

SKATTEJAKT I NORSKEHAVET

UTEN OLJE, HVA DA?

EN OLJEDIREKTØR HAR TAKKET AV

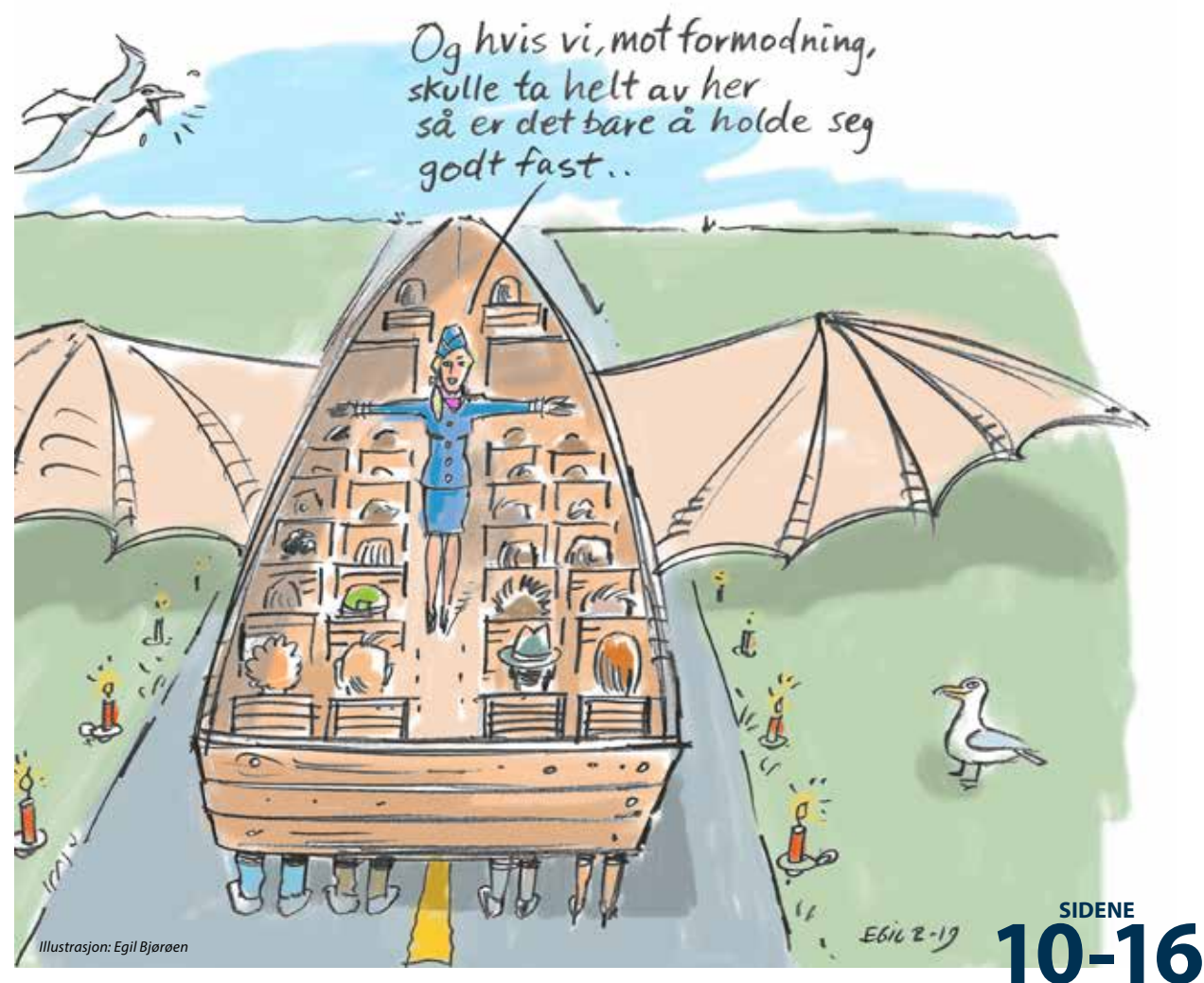


NORSK SOKKEL

TIDSSKRIFT FRA OLJEDIREKTORATET

NR 1 - 2020

Situasjonen med Covid-19 gjør at denne utgaven av magasinet ikke kommer i trykt versjon, men bare publiseres som web-utgave. Det er verdt å merke seg at redaksjonen ble avsluttet før virusutbruddet endret vår hverdag.



SIDENE
10-16

Oljeavhengig

Olje er en ekstremt energirik og allsidig væske som menneskeheten har gjort nytte av siden 1850-tallet. Nå, 170 år senere, taler mange for å stenge produksjonen for godt. Hva skjer da?


OLJEDIREKTORATET
NORSK SOKKEL
TIDSSKRIFT FRA
OLJEDIREKTORATET
NR. 1 - 2020
Årgang 17

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

REDAKSJON
Bjørn Rasen, redaktør
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

NORSK SOKKEL PÅ NETT
www.npd.no/publikasjoner

FØLG OSS PÅ TWITTER
www.twitter/oljedir

FORSIDEN
Målinger ved en aktiv skorstein på sulfidfeltet Fåvne på 3000 meters vandyp i Norskehavet. (Foto: K. G. Jebsen-senter for dyphavsforskning ved Universitetet i Bergen)



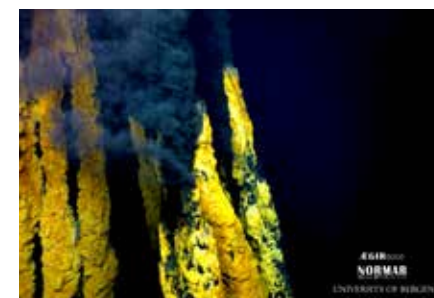
SIDE
4

Intervjuet Bente Nyland har takket av etter 12 år som oljedirektør. Hun synes det er synd at de positive sidene ved olje og gass ofte ikke kommer skikkelig fram.



SIDE
17

Steinbra
Knust fjell i Hafrsfjord.



SIDE
18

Første funn i Norskehavet

På 3000 meters havdyp har geologene funnet mineraler som er viktige for produkter vi omgir oss med i hverdagen.



SIDE
21

Ringen sluttet

Dag Bering har gått over i pensjonistenes rekker. Han rakk å få være med på starten av havbunnsmineraleventyret på norsk sokkel. Det skulle bare ha skjedd før.



SIDE
24

Europa-garantisten

Nå er fase III av Trollfeltets utvikling i gang, og det skal sikre at gassen fortsetter å strømme til Europa.



SIDE
28

Følelser og fakta

Hvordan ser de unge på oljeindustrien? Det er store forskjeller alt etter hvor de bor og om de er 16 eller 18 år.

Energibehovet

Norge er annerledeslandet. Naturen har vært raus med oss. Vår evne til å utnytte naturressursene har gitt oss en unik posisjon med svært høy levestandard, en globalt ledende teknologiindustri og et nasjonalt pengefond verdt mer enn ufattelige 10 000 milliarder kroner. Dette kommer hele det norske fellesskapet til gode.

Vi er mer enn selvforsynt med energi; fornybar energi i form av vannkraft har sikret forsyning av elektrisk kraft i mer enn 100 år.

Og vi har olje og gass. I en verden som stadig trenger mer energi og hvor forbruket av olje og gass forventes å holde seg høyt i mange tiår, bør vi utnytte disse naturressursene på best mulig måte og med lavest mulig karbonavtrykk.

Ressursene skaper inntekter som driver det velferdssamfunnet vi lever i og er nødvendige for andre som har underskudd på egenprodusert energi.

Olje og gass brukes også i stor grad til å framstille produkter vi omgir oss med i hverdagen – og lar seg ikke uten videre erstatte av andre råvarer.

Olje og gass er i høyeste grad et globalt anliggende, og vi bør se det i det perspektivet. Selv om petroleumsnæringen er stor i Norge – er vi liten i en global sammenheng.

Vår oljeproduksjon utgjør to prosent av det globale forbruket og gassen vår utgjør cirka tre prosent. Utslippene fra vår utvinning av olje og gass utgjør én promille av de globale utslippene. Likevel må vi gjøre alt vi kan for å sikre så lave utslipp som mulig.

Da er det gledelig at en samlet norsk olje- og gassvirksomhet nylig lanserte ambisiøse planer for å redusere CO₂-utslippene fra utvinningen av olje og gass til «nær netto null» mot 2050.

Av prognoser og scenarioer som viser framtidene energimiks, går det tydelig fram at olje og gass forblir viktige energikilder i flere tiår framover.

Norge har sluttet seg til Paris-avtalen. Dette, sammen med at olje- og gassindustrien betaler en nasjonal CO₂-avgift og internasjonale kvoter, bidrar til at næringen gjør sitt ytterste for å redusere utslippene ved produksjon, for eksempel ved elektrifisering og energieffektivisering – og ved å holde fakling fra olje- og gassanleggene nede på et minimum.

Vi har mye hardt – og smart – arbeid foran oss for å fylle vår plass i energimiksen på en måte som ivaretar målet om en bærekraftig framtid.



Ingrid Sølberg

Ingrid Sølberg
Oljedirektør



OLJEDIRE

«Hva vi skal leve av etter oljen er fortsatt ikke klart»

Bente Nyland har takket av etter tolv år som oljedirektør. Det er fortsatt store verdier å høste fra norsk sokkel, fastholder hun. Heldigvis for velferdsstaten. For noe reelt alternativ har vi ennå ikke.

| Bjørn Rasen og Monica Larsen (foto)

Sjekker ut. «Framtiden må nå andre ta seg av,» sier Bente Nyland som har fullført sine to perioder, til sammen tolv år, som oljedirektør.

Det er en grå og regntung dag i Stavanger. Oljedirektør Bente Nyland har så smått begynt å rydde kontoret sitt. Det er dagen etter at «hennes» åttende olje- og energiminister ble utnevnt. Nyland er nok ute av kontoret før Sylvi Listhaug (Frp) kommer på besøk til Oljedirektoratet.

De syv andre er: Odd Roger Enoksen (Sp) mens Nyland var konstituert, Åslaug Haga (Sp), Terje Riis-Johansen (Sp), Ola Borten Moe (Sp), Tord Lien (Frp), Terje Søviknes (Frp) og Kjell-Børge Freiberg (Frp). (Listhaug regjerte kun en kort periode før Tina Bru (H) erstattet henne. Red.komm).

Nyland begynte som geolog i Oljedirektoratet i 1989. Tar vi med tiden før hun ble øverste leder, så har hun opplevd 21 oljeministere.

Hun mener å ha hatt en fantastisk spennende jobb, og hun har «aldri

gruet meg til å gå på jobb.»

Ikke bare spennende, det har også vært en verdiskapende reise for norsk sokkel. Oljefondet har i denne perioden steget fra 2000 til 10 000 milliarder kroner.

Det kan høres ut som en eneste lang opptur. For så vidt, men riktig så glatt har det ikke gått.

Skydekke

Da hun offisielt tiltrådte som oljedirektør i slutten av 2007, så beskrev hun mørke skyer over Olje-Norge. Den gang var hun bekymret for fallende oljeproduksjon og at de nye funnene var mindre enn før. Og, klimadebatte fikk mer vind i seilene. Mer om det senere.

Da Nyland ble utnevnt for sin andre seksårsperiode i 2013, uttalte hun i et intervju i *Norsk sokkel* at nå

«har det skyet litt til. Nå er det kostnadsbildet og tilgangen på kapital selskapene er mest bekymret for. Og det med god grunn. Kostnadene ble drevet opp, mens oljeprisen gikk ned. Det endte med knall og fall.»

