

# Unik Svalbard-geologi

Norsk sokkel, hva nå?  
Prisverdig Åsgard  
Teknologioptimist



# NORSK SOKKEL

TIDSSKRIFT FRA OLJEDIREKTORATET

NR 2 - 2016



Foto: Monica Larsen

SIDE  
**40**

**Viser vei** Oljedirektoratets strategiske direktører gir sitt syn på de utfordringene aktørene på norsk sokkel møter i trange tider.



Foto: Thor Nielsen

SIDE  
**4**

**Intervjuet** Sintef-direktør Alexandra Bech Gjørvi er teknologioptimist og tar til orde for mer samarbeid mellom ulikeartede virksomheter.



Foto: Monica Larsen

SIDE  
**10**

**Gründerboom** Flere av de som har blitt arbeidsledige som følge av oljenedturen søker nye muligheter under felles tak i Stavanger.



OLJEDIREKTORATET

**NORSK SOKKEL**

TIDSSKRIFT FRA  
OLJEDIREKTORATET

**NR. 2 - 2016**

Årgang 13

**ANSVARLIG UTGIVER**

Oljedirektoratet,  
Postboks 600, 4003 Stavanger  
Telefon: +47 51 87 60 00  
e-post: [postboks@npd.no](mailto: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 / engelsk: 1500

**LAYOUT**

Arne Bjørøen

**ABONNEMENT**

[www.npd.no/publikasjoner](http://www.npd.no/publikasjoner)

**NORSK SOKKEL PÅ NETT**

[www.npd.no/publikasjoner](http://www.npd.no/publikasjoner)

**FØLG OSS PÅ TWITTER**

[www.twitter/oljedir](http://www.twitter/oljedir)

**FORSIDEN**

**Tidlig krøkes.** Emil (t.v.) og Paula samlet fossiler i dalen ovenfor Longyearbyen og rigget en salgsbod for å tjene penger på salg til turister. (Foto: Arne Bjørøen)



SIDE  
**14**

## Kvantesprang

Veien fram til Oljedirektoratets IOR-pris har vært lang og spennende for utviklerne av Åsgard havbunnskompresjon.



SIDE  
**24**

## Feltarbeid

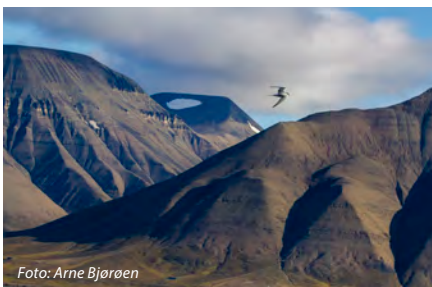
En gruppe fra Oljedirektoratet dro til Svalbard for å øke kunnskapen om karbonatbergarter – tilsvarende de som finnes i nye funn i Barentshavet.



SIDE  
**25**

## Steinbra

Fotoet i denne utgavens faste spalte er tatt med drone over Svalbard.



SIDE  
**26**

**Svalbard** er Barentshavet opp i dagen. De mange fjellformasjonene er bokstavelig talt utstillingsvinduet for undergrunnen i de nordlige havområdene.



SIDE  
**36**

## OD-profilen

Paleontologen Jan Stenløkk har en sterk dragning mot den unike geologien på Svalbard.



SIDE  
**43**

## Lov på plass

Olje for utvikling-programmet gir resultater. Nå har Ghana vedtatt ny petroleumslav. Med norsk hjelp.

# Is i magen

I olje- og gassektoren har vi hatt mer vær enn vi har hatt bruk for de siste par årene. Og mye tyder på at vi må tåle uvær en stund til.

Den gode nyheten selv i tøffe tider, er at ressurspotensialet på norsk sokkel består. Vi har ennå mye olje og gass i banken. Det samme ser selskapene, for de søker fortsatt nye oppgaver gjennom konsesjonsrundene. Sammen med disse selskapene vil vi sikre at de tar gode beslutninger når nye funn skal bygges ut – beslutninger som også tar hensyn til at utbyggingen er rustet for tiltak for økt utvinning på et senere tidspunkt. Derfor er det viktigere enn noen gang at utbyggerne velger fleksible løsninger som åpner for å koble til andre ressurser i området. I tillegg må det letes grundig i områdene rundt, slik at de ofte marginale ressursene der kan utnytte kapasiteten på innretninger og infrastruktur som allerede finnes.

Det er knyttet stor spenning til leting i mindre modne områder, som i Barentshavet sør. Våre anslag viser at de største gjenværende uoppdagede ressursene på norsk sokkel ligger i nordområdene. Høy leteaktivitet må til for å opprettholde produksjonen. Antallet letebrønner i 2016 har vært høyere enn antatt, men vi frykter en nedgang i 2017.

Petroleumsnæringen er fortsatt helt avgjørende for å opprettholde den velferdsstaten vi alle nyter godt av. Statens inntekter fra sokkelen utgjør rundt tre fjerdedeler av de samlede inntektene fra næringsvirksomhet. Da er det ikke så enkelt å se hva «den nye oljen» skal være.

Vi er mange som tror at vi skal ri av det uværet som har rammet nasjonen så hardt – og dessverre så mange arbeidstakere i næringen – og da gjelder det å holde hodet kaldt en stund til.



*Bente Nyland*

Bente Nyland  
Oljedirektør



# Stikker ut ny ku

| Astri Sivertsen og Thor Nielsen (foto)

Alexandra Bech Gjørv tror at teknologi kan løse problemer vi ennå ikke vet at vi har. Bare vi tør å tenke større og se lenger fram.

“ Hittil har restrukturering handlet om at likeartede virksomheter har slått seg sammen og tatt ut stordriftsfordeler. Mens det som skjer nå, er at ulikeartede virksomheter slår seg sammen. ”

Sintef-sjefen tar imot på et nøkternt hjørnekontor i utkanten av Trondheim sentrum. Rommet ligger et drygt steinkast fra cornerflagget på Lerkendal stadion, hjemmebanen til Norges mestvinnende fotballag, Rosenborg. Men ulikt mange toppledere slår ikke Alexandra Bech Gjørsvik om seg med fotballmetaforer når hun forklarer hva jobben hennes består i og hva ledelse betyr. Ordbildene hennes er hentet fra sjølivet. Hun kaller det marineblå antrekket sitt «matrosdressen», og for henne handler ledelse om å slå. Ikke som i håndgripeligheter mot medarbeiderne, men som i seiling, der båten snus mot vindretningen og hvor kursen justeres underveis for å nå mål lenger framme.

En annen egenskap som skiller henne fra mengden, er utdannelsen. I en verden der ledere fortrinnsvis er økonomer og tilnød ingeniører, er Alexandra Bech Gjørsvik jurist.

«De fleste jurister gjør jo ikke sånt. De leder ikke teknologibedrifter,» medgir hun, «men jeg er et samfunnsinteressert menneske som har brukt hele livet mitt på spørsmål knyttet til forvaltning av naturressurser, og til samspillet mellom teknologi og organisasjon. Så jeg føler at jeg har jobbet med veldig mange av de problemstillingene vi driver med her.»

Stiftelsen for industriell og teknisk forskning (nå bare Sintef) ble

etablert i 1950 av Norges tekniske høgskole, nå Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), som den fortsatt samarbeider tett med. Det er et uavhengig, allmennyttig forskningsinstitutt med om lag 2000 ansatte.

Gjørsvik hadde ulike lederroller i Hydro og Statoil i 17 år, og har over 20 års erfaring fra styreverv i bedrifter innen energi, teknologi og media. Hun har vært partner i advokatfirmaet Hjort, og var sjef for vindkraftselskapet Sarepta Energi før hun ble hentet inn til Sintef for vel ett år siden. Aller mest kjent er hun kanskje for å ha ledet 22. juli-kommisjonen som gjennomgikk terrorangrepene på regjeringskvartalet i Oslo og Utøya i Buskerud i 2011. Kommisjonen leverte fra seg en sluttrapport som trolig er Norges mest leste offentlige utredning, og som høstet anerkjennelse for sine klare konklusjoner og tydelige anbefalinger.

Mye av utvalgets kritikk gikk på manglende gjennomføringsevne i etatene som hadde ansvar for sikkerhet og beredskap.

«Både sekretariatslederen for kommisjonen (Bjørn Otto Sverdrup, *journ. anm.*) og jeg kom jo fra olje- og gassbransjen, hvor jeg oppfatter at man har en ganske stor grad av forpliktelse til å gjennomføre det man har sagt,» sier Gjørsvik.

Hun legger til at et departement har mye mer sammensatte mål og skal levere på mange flere parametere enn et oljeselskap, så



**Del av løsningen?** CO<sub>2</sub>-laboratoriet i Trondheim sto ferdig i 2010, og har siden blitt påbygd flere ganger.

lederoppgavene i en myndighets-  
etat er nok mer komplekse. Likevel  
tror hun at lederkompetansen fra  
oljenæringen har en overførings-  
verdi.

Etter 22. juli-arbeidet har hun  
blant annet blitt bedt om å holde  
foredrag i helsesektoren, og hun  
har blitt mye brukt i opplærings-  
formål i Oslo-skolen. Skolene må  
selvsagt forberede seg på farer  
som for eksempel bruk av skyte-  
våpen. Men ledelsen i skolen ville  
lære mer om hvordan de skulle  
håndtere den største risikoen,  
nemlig alle elevene som slutter  
og dropper ut av undervisningen.  
Derfor har hun – på oppfordring  
– gitt rektorer og ledergrupper  
en innføring i risikoforståelse, og  
drillet dem i hvordan de skal gjen-  
nomføre tiltak.

«Det syntes jeg var en flott  
oppfølging av kommisjonen og en  
veldig interessant og givende opp-  
gave som jeg ikke hadde forutsett  
i det hele tatt da vi leverte rappor-

ten,» sier hun.

### Kryssing

I Sintef handler en stor del av job-  
ben hennes om å få samspillet  
mellom næringsliv og offentlig  
sektor til å fungere. Hun ivrer for  
tverrfaglighet, at ulike fagfelt og  
samfunnsområder skal kunne dra  
nytte av hverandres kunnskap til å  
løse store samfunnsproblemer.

Ett eksempel er kompetansen  
som oljeindustrien har opparbeid-  
et seg gjennom ulike metoder for  
drenering av olje- og gassreservoar-  
er. Nå bruker Sintef – i samarbeid  
med andre norske forskningsmil-  
jøer – simulatormodellering og  
ultralydteknologi fra oljebransjen  
til å gjenskape blodgjennomstrøm-  
ningen i den enkelte pasientens  
hjerne, for slik å kunne operere  
herteklaffer på en mye mer treff-  
sikker måte. Ifølge Gjorv må 15  
prosent av alle herteklaffoperasjo-  
ner gjøres om igjen.

«Dette er jo en stor lidelse for  
den enkelte og en stor kostnad  
for samfunnet. Vi tror at vi kan få  
denne 15-prosenten dramatisk ned  
hvis vi bruker en mer industriell  
tilnærming i planleggingen av inn-  
grepet,» sier hun.

Dessverre er det slik i dag at  
svært få midler til helseforskning  
utlyses i åpen konkurranse slik at  
tverrfaglige ideer kan vinne fram.  
Nesten alt fordeles fra helsefor-  
etaken til deres egne kliniske for-  
skere, noe Gjorv beklager. Hun ser  
gjærne at rammebetingelsene for  
helseforskning og innovasjon blir  
lagt bedre til rette for tverrfaglig-  
het.

### Nye tider

På oljemessa ONS i Stavanger i  
august snakket Gjorv om teknolo-

giskifter som vil endre alle sektorer  
av samfunnet – inkludert olje- og  
gassindustrien. Nanoteknologi,  
mikrosensorer som kan plasse-  
res overalt, stordata («big data»),  
3D-utskrift, automatisering og  
robotisering – alt dette kommer til,  
ifølge henne, å tvinge fram nye for-  
retningsmodeller.

«Hittil har restrukturering  
handlet om at likeartede virksom-  
heter har slått seg sammen og tatt  
ut stordriftsfordeler. Mens det som  
skjer nå, er at ulikeartede virksom-  
heter slår seg sammen,» utdyper  
hun, og viser blant annet til samar-  
beidsavtalen mellom oljeselskapet  
Det norske og leverandørbedrif-  
tene Aker Solutions og Subsea 7 på  
undervannsutbygginger.

Verdikjeder i en rekke bransjer  
blir snudd opp-ned som følge av  
digitalisering. Arbeidsflyten og  
arbeidsfordelingen mellom ulike  
aktører endres, og forretningsmo-  
dellene handler i stadig større grad  
om å levere en tjeneste framfor et  
produkt. Overført til oljebransjen,  
kan det som skjer i hotell- og trans-  
portbransjen med selskaper som  
Airbnb og Uber, komme til å bety  
at leverandørbedrifter i større grad  
får i oppgave å drive felt på sokke-  
len, mens operatørselskapene ren-  
dyrker det å finne og eie ressurser.

«Vi vet jo ikke om det kommer  
til å skje, men dette er trender som  
jeg synes er i ferd med å utkrystal-  
lisere seg,» sier Gjorv.

Hun registrerer at interessen  
for teknologi er mye større i dag  
enn for bare ti år siden. Dette er  
ikke et resultat av de senere års  
jakt på kostnadsuttak, men blant  
annet en følge av utbredelsen av  
smarttelefoner, som i stor grad har  
endret folks hverdag. Når hver-  
dagslivet forandres, er det nær-

“

Når staten har så mye kapital som den har høstet fra oljesektoren, så burde den også så mer.

”

liggende for folk å tenke at også arbeidslivet vil gjøre det, mener hun.

### Mer ut av mindre

En annen utviklingstrend som i høy grad angår oljenæringen, er at den må få mer ut av ressursene, og til en lavere pris enn i dag: «Uten store, nye investeringer må vi binde små oljepytter inn til eksisterende infrastruktur. Og vi må finne måter å ta bort kostnadselementer på som vi tidligere ikke har tenkt på som viktig.»

Gjørøv trekker fram bruken av stordata – som i hennes definisjon handler om å kombinere historiske

data og sanntidsdata til et beslutningsstøttesystem. Her ligger oljebransjen ikke i fremste rekke, etter hennes mening.

