

TEMA: OLJELETING

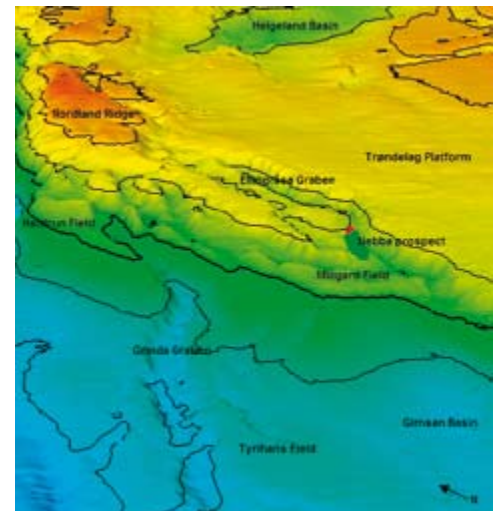
Geologiske modeller og

NYE IDEER

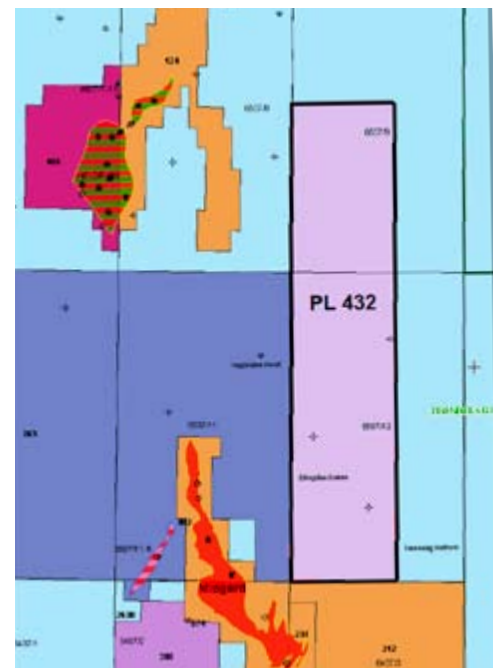
skal finne olje og gass



En rekke tørre brønner som ble boret for mer enn 20 år siden har satt geologene i Pertra på sporet av et mulig oljefelt utenfor Midt-Norge. Den geologiske modellen de har laget forklarer hvorfor de tror det er olje nettopp her.



Illustrasjon: Pertra



Illustrasjon: Statoil

Pertra fikk i januar tildelt en lisens utenfor Midt-Norge i blokkene 6507/9 og 6507/12. Blokk 6507/12 har tidligere vært lisensiert til Saga Petroleum som boret tre brønner uten å gjøre funn av verken gass eller olje. Lisensen ligger i kort avstand fra flere felt, og også i kort avstand fra et dypt basseng hvor det helt sikkert har blitt og fremdeles blir dannet olje. Spørsmålet som geologene i Pertra stilte var hvor denne olje har blitt av. Hvor har den tatt veien? De tre tørre brønnene viser at den ikke har migrert inn på toppen av høydedragene. Men den kan ha blitt ansamlet i sandlegemer som ligger i skråningen nedenfor høydene.

Prospektet Nebba er oppkalt etter den majestetiske fjelltoppen Nebba i Eresfjord. Toppen har spesiell verdi for Jan Gunnar Opsal, etter som han var med på den aller første vinterbestigningen.