Spørsmålet er om historien gjentar seg, tolv og seks år senere. Nyland nøler ikke med å svare: «Det er som regel nye skyer i sikte. Men etter skyer kommer solskinn. Slik er denne bransjen, det er oppturer og nedturer. Nå preges bildet av stabil og høy aktivitet. Det er andre skyer som henger over aktiviteten.»

Igjen skrur vi klokka tilbake. Til årskiftet 2007/2008: Den ferske oljedirektøren konstaterer at klimaendringene setter petroleumsnæringens omdømme under press, og «kanskje den største utfordringen overfor omverdenen er å forklare hva petroleumssektoren er. Jeg synes det er synd at de positive

“*Oljedirektoratets rolle er å fortelle politikerne, industrien og andre hva vi kan forvente å finne av lønnsomme ressurser.*”



“*Jeg synes det er synd at de positive sidene ofte ikke kommer skikkelig fram.*”

Penger på bok. Bente Nyland har vært med på en særdeles verdiskapende reise for norsk sokkel. Oljefondet har gjennom hennes tolv år som oljedirektør, steget fra 2000 til 10 000 milliarder kroner.

sidene ofte ikke kommer skikkelig fram. Det er utfordrende å forklare hvor rikdommen i dette landet kommer fra. Så er jeg også fullstendig klar over nedsiden knyttet til aktiviteten.»

Status quo

Nyland nikker bekræftende til at det samme gjelder i dag.

«Uansett, petroleum er om enn så lenge et viktig produkt som verden trenger. Så lenge det er etterspørsel, har olje- og gassvirksomheten en viktig rolle.

«Det er tydeligere enn før at vi har fått fart på elektrifiseringen av båter og biler. Vi får et mer mangfoldig energibilde, og det er fornuftig og nødvendig. Men selv om behovet i transportsektoren reduseres eller fases ut, så er det fortsatt et behov innen petrokjemi. Vi har ufattelig mange produkter som er petroleumsbasert. Og kundegruppen vokser, bare tenk på den befolkningsveksten vi har opplevd globalt.

«Og hva vi skal leve av etter oljen er fortsatt ikke klart.»

Nyland opplever at det er delte meninger også om oljenæringens største prosjekt i hennes periode. Kjempefunnene som ble til Johan Sverdrup-feltet i Nordsjøen, rett vest for oljedirektørens kontor. Det er stemmer som har tatt til orde for at dette feltet ikke skulle vært tillatt startet opp og at det bør stenges ned snarest mulig.

«Det er i tilfelle første gang noen stenger et felt som er lønnsomt. Hvis det skulle bli malen etter en demo-

kratisk prosess, er folk da villige til å betale prisen?» spør hun.

Opplysningstid

Nyland mener fortsatt at det er et forbedringspotensial for å formidle et mer nyansert bilde av petroleumsvirksomheten.

«Den modellen politikerne valgte for skattlegging og regulering av olje- og gassnæringen har resultert i velstand over hele landet.

«Oljedirektoratets rolle er å fortelle politikerne, industrien og andre hva vi kan forvente å finne av lønnsomme ressurser», sier hun.

Og det er mye olje- og gass igjen. Faktisk halvparten, ifølge de ressursanslag direktoratet publiserer. Derfor trengs olje- og gassarbeidsstyrken stadig å fornyes. Men også der er det skyer i horisonten. I dagens mediebilde tegnes det et mer pessimistisk bilde for rekruttering av unge. De unge ser dilemmaer.

Nyland sier at de unge i all tid har hatt dilemmaer, og at det ikke er noe nytt: «Jeg var som student, også opptatt av miljøspørsmål på 1980-tallet. Da handlet det om utslipp fra industrien, utbygging av vannkraft og forsøpling av naturen.

«Problemstillingen er noe annerledes i dag, men dersom de unge ønsker å bidra til å få ned klimafotavtrykket, så kan olje- og gassindustrien være et godt valg. Husk at Norge er et foregangsland innen helse, miljø og sikkerhet og innen god forvaltning», sier hun.

En god plan

Om dagens ungdom er usikre på hva som skjer langt der framme, så bør industrien, som skal gi dem jobb, tenke og planlegge langsiktig. Nyland mener de aller fleste er på det sporet. Langsiktighet er en forutsetning for å være i bransjen. Til tross for at de store funns tid (kanskje) er forbi.

«Nå må vi høste fra det vi har», sier Nyland.

Og hun registrerer at det gjør selskapene. Eksempelvis gjennom å lete nær eksisterende infrastruktur, slik at eventuelle mindre funn kan bli lønnsomme ved å koble dem opp mot de installasjoner og rørledninger som allerede finnes der.

Hun trekker fram flere eksempler på at standhaftighet og langsiktig tankegang lønner seg.

«Det er bare et par dager siden myndighetene mottok en ny, endret Plan for utbygging og drift for utvinningstillatelse 001 på norsk sokkel, Balder-feltet. Husk også at det siste virkelige store funnet – Johan Sverdrup – ble gjort i et område som er utforsket tidligere. Ekofisk er 50 år, og Statfjord produserer fortsatt. Alt dette skjer i Nordsjøen.

«Det er kanskje ikke hundretalls av milliarder kroner å hente, men flere titalls milliarder. For dette området er de store investeringene tatt, nå handler det om å høste mest mulig», minner hun om.

Og stadig videreutvikling av teknologi bidrar til å høste mer: «Det er som en romodysse; undervannsfabrikker på havbunnen, droner som



Takknemlig. «Jeg har hatt en flott organisasjon med dedikerte mennesker i ryggen. Det har aldri vært grunn til å tvile på kvaliteten på det jeg har fått av informasjon fra organisasjonen,» framholder Bente Nyland.

inspiserer, roboter som reparerer og digitaliseringen som gjør det mulig å sitte hjemme på land og styre produksjonen. Dette snakket vi om for 12 år siden da jeg tiltrådte. I dag er det virkelighet.»

Gevinster

På spørsmål om Oljedirektoratet har innkassert noen store seiere – eller sagt på en annen måte, argumentert fram gode løsninger som bidrar til maksimal verdiskaping for samfunnet – i de årene hun har regjert, trekker Nyland først fram målet fra 2013 om å øke utvinning med fem milliarder fat olje – ut over det som opprinnelig var planlagt – er nådd. Nå er målet ytterligere skjerpet fram mot 2023.

«Dette handler om de mange små drypp, men vi klarer det gjennom det vi kaller aktivt pådriv.»

Videre ser hun med tilfredshet tilbake på beslutningen om ny utbyggingssplan for Snorre-feltet i Nordsjøen som strekker produksjonen ut over 2040 og gir store mengder ekstra olje: «Snorre har slitt ut mange saksbehandlere gjennom flere år. Men vi fikk en god løsning til slutt.»

Også for Johan Sverdrup er det

lagt føringer som skal sikre muligheten for å øke utvinningen ut over det som i dag er planlagt.

«Mye er satt i gang, men fasiten får vi ikke før om mange år», sier hun.

Men en viktig sak har fått sin fasit i Nylands perioder. Norges ytre grenser er vedtatt: «Det var kjekt å få på plass delelinjen mellom Norge og Russland. Det åpnet også for nye muligheter for å gjøre store funn. Så langt har det dessverre ikke slått til. Men jeg er fortsatt optimist på Barentshavets vegne.»

Nyland tenker ikke så mye på om det er noe som burde vært gjort annerledes: «Gjort er gjort og spist er spist. Det er viktigere å ta med seg lærepointer og se framover.»

Ny ressurs

Ett av framtidensbilder handler om noe annet. Men også det langt ute og langt nede. Nyland synes det er «spennende og morsomt å få et nytt bein å stå på med havbunnsmineraler.»

Kartleggingen er i gang, så langt med positive resultater. Men når disse ressursene kan realiseres, det er et mer åpent spørsmål. For Nyland handler det om etterspørsel: «Havbunnsmineraler inneholder mate-

riale som er helt nødvendig i et grønt skifte. Det er behov for denne type ressurser, og reservene på land er ikke utømmelig. Dermed må vi se til havs.»

Nå skal hun skifte hverdag. 31. desember var hennes siste arbeidsdag før Ingrid Sølvberg overtar kontoret som ny oljedirektør. Ifølge avtroppende direktør får hun en «kjekk jobb.»

«Jeg har hatt en flott organisasjon med dedikerte og faglig dyktige kollegaer i ryggen. Det har aldri vært grunn til å tvile på kvaliteten på det jeg har fått av informasjon fra organisasjonen,» framholder hun.

Rollen som oljedirektør gir betydelig påvirkningskraft overfor næringen: «Det er litt som pisk og gulrot. Men det er ikke ofte vi har trengt å bruke pisk. Gode argumenter vinner alltid.»

Nyland sier at selskapene selv ser nytten av samarbeid på sokkelen. Det kan være uenighet innimellom, men det løser seg alltid: «Andre må vurdere om vi er gode eller ikke.»

Etter å ha forlatt sin post, skal hun ta et skikkelig avbrekk noen uker. Så regner hun med at utålmodigheten og kriblingen etter meningsfylte oppgaver, tar over. Hva vites i skrivende stund ikke.

“ Så langt har det dessverre ikke slått til. Men jeg er fortsatt optimist på Barentshavets vegne. ”

Oljeavhengig

Olje er en ekstremt energirik og allsidig væske som menneskeheten har gjort nytte av siden 1850-tallet. Nå, 170 år senere, taler mange for å stenge produksjonen for godt. Hva skjer da?

| Rune Solheim (tekst) og Egil Bjørøen (illustrasjoner)



Noen spår at rask utfasing av olje blir dommedag, andre tenker at det blir ren idyll. Du tror kanskje at vi ville klare å tilpasse oss raskt til den nye tilværelsen, i dag som vi har både el-biler, vindturbiner og kan lage tre av plast. Men ville du klart deg uten importert mat, uten flyreisene, sminken, kontaktlinnene, joggeskoene, treningstøyet, sjampoene, ja for ikke å glemme viktige medisiner, sprøyter, alt som er laget av olje og plast?

Hydrokarboner er særdeles energirike. Ett fat med råolje består av 159 liter væske som inneholder en energimengde tilsvarende 1300 kilowatt-timer. Det er nok til å holde en norsk enebolig med all energi i én måned. Én liter bensin inneholder om lag 9,1 kilowattimer med energi. Denne mengden holder til å varme opp cirka 80 liter vann (åtte fulle bøtter) fra romtemperatur til kokepunktet.

Velstanden

Sjeføkonom i Equinor, Eirik Wærness er klar på at vårt samfunn hviler på oljen: «All vår velstand, hele vår økonomiske utvikling og økonomiske system, hele vårt kommunikasjonssystem, som for eksempel gjør at vi nå reiser til hverandre på en helt annen måten enn vi gjorde før, alt dette er basert på en økonomi med tilgang på svært effektive energikilder, i rekkefølge først kull, så olje og så gass. Nå bruker vi alle disse tre energikildene samtidig. Hvis oljen forsvant i morgen, er det dette som stopper opp, et samfunn som er noe helt annet enn det var i 1850, da vi for alvor begynte å nyttiggjøre oss hydrokarboner. Vi er blitt så vant til det at vi ikke tenker over det en gang.»

Bransjeorganisasjonen Norsk olje og gass har beregnet at en stans i oljevirkomheten (fra 2020) for Norges del vil bety om lag 140 milliarder

kroner mindre i årlige skatteinntekter til staten. De har også beregnet at ca 300 000 ansatte i og rundt næringen mister arbeidet her til lands. Tallene baserer seg på en stans i 2020.