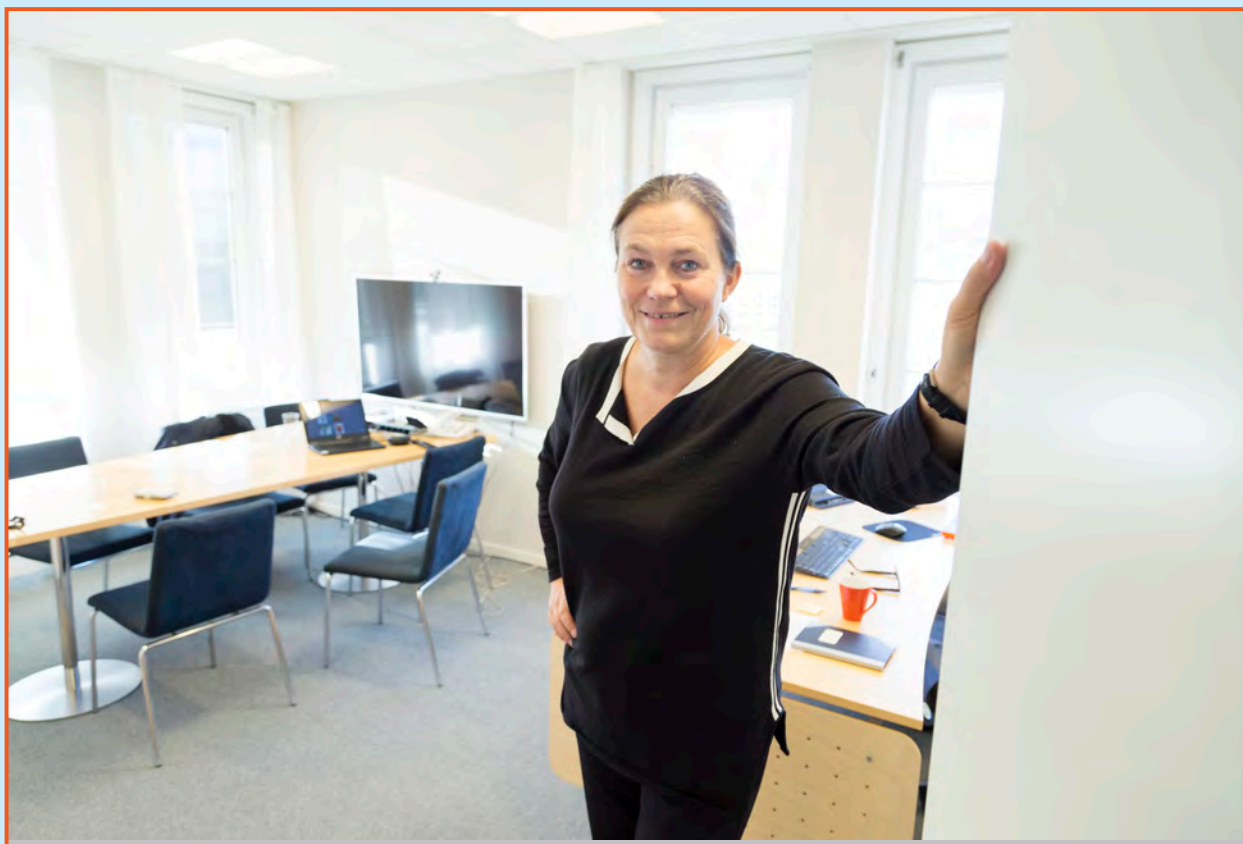
Hun viser til aktører i kraftbransjen, som ved hjelp av mer presise målinger, simuleringer, historisk kunnskap og dataserier greier å få mer ut av infrastrukturen sin og slik unngår å måtte investere i for eksempel nye, dyre transformatorer. Eller til prosessindustrien: Hydro har begynt å ta inn langtidsvarelet for utetemperaturene i styringen av elektrolyseovnene på aluminiumfabrikkene.

«Hvis de kan skru ned en milliwatt her og en milliwatt der, så blir

det hundrevis av millioner kroner over tid. Det handler om energieffektivisering på mikronivå, som i store systemer betyr veldig mye.»

Gjørøv mener at oljebransjen har den fordel at den er en gjenominstrumentert næring. Den sitter på data fra alle brønner som er boret, fra alle ventiltrær som står på havbunnen og oppe på plattformene. Å gå tilbake i historiske data, analysere og se etter mønstre som gjør det mulig å forutse hva som kan skje sånn at du unngår avbrudd i produksjonen, er et eksempel på bruk av stordata.

«Stordata betyr at du har fått kapasitet til ikke bare å lagre, men



**Alexandra Bech Gjørøv.** «Jeg er ikke teknolog. Min jobb er å folkeliggjøre ting. Det må du skrive!»



**Teknologioverføring.** Forskere bruker simulatormodeller fra oljebransjen til sikrere hjerteoperasjoner.

til å analysere og bearbeide enorme mengder informasjon. Det gjør at du kan løse problemer du ikke visste at du hadde,» sier Gjørsv.

Et tredje felt der ny forskning kan få store konsekvenser, er innen molekylær- og nanoteknologi. Den kan legge grunnlaget for nye utvinningsmetoder. For eksempel kan man se for seg at nye nanopartikler blir tilført væsker som injiseres i reservoarer for dermed å øke utvinningen.

På sokkelen trengs mye energi til å drive pumper som injiserer vann ned i reservoarene for å opprettholde trykket etter hvert som oljen tas opp.

«I dag er det jo sånn at CO<sub>2</sub>-utslippene på norsk sokkel øker, og det er blant annet fordi man bruker mye energi på vanninjisering,» sier Gjørsv.

«I et mer klimabegrenset samfunn, hvor det å få ned nasjonale utslipp er viktig, ville i hvert fall jeg brukt mye ressurser på en mer kjemisk tilnærming til drenering av

reservoarene.»

Hun tror at en bedre forståelse av oljens egenskaper, basert på grundige kjemiske analyser, kan være en del av løsningen på problemet. Hvis det lykkes, vil det bety lavere energibruk – og dermed lavere utgifter – og lavere utslipp av karbondioksid (CO<sub>2</sub>).

### Satser hardt

Sintef satser tungt på forskning innen fangst, transport og lagring av karbondioksid. Et renseanlegg stod ferdig på Tiller i Trondheim i 2010, og har siden blitt utbygd med flere testlaboratorier. I fjor åpnet stiftelsen dessuten et nytt elkraftlaboratorium til 170 millioner kroner, Sintefs største investering noensinne, ifølge Gjørsv.

Norge har i dag behov for nye arbeidsplasser, slår hun fast. Både for å erstatte de mange som har gått tapt i oljeindustrien, og fordi digitaliseringen og robotiseringen vil gi store endringer i arbeidslivet.

«Utvikling av nye teknologibe-

drifter er noe vi er særlig opptatt av, og da er det synd at vi har et veldig tynt kapitalforvaltningsmiljø som retter seg mot norsk teknologi,» sier hun.

Sintef har såkornfond som har fått fram flere nyskapende bedrifter, og er de første i Norge som har fått penger fra Det europeiske investeringsfondet (EIF). Men de fleste oppstartbedriftene havner på utenlandske hender. Det gjelder blant annet to av selskapene som har kommet ut av Sintefs forskning innen olje- og gassteknologi: Resman, som har utviklet nye metoder for overvåking av oljereservoarer, og GasSecure, som står bak trådløse detektorer til overvåking og varsling av gasslekkasjer på olje- og gassinstallasjoner.

Gjørsv beklager at det i dag er mer populært å investere i eienedom enn i arbeidsplasser, og tar til orde for at staten skal engasjere seg mer i å få fram levedyktige, avanserte teknologibedrifter i Norge.

«Når staten har så mye kapital som den har høstet fra oljesektoren, så burde den også så mer,» sier hun.

Ikke nødvendigvis gjennom et stort, statlig pensjonsfond, men gjerne gjennom en form for medinvesteringer sammen med private investormiljøer: «Jeg ser gjerne at vi ikke bare får kule oppstartsbedrifter, men kule, store virksomheter med hovedkontor i Norge.»

### Havrommet

Norges havområder er seks ganger større enn landarealet. I dag er det flere miljøer i Sintef som jobber



med havet – med marinteknologi, olje og gass, fiskeri, havbruk og miljøteknologi som blant annet oljevernberedskap.

Etter snart ett år ved roret, er skipper Gjørnv klar til å slå et nytt slag. Hun vil gjennomføre sin første strukturelle endring: Å samle alle disse miljøene til ett. Det nye havromsinstituttet skal være på plass fra 1. januar.

«Jeg har vært opptatt av at vi må evne å tenke litt større. Vi skal ikke bare løse de oppgavene kunden allerede har tenkt ut, men

bidra til den store tenkningen,» sier hun.

Den enkelte instituttene som jobber mot oljeindustrien får, ifølge henne, gode tilbakemeldinger på sine leveranser. Men hun tror at de kan hjelpe industrien enda bedre ved å løfte dialogen med kundene til et mer strategisk nivå.

Hvis det for eksempel skal være nullutslipp i 2100, så fordrer det et annet blikk på teknologiutvikling enn om du bare tenker 15-20 år fram i tid, som selskaper vanligvis gjør når de lager scena-

rioer. Hvis du kan få det som må skje om 80 år til å skje mye før, så posisjonerer du deg kanskje for en ny og grensesprengende forretningsmodell, mener hun.

«Jeg tror veldig på det å gå dypere og mer faktabasert til verks. Jeg tror at det å sette seg ned og jobbe med teknologi for et bedre samfunn, er den beste måten å forvalte naturressursene på,» sier Gjørnv.

**Tenker stort.** Alexandra Bech Gjørnv vil at teknologien skal bidra til et bedre samfunn.





**Spill.** Arnfinn Matre er en av oppfinnerne som drives i gründermiljøet på Forus. Her med spillet UFO Hunter.

# Nye initiativ i oljebyen

| Jorunn Braathen Eia og Monica Larsen (foto)

I Stavanger møtes gründere for å dele kompetanse og utstyr. Mange av dem er ingeniører og it-folk fra oljeindustrien som drømmer om å skape noe eget.

**V**i er en del av den fjerde industrielle revolusjon,» sier Jan Tore Usken, forretningsutvikler og gründer i Creator Makerspace i Stavanger.

Han sier at det sitter mange hobbykapere på arbeidsplasser, i kjellere og garasjer: «Gode ideer kommer ikke videre fordi folk ikke vet hvordan de skal sette dem ut i livet. De mangler utstyr og økonomi. Hos oss kan de møtes for teste ideen på andre, og bygge prototyper.»

Rask vekst innen digitalisering og internett kjennetegner den fjerde industrielle revolusjonen. Digitalisering kommer til å endre eksisterende forretningsmodeller, sosiale normer og det politiske landskapet.

«Vi må tenke helt nytt. Utviklingen går fort, det er mye spennende som skjer og vi ønsker å være en del av det.

Framtiden er fantastisk,» sier Usken.

Norsk petroleumsvirksomhet er et teknisk lokomotiv og en av Norges mest kunnskapsbaserte, teknologisk avanserte og ingeniørtunge næringer. Teknologi fra denne bransjen er allerede overført til mange forskjellige sektorer. Det vil Creator Makerspace utnytte.

Ideen til selskapet kom fra Rogaland Makers som ble stiftet i 2010. Selskapet drives som et non-profit-selskap og er en møte- og arbeidsplass for skapere og gründere der de kan teste ny teknologi, vise hva som er mulig å gjøre med teknologi og lage prototyper for industrien.

«Vi ønsker å koble sammen gründere og industrien, og legge til rette for at de kan ta steget videre og etablere nye selskaper. I vår region med stor

ledighet og mange kompetente mennesker på jakt etter jobb, trenger vi å tenke nytt. Å snakke sammen resulterer i innovasjon,» sier Usken.

Han forteller at det i det siste året har vært stor tilgang på ingeniører og skapere fra oljeindustrien som er i full gang med å virkeliggjøre drømmen om å skape sitt eget.

Kompetanse og verktøy deles og det lages alt fra droner til roboter. Verkstedet har 3D-skrivere, laserkutter, fresere, fotoplotter, vinylkutter og masse utstyr til metall, tre og elektro. Målet er å skape 100 arbeidsplasser innen to år og 1000 innen fem år.

Usken mener at det er 80 prosent billigere å lage en prototype hos Creator Makerspace, enn å gjøre det hjemme fordi «vi deler på alt.»



**Felleskap.** I Bolders kontorlandskap jobber kreative mennesker sammen for å finne smarte løsninger som er tilpasset hver enkelts interesser og behov.



## Ny revolusjon

Nå ruller den fjerde industrielle revolusjonen over kloden, skriver den danske avisen Berlingske. Ifølge grunnleggeren av World Economic Forum, den tyske professor Klaus Schwab, kommer det til å skje med en hastighet og en gjennomslagskraft uten historisk sidestykke.

Han skriver i en ny bok om svimlende perspektiver som oppstår når milliarder av mennesker er forbundet via mobile enheter med uendelig regnekraft, lagerkapasitet og adgang til kunnskap. Nye teknologiske gjennombrudd vil skje innen områder som kunstig intelligens, robotteknologi, The Internet of things, autonome kjøretøyer, 3D-print, nanoteknologi, bioteknologi, materialvitenskap, energilagring og kvantecomputere.

I næringslivet, og ikke minst i produksjonsbedrifter, vil sofistikerte roboter, økt kunstig intelligens og bruken av avanserte materialer gjøre sitt inntok. Via automatisering og digitalisering kan varer framstilles, nærmest uten berøring av menneske-

hånd, og nå ut til kunder og brukere på nye måter.

Revolusjonen påvirker nesten alle bransjer og millioner av jobber vil forsvinne, mens mange nye vil komme til. Robotter vil ta over arbeid fra industri- og produksjonsarbeidere, og akademikere som leger, jurister og økonomer kan oppleve at deler av deres kompetanse blir overtatt av ny teknologi. Både vesten, utviklingsland og vekstøkonomier utfordres.

Robotteknologi er så avansert at man kan lære en intelligent robot hva som helst. Teknologien er også blitt billigere. I framtiden kan det være prisen på en kilowattime som avgjør hvor virksomheter blir plassert.

### Det har skjedd før

1784 regnes som året da den første industrielle revolusjonen startet. Da ble dampmaskinen introdusert. Nær hundre år senere, i 1870, kom neste revolusjon med samlebåndet for masseproduksjonen. Den tredje industrielle revolusjon med økt bruk av datamaskiner, elektronikk og automatisering startet i 1969.



**Hjelper.** Jan Tore Usken, forretningsutvikler og gründer i Creator Makerspace ønsker å koble sammen gründere og industrien, og legge til rette for at de kan ta steget videre og etablere nye selskaper.

# IDÉKLEKKERIET



**Livsstil.** Bolder jobber med å skape Norges største innendørs senter for en aktiv og bevisst livsstil, og samarbeider med Stavanger kommune om digitalisering av et turnett. Gründer og daglig leder Eirik Skjærseth nr. 2 fra venstre.