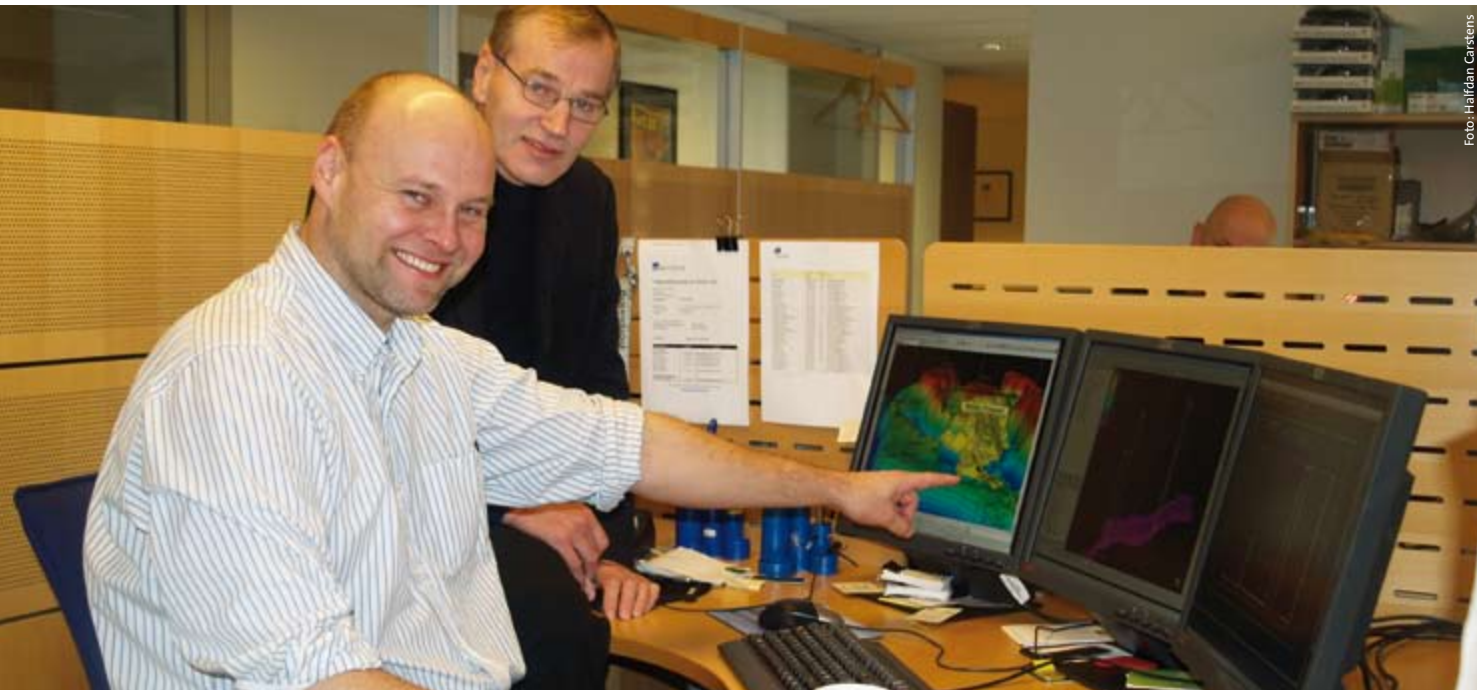


Foto: Halldan Carstens

Seniorgeolog Jan Gunnar Opsal (t.v.) og letesjef Tom Bugge har begge stor tro på prospektet som Jan Gunnar har kartlagt på Haltenterassen utenfor Midt-Norge. Hemmeligheten er god regionalgeologisk forståelse, bred erfaring i tolking av seismiske data og – litt ekstra mot til å foreslå noe ukonvensjonelt.

Jan Gunnar Opsal var med på den aller første vinterbestigningen av fjellet Nebba i hjembygda Eresfjord (indre Romsdal). Nå har han fått anledning til å oppkalle et prospekt han har kartlagt etter nettopp denne fjelltoppen. I "oljemyggen" Pertra har nemlig geologene blitt enige om at de skal gi navn på prospektene de finner etter fjelltopper i Midt-Norge de selv har et forhold til. Og den geologen som har funnet prospektet, får selv bestemme hvilket fjell som skal få sitt eget lille minnesmerke på den norske kontinentalsokkelen.

