



FOSSILE BRÆNDSLER

Foredragsarrangement på Statens Naturhistoriske Museum d. 30.10.2013

Spørgsmål & svar

”De tidligste menneskeknogler i Danmark”

(Arne Thorshøj Nielsen, Statens Naturhistoriske Museum)

Hvordan kan det være, at der produceres mere olie end gas?

Det gør der faktisk ikke, selv om det volumenmæssigt kan være lidt svært at sammenligne væske med gas. I Danmark blev der i 2012 produceret 11.728.000 m³ olie og 5.617.000.000 m³ gas, altså næsten 500 gange mere gas, målt som kubikmeter. Uden at anføre de eksakte tal er trenden den samme globalt (man kan finde produktionstillene på nettet; det er en god regneøvelse at omregne milliarder cubic feet gas og millioner tønder olie til noget sammenligneligt). Overordnet er der flere penge i at producere olie, så derfor er det en generel tendens, at olieselskaberne er mere interesserede i at finde og udvinde olie frem for gas. Pga fund af skifergas i store mængder i USA er gaspriserne faldet de sidste år, hvilket har forstærket denne tendens. Derudover vil det være typen af kildebjergart i et område og hvor moden den er, som vil styre om der på dette sted vil være mest olie eller mest gas at finde.

Hvad er porøsitet og permeabilitet?

Direkte oversat: Porøsitet: pore volumen, permeabilitet: gennemstrømmelighed. *Porøsitet* er et udtryk for hvor stor en andel af en bjergart, f.eks. sandsten, der udgøres af porer, dvs. mellemrum mellem sandkornene. Man kan tage et glas fyldt med tørt sand og hælde vand oven i – det løber bare ned og fordeler sig i mellemrummene mellem sandkornene på trods af at glasset i forvejen er fyldt med sand. Mængden af vand man kan hælde ned i glasset før det løber over vil være et udtryk for porøsiteten. Tørt sand kan sagtens have porøsiteter på 40 %. Det er i porerne, at olien og gassen sidder. Når den pumpes op erstattes den af vand, der trænger op nede fra. Når sand (eller kalk) begravnes under yngre lag vil sand/kalk kornene dels trykkes sammen pga. vægten af overliggende lag, og samtidigt vil der fra gennemsivende vand udfældes mineraler i mellemrummene mellem sand/kalk kornene. Disse mineraler kaldes cement. Det er sådan, at det løse sand/kalk bliver til hård sandsten/kalksten: cementen kitter kornene sammen. Sammenpresningen og udfældningen af cement nedsætter porøsiteten. *Permeabilitet* er betegnelsen for hvor godt porerne mellem sand/kalk kornene er forbundne. Hvis der ikke er forbindelse mellem porerne, så kan olie eller gas jo ikke komme ud af bjergarten og sive hen til et borehul. Det er præcist det, der

er problemet i de danske olieletter af kalk: kalkstenen har en høj porøsitet (dvs. indeholder meget olie/gas), men lille permeabilitet, så det er svært at få olien/gassen ud.

Hvorfor er det lige Danmark, der kan udvinde så meget olie i Nordsøen? I den centrale og nordlige del af Nordsøen findes modne kildebjergarter kun i de dybe gravsænkninger, som blev dannet i den sene del af Jura-tiden, dvs. for ca. 150-160 millioner år siden. Modne kildebjergarter er en forudsætning for at danne olie og gas. Det er kun Danmark, Storbritannien og Norge, som har andele af Nordsøen, hvor disse dybe men forholdsvis smalle gravsænkninger findes, og derfor er det primært disse lande, som producerer olie og gas i Europa. I Holland producerer man meget gas fra nogle ældre lag – her er kilden kulholdige bjergarter aflejret i Kultiden for lidt over 300 millioner år siden. Pågældende kildebjergart findes (desværre) ikke i den danske undergrund.

