dannet ved injeksjon av magma, ved delvis oppsmelting av bergarten in situ (på stedet) eller ved reaksjon i fast fase.

Etter at migmatitten ble dannet er den blitt gjennomvannet

(intrudert) av basalt (mørk bergart). Basalt dannes ved vulkanske utbrudd relativt direkte fra Jordens mantel og er en mørk, finkornet lavabergart.

Mørke og lyse krystaller (bildet) ligger i og nær midten av basaltgangene på grunn av langsom størkning og tid til å danne krystaller. Dette har skjedd ved lav temperatur og under lite trykk. Kontakten mot migmatitten er mer finkornet på grunn av avkjøling.

I flere av Norges bygder er fjellmassivenes ubønnhørlige kamp mot tyngdekraften ubevoktet.

| Atle Rotevatn og Janka Rom

Fjordfolket sover lett



Typisk norsk fjordlandskap, her fra Sørfjorden i Hardanger. (Foto: Arne Bjørøen)

Filmen *Bølgen* har denne høsten rullet over norske kinolerretter med stor suksess. Filmen gir et realistisk bilde og grafisk beskrivelse av de enorme skadene en flodbølge kan påføre et fjord-samfunn når et fjellparti raser ut i fjorden. I filmen portretteres filmens absolutte helt og geolog Kristian Eikjord av Kristoffer Joner.

Tilbake i hverdagen sitter geologene som overvåker de ustabile fjellpartiene. Mest kjent er Mannen. Eller «Seigmannen» som geologer ynder å kalle det. Et helt land venter fortsatt i spenning på at 120 000 kubikk, eller 12 000 lastebillass med stein, skal rase ut fra fjellmassivet i Rauma kommune i Romsdalen. Men det lar fortsatt vente på seg.

Med fjellmassivenes hverdagslige millimetermarsj som bakteppe, er det nok lite ved arbeidsdagen deres som minner

om heltedåder og dramatikk, men for dem som passes på, der nede i bunnen av fjordene og dalene, hersker det liten tvil om at disse menneskene gjør en svært viktig jobb mens de vokter fjellet med sine instrumenter, sin kunnskap og sin erfaring. Med sitt naturfag.

Krevende

Men overvåkingen er vanskelig og utfordrende, og varslingen enda verre: Når fjellpartiet akse-lerer (fra «knappt målbart» til «så vidt det rører seg»), så er det vanskelig å vite om det er timer, dager, uker, måneder eller år til det raser.

Eller om det igjen vil stabilisere seg, slik vi så med fjellet Mannen i fjor. Dermed er varsling og evakuering en svært vanskelig balansegang mellom å få folk i sikkerhet i tide, og Ulv-ulv-effekten ved mange gjentatte evakueringer uten ras. Under Mannen i fjor var det helt

nødvendig med evakuering, selv om Mannen etter hvert tok til fornuft og bestemte seg for å overvintre i fjellsiden. Og det vil bli nødvendig igjen.

Hver vår kan vi også lese om steinsprang og ras som sperrer og stenger veier, spesielt på det dypfurede Vestlandet, der bratte fjordlandskap, frostsprengning og mye nedbør utgjør en farlig kombinasjon. Flaks og lav befolkningstetthet gjør at det sjelden går liv, men for folket i fjordene er det å kjøre på enkelte av de mest utsatte veistrekningene en sterk påkjenning.

«Geolog har vært på stedet» og «vi venter på at geologen skal komme», er gjengangere når ras over veibanen omtales i ulike nettaviser. Mens temperaturen stiger i de stadig lengre køene ved sperringene, må geologen vurdere om veien er trygg nok til å åpnes, eller fortsatt skal være stengt til nødvendige sikringstiltak er på plass.

Geologiens dag

Hvert år i midten av september arrangerer Norsk geologisk forening (NGF) *Geologiens dag* med hjelp av mange frivillige i foreninger og bedrifter i hele Norge, for at folk flest skal få oppleve hva geologi er.

Geofaginteresserte formidler kunnskap og opplevelser om geologi på rundt 75 arrangement på torg, museer, gruver, bergverk, biblioteker, skoler, barnehager eller på geoturer i naturen. Målet med *Geologiens*

dag er å stimulere barn og unge til å opprettholde sin interesse for stein og mineraler, slik at de ved studievalg velger geologi.

Bevisstheten og kunnskapen om geologi er lav i Norge. Det er viktig å utdanne de mest engasjerte studentene til å bli geologer, og å bringe geologien fram i folks bevissthet, mener Norsk geologisk forening.

Tilbake under fjellet, under Mannen. Folket i dalen under den veldige kjempen kjenner seg kanskje heldige. Heldige som passes på mens de sover trygt i sine senger, drar til sitt arbeid, eller følger sine små til skoler og barnehager. Heldige at det er her det overvåkes, her det øses av lommene til statens spanderbukser. For i andre bygder, i andre daler, og langs andre fjorder, er fjellmassivenes ubønnhørlige kamp mot tyngdekraften ubevoktet. Og langs veiene, langs fjordene, langs E16. Der det stadig raser, stadig stort sett går bra. «Det gikk bra denne gangen også.» Men der sover de lett, og ber en stille bønn om at det skal gå bra denne gangen også, når skolebussen drar forbi.