**N**edturen der mange flinke folk har mistet jobben, har ført til oppblomstring av flere nye bedrifter i oljehovedstaden. Stavanger skal gjøres til en testarena for smarte teknologiske konsepter.

«Du kan spare 10-20 prosent ved å gjøre ventilasjonssystemet ditt smartere. For et mindre bygg på 4000 kvadratmeter kan det dreie seg om inntil 150 000 kroner i besparelser i året,» mener Sjur Usken, daglig leder i Smart Plants.

Selskapet vant Angel Challenge Stavanger i oktober med lanseringen av produktet ClevAir som gjør bygg smarte ved selvregulering av temperatur og lys. Angel Challenge er en konkurranse som ble etablert i Oslo høsten 2015. Deltakerne er

oppstartsbedrifter som kjemper om en investering på 1,3 millioner kroner.

«Vi har et samarbeid med Kverneland Group som har optimalisert fabrikkgolvet. Går noe galt med maskinene, melder systemet fra og feilen blir umiddelbart reparert,» sier Usken og legger til at de også har drivhus på Jæren som kunder.

## Ny sykkel

I selskapet Elpedal jobber Per Hassel Sørensen med å utvikle Podbike, en el-sykkel med fire hjul og lukket kupé. Ideen bak Podbike er å la syklisten beholde miljøfordelene og helsegevinsten til sykkelen, men ha personkomfort som i en bil. På sikt skal Podbike bli

såpass autonom at den skal kunne parkere og lade seg selv.

## Livsstil

«Vi hadde en drøm om å bygge et miljø der selskaper med kreative mennesker jobber sammen. Et sted der man inspirerer og blir inspirert,» sier Eirik Skjærseth i Bolder, et livsstilselskap støttet av teknologi, og et utstillingsvindu for personlig tilpasset innhold.

Tanken er å skape en arena for en aktiv og bevisst livsstil med individet i fokus, ifølge Skjærseth, som er sivilingeniør i marinteknikk og kommer fra verftsindustrien.

«Vi skal gjøre folk i stand til å bruke smarte løsninger som er personlig tilpasset både når det gjelder innhold og læring. Sammen

med blant andre Stavanger kommune og Universitetet i Stavanger ønsker vi å gjøre Stavanger til en testarena for smarte teknologiske konsepter for mennesker,» sier Gian Kolbjørnsen i Bolder.

Selskapet vil skape et regionalt laboratorium, blant annet Norges største innendørssenter for en aktiv og bevisst livsstil. Her skal bedrifter jobbe sammen og dele kunnskaper, ta imot besøksgrupper, skoler, familiedager og skape ny vekstindustri i Norge.

Videre jobber selskapet med konseptet Smart innbygger sammen med Stavanger kommune. En digitalisering av et turnett skal optimalisere og teste tjenester i byen med innbyggerne som aktive deltakere.

Bolder jobber også med en ny løsning for konferansen Nordic Edge i 2017 som skal være personlig tilpasset hver enkelt deltaker. Ved påmelding gir deltakeren informasjon om sine personlige interesser og formålet med deltakelsen. Hun får da på forhånd veiledning om hvor på konferanseområdet hun bør gå og hvem hun bør snakke med. I etterkant kommer

invitasjoner til andre konferanser som passer interesser og behov.

Bolder tror prosjektene har potensial til å skape 4-5000 arbeidsplasser i regionen gjennom partnere og leverandører. Selskapet selv forventer å ha 40-60 ansatte i løpet av 2017.

### Gode tider for innovasjon

Håmsø patentbyrå understreker viktigheten av å sikre seg rettigheter til utviklet teknologi.

«Vi har en god oversikt over oppfinnerne i regionen. Vi har det siste året hatt oppgang i antall søknader om patent, design og varemerker, inkludert fra petroleums- og oppdrettsindustrien,» sier Krister Mangersnes, leder for patentavdelingen i Håmsø Patentbyrå i Sandnes.

Nå er det gode tider for innovasjon og byrået har ansatt flere nye patentrådgivere: «Det var over 200 søkere til én stilling, og minst 150 av dem var svært kompetente.»

Patentrådgiverne hos Håmsø har tung teknisk bakgrunn, ofte som forskere, i tillegg til juridisk kompetanse.

Smartere løsninger tvinger seg fram når bedrifter kutter kostnader. Mange etablerte bedrifter har de siste årene frigjort tid og finner fram gode ideer fra skuffene. Det er også en gradvis økende bevissthet omkring immaterielle rettigheter og immaterielle verdier generelt. Norge har vært et U-land når det gjelder å sikre seg patenter.

«Det kan være svært nyttig å ha patent på en oppfinnelse. Det hindrer andre i å utnytte din oppfinnelse til sin fordel. Et varemerke eller et registrert design gir betydelige konkurransemessige fortrinn,» sier Mangersnes.

Håmsø hjelper oppfinnerne og forskere fra hele landet til å etablere egne selskaper og ta patent på sine oppfinnelser. Byrået gir råd om hvordan gå fram, men kan dessverre ikke garantere for kommersiell suksess. Klientene opererer innenfor nanoteknologi, fornybar energi, petroleum, akvakultur, landbruk samt byggindustri.


Det kan gjerne ta fra 2-10 år fra en patentsøknad blir innlevert og til patent eventuelt blir innvilget i ulike land.



**Patent.** Det er nyttig å ha patent på en oppfinnelse. Krister Mangersnes i Håmsø Patentbyrå hjelper oppfinnere og forskere til å etablere egne selskaper og ta patent på oppfinnelser.



**Smarte bygg.** Produktet ClevAir ble lansert i oktober og vant Angel Challenge i Stavanger. «Vi lager systemer som gjør bygg smarte,» sier Sjur Usken, daglig leder i Smart Plants.



Med grensesprengende nyutviklet teknologi økes utvinningen fra Åsgard-området i Norskehavet med 306 millioner fat oljeekvivalenter, tilsvarende drøyt halvannet Edvard Grieg-felt. Teknologien gir nye muligheter også på felt som Troll, Ormen Lange og Snøhvit.

| Arnt Even Bøe

**I** tillegg til boring av mange produksjonsbrønner, ligger mulighetene for økt utvinning av oljefelt i injisering av vann og/eller gass for å holde trykket oppe. I gassreservoarer derimot er det ikke så mye ekstra å hente ved injeksjon, men her ligger utfordringene som regel i rørsystemene på havbunnen. Etter hvert som trykket i reservoarene synker, øker flytproblemene for gassen og væsken som sendes til behandlingsanleggene.

Det kunne også ha skjedd med brønnstrømmene fra

Midgard og Mikkøl-forekomstene hvor avstanden til Åsgard er henholdsvis 40 og 60 kilometer. Jo lengre rør, dess større friksjon. Etter hvert som trykket synker, samler mer og mer væske seg i de lavest liggende delene av rørsystemene på havbunnen. Med stadig mindre ledig plass i rørene økte hastigheten på gassen slik at den tidvis rev med seg «propper» av væske (slugging) som nådde prosessanlegget på Åsgard B i kraftige støt. Det var ikke anlegget bygget for.

Dersom ikke problemet ble

løst, ville det medført en periode med redusert gassproduksjon. Og til slutt måtte produksjonen stenges ned før alle reservene var produsert. Det var bakgrunnen for at rettighetshaverne, med Statoil som operatør, besluttet å gå i gang med det som skulle bli selskapets mest krevende teknologiprojekt innen økt utvinning. Det endte opp som verdens første gasskompresjonsprosjekt på havbunnen.

### **Kompresjonsplattformer**

Utfordringene ved transport av

# God på

brønnstrømmen fra gassfelt er ikke av ny dato. En god gammel og mye brukt løsning har vært å gi gass og væske ny fart ved hjelp av kompressorer som øker trykket i transportleddet. Det ble ganske enkelt gjort ved å bygge nye tradisjonelle plattformer for tradisjonelle kompressorer, eller installere en kompressor på eksisterende plattformdekk.

Statoil, som er operatør for både Midgard og Mikkell, fant ut at kompresjon også var løsningen for disse to feltene og startet planleggingen rundt 2004.

«I utgangspunktet ville det vært naturlig å bygge en ny tradisjonell kompresjonsplattform. Men jo mer vi tenke på undervannskompresjon, dess mer fascinert ble vi. En kompressor har også større effekt jo nærmere den står reservoaret, og havbunnen er i utgangspunktet et perfekt sted for maskiner. Når utfordringen med å holde havvannet ute er løst, får utstyret jobbe i et stabilt miljø og i fred for ytre påvirkning av noe

slag,» forteller Torstein Vinterstø, prosjektdirektør i Statoil.

Han har arbeidet med Åsgard havbunns-gasskompresjon siden planleggingsfasen tidlig på 1990-tallet.

### **Kjøling**

«Når vi først tenkte i de baner, bestemte vi oss for å gjøre det på en helt ny måte. For å sikre mest mulig oppetid på havbunnsanlegget, måtte anlegget bygges så enkelt som mulig. I den sammenhengen ville vi unngå tradisjonelle anlegg for kjøling av kompressormotor og et eget smøreoljesystem for lagre. I stedet for eget kjøleanlegg, ville vi bruke gassen til kjøling av el-motorene i kompressorene, og i stedet for vanlige kulelagre, ville vi bruke magneter som lot akslingen sveve fritt. Ingenting av dette var gjort før i denne settingen,» forteller Vinterstø.

Etter rundt fire år på tegnebrettet startet uttestingen av en fullskalamodell av det nye kompressorsystemet på K-laboratoriet

på Kårstø i Rogaland i 2008. Både gassblandingen og havtemperaturen lå så tett opp til virkeligheten på havbunnen i Norskehavet som mulig. Noe av det mest spennende var om gassen fra reservoarene var kald nok til å sikre el-motorene tilstrekkelig kjøling. Like stor spenning var det knyttet til om den smørefrie magnetteknologien, som ga veivakslingen en klaring på én millimeter, kom til å virke.

Ormen Lange-lisensen startet sitt eget pilotprosjekt innen havbunnskompresjon i samarbeid med Aker rundt 2006. Dermed pågikk utviklingen av de to systemene nokså parallelt. Etter sammenslåingen av Statoil og Hydro i 2007 ble det innledet et tettere samarbeid mellom Åsgard- og Ormen Lange-prosjektene.

### **Lønnsomt**

Resultatene fra uttestingen av Åsgard-systemet på Kårstø var meget oppløftende. Etter 3500 testtimer var byggingen av verdens første havbunnsanlegg for

# bunnen



**Billigere.** «Prisen på et nytt liknende anlegg kan presses kraftig ned,» sier Torstein Vinterstø, prosjektdirektør i Statoil.

gasskompresjon klar til å sammenliknes med den tradisjonelle plattformløsningen. Konklusjonen ble at havbunnskompresjon ble både mest lønnsomt og klimavennlig. På den bakgrunn ble *Endret plan for utbygging og drift* (PUD) for Åsgard undervannskompresjon sendt Olje- og energidepartementet i august 2011. I løpet av Åsgard-prosjektet har det blitt implementert mer enn 40 nye teknologier (oppfinnelser).

Da det endelige klarsignalet kom i Stortinget i mars 2012, hadde ikke pilotprosjektet mer enn tiden og veien. Med stadig synkende trykk og økende risiko for at gassen skulle komme i kraftige støt, var det bare et tidsspørsmål før produksjonen fra Midgard- og Mikkell måtte stanses. Det ville vært svært ugunstig, ikke bare på grunn av utsatte inntekter og mulige gjenstartingsproblemer, men også av hensyn til kvaliteten på gassen fra Åsgard B.

Gassen som sendes til Kårstø, er en blanding av ulike typer fra alle reservoarene i området. Miksen optimaliseres gjennom behandlingen i anlegget på Kårstø. Et av de viktigste momentene i den sammenheng er at den karbon-dioksidfattige gassen fra Midgard og Mikkell balanserer ut den mer rike gassen fra andre felt. Uten gass fra de to M-feltene, var det fare for at Åsgard måtte bygge et

reduksjonsanlegg for karbondioksid av samme type som brukes på Sleipner-feltene og Snøhvit. Derfor hastet det med å få kompresjonsanlegget på plass og i drift.

Aker Solutions ble tildelt en EPC-kontrakt; en kontrakt for systemdesign, innkjøp og konstruksjon av kompressoranlegget. MAN leverte kompressorene med den nye kjøleteknologien og magnetlagrene, Nexans leverte til sammen 160 kilometer strømkabler. Technip sto for størstedelen av de marine installasjonene, inkludert installasjon av alle modulene tilhørende kompressoranlegget.

Kompresjonsanlegget ble ferdig i tide slik at Åsgard slapp produksjonsstans. Verdens første anlegg for havbunnskompresjon ble startet fredag 16. oktober 2015.

### Som en klokke

«Klart vi var spent. Både vi som operatør, de andre selskapene i lisensen, og ikke minst leverandørene lurte jo svært på om kompresjonen ville virke etter all tiden, alle millionene, all energien og ikke minst all prestisjen vi hadde lagt ned i prosjektet,» forteller Vinterstø.

I dag, etter over ett års drift, går anlegget som en klokke og har en oppetid på nær 100 prosent. Energibruken, og dermed også karbondioksidutslippene, er halvert i

forhold til plattform-konseptet.

Den nyutviklede teknologien har økt utvinningsgraden for Midgard fra 67 til 87 prosent, mens tilsvarende tall for Mikkell er fra 59 til 84 prosent. Til sammen gir dette 306 millioner fat oljeekvivalenter. Det utgjør et middels stort norsk oljefelt, eller halvannen gang det nyåpnede Edvard Grieg-feltet i Nordsjøen (182 millioner fat olje).

Da oljedirektør Bente Nyland i Oljedirektoratet overrakte Åsgard-lisensen IOR-prisen under årets ONS, roste hun risikoviljen og evnen til nytenkning i alle ledd (*se egen sak*). Prosjektdirektør Vinterstø legger i tillegg stor vekt på måten samarbeidet har foregått på. Lisensens tekniske komité har hatt månedlige møter hvor dialogen har vært svært god og prosjektteamet har fått full oppbakking. Vinterstø berømmer også leverandørene for den målrettede måten de har jobbet på, og ikke minst for vilje til nytenkning og gjennomføringsevne.