Transport

«Hvis oljen forsvant i morgen, ville det få konsekvenser for transport over hele verden,» sier Kjell Werner Johansen, assisterende direktør ved Transportøkonomisk institutt (TØI).

Han påpeker at transport er avgjørende viktig for alle varer og tjenester som utføres, og at det ikke fins noe distribusjonsnett for varer som ikke er avhengig av forbrenningsmotorer.

«Vi har jo elektrisk tog, men varetransport som går med tog, er avhengig av kjøretøy med forbrenningsmotorer i begge ender av togsporet. Uten olje stopper luftfarten, skipsfarten og de lange transportene med tyngre

biler opp. Globalt får verdenshandelen store vanskeligheter på grunn av dette», sier han.

Matproduksjon

Hvis oljen forsvant i morgen, kom matproduksjonen til å få store problemer.

«Råvaresituasjonen ville bli kritisk,» sier Johansen.

Han framholder at bondens traktor og annet utstyr på gården ville stoppe. Fiskefartøyene ville ikke kunne

dra ut fra land, fordi dette er diesel-drevne fartøy.

Kanskje enda mer alvorlig er det at kunstgjødselproducentene får problemer.

«Siden naturgass blir brukt til å produsere kunstgjødsel (hydrogen fra naturgass i reaksjon med nitrogen), stopper tilførselen av dette også opp. Gassen som brukes, kan nok erstattes med noe annet, men ikke over natten», sier Wærness.

El-biler

Hvis oljen forsvant i morgen, er det kanskje godt å tenke på at vi har så mange el-biler i Norge. Men selv om vi er verdensmestre på området, opplyser Johansen at bare nær sju prosent av personbilene i Norge er elektriske, mens altså 93 prosent har forbrenningsmotor.

Over 99 prosent av nyttekjøretøyene, som lastebiler, busser og vogntog, går på diesel eller bensin. Disse ville



stoppe opp etter hvert som bensinstasjonene gikk tomme for drivstoff. Man skulle kanskje tro at det bare er å kjøpe flere el-biler – som inneholder mange oljeprodukter. Problemet er også at el-bilene må transporteres hit ved hjelp av olje, diesel og bensin.

Samtidig er bilindustri en global. Det trengs fossilt drivstoff for å transportere deler som brukes til el-biler, til bilprodusentene.

«Delene kommer fra alle kontinenter. Disse varekanalene får problemer. Bilprodusentene ville heller ikke ha produksjonskapasitet til å omstille seg til bare å produsere el-biler, i alle fall på kort sikt», sier Johansen.

Vareflyten

Hvis oljen forsvant i morgen, ville varene ikke ha kommet til butikkene. Det ville gå ganske fort at hyllene ble tomme, spør Johansen. Arbeidslivet vil stort sett stoppe opp, fordi menneskene ikke kom seg til og fra arbeid.

«Tjenesteproduksjonen vil stanse. Det er dramatisk nok, men konsekvensene av at vareflyten stopper, er mye mer dramatisk. Hvis vi skal begynne å dyrke gulrøtter i blomsterpotter, eller ha gris og høns i bakgården, så tar det tid å omstille seg til det», sier Johansen.

Landbruket kunne fortsette i mindre målestokk, på gammeldags vis, og med sesongbasert, lokalt tilfang av varer.

En omstilling til et liv uten olje når det gjelder den helt dagligdags livsoppholdelsen, ville i hvert fall ta 10-20 års tid, anslår Johansen, og påpeker at selv FNs klimapanelers scenarier knyttet til 1,5 graders-målet, inneholder et stort forbruk av olje og gass fram til 2050, men også etter det.

Alternativene

Hvis oljen forsvant i morgen, ville vi få en verden så langt utenfor det vi er vant med som det går an å komme, poengterer Johansen. Han sier det ikke fins alternativer til fossilt brennstoff som monner.

Når luftfart, skipsfart og de lange transportene med bil faller bort, så betyr det at vi kan verken selge eller kjøpe varer i noe særlig omfang. De korte transportene, som muligens kan foregå elektrisk, kan bli rammet



av flaskehals. Han påpeker at det er nærtransporten som sørger for distribusjon av mat, medisiner det andre vi trenger for å holde oss friske og raske.

Biodrivstoff

Hvis oljen forsvant i morgen, kan vi slå fast at Norge har vi en viss kapasitet på biodrivstoff, for eksempel produserer Borregaard 20 millioner liter bioetanol årlig.

Kommunikasjonsrådgiver Tone Horvei Bredal forteller at alt i dag går til innblanding i vanlig bensin. I teorien er det mulig å bruke det til drivstoff. Men det er tilfanget er smått i forhold til bensin-, og dieselproduksjonen og vi måtte antakelig velge om vi skulle gi drivstoffet til brannbilen eller matbilen, og ikke til privatbilen. Norsk produksjon av biodrivstoff er veldig begrenset, og den internasjonale etterspørselen ville økt enormt i en slik situasjon. En rask omlegging til produksjon av biodrivstoff vil være vanskelig og vil igjen kreve bruk av fossilt brennstoff.

«Man skal jo ut i skogen og høste det du skal lage biodrivstoff av, enten det er alger, tang og tare eller tømmer, så skal det transporteres og prosesseres og alt det kan ikke gjøres med el-biler på vannkraft og batteridrevne motorsager», sier Johansen.

Plast

Hvis oljen forsvant i morgen, ville ett av de viktigste stoffene som lages av olje ikke kunne produseres i samme omfang lenger, nemlig plast. Om lag fire prosent av oljen og gassen i verden brukes av petrokjemisk industri. I

Norge produseres det plast tilsvarende 800 000 tonn årlig, først og fremst av etan importert fra USA.

Av det som omgir oss, er det nesten lettere å tenke seg hva som ikke inneholder plast, enn hva som gjør det. Fra olje antar plast en rekke ulike former som brukes til en mengde forskjellige produkter.

La oss se nærmere på én av plasttypene: Polyetylen. I *Store norske leksikon* står det at polyetylen brukes til å lage emballasje-, bygnings- og landbruksfolie, krympfilm, kombinasjonsfolier, papp- og papirbelegg, bærepoper, sekker, slanger, rør, flasker, kanner, bøtter, elektrisk isolasjonsmateriale, husholdningsartikler og tekniske artikler, visse fritidsbåter, skumplastprodukter og leketøy, for å nevne noe.

Polyetylen fins også i en type som kalles ultrahøy molekylvekt-PE. Den er så slitesterk at den blir brukt til som biomateriale i leddproteser, men også til fremstilling av nye fiberkvaliteter med usedvanlig høy styrke og – noe de fleste har et forhold til – sålene på skiene våre.

Det er også en stor andel plastmateriale fra olje i møbler, byggematerialer, maling datamaskiner, mobiltelefoner, biler, sportsutstyr, klær laget av kunstfiber, tepper laget av kunstfiber, i tillegg til alle mulige andre former for tekstiler, for eksempel gardiner. Tenk på at alt tauverk som inneholder nylon, som stammer fra olje.

Se deg rundt i rommet der du sitter. Hvilke ting inneholder plast? Svaret: Nesten alt. Plast har revolusjonert vår hverdag. Mye av det som gjør biler og fly lettere og mer drivstoffvennlig i dag, er laget av plast.

Biomasse

Hvis oljen forsvant i morgen, er det fint å vite at «Alt som kan lages av olje, kan lages av tre». Utsagnet stammer fra Norges forskningsråd i en artikkel i *Aftenposten*.

Artikkelen handler om å lage plast med biomasse som råstoff. Industriprodusenten Borregaard bruker omlag én million kubikkmeter

tremasse i året til å produsere en rekke ulike stoffer. Norske skoger har en tilvekst på 25 millioner kubikkmeter fast trevirke per år, mens uttaket er 10 millioner kubikkmeter. Med andre ord er det et potensial på 15 millioner kubikkmeter økt uttak som kan gjøres klimanøytralt. Men det vil ta lang tid å oppskalere produksjonen av for eksempel bioetanol eller råmateriale til for eksempel sementproduksjon,

maling og sminke, for å nevne noe.

Fremdeles er det langt igjen til det oljeindustrien leverer. Og uten diesel til lastebilen som skal frakte tømmeret, ville det bli helt umulig.

Plastmateriale laget av tre, er ofte like lite nedbrytbart som det som lages av olje. Det er bare en bitteliten andel av plast produsert av biomasse som kan brytes raskt ned i naturen.



Varmebehov

Hvis oljen forsvant i morgen, ville vi mistet deler av strømproduksjonen i Europa. Vi hører mye om gass i forbindelse med kraftproduksjon. Men bare omlag 30 prosent av naturgassen som Norge eksporterer til Europa, brukes til å lage strøm med. Hele 40 prosent brukes direkte til matlaging og oppvarming av boliger i Storbritannia og på det europeiske kontinentet, ifølge Norsk olje og gass.

«Noe av det aller viktigste som ville skjedd dersom olje- og gassutvinningen stanset plutselig, ville vært at svært mange europeere ville blitt ute av stand til å lage mat eller å varme opp husene sine. Det er lett å tenke seg reaksjonene på dette», sier Hildegunn Blindheim, direktør for klima og miljø i Norsk olje og gass.

Den resterende andelen på 30 prosent av gassen brukes til industriformål, enten for eksempel til å oppnå ekstreme temperaturer i produksjonen av stål og annet metall, eller direkte bruk av gassen, for eksempel til spalting av metan i

kunstgjødselproduksjon.

For oljen sin del, brukes omlag 10-15 prosent av den til produksjon av ulike produkter. Blindheim forteller at denne bruken av olje er økende. Foreningen forventer at den skal doble seg i årene som kommer, til om lag 25-30 prosent i 2050.

Energibehovet

Hvis oljen forsvant i morgen, ville vi ikke greie å dekke energibehovet i verden. Land har i veldig varierende grad lagre av olje og gass som de kan tære på. Det ville fort gå tomt. «Vi snakker om uker», sier Johansen.

Mange deler av industrien er avhengig av olje og gass. Det blir stor konkurranse om det lille som er igjen av olje etter at utvinningen er stanset. Kull ville få et oppsving i noen sektorer, for eksempel innen kraftproduksjon.

«Fornybar energi innen kraftproduksjon vokser mer enn vi klarer å forutse, men samtidig vokser energibehovet. Det var først i 2018 at veksten i energietterspørselen ble

dekket av fornybar energi, men 80 prosent dekkes fremdeles av fossile energikilder», sier Blindheim.

Hvis oljen forsvant i morgen, må fornybar energi både dekke veksten i energibehovet i verden og i tillegg dekke det kull, olje og gass står for nå. Å få gjort dette på kort tid er ikke mulig, ifølge Blindheim, uansett om solceller og vindkraft blir billigere.

«Vi vil være avhengige av olje og gass lenge, i flere tiår. Olje noe mindre enn gass. Utviklingen av teknologi som gjør at klimautslippene blir mindre ved bruk av olje og gass er derfor helt nødvendig hvis vi skal nå klimamål», sier Blindheim.

Verktøykassen

Hvis oljen ikke forsvant i morgen, men ble faset sakte ned, mener ekspertene at det er fornuftig å jobbe for å redusere våre utslipp fra både industriproduksjonen og kraftproduksjonen. Dette kan skje via CO₂-fangst og lagring. En rekke forsøk er i gang på dette området.

Et annet vis å gjøre det på, er

å produsere hydrogen som energibærer, både laget fra naturgass og via elektrolyse. På begge disse områdene har oljeindustrien en klar rolle. Forprosjekter til to fullskala CO₂-fangstanlegg og et lager på norsk sokkel skal ferdigstilles til høsten.