Er der andre steder end i Danmark, at man overvejer skifergas? Ja, mange steder. Endnu er det kun i USA, at man for alvor har gang i produktionen af skifergas, og det har nærmest været en lidt for stor succes. Skifergas er nemlig dyrere at producere end "almindelig" naturgas fordi der skal laves mange borer – nu er der imidlertid fundet så meget skifergas, at priserne er faldet til under produktionspris (i nogle felter), men oliefirmaerne er bundet af kontrakter på åremål, så de bliver nødt til at blive ved med at pumpe gas op selv om det er en underskudsforretning. I Europa har der mht. skifergas været intensiv efterforskning særligt i Polen, men der ledes også i Irland, Storbritannien, Bulgarien og andre steder. Mig bekendt er der endnu ikke fundet skifergas i Europa i større mængde (men der er en del hemmelighedskræmmeri fordi de indhøstede data i disse indledende faser af efterforskningen kan sælges til andre olieselskaber). Man har også haft ledt i Sverige (Skåne), men der var der øjensynligt ikke noget at komme efter, nok fordi skifrene der ligger for tæt på overfladen (under 1 km) og gassen er sivet væk. Man leder også i Kina, Indien, Brasilien osv.

Har dinosaurerne, og nu menneskene, haft nogen effekt på dannelsen af kul? Nej. Kul dannes ud fra døde planterester (ikke dyr) og det tager tid og kræver, at de døde planterester begravnes under yngre lag og derved udsættes for tryk og varme. Disse processer kræver millioner af år. *Homo sapiens* har kun eksisteret i ca. 200.000 år.

Hvilke fossiler brændstoffer bliver mest afgørende i fremtiden – og hvilke lande drejer det sig om? Dette spørgsmål er ikke "bare" geologisk, men også politisk, og jeg kan ikke påberåbe mig at være ekspert. Men i den umiddelbare fremtid, dvs. de næste 20-30 år, er der næppe tvivl om, at olie og gas stadig vil være de vigtigste fossile brændstoffer, og det er mit gæt, at der stadig udvindes olie og gas også om 100 år, men næppe i samme størrelsesorden som nu. De største olie- og gas reserver findes i Mellempøsten og Rusland. Skifergas kan evt. ændre dette billede, men nu skal denne gastype lige findes i større mængder uden for USA først ... Anvendelse af kul er i stigning, fordi det er billigt, og på sigt vil forbruget af kul med stor sandsynlighed stige yderligere, fordi der er større reserver af kul end af olie- og gas. Disse kulreserver findes i USA, Kina, Rusland, Australien, Indien og mange andre lande. Men afbrænding af kul forurener mere end afbrænding af olie og gas og producerer også megen aske, som man skal tage vare på. I DK er man langt fremme mht at rense røgen fra kulfyrede kraftværker, men af miljøpolitiske årsager er det muligt (mange vil sige ønskeligt) at afbrænding af kul i fremtiden vil blive lovmæssigt begrænset. Det kræver så, at man har fundet andre brændstoffer i mellemtiden. Fra en strikt økonomisk

betragtning er det i øjeblikket kun atomkraft som kan konkurrere med kulfyring når det gælder elproduktion. Atomkraft frigiver ikke røg og CO₂ til atmosfæren, men efterlader affaldsstoffer, som man skal tage vare på i lang tid før de ikke længere er farlige for deres omgivelser. Uran reserver findes i Australien, Canada, Rusland, Sydafrika – og en lang række andre lande inkl. Danmark (Grønland).

”Udvinningen af fossile brændsler” (Hasse Moos, DONG Energy)

Kan private selskaber eje undergrunden, eller er al undergrund statens? Al undergrund er statens ejendom. Man køber sig ret til at lede efter og udvinde olie når man køber en licens, men man KAN ikke eje undergrunden som privat. Det udelukker loven.

Arbejder DONG også med alternativer til fossile brændsler – noget mere miljøvenligt og bæredygtigt? Dong arbejder med to store energiformer; vind og olie/gas. Man kan groft sagt sige at indtægterne fra olien går til at finansiere de store vindmølleparker offshore, som Dong efterhånden er kendt for at etablere. Man har forenklet sin forretningsmodel betragteligt over de sidste 12 måneder, og frasolgt mindre dele, f.eks. elbil-konceptet Better Place og kraft-/varmeværker samt gasaktiviteter. Der er ingen tvivl om at det er Dongs store plan at være "dem som indførte vindenergi i Danmark". Både for firmaet og for staten betyder det meget i international sammenhæng at man er, henholdsvis har denne motor for grøn energi.

Hvad er det mest interessante, og hvad er det mindst sjove ved at arbejde i oliebranchen? Det er nok meget individuelt hvad man falder for. For mit vedkommende er det mest spændende det at man aldrig kan beregne sine chancer for succes med 100 % sikkerhed, men at man altid står tilbage med en usikkerhed som skal forstås og håndteres. Det mindst sjove synes jeg er at det er en uddøende branche, og at man i manges øjne repræsenterer forurening og global opvarmning. Det er sværere og sværere at trække unge mennesker ind i branchen, og det gør det mindre sjovt, synes jeg. Jeg håber at man vil åbne øjnene for at der er olie til de næste 40 - 60 år. Det er trods alt en hel karriere.