### Tidspress

«Tidspresset og de teknologiske utfordringene rundt prosjektet gjorde at det ble fire-fem måneder forsinket og med en pris som lå drøyt to milliarder kroner over PUD-ens 16,9 milliarder. Forklaringen ligger i at vi la estimatene under finanskrisen rundt 2009, da prisene var lave. Da vi startet innkjøpene og byggingen rundt 2011, hadde oljeprisen steget til værs og tatt alle de andre prisene med seg. Den gode nyheten er imidlertid at anlegget selv i dag, med lave oljepriser, er lønnsomt,» sier Vinterstø.

Det bekrefter produksjonsdirektør Halvor Engebretsen på Åsgard. I løpet av det første året med anlegget i drift økte produksjonen med i overkant av 16 millioner fat oljeekvivalenter. Med dagens priser utgjør det merverdi på godt over fem milliarder kroner første året, ifølge Engebretsen.

### Havbunnsfabrikken

Gasskompresjon på havbunnen er et av de mest radikale innovasjonsprosjekter i Statoils historie.



Teknologien representerer et kvantesprang som bringer selskapet et steg nærmere realisering av det som kalles havbunnsfabrikken.

Målet er å etablere prosesseringsanlegg som gjør det mulig å fjernstyre transport av hydrokarboner.

Et viktig poeng med denne typen anlegg er at effekten blir større jo nærmere reservoaret de plasseres. På Åsgard står bunnrammen over Midgard, som ligger 40 kilometer fra Åsgard B. Det betyr at brønnstrømmen fra Mikkel må skyves rundt 20 kilometer før den får ny kraft og fart. Dermed ligger

det i kortene at en ny bunnramme på Mikkel kan øke utvinningen der ytterligere.

### Investeringskutt

Vinterstø forteller også at erfaringene Statoil har hentet underveis i Åsgard-prosjektet kan brukes til å forenkle og standardisere framtidige anlegg. Dette kan redusere investeringskostnadene for nye felt betydelig. I tillegg presiserer han at en førstebruker av ny teknologi påtar seg kostnader som neste bruker slipper, som kostnader relatert til teknologiutvikling,

testanlegg, installasjonsverktøy og vedlikeholdsanlegg på land. Dette gir nye muligheter for gasskjemper som Troll, Ormen Lange og Snøhvit.

«På Åsgard lærte vi også at det er svært viktig å tilrettelegge for fremtidig kompresjon under nye feltutbygginger dersom det er en sannsynlig IOR-løsning i framtiden. En beskjeden tilrettelegging kan redusere framtidig implementering av havbunnskompresjon signifikant,» sier prosjektdirektøren.

“ Den teknologiske nyvinningen på Åsgard er et resultat av langvarig innsats fra modige ledere og entusiastiske ingeniører som har stått løpet helt ut, fra idé til iverksetting. ”



**Stolte prisvinnere.** F.v. Fredrik Sønstabø (ExxonMobil), Halvor Engebretsen (Statoil), Gunnar Einang (Total), oljedirektør Bente Nyland, Erling Bergerød (Petro) og Vidar Kråkenes (Eni). Foto: ONS.

Det slo oljedirektør Bente Nyland fast da hun tildelte Oljedirektoratets pris for økt utvinning i 2016 til rettighetshaverne i Åsgard.

IOR-prisen (Improved oil recovery) ble delt ut under årets oljemesse (ONS) i Stavanger i august.

«Et slikt samarbeid som rettighetshaverne har vist her, er spesielt viktig i dagens krevende situasjon for næringen. Vi må etterstrebe å opprettholde norsk sokkels verdensledende leverandørklynge,» sa Nyland, som la til at næringen ikke må kutte kostnadene så mye at det blir umulig for Norges olje- og gassindustri å fortsatt gjøre teknologispang i verdensklasse. Hun utfordret flere aktører til å få til denne

type samarbeid.

I begrunnelsen heter det også at Åsgard havbunnskompresjon ikke bare er et viktig bidrag for å øke utvinningen fra feltet – teknologien gir også muligheter for å øke utvinningen av olje og gass fra andre felt på norsk sokkel. Havbunnsprosesserings- og gasskompresjon spesielt, gjør det enklere å utvikle felt på dypt vann og i områder langt fra infrastruktur.

Nyland minnet dessuten i sin tale om at det inngår i selskapenes arbeidsforpliktelse å forsøke å utvinne alle lønnsomme ressurser: «Det skjer selvsagt ikke uten risiko, og vi bejubler derfor utvikling av teknologi og pilotforsøk. Når vi ser at det lykkes, slik som i tilfellet Åsgard, må vi berømme opp-

finnsomheten og motet selskapene har vist. De har tatt en investeringsrisiko, og nå kommer belønningen,» sa Nyland.

Hun la til at et slikt prosjekt nok ville hatt en trangere fødsel i dagens kostnads- og oljeprisregime. Samtidig minnet hun om at et felts lønnsomhet gjøres opp når det stenger ned, og ikke av dagens olje- og gasspriser.

Også myndighetene har bidratt til utviklingen av havbunnskompresjonen på Åsgard, både gjennom støtte til grunnforskning og tidlig på 2000-tallet via et program kalt *Demo 2000*. Det skal bidra til å redusere kostnader og risiko for industrien, samt fremme kommersialisering av ny teknologi.

## Kø av ubesvarte spørsmål

**I Åsgard-prosjektet inngikk Aker Solutions bindende avtaler hvor de ubesvarte spørsmålene sto i kø.**

**«Klart vi var spent, sier Øystein Haukvik,»  
prosjektleder i Aker Solutions.**



Prosjektleder Øystein Haukvik i Aker Solutions. (Foto: Aker Solutions)

Selskapet fikk EPC-kontrakten i desember 2010. Kontrakten omfattet ansvar og gjennomføring av alt knyttet til engineering, innkjøp og bygging av manifold (rørforgrening) og kompressorstasjon til verdens første havbunns kompresjonsanlegg.

Det spesielle med denne jobben var at alt var mye større enn vanlig, og at det måtte utvikles ny teknologi for å få løst oppgaven. For at dette konseptet skulle konkurrere med kompresjon fra plattform var det avgjørende at det fikk så få driftstanser som mulig.

«Her stilte Statoil knallharde krav med en oppetid på nærmere 100 prosent. I tillegg skulle anlegget ha høy gjennomstrømningskapasitet, være effektivt og fleksibelt, noe som fordret utstrakt bruk av avanserte rørkoblinger, høyspentkoblinger og fiberoptikk,» forteller Haukvik.

Han mener utvikling av nye enheter i kontrollsystemet som kunne varsle på tidligst mulig stadium dersom noe

galt var i gjerde, var den mest krevende enkeltdelen av prosjektet. Magnetiske lagre og avkjøling via gass hadde aldri blitt prøvd på havbunnen før.

«Her ballet det fort på seg hvis vi først trådte feil,» påpeker Haukvik.

Det er utvilsomt en av de mest utfordrende oppdragene vi i teamet som jobbet med dette, har hatt. Subseakompresjon er nok også et av de mest krevende oppdrag selskapet har hatt innen teknologiutvikling. Underveis var det befriende å se hvor godt og effektivt samarbeidet mellom oss, Statoil, andre kontraktører og store og små leverandører utviklet seg.»

Prosjektlederen berømmer spesielt MAN som hadde oppdraget med å kvalifisere en ny kompressortype til bruk på havbunnen. Statoil hadde gjort mye godt forarbeid, men anlegg av denne størrelsen hadde aldri vært bygd før. I tillegg skulle det altså stå på flere hundre meters havdyp.

«Her gjorde MAN en formidabel jobb og skal ha sin del av æren for Åsgards suksess,» sier Haukvik.

Han framhever også samarbeidet med Technip for å unngå at de enkelte modulene skulle bli skadet og effektivt kunne sammenkoples under den kompliserte installasjonsprosessen i havet.

Like etter avslutningen av Åsgard-prosjektet, inngikk Aker Solutions en allianse med MAN Diesel & Turbo for å utvikle neste generasjons kompresjonsystemer på havbunnen. Målet er å kutte størrelse og vekt på denne type anlegg med 50 prosent. Dermed kan også prisen reduseres kraftig og styrke den nye teknologiens konkurransekraft i værharde områder og der aktiviteten foregår langt fra land.

## Tidsklemma

**Det ble en kamp mot klokken. Innsatsfaktoren var kvalitet. Forventning for Total Norge.**



Gunnar Einang, asset manager i Total Norge. (Foto: Total)

I 2005 var situasjonen for Midgard- og Mikkell-forekomsten ganske enkelt slik: Dersom ingenting blir gjort, stanser produksjonen i mai 2011. Bakgrunnen var blant annet at en av brønnene på Midgard hadde fått vanngjennomslag og ble stengt.

Samtidig viste et simuleringsprogram for brønnstrømmene på havbunnen at vann, kondensat og frostvæske kom til å samle seg opp på grunn av fallende trykk i gassreservoarene. Når produksjonen på sikt ble lav nok, kom det til å oppstå så kraftige «slugs» (oppgulp), at prosesssystemet på Åsgard B neppe kunne mestre det.

For Midgard og Mikkell betød en produksjonsstopp i 2011 at over 300 millioner fat utvinnbare oljeekvivalenter ble liggende igjen i bakken. Det var ingen rettighetshaverne interessert i. Dermed hadde selskapene snaut seks år på seg for å komme opp med en løsning.

«Statoil var operatør for begge feltene og svært teknologiorientert. Selskapet ville utfordre bygging av en ny kompressorplattform på Åsgard ved å satse på utvikling av verdens første undervanns gasskompresjonsanlegg. Vi og de andre partnerne likte den offensive holdningen og sa ja,» forteller Gunnar Einang, asset manager i Total Norge.

«For oss handlet det da om å skaffe tid for å få utviklet og prøvd den nye teknologien. Ett av grepene var å gjøre tester på Åsgard med redusert produksjon for å finne ut når problemene oppsto. Etter flere slike forsøk lyktes det å utsette tidspunktet for ustabil

, og for framtiden.

**Resultatet ble over all**

produksjon til rundt 2014,» forteller Petroleum Architect Johnny Kolnes i Total Norge.

Et annet grep for å kjøpe tid, var å starte produksjonen fra det vesle, nærliggende Yttergryta-feltet. Dermed kom det ny produksjon inn i rørsystemet, noe som utsatte fristen ytterligere.

Tiden var likevel fortsatt knapp for utvikling av grensesprengende havbunnsteknologi, og investeringene var store. Total Norge brukte mye tid og krefter på å forankre prosjektet skikkelig i hovedkontoret i Paris.

«Der visste de godt at dette var nybrottsarbeid forbundet med stor teknologisk og økonomisk risiko. Det var ikke småpenger selskapet skulle bidra med. På den annen side så toppledelsen også klart hvilke muligheter et slikt teknologigjennombrudd kunne få, både på norsk sokkel og i selskapets øvrige internasjonale offshoreprosjekter. I dag kan vi slå fast at Åsgard havbunns gasskompresjon er etablert som et viktig skritt mot målet alle oljeselskap drømmer om: Offshoreaktiviteten flyttes fra havoverflaten til fjernstyrte fabrikker på havbunnen,» sier Einang.

Både han og Kolnes roser Statoil for å være teknologidrevet i sin søken etter nye løsninger og gir selskapet mesteparten av æren for nyvinningen på Åsgard. De trekker også fram et åpent og godt samarbeid i lisensene og oppgående innsatsvillige leverandører.

«Med det nye kompresjonsanlegget på plass har brønnstrømmen økt kraftig og bidrar sterkt til at vi likevel får produsert de volumene vi sto i fare for å miste,» konstaterer Kolnes.

«Kostnadene ble en del høyere enn i de opprinnelige anslagene, men det er ikke uvanlig for denne type pilotprosjekt at prisen blir ganske høy. Med de erfaringene og kunnskapen som etableres i denne fasen, kan nok kostnadene presses kraftig ned i påfølgende prosjekter,» sier Einang og legger til.

«Akkurat nå, med dagens lave oljepriser, er det ikke så lett å følge opp suksessen. Men det kommer. Den beste garantien for det er at anlegget har vært i drift i over ett år, så å si uten stans. Det er tilbakebetalingen for at prosjektet fra første dag valgte å satse på kvalitet, i alle ledd. Også her skal Statoil ha ros for sin pådriverrolle,» sier Einang.

## Utviklet ny krantype

**«Via Åsgard-prosjektet har vi utviklet ny teknologi som styrker vår posisjon i markedet,» sier Sven Guderud, prosjektdirektør i Technip.**



Prosjektdirektør Sven Guderud i Technip. (Foto: Technip)

Selskapet driver feltutbygging og marine installasjoner globalt. På Åsgard inkluderte oppgavene å bygge om eksisterende infrastruktur på havbunnen slik at det nye kompressorsystemet kunne koples på uten å stanse den pågående produksjonen. Dette er vanligvis standardoperasjoner, men her var kompleksiteten og volumet langt større enn normalt.

«Oppdraget var svært dynamisk med svært mange mennesker involvert. Men takket være godt samarbeid med Statoil, gikk det uten at det ble nødvendig å stenge ned på Åsgard,» sier Guderud.

Den største utfordringen var knyttet til installasjonen av utstyret fra installasjonsfartøyet *North Sea Giant*. Sammenstillingen av modulene på havbunnen var av svært delikat karakter med krevende toleranser, håndtering av sensitiv

utstyr og begrenset plass i modulrammen. Stikkordene var nøye planlegging og tett samarbeid i alle ledd i leveransen.

Det mest krevende i denne typen operasjoner er å eliminere de vertikale bevegelsene på modulene når de skal installeres i sjøbunnrammen. Konsekvensene av for mye bevegelser kan bli at kostbart utstyr ødelegges.

«Med Statoil sitt høye krav til oppetid på anlegget, har vi måttet utvikle et nytt konsept for løfting slik at vi skal kunne bytte ut moduler i høyere bølger enn normalt,» forteller Guderud.

Det skjedde i samarbeid med Molde-bedriften Axtech som er kjent for å være verdensledende innen denne type løft og modulhåndteringssystemer. Resultatet ble en ny krantype som kan operere i signifikant bølgehøyde opp i 4,5 meter. Det betyr i praksis at moduler på undervannsanlegget kan skiftes ut i nesten all slags vær. Fartøyet kan løfte bort den defekte modulen, erstatte den og fjerne den gamle uten at målet om driftsregularitet på nærmere 100 prosent ryker.

«Personlig synes jeg det var morsomt og spennende å være en del av dette vellykkede teamarbeidet. Pionerprosjekt er imidlertid ikke helt uten utfordringer, noe som har krevd både mer tid og ressurser, men dette er glemt nå. Utstyret som nå er tilgjengelig, er en viktig brikke i Statoils visjon om en undervannsfabrikk som vi håper vil materialiseres i framtiden,» sier Guderud.