GODT KJENT PÅ HALTENTERASSEN

Jan Gunnar er geolog og har i et knapt år jobbet i Pertra. Utdannelsen tok han ved Universitetet i Tromsø, men håndverket har han lært som "explorationist" i Hydro og "feltgeolog" i Statoil. Overgangen fra de to norske gigantene var stor. Fra å være én i den "grå" massen, får han nå anledning til å fronte nye prospekter som skal bli en sentral del av Pertras levebrød de neste årene. Finner selskapet olje, vil alle vite hvem som stod bak den opprinnelige ideen. Prinsippet med å navngi prospektene etter geologenes favorittfjell sikrer dette.

Men inntil det ene eller andre er bevist, blir det mye moro og masse adrenalin i flere år fremover. For det tar tid fra ideen kommer rekende i geologens hode til boret settes i havbunnen mange år senere. Det er da de virkelig nervepirrende dagene begynner. Sakte, men sikkert, går borekronen litt dy-

pere ned – og litt nærmere reservoaret – for hver eneste omdreining. Det er disse dagene med boring og venting som alle ser frem til.

- Da jeg jobbet i Statoil, var jeg involvert i flere av feltene på Haltenterassen, og derfor er jeg godt kjent med geologien i dette området. Min første arbeidsoppgave hos Pertra ble derfor å finne prospekter i nettopp denne geologiske provinsen. Selskapet trengte gode prospekter å søke på i den siste lisensrunden (TFO 2006), hvor tildelingen var nå i januar, forteller Jan Gunnar.

SEISMIKK SOM LEDETRÅD

- Historien om Nebba-prospektet er et morsomt eksempel på hvordan petroleumsgeologene jobber, sier letesjef Tom Bugge i Pertra. Han lar Jan Gunnar selv fortelle historien som vi kan kalle "Fra idé til prospekt".

- Ledetråden min var en seismisk linje, forteller han. - Den går fra Midgard-feltet, og opp på en høyde hvor det tidligere er boret en tørr brønn. Seismikken viser at høyden er erodert. Fordi den øverste delen av lagpakken er så tynn, skjønner vi at en god del av sedimentene må ha blitt transportert nedover skråningen. Etter hvert la jeg merke til at flere steder hadde samme erosjonsfenomen, så det vi håper og tror er at sandsteinene på høyden er avsatt som reservoarsand på nedsiden av høyden.

Den geologiske modellen ble utviklet etter feltstudier i Sinai-ørkenen i Egypt. Her kunne Jan Gunnar selv se hvordan sedimentasjonen styres av tektoniske bevegel-

ser. Bassengene fylles opp av sedimenter erodert fra høyder. Hvis erosjonsproduktene består av sand, kan vi få avsetninger med gode reservoaregenskaper mellom høydene. Og det er nettopp dette som er modellen for prospektet. Den står og faller med at det er avsatt sand, og om det er avsatt nok, slik at volumene i prospektet blir store nok.

- Hittil har vi kun jobbet med eldre 2D-og 3D data fra 80-tallet, og kvaliteten er ikke spesielt god. Prospektet vårt er derfor langt på vei basert på en geologisk modell. Vi tror det ligger sand her, men vi må vente på nye seismiske data før vi kan se den. Fra andre steder på norsk sokkel kjenner vi godt til at tynne sandavsetninger *ikke* kan sees på 2D-data, men at de kommer frem på 3D-data. Å finne sandlegemene er derfor noe av det viktigste seismikken skal gi oss svar på, påpeker Jan Gunnar.

- Utgangspunktet for å studere området var det vi visste om boringene rundt Midgard-feltet. De er alle sammen tørre, og det naturlige spørsmålet var hvor det er blitt av oljen og gassen som vi vet er dannet i bassenget sørvest for Midgard. Fra Midgard må oljen ha migrert videre, men hvor? Hydrokarbonene kan selvfølgelig ha lekket opp til havbunnen og forsvunnet, men vi mener det er en god sjans for at de er blitt fanget opp på veien, sier Jan Gunnar.

