



University of
Stavanger

DET TEKNISK-VITENSKAPELIGE FAKULTET

EKSAMEN I: BIP210 Borehullslogging

DATO: 13.06.13

TID FOR EKSAMEN: 3 t

TILLATT HJELPEMIDDEL: Enkel kalkulator (Casio FX-82, TI-30 eller HP30S)

OPPGAVESETTET BESTÅR AV 3 OPPGAVER PÅ 2 SIDER + 4 SIDER VEDLEGG

Oppgave 1 Induksjonsloggen

Svar kort på følgende spørsmål:

- a) Beskriv måleprinsippet til induksjonsloggen (bruk skisse).
- b) Tegn inn hvordan du forventer at induksjonsloggen (RIL) vil se ut basert på litologien i Fig. 1.1. Hvordan vil induksjonsloggen (RIL) være påvirket av utvasking av borehullet?
- c) I en brønn med vannbasert slam ble Dual Induction – RLL8 kjørt. RLL8 er en laterologg som har en dybdeinntrengning som ligger mellom R_{xo} og RILM. For en permeabel sone er $R_{xo} > R_t$. Hvordan forventer du at R_{xo} -RLL8-RILM-RILD- R_t er i forhold til hverandre i denne permeable sonen for følgende forhold:
 - 1) Ingen invasjon
 - 2) Moderat invasjon
 - 3) Dyp invasjon
 - 4) Meget dyp invasjon

Lag en skisse av en brønn gjennom sonen og tegn inn alle 4 invasjonsdypene.

Hvordan vil R_{xo} -RLL8-RILM-RILD- R_t være i forhold til hverandre gjennom en skifersone?

- d) Hva er Array Induction Tool (AIS)? Hvilke fordeler har denne i forhold til standard induksjonslogg (ILD, ILM)?
- e) Hva er havbunnslogging? Vis med skisse måleprinsippet for havbunnslogging.
- f) Hva er periscope? Vis med skisse måleprinsippet for periscope?

Oppgave 2

- a) Vis hvordan lithologifaktor a , sementeringsfaktor m og metningsekspONENTEN n bestemmes. Vis både måle metodene og beregningen. Vis også hvordan kapillærtrykk måles sammen med målingene for metningsekspONENTEN n . Skisser kort hvordan vannmetning fra kapillærtrykk (S_wJ) bestemmes.
- b) Lag en skisse av et dipmeter "tool" og vis hvordan råloggene registreres. Tolk vedlagt vektorplott (Fig. 2.1) med en enkel geologisk skisse. Hvordan ser sandlagene ut i en vindavsetning og hvordan vil vektorplottet se ut for en brønn som går gjennom disse vindavsetningene?
- c) Hvor er OWC på vedlagt logg (Fig. 2.2) ? Begrunn svaret.

Oppgave 3

Figur 3.1 viser logger fra brønn 3/6-1 (boret i 2010) som ligger på grensen mellom norsk og dansk sektor. Følgende logger er gitt: :

- Gamma log (GR)
 - Caliper logg (CALI)
 - Wireline test trykkmålinger (RFT) i bar
 - Tetthetslogg (ρ_b) ($\rho_f = 1.0$)
 - Neutron logg (ØN)
 - Motstandslogg (R_t)
- a) Hva vil du si om kvaliteten for hver logg. Tegn inn lithologien direkte på Fig. 3.1 for hele brønnen.
 - b) Er det gass eller olje i denne brønnen? Er det residuelle hydrokarboner?
 - c) Beregn porøsiteten for punktet X.
 - d) Det er tatt 16 trykkpunkter i denne brønnen og disse er lagt inn i RFT sporet på Fig. 3.1. De 2 punktene som ligger helt til venstre i RFT sporet markerer tett formasjon. Hva er det som har styrt plasseringen av disse 16 trykkpunktene? Vil du ta flere trykkpunkter? (begrunn svaret). Er det normalt trykk eller overtrykk i denne brønnen?
 - e) Hva er supercharge i forbindelse med trykkmålinger? Et av punktene viser supercharge. Hvilke punkt er dette? Er det trykkbarrierer i denne brønnen?
 - f) Vis hvordan råkurven til trykkmåling kan brukes til å skille mellom tett-, nesten tett-, lav permeabel- og høy permeabel formasjon. Bruk skisse.
 - g) Vis hvordan trykkmålinger brukes til Net Sand bestemmelse. Marker Net Sand på loggen for hele brønnen. Hvilke avkutningsverdier brukes vanligvis for Net Sand? Bruk logger og trykkmålingene til bestemmelse av avkutningsverdiene for Net Sand for den nederste formasjonen H.