## Krevende havbunnsteknologi

Flere oljeselskap har lenge forsøkt å etablere ny, fjernstyrt havbunnsteknologi for å øke utvinningen fra olje- og gassfelt.

På midten av 90-tallet installerte Shell og Statoil flerfase pumpe- og målestasjoner på henholdsvis Draugen-feltet i Norskehavet og Lufeng-feltet på den kinesiske kontinentalsokkelen. I 2001 startet Hydro et pilotprosjekt på Troll i Nordsjøen

der gass og vann ble skilt ut på havbunnen og vannet reinjisert i Utsira-formasjonen.

Verdens første fullskala havbunnsanlegg for separasjon av vann og sand fra brønnstrømmen ble installert på Tordis-feltet i Nordsjøen rundt 2007. To år senere ble det på Tyrihans i Norskehavet tatt i bruk en havbunns-pumpe som reinjiserte sjøvann i havbunnen. På Gullfaks-feltet i Nordsjøen

ble det startet et undervannskompressjonsanlegg omtrent samtidig som på Åsgard, men det har ikke fungert etter planen og er for tiden ikke i drift.

Parallelt med Åsgard startet også utviklingen av et undervanns våtgasskompressjonsanlegg for Ormen Lange-feltet i Norskehavet, men det har stått på stedet hvil siden 2014.



#### **Store dimensjoner.**

*Kompresjonsanlegget på Åsgard er på størrelse med en fotballbane.  
(Foto: Statoil/Øyvind Hagen)*

## Åsgard

Statoil (operatør) 34,57 prosent, Petoro 35,69, Eni Norge 14,28, Total 7,68 og ExxonMobil 7,24 %.

Åsgard-feltet ligger på Haltenbanken i Norskehavet, om lag 200 kilometer fra kysten av Trøndelag og 50 kilometer sør for Heidrun. Det består av Åsgard A som er et produksjonsskip for olje, Åsgard B som er en flytende plattform for produksjon av gass, og Åsgard C som er et lagerskip

for kondensat.

I tillegg til Mikkell er to andre felt fra andre lisenser også knyttet opp mot Åsgards infrastruktur: Yttergryta og Morvin. Begge er operert av Statoil.

Kompresjonsanlegget på Åsgard er på størrelse med en fotballbane. Gassen hentes opp fra reservoarer 2500 meter ned i undergrunnen.

Havbunnsrammen (74x45x26 meter) veier 1800 tonn og inneholder

to parallelle kompressortog. Den ble installert på 300 meters havdyp sommeren 2013.

Hvert kompressortog består av 11 moduler; pumper, væskeutskiller og kjøler. Togene veier 1500 tonn og ble installert våren 2015.

Kompressorene får strøm via sjøkabler fra Åsgard A og har en effekt på 11,5 MW. Et tredje kompressortog står på land som reserve.

# Sagaen om Åsgard

Historien om en av de største og mest kompliserte feltutbyggingene på norsk sokkel startet da Saga Petroleum fant Midgard-forekomsten i Norskehavet i 1981. Tre år senere fant Statoil Smørbukk og året etter, Smørbukk Sør i det samme området. Det ble innledningen på en årelang prosess for å få de tre forekomstene i produksjon.

I 1994 hadde Statoil og Saga hver for seg brukt hundrevis av millioner på utredninger for å få realisert de påviste verdiene på Haltenbanken. Sagas dilemma var at selskapet ikke kom videre på Midgard før det fant avsetning for gassen. Kjøperne ville på sin side ikke binde seg før Saga kunne legge fram seriøse utbyggingsplaner, inkludert infrastruktur for transport. Det var lettere sagt enn gjort i en tid da Statoil og Hydro

også hadde felt med mye ledig gass lenger sør, i Nordsjøen. Her var det allerede etablert infrastruktur for gasstransport til Kårstø og videre til Kontinentet.

Statoil tok utgangspunkt i at de to naboforekomstene Smørbukk og Smørbukk Sør, som inneholdt både olje, kondensat og gass, kunne bygges ut som ett. Problemet var bare at reservoarene var blant de mest kompliserte på norsk sokkel med uvanlig høyt

trykk og temperatur. Utfordringen var å finne et utbyggingskonsept som var både sikkert og lønnsomt nok.

## Hageselskapet

Løsningen kom under oljemessen (ONS) i 1994, under Statoils berømte hageselskap på hovedkontoret på Forus. Statsoljeselskapets hadde lenge jobbet med Smørbukk-utfordringene og hadde fått en anelse om at privateide norske



Saga kunne være interessert i et samarbeid. Etter innledende velkomstdrinker inviterte Statoil-direktør Kyrre Nese Sagas lete- og utviklingsjef Lars Bjerke opp på kontoret sitt.

Statoils utgangspunkt var at Sagas Midgard ikke hadde gass nok alene til å bli utbygd. Nese hadde med seg en håndskrevet skisse i møtet med Bjerke. Ut fra den tegnet de to nye skisser. Plutselig øynet de to en løsning. To måneder senere var samarbeidsavtalen for utbygging av de tre feltene i Norskehavet klar, og Åsgard-prosjektet var født.

Den store utfordringen var selvsagt fordelingen av operatørskap. Statoil fikk det formelle operatørskapet på Åsgard, med Saga Petroleum i en ny rolle som viseoperatør. For å få samarbeidet gjennom i Saga måtte selskapet også få operatørskapet på Varg-feltet i Nordsjøen.

## Gigantprosjektet

Åsgard har fra første dag representert helt spesielle utfordringer for de involverte selskaper og for leverandørbransjen. Unitiseringsprosessen var blant de mest kompliserte som til da var gjennomført på norsk sokkel. Neste skritt var å planlegge det som fortsatt er en av verdens mest komplekse offshoreutbygging.

16 måneder etter hageselskapet var det klart at Åsgard skulle bygges ut med verdens største produksjonsskip for olje (A), verdens største flytende gassproduksjonsplattform (B) og verdens største og mest kompliserte havbunnsløsning. Med 59 undervannsbrønner og 17 bunnrammer i en radius på 50 kilometer satte Åsgards havbunnsanlegg nye standarder innen subseateknologi.

I tillegg til utbyggingen på feltet besto Åsgard-prosjektet av gassrørledningen Åsgard transport til Kårstø, utbyggingen på Kårstø og legging av Europipe II som tar gassen fra Kårstø til Dornum i Nord-Tyskland.

Feltutbyggingen på Haltenbanken, som ble kostnadsberegnet til 47 milliarder kroner, var preget av rekorder og teknologisk nybrottsarbeid. Og ikke minst av Norsok-ånden, et samarbeidsprosjekt mellom myndigheter, oljeselskap og leverandører som skulle kutte tid og kostnader på norsk sokkel med rundt 50 prosent.

Gigantutbyggingen 200 kilometer utenfor Trøndelags-kysten var den første store på dypt vann i Norge, og satte i praksis sluttstrek for Norwegian Contractors betongeventyr i Hinnavågen i Stavanger. Heidrun-flyteren var det 18. og siste byggverket i betong og stål da den ble tauet ut på feltet i 1995. Derfra og ut overtok subseateknologien i kombinasjon med produksjonsskip eller halvt nedsenkbare plattformer markedet på stadig større havdyp.

## Hoderullingen

Fem år etter møtet i hageselskapet, i april 1999, ble det klart at Åsgard-prosjektet kom til å medføre en overskridelse på 17 milliarder kroner. Det likte daværende fungerende oljeminister, Anne Enger Lahnstein, dårlig og kalte Statoils

styreleder Kjell O. Kran inn på tepet. Han ville ikke beklage noe, men kunne til nød kalle overskridelsene uheldige. Dermed var det over og ut for Kran og de andre i styret.

Åsgard-overskridelsene kom også til å markere slutten for Harald Norvik som Statoil-sjef. Han hadde overtatt etter Arve Johnsen som måtte gå etter Mongstad-skandalen i 1988. I motsetning til Johnsen hadde Norvik fortløpende holdt styret orientert om prisutviklingen på prosjektet. Da styret ble kastet, hadde Norvik likevel ingen annen utvei enn å gå han også, sammen med visekonsernsjef Terje Vareberg.

Men før det kom så langt, i januar 1999, hadde Statoil-sjef Harald Norvik helt uten varsel kommet med et utspill om delprivatisering av statsoljeselskapet på den årlige prestisjefylte oljekonferansen i Sandefjord. Dette likte de svært dårlig i olje- og energidepartementet. Stemningen mellom Statoils ledelse og eier var fortsatt på frysepunktet da Åsgard-overskridelsene ble behandlet i departementet.

Kort tid etter dramatikken i departementet, 19. mai, startet oljeproduksjonen på Åsgard A. Behandlingen av gass og kondensat på Åsgard B startet 1. oktober 2000.

## Æser og mennesker

Åsgard-navnet er hentet fra norrøn mytologi og er borgen som æsene bygget til seg selv for at menneskene ikke skulle kjenne seg alene og forlatt. Borgen var beskyttet av tykke murer og lå midt i Midgard, som i sin tur også var omgitt av enorme forsvarsverk til beskyttelse mot de ville, ukjente og uhyggelige jotnene og trollene som herjet på utsiden. Utenfor der igjen bølget det store verdenshavet, hvor Midgardsormen bodde.

Som vi ser, er mye av det norrøne Åsgards historie overførbart til Haltenbanken, som dimensjonene og sikkerhetstenkningen. Det rullet nok hoder i norrøn mytologi også. Men det som mangler i sammenlikningen mellom det norrøne Åsgard og dagens, er utvilsomt kreativiteten og evnen til nytenkning. Den tilhører menneskene.



**Presisjon.** Moduløft på feltet. Åsgard A-innstallasjonen i bakgrunnen (Foto: Statoil/Øyvind Hagen)



**Deltakere på feltkurset.** F.v. Atle Mørk (NTNU), Hilde Krogh, Kristina Louise Hansen, Atle Dalva, Nina Pedersen, Kjetil Kaada, Lina Leknes, Katrine Ljones Karlsen, Lars Stemmerik (Unis), Andreas Bjørnstad, Eli Bjørkum, Bård Heggem (isbjørnvakt) og Espen Simonstad(foran) (Foto: Luca Blazic)

## Jakter svar på Barentshavets gåter

**F**unnene «Alta» og «Gohta» i Barentshavet sør har økt interessen for å forstå reservoarbergartene funnene ligger i. For å øke kompetansen dro ti deltakere fra Oljedirektoratet på feltkurs til Svalbard i september.

Ekspedisjonen ble ledet av Lars Stemmerik, professor i geologi ved Universitetsenteret på Svalbard (Unis) og Atle Mørk, professor II ved NTNU i Trondheim. Formålet med feltkurset var å øke Oljedirektoratets generelle kompetanse på karbonatgeologi.

Funnene «Alta» og «Gohta», begge med Lundin som operatør, finnes i reservoarbergarter i karbonater av perm og karbon alder. Disse ble dannet for 250 til 360 millioner år siden. Reservoarene i de to funnene er i karstifisert og breksjerte karbonater tilhørende Røye- og Ørnformasjonene, samt Gipsdalengruppen.

Formasjonene, som kan studeres på land på Svalbard, er gode analoger til formasjonene i ute i Barentshavet.

Stemmerik sier at karbonater er noe helt annet å lete i og produsere fra enn de andre reservoarbergartene på norsk sokkel, som

gjærne består av porøs sandstein med gode strømningssegenskaper eller består av kalkstein som er mindre porøs.

«Noe som er spesielt med karbonater er at bergarten endrer seg kjemisk ved påvirkning. Hovedtrekkene i geologien har vært kjent i mange år. Det er gjort flere funn globalt, men kun disse to på norsk sokkel. Og etter fun-

nene i Barentshavet ønsker flere å forstå detaljene bedre,» sier Stemmerik.

Oljedirektoratets ressursrapport viser at Barentshavet har de høyeste tallene for uoppdagede ressurser på norsk sokkel. Og anslaget kan øke når direktoratet er ferdig med evaluering av nye data som er samlet inn i Barentshavet nord.



**Nærstudier.** Lina Leknes og kollegene studerer karbonatbergarter på Svalbard for å øke kunnskapen om undergrunnen i Barentshavet.



## Fortet på Svalbard

**D**et er temmelig stor variasjon av steinbergarter og landsapsformer på Svalbard. Øygruppen er en unik plass for geologer når de vil studere bergarter som danner petroleumsreservoarer lengre sør i Barentshavet.

Bildet viser et landskap innerst i Billefjorden på Svalbard. Det ble tatt under Oljedirektoratets

feltarbeid i 2013. Lokaliteten kalles Fortet. Den er godt kjent, og mange har besøkt arkipelagen.

Grunnfjell her består av karstifiserte karbonatbergarter – steiner som ble dannet i varmt hav og som senere ble oppløst. Det førte til dannelse av grotter. Disse bergartene er av karbon alder (mellom 300 og 330 millioner år gamle). De tilhører Ørn-formasjonen, tilsva-

rende den som utgjør reservoaret i Alta-funnet i Barentshavet.

Oljedirektoratets geologer brukte et dronekamera for å ta bilder under feltarbeidet. Et flygende kamera gir muligheter for å få gode oversiktsbilder, og for å kunne ta detaljerte bilder fra bratte skråninger. *(Foto og tekst: Alexey Deryabin, Oljedirektoratet).*



Hit drar de i hopetall, klimaforskere og turister. Hovedbyen Longyearbyen er som en internasjonal smeltedigel hvor mer enn 40 nasjoner er representert. Men Svalbard er også en unik, geologisk historiebok – og et utstillingsvindu for undergrunnen i de nordligste havområdene.

| Bjørn Rasen og Arne Bjørøen (foto)



# MAGNET



# INORD

**78°N.** Longyearbyen er et unikt utgangspunkt for å forske på geologi og klima. Her bor 2200 mennesker fra 44 nasjoner.

2-2016 NORSK SØKKEE

«Regjeringen ønsker gjennom denne meldingen å legge til rette for eksisterende og ny, variert virksomhet. Longyearbyen skal også i fremtiden være et levedyktig samfunn som er attraktivt for familier.» (Stortingsmelding 32, 2015-2016)

**D**et første som slår en ved ankomst til Longyearbyen, er snøscooterne. De står parkert overalt; på store parkeringsplasser, i passasjene mellom de utallige lager- og brakkebyggene, i veikanten eller utenfor hver bolig. Det kan se ut som om de bare ble henslengt der de stod den dagen snøen forsvant på våren. Denne augustdagen er det snøfritt i lavlandet og rene sommertemperaturen, hele åtte grader. Det bor cirka 2200 mennesker i denne multikulturelle smeltedigelen, hvorav 1200 norske. Her er det hver mann og kvinne, ikke sin, men *sine* snøscootere.

