

Løsningsforslag DEL A - ING 150, HØST 2020

Dette er kun et forslag til hva som kan være mulige svar til de forskjellige teorioppgavene. Den tar nødvendigvis ikke med alt som kan nevnes da det ikke alltid er en 100 % fasit på teorispørsmål.

1] Hvordan dannes olje og gass reservoarer?

Vi må ha en kildebergart som består av organisk materiale. Denne har blitt dannet ved at organisk materiale har samlet seg på havbunnen og over tid har denne formasjonen «sunket» ved at det er kommet nye sedimenter over den.

Kildebergarten må modnes ved passe høyt trykk og temperatur. Vi må ha en porøs, permeabel reservoarbergart som olje og gass kan migrere opp i. Denne må være slik at den utgjør en strukturell felle og det må være en kappebergart over som holdet dette på plass (side 10-11 Bacheloroppgave, relatert til spørsmål 7 på oppgavearket)

2] Det er funnet ett middels stort oljefelt på 400 meters havdyp. Feltet ligger flere hundre kilometer fra land og det er ingen andre utbygninger i nærheten. Forklar hvilken utbyggingsløsning du vil velge.

Her kunne man for eksempel vurdert en FPSO kombinert med undervannsbrønner. Havdypet er såpass dypt at det vil være vanskelig å ha en fast innstallasjon. Det vil og bli dyrt og kan kanskje ikke forsvares siden oljefeltet er kun av middels størrelse. Siden man er langt fra andre innstallasjoner så er det ei heller mulig å knytte seg opp mot eksisterende innstallasjoner (relatert til spørsmål 10 i oppgavearket). En strekkstag plattform kan og være en mulighet her.

3] Forklar hvordan halvt nedsenkbare boreplattformer med to boretårn kan spare tid !

Fordelen er at en kan gjøre ting i parallell. Side 20 bacheloroppgave: Et eksempel kan være at en skal trekke borestrengen for å sette ned nytt utstyr. Da kan en trekke borestrengen med det ene boretårnet og ha klart utstyret for nedsenking i det andre boretårnet samtidig (for eksempel casingen).

4] Nederst på borestrengen har vi det vi kaller Bottomhole assembly som består av diverse komponenter. Gi tre eksempler på utstyrskomponenter man finner der og hva rolle de har.

Vektrør eller HWDP. Gi tilstrekkelig tyngde slik at vi får nok vekt på borekronen (side 23)

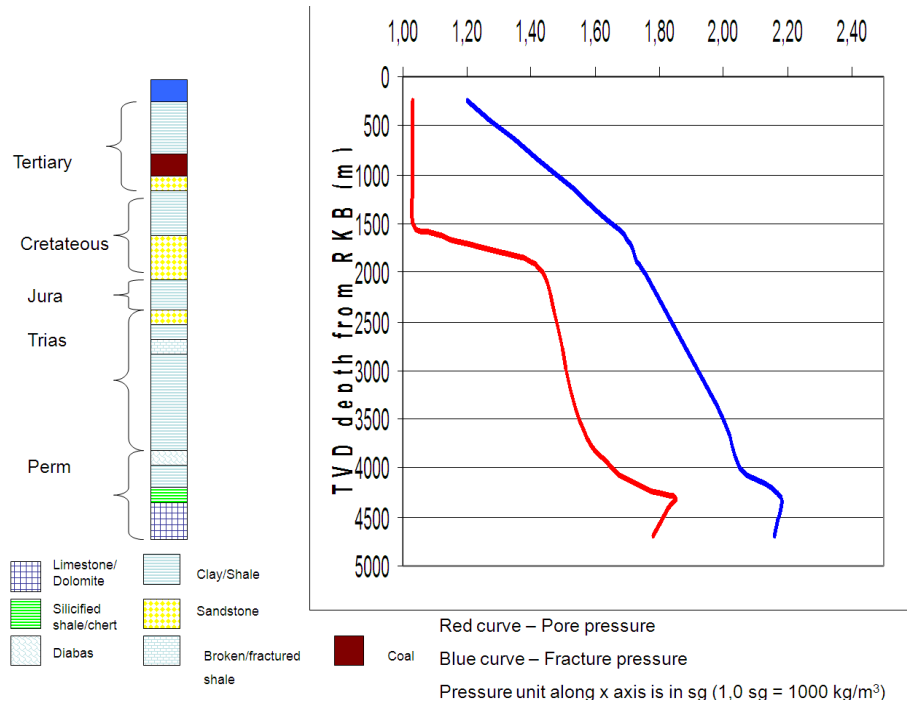
Jar: Slagverktøy for å komme seg løs (oppgitt i presentasjon), side 27 bachelor

Stabilisatorer: Støttepunkt mot brønnveggen, påvirke styringsegenskapene under retningsboring (side 24-25 Bacheloroppgave)

5] Vi skal bore en 12 ¼ toms hullseksjon. Hele denne seksjonen ligger i en skifer zone. Hvilken type borekrone vil du anbefale her (forklar hvorfor)

Slide 24 (Bore og Brønn 2020). God for middels harde formasjoner (eksempel skifter). Den varer lengre enn rulleborekrone og har større ROP.