Det er få som tror at etterspørselen etter olje og gass går drastisk ned på kort tid. Derfor kan arbeid for å få ned utslipp fra flytransport, skiptransport og tung veitransport, kan være en fordel. Særlig på disse områdene er erstatninger til oljeprodukter vanskelige å finne.

«Skal vi nå klimamålene, må hele verktøykassen av tiltak tas i bruk», sier Blindheim.

Hun framholder at oljeindustrien har kompetansen som kan bidra til løsninger. Ikke bare Equinor, men også Shell og Total jobber med løsninger for CO₂-fangst og transport. Equinor jobber også med å finne muligheter til å lage hydrogen fra naturgass, der CO₂ fanges, mens hydrogenet kan brukes som ren energi. Dette er aktuelt blant annet for store skip, som i dag mangler

en løsning for å redusere sine klimautslipp tilstrekkelig.

Ulempene

En ulempe med elektrisitet fra fornybar energi, er at den varierer i produksjon, alt etter om det er sol eller vind ute. Variasjonene skjer ikke bare gjennom døgnet men også gjennom uker. Det kan være stor forskjell i energibruken mellom for eksempel sommer og vinter, slik de har det i Storbritannia, der bruker gass til oppvarming i dag.

Skal denne utfordringen løses med å bygge infrastruktur, slik at det til enhver tid er nok fornybar kraft tilgjengelig, vil det være behov for enormt store investeringer. Naturgass trekkes fram her som et middel til å fylle inn disse svingningene.

Equinor og noen partnere har et prosjekt i Nederland hvor de undersøker om hydrogen kan være en del av løsningen for et kraftverk. Hvis det kan bruke hydrogen som brennstoff i stedet for naturgass, kan kraftverket virke som et stort batteri for energiproduk-

sjonen når vinden ikke blåser og sola ikke skinner.

Konvensjonelle batterier i seg selv kan ikke dekke stort annet enn fra time til time, altså jevne ut døgnvariasjoner.

Hydrogen er energikrevende å spalte. Det er derfor aktuelt å bruke overskuddsenergi fra sol og vind til å lage hydrogen, for så å spare dette til å lage energi igjen i perioder med mindre vind og sol.

Men ifølge Blindheim kan ikke dette alene produsere nok hydrogen. Både Storbritannia, Tyskland og Nederland har konkrete prosjekter i gang for å finne ut hvordan hydrogen kan produseres og redusere klimagassutslipp, sammen med fornybar energi.

Kunstgjødselindustrien bruker allerede naturgass til å lage hydrogen, men hittil har man ikke kunnet lagre CO₂-gassen.

«Her er det at selskapene på norsk sokkel kommer inn, hvor man søker å kunne lagre fanget CO₂ under havbunnen. Både Norge og andre land har kartlagt havbunnen for å



finne ut hvor man kan lagre CO₂», sier Blindheim.

Hun påpeker at EU nevner hydrogen i sin *Clean Planet*-langtidsvisjon fra november i fjor. Her rettes oppmerksomheten særlig mot CO₂-fangst og lagring fra industrien. Grunnen er at man her står overfor utslipp som elektrifisering ikke kan løse. Spalter du en kalkstein for å lage sement, for eksempel, kommer det ut CO₂, sånn er det bare, ifølge Blindheim.

EU ser også at hydrogen vil bli viktig for å nå klimamål, men har ikke lagt konkrete planer for satsing ennå.

Utslippsreduksjon

«Vi er helt klare på at utslippene av klimagasser må ned. Skal vi nå klimamålene, må de raskt ned», sier Wærness i Equinor.

Han mener at vi samtidig må få til økonomisk vekst og økonomisk utvikling. Han vektlegger at de hydrokarbonene som leveres, må være så energieffektive som mulig, med så lave utslipp i selve utvinningen som mulig. Bruken av oljen og gassen må bli så effektiv og lite sløsende som vi kan få til.

Han poengterer derfor at vi må konstruere mer effektive forbrenningsmotorer, vi må få til en enormt rask elektrifisering av deler av transportsektoren, mye raskere enn det som skjer i dag. Elbiler og elbusser må tas mer i bruk og elektriske lastebiler bør ta seg av nærtransporten. Han mener vi kommer til å se noe mer biodrivstoff som erstatning for bensin, og naturgass eller biogass for diesel.

«Oljeetterspørselen må gå ned, gassetterspørselen holder seg nok noe lengre, men den kommer etter hvert til å falle også», sier Wærness.

Når det skjer, tror han at vi også vil ha mer karbonfangst og lagring. Dette vil skape mer plass til naturgassen, særlig i energisektoren, tror han.

«Vi glemmer ofte at selv om etter-

spørselen etter olje går ned, så er det behov for investeringer for å holde tritt med etterspørselen. Tilbudet ville ellers falle mye raskere enn etterspørselen, på grunn av trykkfall i reservoarene. Derfor sier vi at Norge og Equinor kommer til å drive med olje og gass i mange tiår framover, selv om vi skal gå i retning av klimamålene.»

Samtidig håper han at selskapet kan være med å få til den delen av energimiksen som er lav-karbon, altså karbonfangst og lagring, hydrogen etter hvert og ny fornybar elektrisitet. Men det trenger de tid til å gjøre langsomt.

«Mange glemmer at kostnadene er høye, det er krevende å få lønnsomhet i ny fornybar energi», sier han.

Å skynde seg langsomt

Johan Einar Hustad, direktør for Energi ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU, sier at det er svært viktig at overgangen er planmessig og kontrollert når vi skal bevege oss fra et samfunn avhengig av fossilt brennstoff til en mer bærekraftig tilværelse.

Hustad mener utviklingen må skje via internasjonale avtaler, ala det vi har holdt på med i omlag 30 år i regi av FN, fra Kyoto-avtalen til Paris-avtalen. Han mener vi må ha samarbeid mellom land, internt i land, og i industrien. For at fornybare alternativer skal utvikle seg som reelle alternativer, må forbruksmønstre endre seg, påpeker han.

«Bare ved å bruke tiden godt til nødvendige insentiver og investeringer, kan vi bygge opp de fornybare og bærekraftige alternativene, til tross for at alle er enige om at det haster», sier han.

Han påpeker at forbrukerne må gis valg, for eksempel slik vi nå har når det gjelder kjøp av bil eller daglige innkjøp av mat: «Det er viktig at forbrukerne blir mer bevisste. På den andre siden er vi avhengige av hva myndighetene

gjør for å få fram alternativer, i form av incentiver. Bare slik kan det bli lønnsomt for de første som starter opp den fornybare virksomheten, slik vi har sett innen kraftproduksjonen.»

Han framholder at det ikke er mer enn ti år siden at det ble skikkelig fart på kraftproduksjon basert på sol og vind. Først nå i det siste er prisen kommet ned på et nivå der disse kraftproduksjonsformene er konkurransedyktige. Samtidig er han tilhenger av å satse på rensing, i form av karbonfangst og lagring.

Han er enig med Blindheim i Norsk olje og gass i at vi har et godt grunnlag for å bli gode på det i Norge, med den erfaringen vi har fra oljeindustrien.

Hastverk

«Vi må gjøre mye mer enn det vi gjør i dag og vi må skynde oss. Vi må vri investeringene våre over til fornybart. Å stenge igjen oljeutvinningen, vil forverre hele situasjonen. Det vil vi ødelegge alt. Uten en gradvis og kontrollert tilnærming, blir vi satt tilbake til før-olje-tidsalder, eller kanskje enda lengre tilbake», sier Hustad.

Likevel mener han at det er viktig å høre på ungdommene som roper om å stenge oljeutvinningen, på de som sier «Stopp oljeproduksjonen i dag».

«Disse stemmene trengs for å utvikle politikken i en mer bærekraftig retning. Hvis ingen sier ifra, skjer det ingen ting. Vi må slutte å finne unnskyldninger for ikke å finne alternativer. Men går vi for fort fram, ødelegger vi også for de mulighetene som fins til å skape bærekraftige alternativer», sier Hustad.



Knust fjell

| Tekst: Alexey Deryabin, geolog i Oljedirektoratet

Lokaliteten (bildet) viser breksjerte granittiske bergarter (prekambrisk grunnfjell). En breksje består av større og mindre blokker av fjell med fin-kornet grunnmasse (matriks) mellom blokkene. Her består matriks av finknust fjell som kan være blandet opp med skifer.

Lokaliteten tolkes til å represen-

tere knust fjell like under bunnen av skyvedekker som oppstod ved den kaledonske fjelldannelsen da de baltiske og nord-amerikanske platene kolliderte i silur-devon tid. Skyvedekken har gnisset mot grunnfjellet slik at grenseflaten mellom dem er knust opp.

Bildet er tatt fra kajakk i

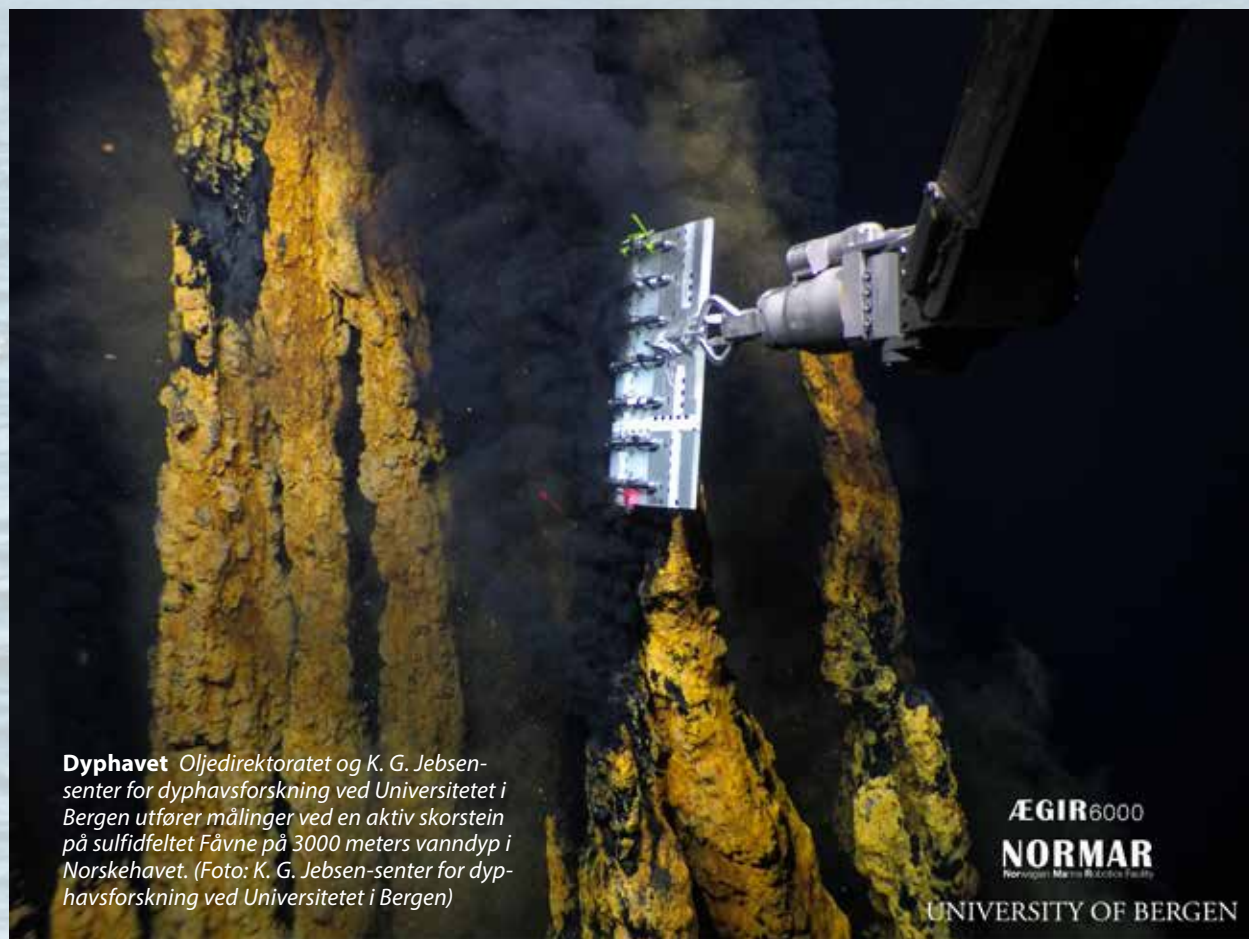
Gandsfjorden i Rogaland. En kan også observere knusing av fjellet i mindre målestokk på toppen og vestskråningen av Lifjell, utenfor Sandnes.