### Førsteintrykket

«Longyearbyen ser ut som en dump. Hit kommer cruisebåter med tusenvis av turister. Hvilket inntrykk får de? Ja, vi har noen fine bygg, men mest rot og skrot, en slags hillbillykultur der folk ikke viser noe eierskap. Forklaringen kan være at de som flytter hit, bor her i gjennomsnitt kun fire år.»

Utsagnet kommer fra professor i arktisk geologi, Snorre Olaussen, som gjerne ser at staten tar et initiativ til å rydde opp. Han vil gjerne at besøkende skal få et renere inntrykk av den unike naturen på Svalbard. Han har lang fartstid her oppe, og han gleder seg hver dag når han spaserer til arbeidsplassen på Universitetsenteret på Svalbard (Unis), noen hundre meter unna boligen. Nær alle naboer i Longyearbyen kjører til jobben, til butikken, ja til det meste. Bil om «sommeren» og snøscooter om vinteren. Det blir noen få hundre meter for hver kjøretur i Longyearbyen.

Ett av de forseggjorte byggene i byen huser universitetsenteret. Det ble grunnlagt i 1993 og formålet er å utføre forskning av høy kvalitet innen arktisk biologi, geologi, geofysikk og teknologi. Plasseringen på 78°N gir senteret



**Veteranen.** Drevet av fortsatt kunnskapstørst og motiverte studenter tilbringer professor i arktisk geologi, Snorre Olaussen, ukevis ute i felten på Svalbard.

et unikt fortrinn fordi studenter og forskere kan bruke naturen som laboratorium, et perfekt sted for observasjon og datainnsamling.

### Arktisk geologi

I 2015 hadde universitetsenteret 690 studenter fra 44 nasjoner. Halvparten av studentene og foreleserne er fra andre nasjoner enn Norge. Gjennom en rekke prosjekter samarbeider senteret med flere internasjonale forskningsinstitusjoner.

«De fleste forsker innen klima. Og det er mange som vil være her og forske på klima,» sier Olaussen.

Han mener forskningen i for stor grad bare handler om Svalbard og at det gjøres for lite forskning for å forstå Polhavet i nord. Manglende økonomi til å gjennomføre tokt gjør at Norges stilling som polarnasjon svekkes.

Med et blikk på økt aktivitet i nordområdene, så mener professoren at utdanningene innen arktisk teknologi, geofysikk og geologi er viktigere enn noen gang: «Svalbard er som en geologisk historiebok hvor vi kan studere bergarter fra prekambrium (3,7 milliarder år gamle) og fram til nyere bergarter.»

Generelt preger en lett



bekymring ledelsen ved universitetssenteret. For å få nødvendig økonomisk støtte er kravet at halvparten av studentene er norske. Olaussen registrerer at flere norske studenter ikke finner Svalbard like eksotisk som de utenlandske, og at de kan velge steder som Hawaii i stedet for.

«Vi red på gode tider for noen år tilbake og hadde finansierte prosjekter som løp over flere år. Flere av disse utløper om ett år eller to. Etter det er situasjonen litt mer usikker. For fem år siden var det beinhard konkurranse om å komme inn her, og de beste stu-

dentene går ut nå. I dag er nye studenter mer usikre på framtiden,» sier han.

Olaussen forteller om det samarbeidet Unis har med andre universiteter, institutter og selskaper. I Norge er Universitetet i Bergen en nær samarbeidspartner. Det samme er Universitetet i København og enkelte andre europeiske, mens Oslo glimrer med sitt fravær. Unis har hatt flere samarbeidsprosjekter med Oljedirektoratet. Disse omfatter feltarbeid og hovedfagsstudenter.

«Av selskapene er det Statoil, Lundin og Det norske (nå Aker BP

red. komm.) som viser interesse og støtter logistikk og bidrar med faghjelp,» sier han.

Det mest aktuelle prosjektet som pågår (tre-fire år) handler om karbonater, aktualisert gjennom funnene av Alta og Gohta i Barentshavet. Unis har fått topp data fra Lundin og Aker BP som de forsker på, og Olaussen roser til liten de har fått.

Tilsvarende godt samarbeid finner sted mellom Unis og russiske institutter og universitet. Det har gitt tilgang på data Unis ikke har hatt før og som gjør at Olaussen ser flere letemuligheter mot øst, og som han mener gir et mer optimistisk bilde enn dataene Oljedirektoratet har publisert i sin ressursrapport.

En annen ressurs som er helt sentral for Svalbard, er kull. Alle som ankommer Svalbard ser transportlinjer og gruveinnganger oppe i fjellsidene. De fleste står nå som minner over det som har vært en et av symbolene på Svalbard. De fleste er stengt, men gruve nummer sju er i drift. Den er, ifølge Olaussen, nødvendig for å forsyne samfunnet med energi fra kullkraftverket: «Snart er flertallet i Longyearbyen imot kulldrift, mens det før var en bærebjelke i samfunnet her.»

Olaussen nevner de fire fundamentene for Svalbard: Forvaltning av naturen, industri, forskning og turisme: «Og når et bein forsvinner, blir bordet mer ustabil.»

I en alder av 70 år brenner han fortsatt for forskningen og feltarbeid. Professoren anslår at han har tilbragt halvannen måned ute på feltarbeid i 2016: «Unge studenter ute i felten, som våkner og forstår, og gjerne lærer meg noe også, det gir meg drivkraft til å holde på.»

Under samme tak som Unis, men med egen inngang ligger Svalbard museum – som beskri-



**Læring i nord.** Universitetssenteret på Svalbard er en hjørnestein i Longyearbyen.



ver seg som et tverrvitenskapelig museum. Her er utstillingen hovedsakelig preget av dyreliv og fangst, mens konservator Sander Solnes kan mye, også om geologi og petroleum.

«Svalbard er som en historiebok. For 150 millioner år siden lå det under vann og klimaet var varmt. Ettersom landet steg, ble det hvert år bygget et nytt lag med sedimenter. Kun noen centimeter, og i hvert lag finnes fossiler,» forteller han.

Dette har dannet grunnlag for kullet som det fortsatt finnes store mengder av.

### Lykkejegere

Tidlig på 1900-tallet søkte flere lykken her i jakt på ulike mineraler – og olje. Fra samlingen henter Solnes fram skilter fra den tiden. Ett selskap het betegnende nok Arctic oil.

«Norge forstod tidlig at det var viktig å sikre Svalbard, og slike skilt ble fjernet. Det var foranledningen til Svalbard-traktaten,» sier han.

Den ble underskrevet 9. februar 1920. Med gruvedrift og andre forsøk på å skape nærin-

ger på Svalbard i begynnelsen av 1900-tallet så myndighetene behov for å sikre enerett til land og mineralforekomster – også gjennom lovgivning. Traktaten anerkjenner norsk suverenitet. Samtidig pålegger traktaten Norge å gi en rekke andre nasjoner like rettigheter på visse områder: Blant annet gjelder det adgang og opphold på Svalbard, fiske og fangst, all slags maritim-, industri- og handelsvirksomhet. Norge har ansvar for å ta vare på naturmiljøet.

Også i nyere tid har oljeselskap søkt muligheter. På 1970-tallet boret det belgiske oljeselskapet Fina på Edgeøya. Også norske interesser hadde en borerigg i sving i Berzeliusdalen utenfor Longyearbyen. Det ble boret på 1960- og 70-tallet. Men det er bare kullgruvene som har vært «drivverdige» her nord, selv om operatøren Store Norske ikke tjente penger de første 55 årene med drift, ifølge Solnes.

For to år siden ble det investert nye 1,5 milliarder kroner i Svea-gruva. Men sviktende priser i kullmarkedet gjorde at gruva ble midlertidig stengt. Det er et pro-

blem, sier Solnes: «En gruve som står i tre år, krever nye investeringer.» Og det er fortsatt usikkert om driften kommer i gang igjen.

Rundt to tredeler av kullproduksjonen på Svalbard har blitt eksportert. Resten brukes til lokal kraftgenerering på kullkraftverket.

### Bergmesteren

«Det er lov å spørre seg om hvis vi ikke skal utnytte ressursene her oppe, hva skal vi da med Svalbard.»

Vi har flyttet oss opp i hovedgaten der butikkene klynger seg sammen. Inne i en gang i andre etasje på ett av byggene finner vi Bergmesteren for Svalbard.

Peter J. Brugmans understreker at tittelen ikke er bergmester lenger. Nå er han avdelingsdirektør i Direktoratet for mineralforvaltning, med Bergmesteren for Svalbard.

Brugmans har sitt hovedkontor i Trondheim, men tilbringer nær 200 døgn årlig på Svalbard. Han ønsker mer geologisk forskning her fordi det er så mye unik geologi å ta for seg. Han refererer til paleontolog Jørn Hurum som har gravd fram flere tonn med knokler fra forhistoriske øgler på Svalbard:



(Bildet over) **Pionerer.** Flere søkte lykken som oljeregere tidlig på 1900-tallet. På museet finnes skilter oljeleterne satte opp på området sitt.

(Bildet til venstre) **Rikshistorie.** Konservator Sander Solnes har mye petroleumshistorie å by på. Letingen etter olje på Svalbard startet før leteriggene var på plass i Nordsjøen.

«Havområdene som omgir Svalbard er ikke åpnet for petroleumsvirksomhet. På Svalbard er det tidligere boret etter petroleum på land, men uten at det er gjort drivverdige funn. Etter at svalbardmiljøloven trådte i kraft i 2002, er det heller ikke gitt tillatelse til leteboring på land.» (Stortingsmelding 32, 2015-2016)

«Det er interessant det han driver på med. Dette og annen viten viser at Svalbard fortsatt ikke er undersøkt tilstrekkelig.»

Han etterlyser en mer grundig geologisk kartlegging fordi han antar at Svalbard kan inneholde spennende mineraler som industrien kan ha nytte av, eksempelvis til bruk i elektronikk. Kontoret hans inneholder glassmontere med en omfattende samling fra Svalbard, blant annet kobber og gull. Han forteller om 300-400 millioner år gamle metamorfe bergarter på vestkysten som kan inneholde mineraler og malmer som industrien er interessert i.

Brugmans har skrevet boken *Oljeleting på Svalbard – en glemt del av norsk oljehistorie*. I den og til oss forteller om interesse for å lete etter olje på 1960-tallet – før de første boringene i Nordsjøen. Selskap som Caltex, Shell og Norsk Polar Navigasjon var her, men gav seg etter en stund.

Selskapene som var her, boret totalt 17 brønner. Resultatløst. Før det ble gjort seismisk kartlegging på 1970-tallet og det ble gjort et gassfunn på Sør-Spitsbergen. Også

Unis støtte på gass for noen få år siden. Det skjedde under boring i forbindelse med et prosjekt for å kartlegge muligheter for karbondioksid-deponering.

Bergmesterens rolle inkluderer behandling av begjæringer om utmål. Ved tildeling av utmål får man rett til å utvinne mineraler og bergarter som finnes innenfor utmålets grenser. Brugmans opplever ikke særlig pågang fra nye virksomheter. De områdene som

kan være interessante for kull- eller mineralutvinning, er nå i stor grad vernet, eller belagt med utmål.

Han synes det er vanskelig å si noe om framtiden for industri på Svalbard: «Mye av det som har med Svalbard å gjøre, dreier seg om politikk. Og det er politisk ønskelig eller ikke som avgjør om vi skal drive med mineralleting.»

Han sier at «turisme og forskning får oppmerksomheten,

#### Mineralrikt.

«Bergmester» Peter J. Brugmans ønsker å skape nyttig næringsvirksomhet ved å utnytte de rike mineralforekomstene på Svalbard.





**Redusert drift.**  
Kabelvogn for frakt av kull. Mange av disse er ikke i drift lenger.



særlig klimaforskning. Da er det et paradoks at ingen studerer avtrykket etter turismen. Vi opplever daglige snøscooterkaravaner fra februar og ut april.»

Denne dagen står snøscooterne. Snøen er fortsatt et par måneder unna. Men turistene kommer.

### Turistbutikk

To cruiseskip anløper bukten og 6500 besøkende får «landlov». Snart er de få gatene i Longyearbyen fylt opp av spente mennesker fra et utall nasjoner. Stillheten brytes av kameraklukk og summende stemmer. Noen timer senere, lastet med obligatoriske suvenirer, trekker de seg tilbake til havnen og drar videre til neste reisemål.

«Turistnæringen er bevisst på å unngå å sette spor. Arrangører prøver ikke å ha for mange på ett sted til samme tid. Og de som kommer hit for å oppleve Svalbard, har lest

seg opp og er bevisst hvilke regler som gjelder. Men cruiseturistene som dropper innom, ser ikke så nøye på om det er Grønland, Island eller Svalbard de besøker,» sier Stig Henningsen, som driver Henningsen Transport & Guiding.

Han har fulgt utviklingen på Svalbard i mer enn 50 år og er mer enn gjennomsnittlig engasjert i samfunnsutviklingen her oppe. Også han er opptatt av Svalbard må ha flere bein å stå på, det er ikke nok med universitetet for å holde samfunnet i gang: «Professorer og studenter er ikke nok. Vi må ha et helt samfunn.»

Henningsen tror hotellene merker den reduserte kulldriften. Mange pendlere forsvinner. I neste ledd rammer det servicenæringen fordi ansatte der gjerne er gift med en gruvearbeider. Og det blir hardere tider for røleggere, elektrikere, skoler og barnehager. Selv priser han seg lykkelig over at kona



**Sysselmannen.** Øverste myndighet på Svalbard rår over Svalbards flotteste fartøy. Paul Lutnæs jobber med natur- og artsforvaltning.





**Logistikk.** Stig Henningsen har skapt en næring ved å satse på utleie av snøscootere og å drifte to fartøyer for å bringe forskere og turister ut i Svalbards rike natur.

er statsansatt. Dermed går økonomien rundt for familien.

Henningsen kom hit som barn i 1964. Han jobbet for Store norske i gruvene før han startet for seg selv i 1997 med turistbåt og etter hvert også snøscootere. Han har trappet ned snøscooterparken sin fra 50 til 30 fordi innsatsen – «har brukt utallige timer på å skru på dem» – ikke kaster nok av seg. Han driver i dag to fartøyer med en total besetning på 13 personer, samt guider, kontorpersoneell og én mekaniker. Selskapet har en omsetning på 18 millioner kroner.