6] Følgende figur viser pore og fraktureringstrykk for et boreprospekt. Til venstre har vi den stratigrafiske kolonnen



Vanddybden er 225 meter (250 meter fra riggdekket).

Gi et forslag for hvordan man kan fylle ut tabellen nedenfor. Dimensjon på foringsrør, settedyp og planlagte slamtettheter mangler. Toppen av reservoiret er i kalksteinen på 4400 meters dyp. Vi har og fått oppgitt av geologene at rundt 2700 meter er der noen svake formasjonslag (frakturert skifer) som lett kan kollapse inn i brønnen.

Her kan det være mange løsninger. En må passe på å ikke overskride grensene for pore og fraktrykk og casingskoene må settes med tanke på det når en skal veie opp slamtettheten. Casingene går fra toppen av brønnen ned til settedyp. Det er lurt å sette 13 3/8 rett etter å ha boret gjennom den ustabile sonen for å hindre at den skaper problemer senere.

| Hole section | Casing size Foringsrør dimensjon | Setting depth from RKB (m)/ Settedyp fra riggdekk | Mudweight (sg) Slamtetthet |
|--------------|-------------------------------------|---|-------------------------------|
| 36" | 30 | 350 | 1.03 |

| | | | |
|-------|---------|------|------|
| 26" | 20 | 1400 | 1.15 |
| 17 ½" | 13 3/8 | 2900 | 1.57 |
| 12 ¼" | 9 5/8 ? | 4200 | 1.83 |

7] Roterende styrbare boresystemer (rotary steerable systems) blir brukt svært mye i Nordsjøen ved retningsboring. Forklar hvordan disse virker.

Her kan man endre retning mens man borer og roterer. Det blir sendt signaler opp og ned fra overflaten i sanntid slik at man hele tiden kan endre retning. (slide 53). Logge og retningsmålestyr er integrert (MWD. LWD). LWD brukes til å kartlegge formasjonen man borer i. MWD måler posisjon. (side 25, 26 bachelor)

8] Vi har boret med for lav slamtetthet og fått inn et brønnspar/kick i brønnen. Forklar hva som må gjøres nå.

Boring stoppes og BOP stenges og innstrømningen stoppes. Så åpner man opp og sirkulerer kicket ut gjennom chokeline/choke til separator. Så pumper man tungt slam inn i brønnen. Man kontrollerer trykket under sirkulering med choken slik at man ikke drar inn et nytt kick. Slide 66, bachelor side 31.

9] Hva er de to metodene (teknologiene) vi kan bruke for å utføre intervensjon i levende brønner ? Hvilken teknologi vil du velge hvis det er behov for å syrestimulere en formasjon (forklar hvorfor)

Wireline og kveilerør. For syrestimulering må man ha kveilerør fordi da har man sirkulasjonsmulighet (slide 79)

10] Sett opp det du mener kan være fordeler og ulemper med integrerte operasjoner!

Litt fri oppgave der man kan utbrodere litt.

Kan redusere antall folk offshore, kan veilede operasjoner basert på sanntidsdata fra land (detektere problemer etc, bedret HMS, kostnadsbesparelser, tap av jobber, tap av offshorekompetanse, man får ikke praktisk trening etc, problemer med pendling/fagforeninger, problem med datasikkerhet etc.

11] Det er mye fokus på det vi kaller energy transition (energy transition). Forklar hva dette er og hva som vil være hovedutfordringene med dette

Dette går på overgang til fornybare energikilder som for eksempel sol og vind. Hovedutfordringen er at disse energikildene er variable og uforutsigbare så det å regulere hvor mye strøm som skal inn på nettet blir en utfordring. Likeledes lagring av energi er en utfordring. Her kan man utbrodere litt.

12] Hva kan vi bruke for å lagre overskuddsenergi som blir generert av fornybare energikilder?

Batterier, hydrogen, pumpekraftverk etc. En litt fri oppgave som ser om man har tenkt litt over ting/prøvd å søke etter stoff etc. Her kan man utbrodere litt.