Spørsmålet er altså hvor oljen og gassen tok veien, og hvor hydrokarbonene kan ha blitt fanget opp. Eller sagt med geologenes egen sjargong: Hvor migrerte hydrokarbo-

ORDLISTE FRA STAMMESPRÅKET

Blokk: Geografisk inndelingsenhet, hvor kontinentalsokkelen inndeles i blokker med en størrelse på 15 breddeminutter og 20 lengdeminutter. (En kvadrant består av 12 blokker.)

Funnsannsynlighet: Beskriver muligheten for ved boring å påvise petroleum i et prospekt. Funnsannsynligheten fremkommer fra produktet av sannsynlighetene for at letemodellen eksisterer, tilstedeværelse av reservoar, av felle, av migrasjon av petroleum inn i fellen og av oppbevaring av petroleum i fellen.

Hydrokarboner: Kjemiske forbindelser med molekylkjeder bestående av karbon- (C) og hydrogenatomer (H). Olje og gass består av hydrokarboner.

Letemodell: Geografisk avgrenset område der et spesifikt sett med geologiske faktorer er til stede slik at petroleum skal kunne påvises i produserbare mengder. Slike geologiske faktorer er reservoarbergart, felle, moden kildebergart og migrasjonsveier, samt at fellen er dannet før migrasjonen av petroleum er opphørt.

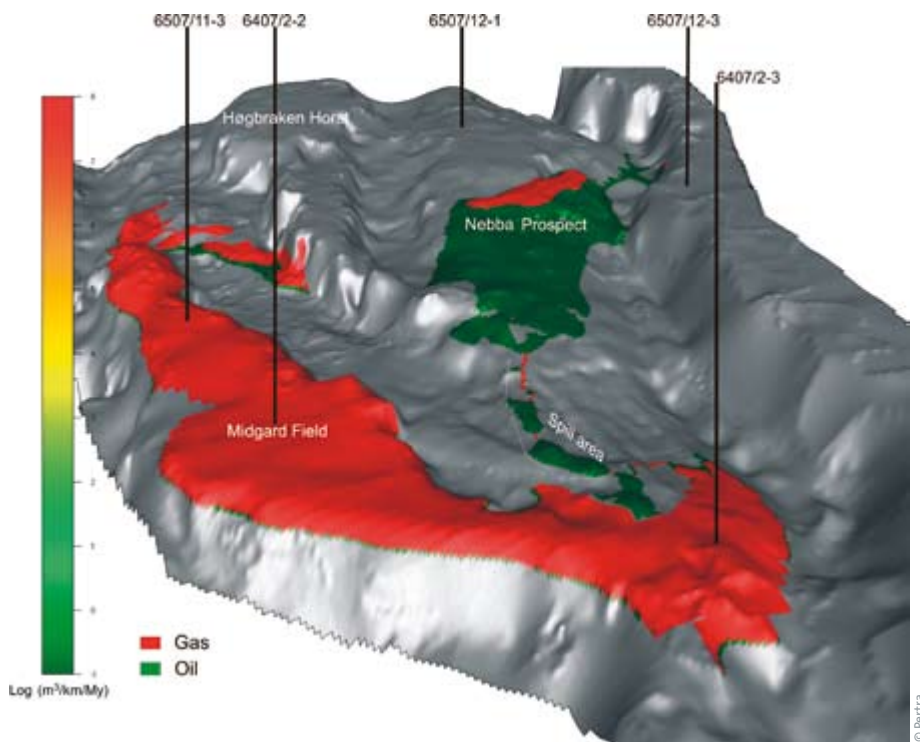
Prospekt: En mulig petroleumfelle med et kartleggbart, avgrenset bergartsvolum.

Reserver: Omfatter gjenværende, utvinnbare, salgbare petroleumsmengder som rettighetshaverne har besluttet å utvinne og som myndigheten har gitt tillatelse til å utvinne.