«Jeg har investert så mye at banken vil vel ha meg her. Svalbard

er unik med sin storslåtte natur, det er barndomshjemmet mitt, og jeg har ikke funnet noe bedre sted å leve. Jeg kunne vært uheldig og bodd i Oslo,» sier han.

Det sterke internasjonale preget er et gode for samfunnet, mener han. Og de «som drar ned til fastlandet igjen fordi de føler seg isolert her oppe, de er ikke nok ute blant folk.»

Kulturtilbudet er bra. Hvert år arrangeres ulike festivaler i Longyearbyen, og artister sier sjelden nei til en tur opp hit. Idrettshallen og svømmehallen har sprengt kapasitet.

Henningsen føler sjelden

behov for å reise bort. Det blir en ferietur om vinteren og av og til en uke om sommeren: «Frier legges til utlandet. Ingen steder på fastlandet er bedre enn her uansett.»

### Ferieparadis

Å bo og arbeide på Svalbard er per definisjon friluftsliv. Og noen tar det et steg lenger. De har hytte her oppe. Like bortenfor Henningsens kontor, lagerhaller og kaianlegg ligger noen sjøhus. Utenfor ett av disse støter vi på geolog Steinulf Smith-Meyer fra Oljedirektoratet. Han er her på ferie.

«Jeg besøkte Svalbard for første gang som 18-åring, før jeg



**Hytteliv.** Geolog Steinulf Smith-Meyer har tidligere hatt ulike jobber på Svalbard. Han ble så betatt at han skaffet seg hytte til feriebruk.

begynte å studere. Siden har jeg jobbet her for Store norske, for Bergmesteren og som geologassistent for Norsk polarinstitutt. Jeg overvintret også som fangstmann på nordspissen av Svalbard. I dag har kona og jeg hytte på andre siden av fjorden, på Reveneset,» sier han.

Han prøvde livet som gruvearbeider et halvt år, noe han opplevde som «trangt og fysisk hardt.» Den rake motsetningen av året som revefangstmann sammen med kona helt i nord: «Det var en herlig følelse av å ha full kontroll og kun være avhengig av seg selv. Vi fanget 52 rever under vårt opphold.»

Smith-Meyer har vært ansatt i Oljedirektoratet siden 1992, og har vært på tokt på og rundt Svalbard i jobbsammenheng kun én gang. Han mener direktoratets tilstedeværelse er viktig ettersom det har ansvar for å kartlegge ressursene

på norsk sokkel – også i uåpnede områder: «Og her ligger de geologiske lagene opp i dagen. Dette er det beste stedet å utforske for å forstå geologien i nordområdene.»

Som hytteeier krever det mye logistikk fordi infrastrukturen er begrenset. Sjøhuset er nyttig for å oppbevare familiens fire snøscootere – «nødvendig transportmiddel og litt 'lystbåt'» – og gummibåten han bruker for å krysse fjorden: «Det å feriere her er som å være på høyfjellet. Det er rent og oversiktlig her oppe.»

Det er en lang tur til hytta og en vanlig helg er ikke nok. Det tar tre timer med fly fra Oslo opp hit. Som oftest blir det en overnatting i Longyearbyen før han drar over fjorden. Ved ankomst må han klargjøre utstyr og skaffe forsyninger. Mat og bensin må handles inn. Om sommeren bringer han med drikkevann fra Longyearbyen. Om vin-

teren smeltes snø før morgenkaffen settes på. Strømforsyning finnes ikke på hytta, så belysning kommer fra parafin- og batterilykter.

Selv med lite vind – som denne dagen – er overlevingsdrakter obligatorisk om bord. Og rifla er alltid innen rekkevidde på spaserturen opp fra fjæra til familiehytta – og ellers når han beveger seg ute i terrenget. En gang tok en isbjørn seg inn og romsterte inne i hytta. Den gang var familien ikke der. Denne gang ble to isbjørner observert like ved hytta få timer etter at vi returnerte til Longyearbyen. Smith-Meyer lar seg ikke skremme av det, men han har stor respekt for rovdyret.

Det finnes cirka 2500 isbjørner på Svalbard, ifølge Paul Lutnæs, seniorrådgiver i natur- og artsforvaltning hos Sysselemannen på Svalbard.

Vanligvis skremmer et skudd fra



**Lang vei.** Smith-Meyer er avhengig av båt om sommeren og snøscooter om vinteren for å ta seg fram til ferieparadisiet.

**Arktis-forskere.** På hvert sitt felt søker professorene mer kunnskap om nordområdene. Her fra et sjeldent treff i Longyearbyen mellom polforsker Yngve Kristoffersen (t.v.) og paleontolog Jørn Hurum.



en signalpistol dyret unna. Bruk av rifla – da for å drepe – hører med til unntakene. To isbjørner er skutt på Svalbard i 2016. Hver hendelse skaper overskrifter og nitidig etterforskning av politimyndigheten som ivaretas av Sysselmannen. Skytteren risikerer streng reaksjon dersom fellingene ikke skjedde i nødverge.

Lutnæs forteller at det også er forbudt å jakte hvalross og hval på Svalbard og at Sysselmannen følger nøye med på at ekspedisjoner etterlever forbudet helt ut til sonen 12 nautiske mil ut fra Svalbard.

### Forskertreff

I Longyearbyen treffer vi også en som har sett dyreliv langt nord for Svalbard. Polforsker og professor i geofysikk Yngve Kristoffersen er på Svalbard for å vedlikeholde luftputebåten han har brukt på sine

ekspedisjoner langt nord i isødet (se intervju i *Norsk sokkel nr 1-2016, tilgjengelig på [www.npd.no](http://www.npd.no)). Han ser på Svalbard som et utgangspunkt for å drive mer forskning lenger nord, opp i Polhavet, og ikke bare på selve øygruppen.*

Oppholdet gir anledning til å møte ekspedisjonsdeltakerne til Jørn Hurum, professor i paleontologi, og vi blir vitne til et sjeldent møte mellom to personligheter som på hver sin måte er glødende opptatt av å grave fram mer kunnskap om nordområdene.

Hurum (se intervju i *Norsk sokkel nr. 1-2013, se [www.npd.no](http://www.npd.no)*) og laget hans kommer inn til Longyearbyen etter nok et gravetokt og bringer med seg 800 kilo med knokler av forhistoriske dyr.

Møtet mellom de to forskerne skjer på det kjente Spitsbergen hotell da laget til Hurum kommer

inn til en etterlengtet dusj, en kald øl og et godt måltid etter mange dager ute i felten. Det arbeidet består i å stå til knes i gjørma og grave fra rester etter dyr som levde på Svalbard for nærmere 250 millioner år siden. Forskerne måtte grave ut 70 tonn med skifer for å komme ned til laget der knoklene lå. Etterpå måtte de legge massen pent tilbake på plass – i tråd med krav fra Sysselmannen.

«I sommer har vi funnet knokler etter store haier som kan ha vært mellom fem og ti meter lange. Vi fant også kjevebiter fra ulike øgler,» sier Hurum.

Han har vært på Svalbard gjennom mange sesonger og kan ikke love at det blir flere tokt: «Nå har vi materiale nok til å forske i ti år. Men Svalbard er langt fra ferdig utforsket,» slår Hurum fast.

# Annerledes

Villmarkfølelsen og geologien gjør Svalbard unik for Jan Stenløkk. Han drar sjelden hjemover før kofferten er overvektig, lastet med fossiler og steinprøver.



# landet

| Bjørn Rasen og Arne Bjørøen (foto)

**OD-profilen.** Paleontolog og kjentmann på Svalbard, Jan Stenløkk, tiltrekkes den villmarkfølelsen han får og de unike mulighetene til å studere geologi.

**P**aleontologen og Svalbard-veteranen i Oljedirektoratet sliter ikke bare med bagasjevekten hver gang han sitter på flyet sørover. Han lengter tilbake og vil utforske mer.

Ja, Svalbard er en del av Norge. Men annerledes, understeker han. Landskapet ligner ikke det vi finner lengst nord på Fastlands-Norge, og bergartene på Svalbard finnes bare der – tilgjengelig opp i dagen. Det er de samme bergartene vi finner under vann i Barentshavet.

«Som sted for geologiundervisning er Svalbard helt unikt. Her kan vi studere Barentshavets geologi i stor skala og forstå petroleumssystemene, noe som er svært nyttig i letingen etter olje og gass,» sier han.

Han peker på at «alle» har hørt om Svalbard, det er som et mytisk sted langt nord. Og det er ikke mange steder man kommer til så langt nord – så enkelt. Det går daglige flyruter dit. I tillegg anløper stadig flere cruiseskip Isfjorden og Longyearbyen. Tusenvis av eventyrlystne ønsker å få en smakebit av den mytiske naturen. Og drømmen er å se en isbjørn eller to i levende live.

Selv har Stenløkk hatt ferten av isbjørn – trolig var det mest motsatt – flere ganger på sine turer, senest to ganger i august. To isbjørner dukket opp på steder kort tid etter at han hadde vært der.

«Du spøker ikke med isbjørnen, den er et rovdyr som ikke føler frykt. Derfor må vi bære signalpistol og rifle straks vi er utenfor bygrensen til Longyearbyen. Det er faktisk påbudt,» sier han.

Stenløkk er leder for Norsk amatør-geologisk sammenslutning og er kjent-

mann på Svalbard. Han har tatt grupper av amatørgeologer og andre på ekspedisjoner: «Her er lite infrastruktur utbygd, mobiltelefondekningen er begrenset og værforholdene endres hurtig. Du må være forsiktig og tenke på at du skal hjem igjen.»

Det å vrikke en ankel, eller verre, oppleve et benbrudd ute i felten, kan raskt bli en stor utfordring.

Trass i alle farene, har han et brennende ønske om å komme enda lenger ut i landskapet, eller lenger inn i fjordene. Stenløkk opplever øygruppen som et geologisk eldorado som langt fra er ferdig utforsket.

«Her vokser det ikke trær, men vi kan splitte en stein og finne et fossilt avtrykk av et fint blad inni. Et blad ingen har sett på millioner av år, og da klimaet på Svalbard var omtrent som Mellom-Europa i dag.»

Han minner også om de siste årenes fantastiske øglefunn gjort av professor Jørn Hurum og hans team. Ikke langt fra Longyearbyen har de avdekket et stort antall hele skjeletter i lag fra trias- og juratiden. Disse funnene gjør Svalbard til et av de rikeste områder i verden for funn av fiskeøgler. Også Oljedirektoratet fant et helt skjelett, på Edgeøya, som geologisk museum var med og tok ut. Det har fått navnet Oda. Den mer kjente primaten Ida, finnes på geologisk museum i Oslo. Stenløkk tror disse funnene bare representerer toppen av isfjellet.

Det finnes restriksjoner for hvor besøkende kan bevege seg på Svalbard, og som privatperson er det nær umulig å komme langt utenfor områdene rundt Longyearbyen eller Isfjorden. Foruten restriksjonene, så kreves det mye logistikk og det er kostbart.

Men geologer, også de fra Oljedirektoratet, gjør av og til feltarbeid på Svalbard. Da er det gjerne et innleid fartøy som fungerer som base, mens lettbåter brukes for å komme til land og studere utvalgte områder.

Det er enten ekspedisjoner for å forstå geologien i Barentshavet, se det store bildet. Eller det er feltarbeid der geologene går mer i dybden for å forstå hvordan avsetningene er dannet for så å forstå petroleumssystemene i Barentshavet. Nye konsesjonsrunder med nye leteområder i Barentshavet tilsier økt interesse for feltarbeid på Svalbard. Aktiviteten tar seg trolig opp når det blir bedre tider i oljeindustrien.

«Men Oljedirektoratet er ikke på Svalbard for å lete etter olje, hvis noen skulle tro det,» presiserer Stenløkk, «men her stikker sjøbunnen og 200-300 meter av undergrunnen opp i dagen og gir oss flotte forhold for å studere dette.»

Hans første innsamling av fossiler skjedde på en privat reise en gang tidlig på 1990-tallet. Siden har det blitt 20 turer – og flere av dem for Oljedirektoratet. Den første turen sitter som spikret i minnet: «For egen regning dro jeg til Festningen, en kjent geologisk lokalitet ytterst i Isfjorden. Hensikten med turen var å samle fossiler. Det å stige i land der var som å stå ved pyramidene i Egypt. Her oppe føler du at du er først, du ser ikke opptrakkede stier her.»

Svalbard er et internasjonalt samfunn og Stenløkk og Oljedirektoratet har flere ganger gjort felles feltarbeid med russerne. Målet er hele tiden å øke forståelsen av geologien i Barentshavet.

Men det er klima og miljø som står i fokus på Svalbard i stadig ster-

kere grad. Oljedirektoratet deltar i arbeid og utredninger knyttet til dette. Ett prosjekt har tatt for seg deponering av karbondioksid i undergrunnen – kalt CO<sub>2</sub>-lab-en. Andre prosjekter har vært innspill i forbindelse med forvaltningsplaner. Oljedirektoratet har også hatt samarbeid med universitetet om doktorgradsstudenter.

«Her oppe er oppfatningen at forskerne kan se klimaendringene godt. Det kan være endringer i vegetasjon, vanntemperaturer, arter i havet, fuglenes trekkemønster og mye annet,» sier han.

De siste årene har havområdet rundt Svalbard vært mer eller mindre isfritt. Stenløkk tror det kan øke presset for økt aktivitet på Svalbard. Fiskerier er én mulighet. Turister er kanskje den største.

Han har registrert at det pågår en diskusjon om hvor mye turisme Svalbard tåler. De setter jo et fotavtrykk etter seg. Og stadig flere ønsker å oppleve mer enn å traske gjennom hovedgaten i Longyearbyen. Likevel er han ikke veldig bekymret: «Mangelen på infrastruktur, samt de restriksjoner som alle må rette seg etter, begrenser mulighetene og gjør at Svalbard freder seg selv.»

Stenløkk har ikke betenkeligheter med geologisk arbeid på Svalbard selv i dagens opphetede klimadiskusjoner: «Det pågår diskusjoner om petroleumsvirksomhet i Arktis. Det er et politisk anliggende og ikke noe Oljedirektoratet mener noe om. Vårt oppdrag er å samle inn data som kan brukes som grunnlag for politiske beslutninger.»

Ettersom Svalbard er norsk, mener han det er viktig at norske interesser gjør mer forskning og arbeid, innen flere fagområder. Det bør ikke bare overlates til andre nasjoners forskere som står i kø for å forske her. Han føler fortsatt Svalbards tiltrekningskraft like sterkt, selv etter 20 turer. Det finnes fortsatt så mange, spennende fossiler og steinprøver å hente.