4 Vedlegg

Alle vedleggene skal legges ved besvarelsen

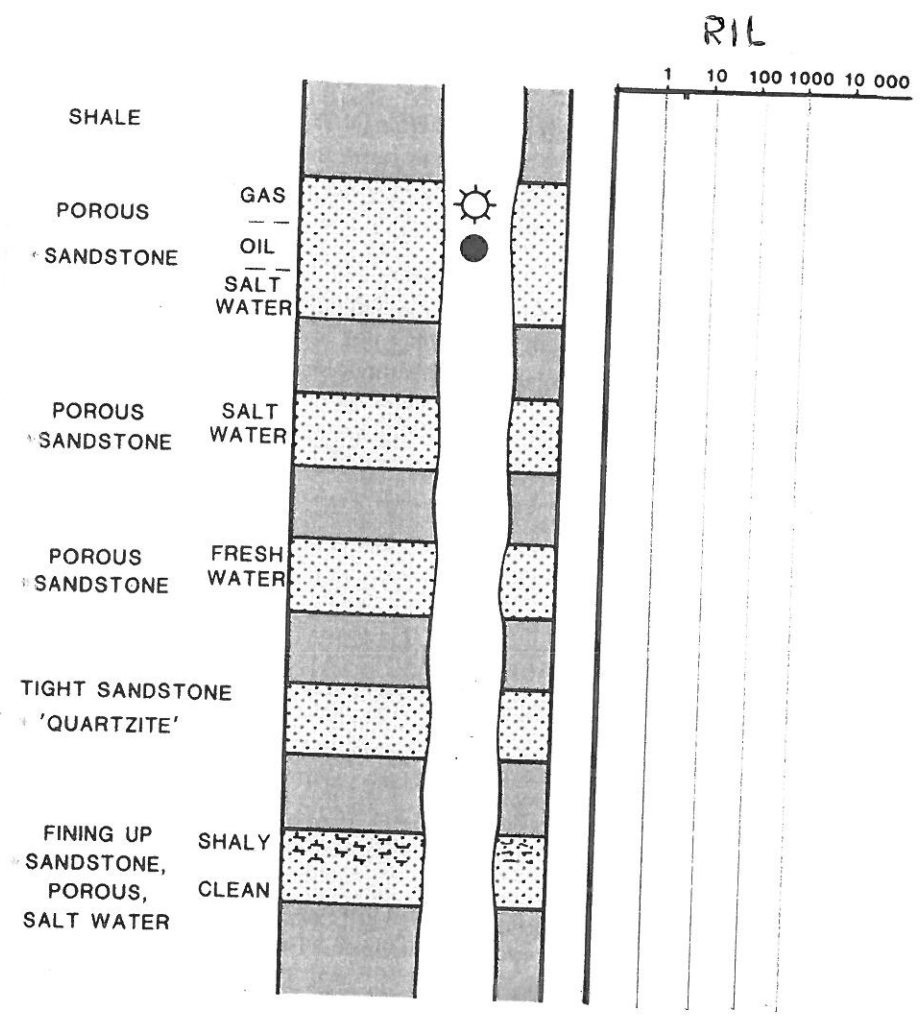


Fig. 1.1

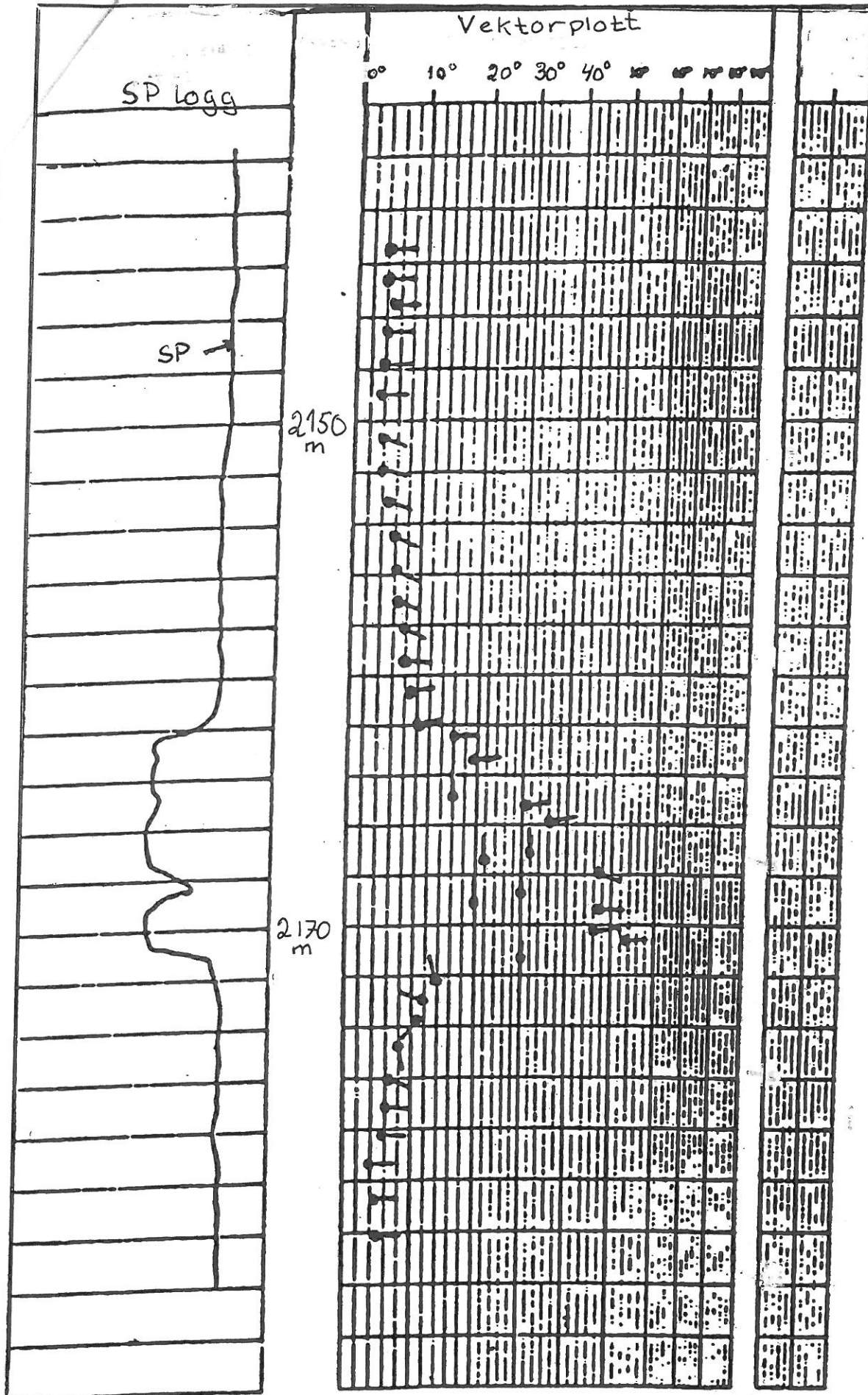


Fig. 2.1

Schlumberger

INDUCTION ELECTRICAL LOG

MICROLATEROLOG

MICROCALIPER

Depth

RESISTIVITY
ohms. m²/m

0.2 1.0 10 100 1000 2000

1975
m

2000
m

IL

MLL

Fig. 2.2

Brønn 3/6-1