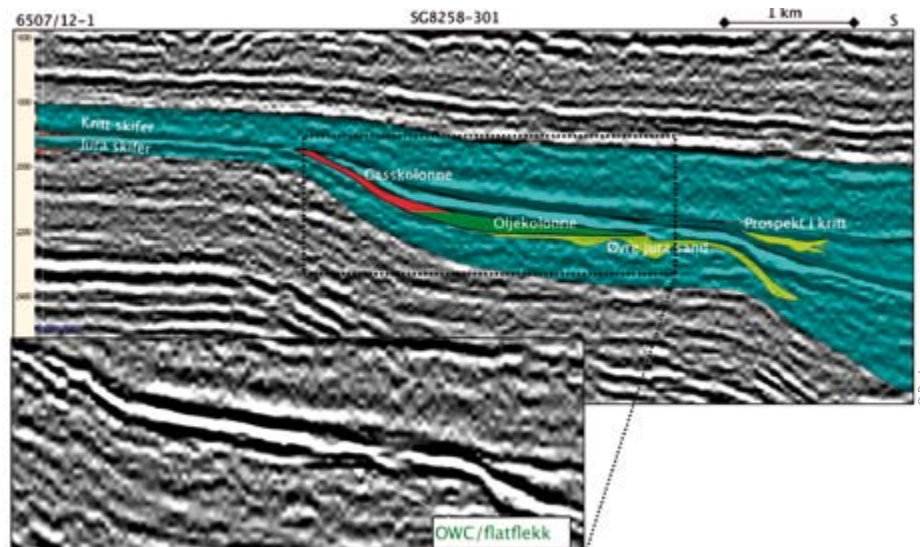
Tildelinger: Selskap som er godkjent som operatører eller rettighetshavere på norsk sokkel kan søke om å få tildelt utvinningstillatelser. Tildelingene foregår gjennom konsesjonsrunder og årlige tildelinger i forhåndsdefinerte områder. Det er myndighetene som beslutter hvilke områder av norsk sokkel som skal åpnes for petroleumaktivitet, og hvilke selskaper som skal gis utvinningstillatelser.

Utvinningsstillatelse (lisens): Tillatelsen gir enerett til undersøkelse, leteboring og utvinning av petroleumforekomster innenfor tillatelsens angitte geografiske område. Rettighetshaverne blir eiere av den petroleum som produseres. En utvinningstillatelse kan omfatte en eller flere blokker eller deler av blokker.

Kilde: www.npd.no



Perspektivskisse over Midgard-feltet og Nebba-prospektet. Legg merke til at den geologiske modellen forutsetter at både gass og olje har lekket videre fra Midgard, både i nordlig og sørlig del, etter at Midgard ble fylt. Hydrokarbonene kommer opprinnelig fra øvre jura skifere som ligger mye dypere enn disse prospektene.



Seismisk linje gjennom prospektet og opp på høydedraget hvor Saga Petroleum boret den aller første brønnen utenfor Midt-Norge i 1980. Den geologiske modellen tilsier at høydedraget har blitt utsatt for erosjon, og at sand kan være avsatt og klemt inne mellom øvre jura skifere. Grønn farge antyder olje, rød farge gass, mens gul farge viser sandsteiner fylt med vann. Det er også observert en seismisk indikasjon på hydrokarboner, en flatfleck, som kan være kontaktflaten mellom olje og vann eller gass og vann. Legg også merke til at det kan være et tilleggsprospekt i nedre kritt sandsteiner sør for Nebba.