Har man nogensinde fejlbedømt mængden af fossile brændstoffer i forbindelse med en boring – og hvilke konsekvenser fik det for matematikerne, der havde sagt god for boringen?

Fejlbedømmelser forekommer altid i større eller mindre omfang, men vi straffer altså ikke folk. Princippet er at alle har ret til at tage fejl, og at så længe man ikke gentager sin fejl er det ok. Det man dog ikke slipper udenom er "tæppedans". Det er den situation der opstår når man står foran direktøren og han spørger hvad i alverden man dog tænkte på da man beregnede reserverne. Hvis man har gjort det flere gange er sagen en anden, og det kan da ikke udelukkes at folk er blevet fyret på den grund.

Er DONG involveret i udvinning af skifergas? Hvad med i fremtiden? Det er blevet besluttet at Dong ikke skal forfølge de muligheder som skifergassen byder på. Årsagen hertil er sandsynligvis at Dong allerede har brændt fingrene noget så gevaldigt på gas. Man havde investeret milliarder i gas,

men gasprisen faldt uventet - på grund af amerikansk skifergas, faktisk - og investeringerne var pludselig kun det halve værd. Man har gennemgået nedskæringer og fyringsrunder for at skille disse forretningsområder fra, og man vil nok ikke genåbne dem uden at have opbakning fra staten. Men politisk er skifergas en varm kartoffel set med europæiske øjne. Man er ekstremt fokuseret på at der kan ske skader på grundvandsreservoirer, og i Frankrig har man stoppet efterforskningerne af denne grund, dog uden at nogen skader er sket. Der er nok ingen dansk miljøminister som vil forsøge sig på den baggrund, i hvert fald ikke i siddende regering. Derfor kommer man - igen er det min personlige fortolkning - sikkert ikke til at se Dong udvinde skifergas, i hvert fald ikke på dansk jord.

”Fossile brændsler og klimapolitik” (Stefan Krüger Nielsen, Energistyrelsen)

Bliver vindmøller produceret miljørigtigt? Der er lavet forskellige undersøgelser heraf, men det er ikke et emne jeg selv følger med i.

Kunne Danmark overhovedet klare sig uden indtægter fra udvindingen af fossile brændsler?

Denne rapport på Energistyrelsens hjemmeside beskriver bl.a. statens mulige indtægter fra olie- og gasproduktionen:

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/publikationer/downloads/oliegas_rapport_dk_-_2012.pdf. Selvom der er tale om store beløb ville Danmark selvfølgelig nok kunne klare sig uden disse indtægter. Men ingen tvivl om at sektoren har stor økonomisk betydning for Danmark.

Er der nogen politikere, som ikke går ind for at vi skal satse på vedvarende energikilder?

I Danmark har et bredt flertal i Folketinget indgået en energiaftale som forventes at øge brugen af vedvarende energi kraftigt, jf. beskrivelse på Energistyrelsens hjemmeside:

<http://www.ens.dk/politik/dansk-klima-energipolitik/politiske-aftaler-pa-energiområdet/energiaftalen-22-marts-2012>. Med aftalen forventes det bl.a. at øge anvendelsen af biomasse i el- og varmesektorerne ligesom vindkraften forventes udbygget så 50 % af danskernes elforbrug leveres fra vindmøller i 2020 samtidig med at det totale energiforbrug forventes reduceret. Både i Danmark og andre lande er der politikere som mener at man eksempelvis burde satse mere på andre teknologier end vedvarende energikilder, eksempelvis energibesparelser (eksempelvis bedre isolerede huse og biler der kører længere på literen mv.), atomkraft eller måske kulkraft, hvor CO₂-udledningen pumpes ned i undergrunden frem for at blive udledt til atmosfæren, osv.

Tror du, Danmark får atomkraftværker inden for de næste 50 år? 100 år? Det danske Folketing besluttede i 1985 at dansk energiplanlægning fremover skulle foretages uden atomkraft. Der er ikke p.t. noget der tyder på, at Danmark vil få atomkraftværker i fremtiden. Som nævnt ovenfor fokuserer Folketingets seneste energiaftale på udbygning af produktionen fra vedvarende energikilder.