Breksje ved Lihalsen i Gandsfjorden, Rogaland. Blotningen på bildet er tre meter høy. (Foto: Fridtjof Riis)

Det første funnet i Norskehavet

I fjor sommer gjennomførte Oljedirektoratet det første mine-ralkartleggingstoktet i egen regi på Mohnsryggen vest i Norskehavet. Geologene fant et område som inneholdt store mengder sulfidmineraler, og som ikke var kjent fra før.

| Astri Sivertsen



Dyphavet Oljedirektoratet og K. G. Jebsen-senter for dyphavsforskning ved Universitetet i Bergen utfører målinger ved en aktiv skorstein på sulfidfeltet Fåvne på 3000 meters vanddyp i Norskehavet. (Foto: K. G. Jebsen-senter for dyphavsforskning ved Universitetet i Bergen)

Alle kobbersulfidgruvene i Norge har startet sitt liv som skorsteiner på havbunnen, forklarer Dag Bering, geolog i Oljedirektoratet. Det gjelder blant annet gruvene på Løkken og Røros i Trøndelag, og Visnes på Karmøy i Rogaland.

Mohnsryggen er en spredningsrygg i skillet mellom to oseaniske plater. Disse ryggene oppstår når kontinentalplatene glir fra hverandre, og lava strømmer opp og danner en ny oseanisk skorpe.

Sulfidene dannes gjennom kjemiske prosesser rundt aktive hydrotermiske ventiler, også kalt svarte skorsteiner. Magmakamrene som ligger under skorsteinene har temperaturer på rundt 1100-1200 grader. Vannet som strømmer ut fra skorsteinene måler mellom 3-400 grader, og inneholder en rekke mineraler som det har tatt med seg på veien opp fra jorden indre. På grunn av det høye trykket på havbunnen, koker ikke vannet selv om det har en høy temperatur.

Datainnsamlingen på

Mohnsryggen foregikk på vanddyp mellom 1200 og 3500 meter. Området ble valgt fordi Universitetet i Bergen (UiB) hadde funnet aktive skorsteiner der 20 år tidligere. Oljedirektoratet har i mange år samarbeidet nært med UiB, og finansierer blant annet to doktorgradsstudenter som forsker på manganskorper og metoder for å kartlegge sulfider.

Nye letemetoder

Geolog Jan Stenløkk i Oljedirektoratet

Nye sulfidfunn

Fjorårets tokt på Mohnsryggen, nordvest i Norskehavet førte til flere funn av sulfidforekomster som ikke er kjent fra tidligere.

I disse forekomstene finnes det metaller og mineraler som er viktige i batteriteknologi, vindmøller og mobiltelefoner.

Mohnsryggen er en oseanisk spredningsrygg som skiller to jord-skorpeplater, og formålet med toktet var å kartlegge havbunnen med tanke på mineralressurser i området. Oljedirektoratet gjorde det fire uker lange toktet med fartøyet Seabed Constructor.

Oppdrag fra Olje- og energidepartementet var å kartlegge og påvise mineralforekomster i dyphavet.

Lov om mineralvirksomhet på norsk kontinentalsokkel (havbunnsmineralloven) trådte i kraft 1 juli 2019.

Les mer her: <https://www.npd.no/fakta/nyheter/generelle-nyheter/2019/vellykket-leting-etter-havbunnsmineraler/>

var med på toktet i fjor, og forteller at de lette etter områder med inaktive skorsteiner. Det vil si områder der det ikke lenger strømmer ut vann, og hvor skorsteinene har falt sammen. Ifølge ham er det mange flere inaktive enn aktive områder på sokkelen. Men utfordringen er å finne dem.

Ulike verktøy ble testet ut på toktet, blant annet et instrument for måling av selvpotensial (SP), som ifølge Oljedirektoratet kan bli nyttig i tiden framover. Når metallsulfider kommer i kontakt med saltvann, oppstår det en svak elektrisk strøm som sensorene fanger opp.

Toktet varte i tre uker, og påviste et stort område med sulfidmineraler som ikke var kjent fra før. Her kan det finnes viktige industrimetaller som kobber, sink, kobolt, nikkel, vanadium, wolfram og sølv.

Foreløpige beregninger tyder på at sulfidene kan inneholde som mye som åtte prosent kobber. I gruver på land er konsentrasjonen vanligvis én prosent. (Positive analyser, se ad-sak)

Store verdier

For vel fem år siden offentliggjorde Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) et overslag på verdien av mineralene og metallene på den norske kontinentalsokkelen.

Tallet var 1000 milliarder kroner. I beste fall.

Beregningen baserte seg på den samme metodikken som OD bruker for å estimere de uoppdagede petroleumressursene på sokkelen, forklarer Steinar Løve Ellefmo, førsteamanuensis i ressursmodellering ved institutt for geovitenskap og petroleum på NTNU. Bare med et dårligere data-grunnlag enn det Oljedirektoratet har, legger han til.

De så på havbunnstopografien på et grovmasket datasett, og lette etter

strukturer som kanskje kunne inneholde mineraler og metaller. Deretter prøvde de å gi en vurdering av hvor mange forekomster som finnes, hvor store de er, og hva de muligens inneholder.

NTNU var bare ute etter å finne sulfider. Og å gi et anslag på hva de kan inneholde av kobber, sink, gull og sølv.

«Vi har kun sett på dette med havbunnsulfider. Ikke på noder som de har i Stillehavet, og ikke på skorper, som Oljedirektoratet har kartlagt til en viss grad», sier Ellefmo.

De har heller ikke lett etter sjeldne jordarter, der potensialet ifølge ham er helt ukjent.

Skulle analysen gjøres om igjen, ville nok resultatet sett annerledes ut. Ikke minst som følge av funnet som direktoratet gjorde i fjor.

«Det var interessant å se at Oljedirektoratet fant ganske betydelige forekomster som vi ikke kjente til før, innenfor ett av de områdene vi har identifisert som mer lovende enn andre. Det bekrefter i hvert fall at vi jobber riktig, og at det er et stort potensial», sier han.



ROV For kartlegging og prøvetaking benyttes blant annet ROV, som er en fjernstyrt undervannsfarkost (Remotely operated vehicle). (Foto: K. G. Jebsen-senter for dyphavsforskning ved Universitetet i Bergen)

Ny lov for nye ressurser

I 2017 fikk Olje- og energidepartementet ansvaret for å forvalte mineralforekomstene på den norske kontinentalsokkelen, og i vår ble det vedtatt en ny lov om havbunnsmineraler. Den erstatter kontinentalsokkelloven fra 1963, som omfattet alle mineralressurser utenom olje og gass, men avgrenset seg til de som strekker seg fra land og ut i havet.

Den nye loven bygger på forvaltningsregimet for olje og gass. Saksgangen blir den samme, fra kartlegging og konsekvensutredninger og utlysning av blokker eller områder, til tildelingen av lete- og utvinningstillatelser.

Opgaven med å kartlegge ressursene er gitt til Oljedirektoratet, som forvalter alle sokkeldata samlet inn i løpet av de mer enn 50 årene olje- og gassvirksomheten har pågått i Norge. Dermed har Oljedirektoratets geologer en idé om hvor det kan være lurt å lete etter mineraler. De har allerede en pen samling av mineralprøver fra

ulike deler av sokkelen i sin Geobank i Stavanger.

Her finner vi blant annet manganskorper som er tatt opp i Norskehavet. Noen av skorperne er så mye som 20 centimeter tykke, og inneholder blant annet det sjeldne metallet scandium – et grunnstoff som brukes i LED-belysning og i ulike metallegeringer. Prøvene viser også at sjeldne jordarter finnes i større konsentrasjoner i Norskehavet enn i andre havområder som for eksempel Stillehavet.

Mineralforekomstene deles inn i tre typer: manganknoller, manganskorper og sulfider. Alle inneholder flere slags metaller, og alle ligger på store havdyp, mellom 1500 og 6000 meter, utenfor kontinentalsokkene der vi finner olje og gass.

Manganknoller, også kalt noder, ligger på bløt bunn på store havdyp og inneholder mye mangan og jern, samt mindre mengder kobber, nikkel, kobolt, titan og platina.

Manganskorper inneholder også mest mangan og jern, med mindre mengder titan, kobolt, nikkel, cerium, zirkonium og sjeldne jordarter. Disse vokser som laminerte belegg på fast fjell der slike stikker opp på havbunnen, typisk på dyp mellom 1500 og 3000 meter.

Sulfider inneholder hovedsakelig bly, sink, kobber, kobolt, gull og sølv. De er knyttet til varme kilder på verdenshavens vulkanske spredningsrygger og øybuer der de danner «svarte skorsteiner» («black smokers») og sulfidslam. Slike svarte skorsteiner er aktive i noen tiår til tusen år før de dør ut og etterlater seg sulfidgrushauger. Hovedmengden av sulfidmalmressursene ligger i disse forlatte haugene.

På norsk sokkel er det funnet manganskorper og sulfider, men ikke manganknoller.

(Kilde: GEO og Oljedirektoratet)



Skorstein Oljedirektoratet hentet i 2018 en eldre utslukket svart skorstein fra 3000 meters vanddyb ved Fåvne-feltet i Norskehavet. (Foto: K. G. Jepsen-senter for dyphavsforskning ved Universitetet i Bergen)

Analyse viser innholdsrike havbunnsmineraler

Oljedirektoratets kjemiske analyser av sulfider og manganskorper fra norsk sokkel viser høyt innhold av kobber, sink og kobolt.

| Bjørn Rasen

Sulfidene inneholder mest jern, men har også relativt høyt innhold av kobber (opptil 14 prosent i enkelte prøver), sink (3 prosent) og kobolt (i underkant av 1 prosent).

Dette er viktige metaller når samfunnet i enda større grad skal elektrifiseres, samt at de er etterspurt av industrien.

Innholdet av metaller i sulfider og manganskorper fra norsk sokkel er høyere enn det som er tilfelle i prøver fra andre steder i verden.

På norsk kontinentalsokkel er det kjent at havbunnsmineraler forekommer i de dype delene av Norskehavet.

Oljedirektoratet har fått i oppdrag å kartlegge omfanget av slike havbunnsmineraler, samt å systematisere data fra innsamlede prøver. Flere forekomster av sulfider og manganskorper er påvist, senest under Oljedirektoratets tokt sommeren 2018. Sulfidene er funnet langs den vulkanske Mohnsryggen mellom Jan Mayen

og Bjørnøya. Manganskorper er påvist flere steder langs Vøringstikkeren og rundt Jan Mayen.