**Samler.** Jan Stenløkk møter de unge fossilselgerne Paula (t.v.) og Emil. Det ble handel.



**Skipskamerater.** Jan Stenløkk var med polforsker Yngve Kristoffersen på tokt med luftputebåt i Polhavet for noen år siden. Her under et tilfeldig møte på Svalbard i august.

# Veien videre for n



**V**i har spurt Oljedirektoratets strategiske ledelse, de fire direktørene som sitter i ledergruppen til oljedirektør Bente Nyland, om utfordringene virksomheten på norsk sokkel står overfor.

*Hva er de to viktigste sakene for ditt ansvarsområde, og hva kan Oljedirektoratet bidra med?*

*Hvordan sikre at ressurser ikke går tapt; har myndighetene de gullrøttene og virkemidlene som trengs i dagens situasjon?*

## **Kjell Agnar Dragvik, direktør for analyser og rammeverk**

I en tid med store bevegelser i oljepris så er det utfordrende å lage gode prognoser for aktiviteten på norsk sokkel både på kort og lang sikt. Samtidig reflekterer dette også godt de hovedutfordringer som næringen står overfor.

Oljedirektoratet mener at det fortsatt er et langsiktig ressurspotensial som kan skape store verdier for Norge som nasjon. Vi observerer i hovedsak at produksjonen holder seg oppe både på kort og

noe lengre sikt, selv om investeringene har falt betydelig de siste årene. Det vi ikke vet, er om kostnadsreduksjonene er så store at det vil gå på bekostning av det langsiktige ressursuttaket. Derfor følger vi dette svært nøye.

Ansvarer mitt omfatter også arbeid for bistandsarbeidet innen Olje for utvikling (OFU). Det er utfordrende fordi arbeidet ofte foregår i og med land som ikke har samme institusjonene som vi har i Norge. Dermed kan de være dårligere stilt til å forvalte ressursene



# orsk sokkel

Ressursgrunlaget er ikke endret og produksjonen er fortsatt høy. Olje og gass forblir hjørnesteinen i velferdsstaten i lang tid framover – trass i de rystelser som har rammet næringens små og store bedrifter og dessverre også mange ansatte. Spørsmålet er hvordan en samlet næring skal komme over kneika.

| Bjørn Rasen og Monica Larsen (foto)

**Direktørkvartett.** De ser utfordringene, men også mulighetene. F.v. Ingrid Sølberg, Sissel Eriksen, Kjell Agnar Dragvik og Inger Lise Strømme.

sine. Samtidig er det utviklende for de som arbeider med dette hos oss. Det er lærerikt å se disse kontrastene.

For oss som institusjon er det viktig å gi relevante aktører, og allmenheten for øvrig, korrekt og oppdatert informasjon om virksomheten på norsk sokkel.

I Norge har vi et system som gjør det regningsssvarende for selskapene å produsere lønnsomme ressurser. Vi følger nøye med der selskapene tilsynelatende fremmer kortsiktige interesser. Så er det

milepæler både i petroleumslov og avtaler hvor selskapene må dokumentere at de gjør en forsvarlig avveining og tar hensyn til langsiktige interesser.

Men det er viktig å understreke at mye av konkurransekraften er knyttet til å produsere kostnadseffektivt og tilpasset prisene i olje- og gassmarkedene. Her spiller ikke myndighetene hovedrollen. Det er det industrien som må gjøre.

**Inger Lise Strømme, direktør for dataforvaltning og organisasjon**

Fornyelse og digitalisering er viktige tema framover. Vi må sikre at organisasjonen, verktøy og virkemidler er tilrettelagt for framtidens behov, internt, mot oppdragsgiver og mot petroleumsnæringen.

Vi skal jakte på nye måter å jobbe på og utnytte mulighetene som ligger i ny teknologi. Dette stiller krav til kompetansen vår, og vi må dra i samme retning. Det handler ikke bare om teknologi, men også om mennesker og organisasjon. Vi må videreutvikle og synliggjøre Oljedirektoratet som en attraktiv og god arbeidsplass med utviklingsmuligheter og spennende utfordringer for medarbeiderne. Vi må sikre at organisasjonen har kompetanse og kapasitet til å gjøre den viktige jobben for samfunnet.

Vi er også opptatt av samme tema innenfor næringen. En utfordring er å se vår rolle i dette. Hva går av seg selv, og hvor kan Oljedirektoratet gjøre en forskjell?

En konkret utfordring er å sikre at vi forvalter dataene fra norsk sokkel på en god og sikker måte. Vi må stille oss spørsmålet om måten vi har gjort dette på til nå også er den rette for framtiden. Uansett har vi behov for fornyelse av teknologisk plattform – både for innrapportering, forvaltning og formidling.

Uavhengig av pris- og kostnadsregime, så er det viktig å dele data og kunnskap – og samhandle smart. Næringen kan ha nytte av å utnytte stordriftsfordeler, standardisering og av å dele erfaring. I dette bildet har Oljedirektoratet en rolle som pådriver for god samhandling og å drive eller støtte opp om felles arenaer.

**Ingrid Sølberg, direktør for utbygging og drift**

Vi ser en sokkel i endring. Det betyr at innsatsen må styrkes slik at tidskritiske olje- og gass ressurser blir prioritert, og at eksisterende installasjoner blir utnyttet i størst mulig grad før de stenges ned og fjernes. En større grad av samordning på tvers av utvinningstillatelser – gode områdeløsninger – blir stadig viktigere. Det kan bidra til at flere marginale funn blir lønnsomme. Å ta i bruk ny teknologi styrker mulighetene for å lykkes.

De siste årene har vi sett at

selskaper i økende grad vektlegger kortsiktighet når de beslutter investeringer i utbygging av funn og i tiltak for økt utvinning fra feltene. Vår viktigste jobb er derfor å dreie oppmerksomheten og beslutningskriteriene mot løsninger som gir høyest samlet verdiskaping, også for samfunnet, og som ivaretar framtidige oppside-muligheter.

Etter en periode med et særdeles høyt kostnadsnivå, ser vi reduksjoner på 30 til 50 prosent de siste 18 månedene. Da forventer vi at selskapene ser lønnsomhet i flere prosjekter.

Den pågående klimadebatten skaper usikkerhet om hvor store volumer som skal produseres fra norsk sokkel. Samtidig opplever vi en nedgang i antall unge som velger petroleumsfag ved universitetene. Det skaper frykt for forgubbing og kompetanseunderskudd. Oljedirektoratet må derfor bidra til å opprettholde forståelsen for at vi skal produsere olje og gass i flere tiår framover.

Norsk sokkel er globalt konkurransedyktig. Selskapene gjør en god jobb. Samtidig ser vi at det noen ganger trengs påtrykk fra myndighetene for å sikre beslutninger som ivaretar verdiene for samfunnet på en best mulig måte. Vi har et virkemiddelapparat som til nå har vært tilstrekkelig for å sikre en lønnsom forvaltning av olje- og gassressursene. Det er god dialog mellom myndigheter og selskaper, og vi erfarer at selskapene lytter

til signaler fra myndighetene. Slik ønsker vi også at det skal være i fortsettelsen av olje-eventyret.

#### **Sissel Eriksen, direktør for leting**

Nedgangen i antall letebrønner bekymrer meg. Etter flere år med høy leteaktivitet var det nedgang i antall letebrønner i 2016. Jeg frykter at reduksjonen i 2017 kan bli enda større. Dette er ingen særnorsk utvikling, men del av en internasjonal trend som følge av selskapenes tilpasning til lavere oljepris. For norsk sokkel er det viktig med et høyt nivå på antall letebrønner for å opprettholde olje- og gassproduksjonen fra om lag 2025. Men produksjonen kommer ikke av seg selv – det må letes og det må finnes. Kutt i leteinvesteringer er som å spise settepotetene – det straffer seg i det lange løp.

God datatilgang, jevn tilgang på attraktivt areal og gode rammebetingelser er myndighetenes bidrag.

For Oljedirektoratet er det spesielt viktig å opprettholde den kontinuerlige geologiske evalueringen av mulig prospektivt areal for å sikre tidsriktig og effektiv leting. Dette gir god ressursutnyttelse og et godt grunnlag for at olje- og gassproduksjonen kan opprettholdes.

Internasjonalt ser vi at de store selskapene konsoliderer og fokuserer mindre på langsiktige og krevende prosjekter. Dette ser vi også tegn til på norsk sokkel. I den sam-

menheng var det uheldig at flere av de store selskapene ikke søkte i 23. konsesjonsrunde. Dette er min andre bekymring.

Vi trenger de store aktørene for å videreutvikle Barentshavet, på samme måte som de har bidratt i Nordsjøen og Norskehavet. I Barentshavet vil det være behov for betydelige investeringer for å etablere området som en framtidig petroleumsprovins. Mer enn halvparten av de uoppdagede ressursene ligger i Barentshavet. Dagens letevirkosomhet er teknologi på svært høyt nivå. Vilje og evne til å ta risiko ved å teste ut nye letekonsept og nye teknologier er svært viktig for å realisere det uoppdagede ressurspotensialet. Her trenger vi et mangfoldig aktørbilde med en betydelig andel av solide og innovative aktører.

Vi ser det som svært viktig å kartlegge og påvise ressurser i modne områder og rundt tidskritisk infrastruktur for å unngå for tidlig nedstengning av nøkkelinfrastruktur. Her vil Oljedirektoratet være svært proaktiv de nærmeste årene.

Dersom man ønsker – og vil ta de i bruk – så finnes det fortsatt attraktive områder med petroleumssressurer på norsk sokkel. Skal produksjonskurven opprettholdes i framtiden, må disse også åpnes og letes i. Tilgang på attraktiv leteareal er viktig. Og ting – leting og utbygging – tar tid, så dette kan ikke utsettes for lenge.



**Forblir optimister.** Oljedirektoratets strategiske ledelse (f.v.) Kjell Agnar Dragvik, Inger Lise Strømme, Sissel Eriksen og Ingrid Sølvberg.



**Hovedstaden Accra.** Norske myndigheter har vært den foretrukne rådgiveren for Ghana som har vedtatt en ny petroleumslov. (Foto: OMG Voice)

## Ghana har fått ny petroleumslov

Den relativt ferske oljenasjonen Ghana har endelig fått på plass regel- og rammeverk for å forvalte sine olje- og gassressurser. Og det med god hjelp gjennom Olje for utvikling-programmet.

| Bjørn Rasen

**N**å er alt opp til styresmakterne. Spørsmålet er om Ghana kan bryte oljeforbannelsen som har rammet flere andre afrikanske land,» sier Gilbert Aboagye Da Costa, utgiver og sjefredaktør for *Ghana offshore*.

Han har fulgt utviklingen på nært hold siden han i 2010 kom hjem fra sitt opphold som Nigeria-reporter for *BBC*, *Associated Press* og *Time magazine*. Han ser mest positivt i det som har skjedd, men er samtidig bekymret: «For å lykkes, er det helt nødvendig å skape åpenhet om og innsyn i petroleumsøkonomien.»

Erik Abrahamsen har vært Oljedirektoratets koordinator i Olje for utvikling-programmet fra 2008 og fram til 2016. Han forteller at Ghana hadde en petroleumslov fra 1980-tallet, men at denne trengte revisjon: «Arbeidet med ny lov startet i 2010. Vårt bidrag har vært å gi ghaneserne eierskap til prosessen

slik at 'produktene' ble deres. Vi har bistått dem slik at de kan sikre god ressursforvaltning, god forvaltning av data samt rammevilkår for sikkerhet. Nå har de fått verktøyene til å forvalte sine ressurser på en god måte.»

Dette er nå på plass og den nye petroleumsloven ble vedtatt i august. Med ny lov og et nytt petroleumsdirektorat (ala Oljedirektoratet og Petroleumstilsynet) etablert, bør det være gode forutsetninger for å nå målet om god ressursforvaltning.

Rådgiverne fra Norge kom inn tidlig i prosessen for å gi innspill når ghaneserne trengte det som mest. Abrahamsen synes det har vært en givende reise og at samarbeidet har gått bra. Flere delegasjoner fra Ghana – inklusive presidenten – har besøkt Norge.

«Hvor stor suksessen blir, gjenstår å se,» sier Abrahamsen.

Arvtakeren for prosjektet, Svein Arne Svilosen, forteller at Oljedirektoratet og Petroleumstilsynet nå bistår ghanesiske myndigheter med å skrive forskrifter underlagt den nye loven. En ny måleforskrift ble vedtatt i november. Det som gjenstår er forskrifter for dataforvaltning, helse, miljø og sikkerhet, samt en generell petroleumsforskrift. Når disse er vedtatt, er Ghana ferdig med sitt juridiske rammeverk for petroleumsindustrien.

Ghana produserer for tiden cirka 100 000 fat olje per dag fra hver av de to feltene til havs, Jubilee og Ten, begge operert av Tullow. Sankofa blir det tredje feltet, og der forberedes oppstart. Det opereres av Eni og inneholder olje, men samt en del gass.





## Norwegian continental shelves

**En stand utformet som et klassisk bibliotek fra Victoria-tiden ble brukt som bilde på myndighetenes kunnskapsbank under ONS 2016. Ideen gikk hjem hos besøkende og hos juryen som kåret beste stand.**

Standen (*bildet over*) til Oljedirektoratet (OD) og Olje- og energidepartementet (OED) ble kåret til den beste (i klassen større enn 50 kvadratmeter).

Juryen som valgte å tildele myndighetsstanden prisen, beskriver det som overraskende og originalt å bruke designet til et gammelt bibliotek for å illustrere forvaltningen av petroleumsdata og overgangen fra bøker til bytes. Juryen framhevet også det treffende navnet *The Norwegian Continental Shelves*.

For å gjenskape et bibliotek er ekte bøker en selvfølge. Oljedirektoratet var så heldige å få låne 3000 bøker av Stavanger bibliotek. I tillegg til bøkene, ble det satt opp flere dataskjermer der publikum kunne hente fram

informasjonen som ligger i myndighetens databaser.

Myndighetene har data fra all petroleumsaktivitet på sokkelen. Disse er tilgjengelig på myndighetenes nettsted og databaser. Det aller meste av informasjonen er åpen for alle. Omfanget og åpenheten er unik – også når vi sammenligner med andre olje- og gassnasjoner.

Norsk petroleumspolitik er basert på kunnskap. En god kunnskapsbasert ressursforvaltning kommer hele Norge til gode. Derfor er myndighetenes filosofi at de oljeselskapene som ønsker innpass på norsk sokkel, ikke skal konkurrere om data – men om hvordan de bruker tilgjengelige data.



OLJEDIREKTORATET

ISSN: 1504-1468

[www.npd.no](http://www.npd.no)