Anvendelig utdanning

Geologen er også med når nye veier, jernbane og tunneler prosjekteres, når bygninger og annen infrastruktur fundamenteres og når grunnvannet skal vurderes og kanaliseres. Inn i våre hus og byer. Vi er med til lands og til vanns, ved hav og kyst, ved fjell og fjord og i alle våre byer og tettsteder. Overalt har vi oppgaver som skal løses. Vi har i snart fem tiår lett etter, og funnet, olje og gass som har gitt oss inntekt og velstand fra reservoarene flere kilometer under havbunnen. Vi forsker på breenes evige fram- og tilbaketog, og havets og landets oppførsel og historie, for å forstå fortidens og fremtidens klima.

Vi forsker på livets begynnelse, utvikling, fossiler og CO₂-lagring, jordvarme, vindkraft, vannkraft. Kraftige saker. Og tenk på alt vi har av tekniske

duppeditter og dingser og biler og ting og tang. Alt er det laget av materiale utvunnet fra jord og stein. Se deg for eksempel rundt hjemme, eller kanskje på jobben eller skolen. Ser du bort fra det som består av tre eller tekstiler, og med mindre det er noe du kan spise, så er en overveldende stor del av det du fester øynene på sannsynligvis laget av en stor andel metaller, mineraler eller petroleumsprodukter (plast).

Vi nevner i fleng: mobiltelefoner, lyspærer, badekar, stekeovner, porselen, kopper, kar, datamaskiner, kulepenn, briller, kaffetraktere, høyspentledninger, fly, tog og ambulanser. For ikke å snakke om kakespader, maling eller selfiestenger. Og ja, du gjetter riktig, vi trenger geologer, med geologisk kunnskap, for å få til utvinning av mineralressurserne disse gjenstandene består av.

Hvem har ikke barn som har kommet hjem fra stranden med lommene fulle av skjell? Eller fulle av stein etter en tur i fjellet? Hørt om *Tyrannosaurus rex* eller fossilet Ida? Som geologer får vi ofte spørsmål om hvordan et fjell har fått sin form, eller hva steinen

heter som du fant i hagen, eller på hytta, eller om farer som ras og jordskjelv. Barn så vel som voksne er interessert i naturen rundt oss, fascinert av stein, mineraler, dinosaurer og vulkaner. I Norge er folk glade i landet og fjellet, og vi ferdes mellom bakker og berg, ut på tur, og med et nysgjerrig blikk på storslåtte omgivelser. Landet og kloden er spektakulær.

Realfag

Geologi er naturvitenskapen som omhandler vår unike klode og det som foregår der av naturlige prosesser. I Norge er rekruttering til realfag synkende. Også til geofaget. Fortsetter trenden, blir viktig faglig kompetanse til å løse framtidige samfunnsutfordringer, mangelvare. Vi må fange barnas interesse for geologi og geofag som del av realfagene. Våre barn vil sitte med viktig kompetanse til å løse realfaglige problemstillinger i framtiden. Kanskje du skulle bli geolog, du også? Og redde en vestlandsbygd eller to fra bølgen?

Atle Rotevatn (t.h.), visepresident i Norsk geologisk forening og professor i geologi ved Universitetet i Bergen og Janka Rom, president i Norsk geologisk forening og geolog i Oljedirektoratet.



Porto betalt
ved
innleveringen
P.P.
Norge/
Norge

B-blad



Nettsted har erstattet Faktaheftet

**Et fast innslag på kontorpultene, *Faktaheftet*, er historie.
Papirutgaven erstattes av nettstedet www.norskpetroleum.no.**

På det nye nettstedet er innholdet i Faktaheftet omorganisert slik at beskrivelser og fakta knyttes nærmere sammen. Artikler og fakta er illustrert gjennom bilder, grafikk og kart. All informasjon er tilgjengelig uavhengig av digital plattform, og innhold kan lastes ned, skrives ut og deles gjennom e-post og sosiale medier.

Innen hvert emne finner du lenker til mer detaljert informasjon. På samme måte som *Oil Facts*, blir deler av faktagrunnlaget daglig synkronisert mot Oljedirektoratets faktadatabaser.

Det nye nettstedet retter seg mot et bredere publikum og er således et supplement til Oljedirektoratets faktasider og faktakart som i større grad retter seg mot profesjonelle brukere.

På www.norskpetroleum.no finner du blant annet informasjon om:

- Petroleumssektorens betydning for norsk økonomi
- Beskrivelse av pågående aktivitet på norsk sokkel
- Organisering av petroleumsvirksomheten
- Regulatoriske rammevilkår gjennom hele livssyklusen, fra åpning av nytt leteareal til nedstenging av felt
- Fakta om felt, funn, selskaper, leteaktivitet, produksjon og ressursgrunnlaget på norsk sokkel
- Utslipp, utslippsreducerende tiltak og oljevernberedskap
- Leverandørindustrien og satsing på forskning og teknologi
- Forklaring av terminologi og energikalkulator



Oil Facts

Oljedirektoratets og Olje- og energidepartementets app for iPhone finnes i oppdatert versjon. Du finner den i App Store ved å søke på *Oil Facts*. Appen er også tilgjengelig for Android og Windows phone.