Manganskorperne i Norskehavet faller i to grupper. Den ene inneholder omtrent dobbelt så mye sjeldne jordarts-grunnstoffer (REE – Rare Earth Minerals) som prøver fra Stillehavet og resten av Atlanterhavet.

Den andre har lavere konsentrasjoner. Begge grupper inneholder betydelig mer litium (20-80 ganger) og scandium (4-7 ganger). Alle disse grunnstoffene er metaller som er viktige i det grønne skiftet.

Ringene sluttet



Tidlig på 1960-tallet fikk 10-åringen Dag Bering kunnskap om funn av manganknoller i Stillehavet. Hans far oppfordret ham til å studere dette. 50 år senere er havbunnsmineraler endelig hentet opp fra dypet også på norsk sokkel. Bare så synd at en av nøkkelpersonene har pensjonert seg.

| Bjørn Rasen og Monica Larsen (foto)

Opp fra dypet. Det var et stort øyeblikk for Dag Bering da prøvene fra ca 3000 meters havdyp i Norskehavet ble bragt i land i 2018.



Kompetanse. Dag Bering peker på at Oljedirektoratets 200 ansatte ikke kan ha samme kapasitet som alle oljeselskaperne, «men vi må ha samme nivå på kompetansen.»

“*Nasjonen trenger geologer, innen flere sektorer. Jeg tror også at unge som nå starter som geolog innen oljesektoren, kan pensjonere seg som geolog.*”

Han slår med en gang fast at det kommer til å ta lang tid før vi ser produksjon av havbunnsmineraler på norsk sokkel.

«Først må vi kartlegge mye mer. Og vi må utrede konsekvenser av produksjon», sier han.

Han beretter om en jakt ute i verden for å finne disse metallene – som er essensielle i det såkalte grønne skiftet – og som foregår på land. Utvinningen foregår under miljømessige røffe forhold.

«Metallene fra nye forekomster på havbunnen kan bli en bedre løsning. Men vi vet ennå ikke hva det kan koste. Det vi vet er at gehalten av enkelte metaller i forekomstene på havbunnen er på sju-åtte prosent. Det som hentes ut fra gruver i flere land i Afrika har gjerne en gehalt på én prosent», sier Bering.

Det vi nå skal jakte på, er mineraler som inneholder verdifulle metaller inkludert sjeldne jordarter. I disse finnes metaller som verden trenger. Og noen har vært tidlig ute. Bering forteller at Kina råder over cirka 90 prosent av de sjeldne jordartene fordi «kineserne har hatt en klar strategi.»

«Hvis de ønsker det kan de stramme inn tilgjengeligheten. Det skjedde i 2010 og da skjøt prisene i været. Dette igjen førte til en stor

økning i søknader på nye lisenser internasjonalt.»

Banken

Vi møtes i Oljedirektoratets mest internasjonale rom, steinlageret i det som nå har fått navnet Geobank. Her har Bering lagt ned betydelig engasjement helt siden han ble ansatt i 1990. Han arbeidet med ressursdata fra norsk kontinentalsokkel. Disse er sentrale i direktoratets mye brukte Faktasider. Han var med og utviklet disse. Her finnes kjerneprovver fra alle de nær 6500 brønnene som er boret på norsk sokkel; letebrønner så vel som produksjonsbrønner. I kjølerommet finnes oljeprøver fra alle funn. Og i tillegg inneholder Geobank tusenvis av mikrofossiler fra brønnene. Samlet gir dette Oljedirektoratet en unik oversikt som alle selskaper nyter godt av i jakten på mer olje og gass.

«Også før det publiserte vi geodata fra leteboringer. På papir. Men tidlig på 90-tallet stoppet det opp. Oljeindustriens landsforening klaget litt på dette, og etter hvert kom en arbeidsgruppe i gang med en utgave på Internett», forteller han.

Resten er historie. Faktasidene besøkes av hundrevis av fagfolk hver dag. Selskapene har i liten grad egne databaser for slike data og de stoler

fullt og helt på at Oljedirektoratet holder en oppdatert utgave levende.

Ut i felt

I sin jakt på mer viten har Bering også vært ansvarlig for en rekke ekskursjoner for direktoratets geologer. Ofte i nærområdet; i Hordaland og i Vest-Agder. Av og til lengre unna, som Danmark, Spania og Island. Her finnes steinformasjoner på land tilsvarende de vi finner under flere tusen meter under norsk sokkels havbunn.

«Vi har også tatt med ikke-geologer på ekskursjoner. Alle ansatte er på en eller annen måte tilknyttet næringen som produserer olje og gass fra ulike formasjoner. Innblikk i hvordan dette henger sammen er viktig for å gjøre en god jobb», framholder han.

Og Oljedirektoratet må være i takt med verden utenfor: «Vi må sørge for at vi er minst like gode som næringen. Innen leting og innen utbygging og drift kan vi ikke utfordre selskapene for bedre løsninger hvis vi ikke er på samme nivå og har samme kompetanse. Vi er 200 ansatte mot flere tusen i selskapene. Vi kan ikke ha samme kapasitet, men vi må ha samme nivå på kompetansen.»

Risikoen er å ikke få til effektiv leting på norsk sokkel, og ikke få til optimale utbyggingsløsninger: «Men

lykken står den kjekke bi og Bering mener «vi har vært gode og har rekruttert flinke folk.»

Kunnskapstørst

Og kompetanse går som en rød tråd gjennom hans karriere. Hans liv. Helt siden han som tiåring fikk nyss i mang-anknoller i Stillehavet.

Bering kom til Oljedirektoratet fra universitetet i Bergen. Han hadde 7 år bak seg som forsker der. I Oljedirektoratet fikk han oppgaver som geolog, og startet med modellering av Gullfaks sør.

Men det gikk som det måtte, han penset mer og mer over på forskning og utvikling. Han har også virket som fagkoordinator for geologene i ni år.

«Jeg er opptatt av utvikling! Og for å få til det, må vi få til ulike samarbeid med utenforverden», framholder han.

Det har han engasjert seg sterkt i. Det mest framtrekkende eksempelet er Force, hvor Oljedirektoratet fungerer som sekretariat. Force er et samarbeidsforum mellom myndigheter og olje- og gasselskaper for å dele erfaringer og å videreutvikle metoder for effektiv leting og å øke utvinningen av olje og gass – og med det øke verdiskapingen fra norsk sokkel.

Forløperen Profit ble avsluttet i 1993. Bering var blant dem som fikk i oppgave å skape et nytt forum for forskning, myndigheter og industri – en møtearena for å løse felles problemstillinger. I dag, 23 år etter opprettelsen av Force, så er seminarene fullbooket. Hver gang.

Læring

Alle skal med, også internt. Og han berømmer sin arbeidsgiver gjennom alle disse årene: «Oljedirektoratet tilrettelegger for kompetanseøkning, fagkompetanse så vel som omgivelseskompetanse. Dermed får vi en fin blanding av spesialister og allroundere.»

Det sier seg selv at han også er opptatt av rekrutteringen til Oljedirektoratet, og til næringen generelt. Det handler om å fange interessen hos talentene tidlig. Bering har tatt ulike verv i skolen for å fremme interessen for naturfag. Noe av det morsomste var Lego league på en barneskole. Ungene utviklet ulike teknologiske løsninger ved bruk av logo. De konkurrerte mot andre skoler over hele landet.

Han håper så mange som mulig fortsetter på det rette sporet: «Nasjonen trenger geologer, innen

flere sektorer. Jeg tror også at unge som nå starter som geolog innen oljesektoren, kan pensjonere seg som geolog.»

Ny tid

Han leser aviser, han også. Om at oljealderen må ta slutt og at slike som ham går ut på dato. Enkelte universiteter trapper ned petroleumsforskning, noe han karakteriserer som «synd».

Mange geologer er fraværende i disse debattene. Heller ikke Bering føler for å gå for langt: «Geologer har et annet tidsperspektiv, og vi vet at klimaet har forandret seg opp gjennom til alle tider. Naturen er ikke stabil.»

Realisten i ham forteller at «jeg tror vi må ta inn over oss at fossil energi trengs i lang tid framover.»

Også produksjon av norske havbunnsmineraler ligger et godt stykke fram i tid: «Først må vi kartlegge mer, og så analysere konsekvensene av en eventuell produksjon.»

Når han nå går over i pensjonistenes rekke, så betyr det at han må bivåne fortsettelsen av havbunnsmineralerentret fra tribunen. Men, man skal aldri si aldri. Selv sier han at om enn så lenge har han ikke store planer, annet enn å vedlikeholde hus og hytter.



Mineraljakt. Mineralene det nå jaktes på, inneholder verdifulle metaller inkludert sjeldne jordarter. I disse finnes metaller som verden trenger, sier Dag Bering.

Europa-garantisten

Dersom Troll A-plattformen i Nordsjøen stenges i ett år, forsvinner daglige salgsinntekter for gass på 226 millioner kroner. Dersom gassen erstattes med kull, øker Europas utslipp av klimagassen CO₂ med 150 millioner tonn.

| Bjørn Vidar Lerøen

Etter mer enn 20 års produksjon er fortsatt Troll garantisten for store og langsiktige norske gassleveranser.

Siden produksjonsstarten i 1995 er det hentet ut verdier for 1500 milliarder kroner. Fortsatt gjenstår mye. Mindre enn halvparten av gassreservene er produsert. Troll alene står for 40 prosent av den norske gassseksporten på godt over 100 milliarder kubikkmeter per år. Troll alene dekker sju til åtte prosent av Europas gassbehov.

Nå er Equinor og partnerne i gang med fase III på Troll Undervannsinstallasjoner skal sørge for at gassen fortsatt strømmer. Gassproduksjonen startet i øst. Nå fortsetter den i den vestlige del av feltet.

Det skal investeres nærmere åtte milliarder kroner i fase III. Det gir en balansepris ned mot åtte dollar per fat oljeekvivalent. Bedre lønnsomhet skal man lete lenge etter på norsk sokkel og i havområder ellers i verden.

Troll skal produsere gass i flere tiår fremover. Det krever at det fortsatt bores mange brønner og at det gjøres et systematisk og grundig brønnvedlikehold. I flere år skal tre rigger være sysselsatt med brønnarbeider på Troll.

Gunnar Nakken er direktør for kjerneområdet Drift vest i Equinor. Han har ansvaret for seksten installasjoner i den nordlige delen av Nordsjøen. Han bruker ikke store ord, men han er omgitt av store tall. Blant feltene han har ansvaret for er Gullfaks

og Oseberg. Også de er store. Men Troll ruver over alle. Gassreservene er formidable og de store oljevolumene i de tynne sonene under gassen er utvunnet på spektakulært vis.

Starten

Den første delen av Troll ble tildelt som utvinningstillatelse PL054 i 4. konsesjonsrunde, og omfattet blokk 31/2. Mange selskaper hadde sett noe stort på seismikken som var samlet inn over området allerede tidlig på 1970-tallet, men vanddypet og usikkerheten var stor, og ingen av selskapene søkte på blokken som sin førsteprioritet. Det var heller ikke mange selskaper som kunne påta seg oppgaven med å temme Troll.

Shell var i den gruppen av selskaper som Oljedirektoratet og Olje- og energidepartementet vurderte som kompetente og aktuelle. Etter forhandlinger med søkerne ble Shell tildelt operatøransvaret med den betingelse at Statoil (dagens Equinor) kunne overta operatøransvaret i driftsfasen.