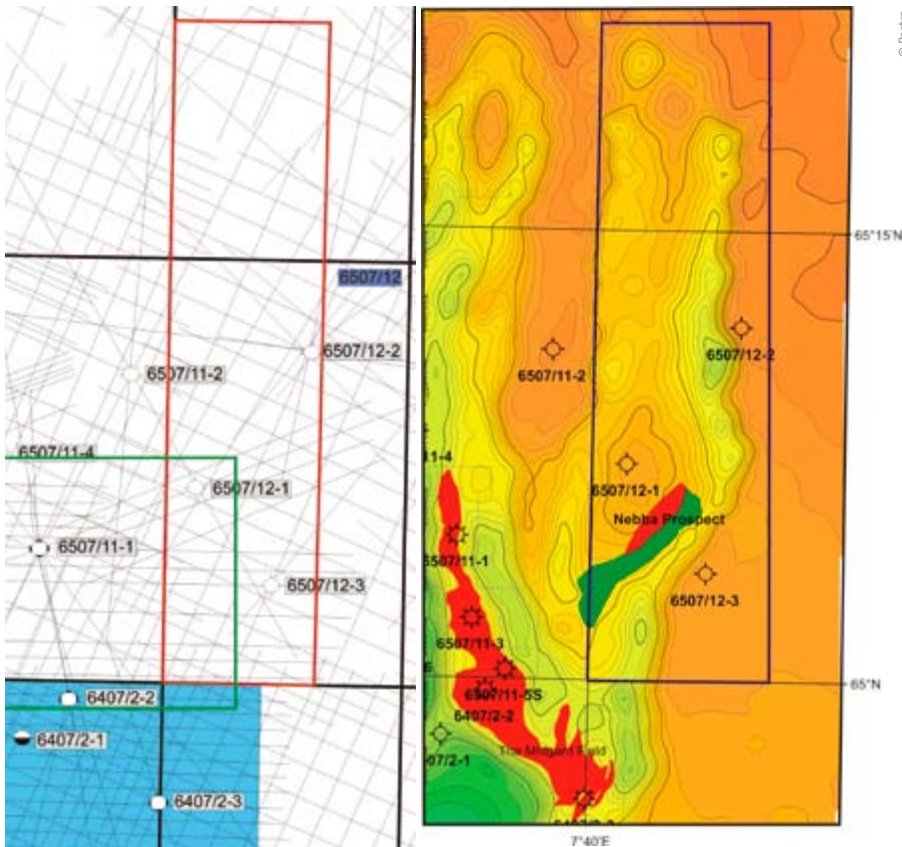
nene, hvor finner vi reservoar, og - hva slags felle kan de vare ansamlet i?

DANNES OLJE I DAG

At det er olje og gass i området er allerede bevist. Vi snakker om en såkalt moden olje- og gassprovins hvor det er gjort flere store

funn, bl.a. Midgard og Heidrun bare noen få km unna. Men i tillegg vet faktisk geologene hvor hydrokarbonene kommer fra.

- Det "fosses" olje og gass opp fra Gimsbassenget rett sørvest for prospektet vårt, forklarer Tom. - Det dannes til og med olje i dag, og kanskje mer enn det har blitt



Det seismiske dekningskartet til venstre viser at det var lite seismisk tilgjengelig da området ble evaluert i fjor sommer og høst. Prospektet Nebba er derfor langt på vei definert ved hjelp av en geologisk modell basert på solid regionalgeologisk kunnskap. Kartet til høyre viser den strukturelle plasseringen av brønnene som ble boret for mer enn 20 år siden. Det viser også omfanget av gassfeltet Midgard samt utstrekningen av Nebba-prospektet. Rød farge antyder gass, grønn farge antyder olje. De fire brønnene er alle boret på strukturelle høyder. Det nye prospektet er en såkalt stratigrafisk felle som er avhengig av at tykkelsen på sanda avtar oppover og at sanda til slutt forsvinner helt.

dannet noen gang før. Årsaken er at kildebergarten nå ligger midt i oljevinduet – eller kjøkkenet som vi gjerne sier – hvor temperaturen er mellom 60 og 120°C ("The Golden Zone"). Det skyldes igjen at rask innsynkning av bassenget de siste hundre tusener år som følge av istidene.

Pertras geologer har også regnet på hvor mye olje og gass som kan være til stede i Nebba-prospektet. I slike tilfeller er det vanlig å regne en lav, middels og høy "case". Uten å gå i detalj på disse, er konklusjonen at selv den lave "casen" vil gi et felt med nok olje til at utvinning gir god økonomi, og nok til at det vil komme godt med i selskapets ressursbeholdning.