Leteboingen i blokk 31/2 avdekket i 1979 et gassfelt av en størrelse som overgikk alle forventninger. Trykket var så høyt at leteriggen *Borgny Dolphin* måtte anvende to flammebomber. Det ble samtidig klart at den store forekomsten hadde forgreninger inn i naboblokkene i øst.

For å få kartlagt om det var et eller flere reservoarer og for å kunne fastslå reservenes størrelse, var det

nødvendig å utforske tre naboblokker: 31/3, 31/5 og 31/6. Regjeringen Harlem Brundtland la i 1981 frem en plan om å gi disse tre blokkene til de tre norske selskapene Statoil, Norsk Hydro og Saga Petroleum, med Statoil i en ledende rolle.

Da regjeringen Willoch overtok etter valgseieren i 1981, var en ren norsk løsning fortsatt den fore-

trukne, men den nye regjeringen ville dempe Statoils dominerende rolle. Saken ble gjenstand for stor politisk strid, men til slutt ble de tre blokkene tildelt under utvinningstillatelse PL085. Alle de tre norske selskapene skulle ha selvstendige operatøroppgaver i letefasen. Shell og de utenlandske selskapene følte at de nå ble tilskuere til norske løsninger for de beste forekomstene.

Utforskingen av letearealet i PL085 bekreftet store reserver og klargjorde at mesteparten av reservene befant seg i den østlige delen. Dermed ble det klart at det befant seg store mengder olje i soner under gassen.

Gass!

Da Shell gjorde sitt funn i 31/2, valgte selskapet med støtte fra Statoil å betrakte dette som er rent gassfunn. De første planer for utbygging var farget av dette syn. Verdien av oljen ble faktisk satt til null. Det var enormt mye gass, men hvordan skulle man lykkes med å plassere så store gassmengder i markedet? Før man kom så langt, måtte man løse utfordringer i det som ble definert som teknologiens yttergrenser. Det største hinder som måtte overvinnes var vanddypet på 300 meter.

«Vi må skaffe oss en tur/returbillett til månen», sa Shells tekniske direktør Chris E. Fay om oppgaven.

Utviklingen av Troll krevde løsninger i teknologiens grenseland. Når Gunnar Nakken ser seg tilbake, slår han fast at Troll har vært som en lekegrind for teknologiutvikling. Noe av det mest avgjørende som kom ut av Troll var flerfaseteknologien. Da beslutningen om å bygge én stor

plattform for produksjon av gass ble tatt, forutsatte selskapene samtidig at plattformen skulle utstyres med prosesskapasitet.

Gradvis kom erkjennelsen av at plattformen ble så tung at den ikke kunne la seg slepe ut til feltet. Man fant simpelthen ikke en sleperute som var dyp nok for å få monsteret tauet til havs. Plattformens høyde var det ikke noe å gjøre med, for vanddypet var gitt, og Troll A skulle være bunnfast. Men vekten kunne angripes og reduseres. Da Troll A-plattformen nådde sitt bestemmelsessted i Nordsjøen 17. mai 1995, var den det høyeste byggverk som noensinne var flyttet av mennesker. Bildene av denne havets skyskraper vakte oppmerksomhet over hele verden.

Med ny dokumentert flerfaseteknologi som grunnlag, kunne prosessdelen flyttes på land på Kollsnes i Øygarden. Avstanden mellom plattformen og ilandføringsterminalen var 66 kilometer. Aldri før var det transportert en flerfaset brønnstrøm over større avstand. I neste omgang kunne denne teknologien tas i bruk på Snøhvit, der avstanden mellom produksjonssystemene under vann og til LNG-fabrikken på Melkøya i Hammerfest var 142 kilometer.

Maktkamp

Det var store spenninger og mye rivalisering mellom selskapene i de to lisensene på Troll, men det roet seg etter hvert. Rasjonelle og fremtidsrettede beslutninger tvang seg frem. For Oljedirektoratet ble Troll den store styrkeprøven for god ressursforvaltning. En avgjørende brikke falt på plass da Direktoratet konkluderte

med at det var trykkommunikasjon i vannsonen under oljen og gassen, slik at de fire blokkene hang sammen i ett reservoarsystem.

Oljedirektoratet var sterkt opptatt av at oljen i Troll måtte reddes. Norsk Hydro var det selskapet som først og mest så dette. Striden om rollefordeling i Troll-området fant sin løsning ved at Shell og Statoil fikk ansvar for gass og Hydro fikk ansvar for olje.

Det var Hydro som kom først i mål ved at oljeproduksjonen startet før gassproduksjonen. Det var ikke små mengder man snakket om. På det meste ble det produsert 440 000 fat olje per dag fra Troll. Over tid er det produsert mer enn to milliarder fat olje, noe som også gjør Troll til et av Nordsjøens største oljefelt.

Nå er oljeproduksjonen avtagende, men på det meste var verdien av oljeproduksjonen likeverdig med gassproduksjonen. I flere år måtte ble gassproduksjonen begrenset av hensyn til å opprettholde trykket i reservoaret slik at mest mulig av oljen kunne produseres. Denne betingelsen er oppfylt, og gassproduksjonen har økt.

Troll er for øvrig det første feltet på norsk sokkel som nådde en akkumulert totalproduksjon på fem milliarder fat oljeekvivalenter.

Før Hydro åpnet oljekranene på Troll, hadde selskapet realisert TOGI-prosjektet, Troll-Oseberg Gass Injeksjon. En undervannsmodule ble plassert på Troll før Troll hadde fått egne plattformer. Fra en brønn og denne modulen ble gass sendt til Oseberg, der gassen ble brukt som trykkstøtte, slik at større oljemengder kunne utvinnes og større verdier skapes.



Høyest Bildene av denne havets skyskraper vakte oppmerksomhet over hele verden.

“*Det gir en balansepris ned mot åtte dollar per fat oljekvivalent. Bedre lønnsomhet skal man lete lenge etter på norsk sokkel og i havområder ellers i verden.*”

Gunnar Nakken berømmer Oljedirektoratet og myndighetene for det sterke engasjementet på Troll. Han fremhever at dette er et godt eksempel på samspill mellom myndighetene og industrien for å forvalte ressurser på en god måte og dermed skape store merverdier.

Høyt spill

Troll fikk i kraft av sine enorme energimengder stor oppmerksomhet både markedsmessig og politisk. I en verden som fortsatt var preget av gufs fra den kalde krigen, ble Troll gjenstand for et geopolitisk stort spill med direkte innblanding fra USAs president.

Da Ronald Reagan ble tatt i ed som USAs 40. president i 1981, var han sterkt opptatt av å svekke daværende Sovjetunionens kapasitet til militær opprustning. Et viktig virkemiddel ville være å redusere inntektsstrømmen fra salg av gass til Europa. Et viktig alternativ kom opp i presidentens hode. Troll. Dermed ble det satt i gang en offensiv overfor Norge for å få gassreservene i Troll til markedet raskere enn nye forsyninger fra øst. Ikke mindre enn tre ganger kom Troll opp som tema i det nasjonale sikkerhetsrådet i Washington D.C.

Utbyggingen av Troll lot seg imidlertid ikke gjennomføre i hastverk. Det ble likevel satt inn store ressurser for å få feltet utviklet som raskt som mulig. Det var ikke bare et spørsmål om å tilfredsstille USAs storpolitiske interesser. De enorme energimengdene i Troll måtte også finne et marked som kunne og ville kjøpe gassen.

I februar 1985 kom et stort tilbakelag for Norge i det europeiske gassmarkedet. Den britiske regjeringen med Margareth Thatcher som statsminister, satte foten ned for en avtale som var forhandlet mellom British Gas og Statoil om kjøp av gassen i Sleipner-området. Frem til da hadde

nok man fra norsk side vurdert salg av oljen og gassen som en enkel oppgave i et marked med økende etterspørsel etter energi og behov for energisikkerhet. Norge var tross alt en politisk stabil leverandør.

Troll har gitt og gir et avgjørende bidrag til Europas energiforsyning og sikkerhet. Konkurransen i det europeiske gassmarkedet økte og med Troll fikk Europa et alternativ til mer gass fra øst.

Men historien gjentar seg. I dag er president Donald Trump bekymret over at det kommer mer russisk gass inn i Europa gjennom transportsystemet Norstream som passerer Finland og Østersjøen på vei inn i Tyskland.

Gassen i Troll ble solgt i et marked i fundamental endring, fra langsiktige kontrakter til et mer kortsiktig og konkurransedrevet marked. Statoil hadde som ledd i sin rolle som statsoljeselskap ansvaret for salgsforhandlingene på vegne av rettighetshavergruppene i feltene. Dette monopolistiske systemet kom under press i en tid med markedsliberalisering. Nye ordninger med selskapsbasert gassalg og tredjepartadgang til transportsystemene tvang seg frem. For Trolls vedkommede valgte man imidlertid å forhandle under den gamle ordningen med et europeisk kjøperkonsortium der det tyske Ruhrgas spilte hovedrollen. På selgersiden var det et konsortium ledet av Statoil med Arve Johnsen i en dominerende rolle.

I forhandlingene om gassen i Statfjord noen år tidligere, hadde Statoil fått gjennomslag for sitt syn om oljeparitet, at en energienhet gass måtte betales på linje med olje. Da gassen i Troll skulle selges, var bildet et annet. For det første var det en utbredt oppfatning blant kjøperne at høye energipriser ville virke ødeleggende på verdensøkonomien. Men midt på 1980-tallet var oljeprisen under press og fallende. Dernest var Norge kommet i en presset situasjon som følge

av britenes nei til gassen i Sleipner. I denne situasjonen ble de norske gasselskerne tvunget til en kraftig rabatt. Prisen på gass fra Troll ble avtalt til 40 prosent under kontraktsprisen for Statfjord. Dette skapte strid både mellom selskapene og politikerne. I denne pressede situasjonen greide likevel Arve Johnsen og Statoil å få gassen i Sleipner med som en del av Troll-avtalene. Troll kunne først komme i produksjon i 1996, men gass fra Sleipner muliggjorde leveranser under Troll-avtalene allerede i 1993. Det skulle også by på store utfordringer, for like før sammenkobling av Sleipner A-plattformen i 1991, sank betongunderstellet i Gandsfjorden. Milliardverdier forsvant i dypet, men rask reaksjon førte til rask bygging av nytt understell, slik at gassen ble levert til avtalt tid.

Troll fremstår som et stort norsk industrieventyr med fortsatt flere år foran seg enn bak seg.

For millioner av mennesker i Europa handler det om den daglige energiforsyning og for selskapene og staten om milliarder i inntekter.

Neste kapittel

I 2018 leverte operatør Equinor og partnerne Plan for utbygging og drift (PUD) for tredje utbyggingstrinn av Troll-feltet i Nordsjøen.

| Bjørn Rasen

Det er forventet at produksjonen på Troll fortsetter til rundt 2060. Troll består av en stor gasskappe med en relativt tynn underliggende oljesone.

Feltet strekker seg over et område på 710 kvadratkilometer og inneholder gass og olje i tre skrå forkastningsblokker. Disse er Troll øst, Troll vest gassprovis og Troll vest oljeprovins.

Utbyggingen av Troll består av tre faser. Den første var gassproduksjonen

fra Troll øst (godkjent i 1986 og oppdatt i 1990). Den andre oljeproduksjonen fra Troll vest-provinsene (godkjent første gang i 1992 og senere er flere tillegg og endringer godkjent). Og den tredje fasen – som det nå er levert inn endret PUD for – omfatter gasskappen i Troll vest. Planlagt produksjonsstart er i første halvår 2021.