MOT BORING I 2009

Lisens PL432 (en del av stammespråket i oljeselskapene) med Nebba-prospektet ble tildelt i den konsesjonsrunden som refereres til som TFO 2006 (Tildeling i Forhåndsdefinerte Områder). Fristen for å søke om nye lisenser var 30. september i fjor, og i januar fikk oljeselskapene vite hvilke blokker som ble tildelt

og til hvem. Noen ble skuffet, de fikk mindre enn de hadde søkt og håpet på, mens andre ble fornøyd med myndighetenes avgjørelse. Pertra hører med til den siste kategorien. - Vi søkte om tre nye operatørlisenser og fikk alle tre. Dermed er Pertra operatør for sju lisenser på norsk sokkel, hvorav fire utenfor Midt-Norge, forteller adm. direktør Erik Haugane.

Jobben med arbeidsforpliktelsene på den nye lisensen i de to blokkene 6507/9 og 12 blir igangsatt allerede i august i år. Observasjonene på 2D seismikken ble vurdert til så interessante at 400 km² 3D seismikk ble bestilt på den samme dagen som TFO-tildelingen ble offentliggjort. De forventes å bli ferdig prosessert tidlig i 2008, og da begynner den virkelig spennende jobben for Jan Gunnar Opsal. Han må tolke dataene og prøve å finne det reservoaret som han tror (og håper) ligger der.

- I tillegg må vi bevise at vi virkelig har et prospekt. Vi må ha en klart definert felle hvor oljen kan ansamles, supplerer Tom Bugge. - Og finner vi en slik felle, kan det bli boring allerede i 2009.

ALLTID EN RISIKO FOR Å BORE TØRT

- Vi har gjort en grundig evaluering av prospektet basert på de dataene som er tilgjengelige. Men risikoen er likevel stor, det er det ingen tvil om, slik det alltid er i oljeleting. Det er faktisk større sjanse for at vi skal bore tørt, enn at vi skal finne olje, sier letesjef Tom Bugge i Pertra. - Men det er helt normalt, risikoen er en del av dette spillet, legger han til.

- Det er tre faktorer som vi ser på som kritiske når det gjelder risikoen. For det første er vi avhengig av at hydrokarbonene har migrert fra de dype bassengene, fylt opp Midgard-feltet, og deretter fortsatt videre nordover for å fylle opp prospektet vårt.

- En annen risikofaktor er om det faktisk finnes reservoarsand der hvor vi tror den ligger. Vi vet at det finnes sand avsatt i øvre jura flere andre steder i nærheten, men de gamle seismiske dataene vi har brukt i denne analysen gir ikke noe klart bekræftende svar. I hht. den geologiske modellen vår er sanden ganske sikkert tynnere enn 50 m, og kanskje ikke mer enn 15-20 m. Så tynne sander er det vanskelig å se på gamle 2D-data. Men vi regner med at 3D-seismikken skal kunne fortelle oss om det er sand.

Det finns imidlertid indirekte indikasjoner på at det må være sand til stede. Seismikken viser nemlig at høydedraget har blitt utsatt for erosjon.

- En tredje risikofaktor er forseglingen. Hvis modellen er riktig, vil sandsteinene være innkapslet i skifer og hydrokarbonene vil holde seg der uten å lekke videre opp i lagene over. Men hvis det også er avsatt sandsteiner i nedre kritt, er det fare for at hydrokarbonene har tatt veien videre nordover, påpeker Tom Bugge.

MÅ BYGGE RESERVER

Nykommerne på norsk sokkel, de litt mindre oljeselskapene som nå skal være med og "støvsuge" de såkalt modne områdene i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet, er selvsagt helt avhengig av å skaffe reserver og produksjon. Det er på den måten inntektene skal komme. Dette kan de gjøre på to måter, ved å kjøpe en andel i funn eller felt fra andre oljeselskaper, eller de kan følge intensjonene fra myndighetene og bidra med den ekspertisen de sitter med og gjøre nye funn. Men da må de lete, og til det trenger de dyktige fagfolk som har gode ideer.