Troll-feltet ligger om lag 80 kilometer vest av Bergen. Vanddyppet over feltet er fra 300 til 340 meter. Produksjonsstarten skjedde i 1995. Etter cirka 23 års produksjon har Troll levert rundt 900 millioner standard kubikkmeter oljekvivalenter (olje og gass tilsvarende 5,6 milliarder fat). Gjenværende reserver er beregnet til cirka 870 millioner kubikkmeter (5,4 milliarder fat).

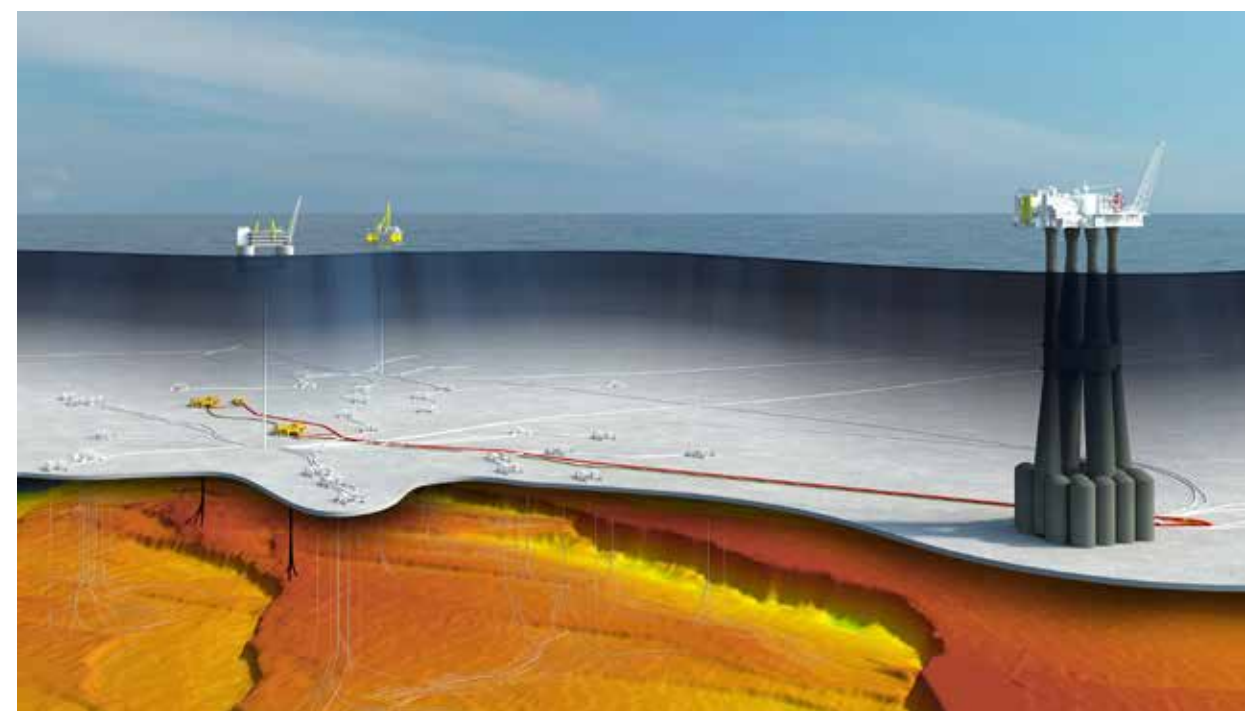
Troll-feltet er en gass-gigant som

leverte 36,7 milliarder standard kubikkmeter i 2017. Samtidig har Troll vært den største olje produsenten på norsk sokkel i flere år. Oljen er produsert fra en tynn oljesone og rettighetshaverne har vært i front med å ta i bruk avansert teknologi for (horisontale) brønner og komplettering.

Det resulterte også i at rettighetshaverne på Troll fikk Oljedirektoratets første IOR-pris i 1998.

«Det er store gjenværende olje og gassressurser å utvinne fra Troll, derfor er Oljedirektoratet fortsatt opptatt av balansen i uttaket av olje og gass», sier Arvid Østhus underdirektør for Utbygging og drift i Nordsjøen nord i Oljedirektoratet.

Les mer om Trolls utbyggingsløsninger, investeringer og reservoar.



Illustrasjon: Equinor



Følelser og fakta

På turné
Marius, Mariann og Herman på
Jättåvågen videregående skole i
Stavanger i fjor.

De unge må snakkes med, ikke til, er lærdommen tre engasjerte, nyutdannede bransjerepresentanter tilegnet seg etter å ha reist land og strand rundt for å møte skoleelever gjennom fjoråret. De tre lærte også at det globale perspektivet er underkommunisert.

| Bjørn Rasen og Monica Larsen (foto)

De var tre som reiste Norge rundt i ett år for å engasjere skoleelever til en faktabasert debatt om energi, klima, teknologi og velferd – gjennom prosjektet *Den nye oljen*. Vi møtte dem på en videregående skole i Stavanger for en oppsummering.

Prosjektet *Den nye oljen* ble startet i 2016 for å engasjere dagens unge i en faktabasert debatt knyttet til energi, klima, teknologi og velferd. Det er bransjeorganisasjonen Norsk olje og gass som står bak initiativet.

Så hva er problemet, sett fra mange norske skoleungdommers ståsted. Her er fire erfaringer trioene har gjort.

Olje- og gassnæringen har sett på seg selv som løsningen, ikke problemet. De unge har fremmet et annet syn. Og nå har deler av petroleumsnæringen endret retorikken – og flere har proklamert at de skal ta et større ansvar og bidra til reduserte utslipp.

En annen framtid

Olje og gass representerer ikke den fremtiden mange unge vil ha. Næringen forstår heller ikke de unges ståsted. Og som om ikke det var nok, Olje og gassnæringen sikter bredt i sin kommunikasjon, men treffer få.

Derfor åpner vi møtene med å si

Den nye oljen

Marius kommer Åsgårdstrand i Vestfold. Han jobbet tidligere i Finansdepartementet og er utdannet økonom fra Universitetet i Bergen og The London School of Economics.

«De negative effektene som følge av menneskeskapte klimaforandringer må begrenses. Utslippene må ned, men verden trenger energi og folk må løftes ut av fattigdom. Hvordan kan disse hensynene best balanseres?» spør Marius.

Mariann er opprinnelig fra Oslo men har bodd de siste fem årene i Tromsø. Der har hun tatt en master i geologi ved UiT - Norges arktiske universitet.

«Det er vel knapt noen bransje som sitter på mer kunnskap og kapital enn oljebransjen. Jeg gleder meg over å lære om hvordan bransjen bruker kunnskapen sin for å løse noen av de store klimautfordringene vi står ovenfor, og hvor de ser seg selv i en fremtid med grønnere energimiks», sier Mariann.

Herman kommer fra Tønsberg. De siste årene har han bodd i studentbyen Trondheim hvor han har blitt utdannet sivilingeniør innen elektro- og automasjon. Herman er en studert både i USA og i Australia, i henholdsvis på videregående- og universitetsnivå.

«Da jeg begynte å studere på NTNU fikk jeg øynene opp for klimautfordringene verden står ovenfor i dag. Samtidig lærte jeg om det økende energibehovet som forekommer av at vi blir flere mennesker på jorden og kravet det gir. Heldigvis er jeg en teknologioptimist og tror mange av løsningene ligger her – og ønsker derfor å nytte dagens og fremtidens teknologi nærmere det norske folk», sier Herman.

at «vi er her for å snakke med dere,» beretter Mariann Freiberg, som er geolog.

Og de utfordrer elevene: «Når vi snakker om petrokjemi spør vi gjerne om det er noen produkter de kan klare seg uten. Det får dem til å tenke litt mer.»

Herman Bråten Romnes mener at flere unge ikke har tenkt nok på realiteter: «Og det går skillemessig og geografisk. Det er forskjeller mellom Østlandet, Vestlandet og nordover. De som er 18 år har et klart mer balansert syn enn 16-åringene.»



Elefanten i klasserommet

Den omreisende trioen merket seg også at når mange ungdommer snakker om klima, så har de ikke det globale perspektivet. Sammenhengen mellom klima og velstand er heller ikke åpenbar. De unge er lite villig til å gå ned i levestandard. Og for ungdommene betyr «ned» noe annet enn det gjør for foreldrene.

«Hvor store Norge er i en energisammenheng er heller ikke klart for flertallet. Det er vanlig blant mange

å tro at vår oljeproduksjon utgjør 20 prosent av den globale produksjonen, og ikke to prosent som er realiteten», sier Marius Andersen.

«Hva styrer hva vi får til i et land? Hva har vi råd til? Nå skal dere få på dere finansministerhatten», er beskjeden elevene på Jåttåvågen videregående skole får.

De skal spille et spill; nasjonalbudsjettet. Eksempelvis kutt oljeinntektene. Hva skjer da med balansen i budsjettet. Hvilke konsekvenser tar elevene av det? Hvordan øke inntek-



Krevende Herman bistår elevene under budsjettøvelsen.

Øyeåpner Mariann og Marius lar elevene gjøre sine prioriteringer i nasjonalbudsjettet – men krever at de leverer et budsjett i balanse.

tene fra andre sektorer, og hvor mye? Hvilke velferdstilbud må det kuttes i? Kan vi kuttet utgifter til forsvaret? Osv.

Spillet skaper engasjement og diskusjon. «Vi lærte noe, ja», er et av utsagnene etterpå. Men, endre egen hverdag... «nja, vet ikke helt».

Norges andel

Flere hevet også sminkede øyenbryn da de tre utsendte for Den nye oljen# satte Norges utslippstall i et globalt perspektiv. Norge slipper årlig ut 45

millioner tonn karbondioksid, hvorav petroleumsindustrien må svare for 14 millioner tonn. Det blir forholdsvis lite sammenlignet med de største utslippsnasjonene, Kina, USA og India. Totale utslipp global er 36 000 millioner tonn – 800 ganger Norges utslipp. Det bør uansett ikke være en sovepute, men det setter saken i perspektiv. «Vi bør fortsatt holde på målet om å halvere utslippene innen 2030», mente flertallet i klassen.

Et flertall av ungdommene sa at de ikke får sine inntrykk gjennom



Finansministre (fra v) Christina, Silje og Eline diskuterer intenst om budsjettpostene mens Mariann fasiliterer.

tradisjonelle medier som fjernsyn og aviser. Men et mindretall fortalte at de leste aviser, etter påtrykk fra foreldrene.

For de fleste, informasjonen kommer helst gjennom ulike sosiale medier.

Fossil tankegang

Hvordan ser de så på oljeindustrien? «Gubbeindustri», var et spontant svar. Andre sa at industrien har framstått som «arrogant» og ikke villig til «å by

på seg selv». Få, et par unntak naturligvis, ønsker å identifisere seg med petroleumsindustrien; den er fossil og på vei ut.

Den nye oljen# med det kaster ballen tilbake til oljenæringen. Den har en jobb å gjøre.

Returadresse:
Oljedirektoratet, Postboks 600,
NO-4003 Stavanger

Porto betalt
ved
innleveringen
P.P.
Norge/
Norge

B-blad



Samspilt. Alle ansatte ble invitert til feststund da Bente Nyland (t.v.) takket av etter tolv år som oljedirektør og Ingrid Sølvberg ble utnevnt som etterfølger. (Foto: Arne Bjørøen)

Følg oss på



@oljedirektoren
@oljedir



OLJEDIREKTORATET

ISSN: 1504-1468

www.npd.no