



University of  
Stavanger

**DET TEKNISK-VITENSKAPELIGE FAKULTET**

**EKSAMEN I: BIP210 Borehullslogging**

**DATO:09.09.11**

**TID FOR EKSAMEN: 3 t**

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

**OPPGAVESETTET BESTÅR AV 3 OPPGAVER PÅ 2 SIDER + 3 SIDERS VEDLEGG**

**Oppgaver med mest arbeid har størst vektning**

**Svar kort og konkret**

---

**Oppgave 1            Caliper og Induksjonsloggen**

- a) Skisser måleprinsippet for caliper loggen både for kabel (WL) og logging under boring (LWD).
- b) Hvordan kan caliperloggen brukes til lithologiske bestemmelser?
- c) Hvordan kan caliperloggen brukes til bestemmelse av retningen for min og max horisontalspenning. ( $\sigma_h$  og  $\sigma_H$ )?
- d) Ved boring av en horisontal brønn blir kunstig oppsprekking brukt for å drenere størst mulig areal. Hvordan må retningen av horisontalbrønnen være i forhold til  $\sigma_h$  og  $\sigma_H$  for å drenere mest mulig ved oppsprekking? Gi en forklaring.
- e) Beskriv virkemåten til en induksjonslogg (bruk skisse). Hva er fordelene med induksjonsloggen i forhold til laterologgen for bestemmelse av  $R_t(R_o)$ ?
- f) Vis med skisse måleprinsippet for havbunnslogging.
- g) Periscope er også en type induksjonslogg. Vis med skisse den mest vanlige anvendelsen av periscope.

## Oppgave 2 Teori og tolkning

- a) Hvordan jobber en petrofysiker under boreoperasjonen? Hvordan blir loggdata overført fra borehullet og opp til overflaten ved logging under boring? Skisser den nye teknikken som er under utprøving for å øke denne dataoverføringen.
- b) Figur 2.1 viser logger fra en brønn på Glitne feltet i Nordsjøen. Både sandsone A, B og C ligger i oljesone og har nesten samme porøsitet. Gi minst 3 forklaringer på den lave motstanden i sone A i forhold til sone B og C. Hvis det er kjernedekning gjennom alle 3 sandsonene, hvilke kjernemålinger vil du da få gjort for å forklare denne lave motstanden i sone A. Nevn her minst 4 kjernemålinger og forklar hvorfor.
- c) Brønn 2/7-22 (Figure 2.2) er fra helt sør i Nordsjøen og er fra en dyp struktur fra 4500 m til 4700 m. For sammenlikning ligger Statfjord, Oseberg, Gullfaks osv. på ca. 2500 m.
- 1) Hva er snitt porøsiteten i sone A? Marker også gas, olje og/el. vannsone for hele brønnen.
  - 2) Trykkpunktene (RFT) er markert på loggen. Hva sier disse trykkpunktene om permeabiliteten i sone A? Hvordan forklares permeabiliteten i forhold til porøsiteten i sone A?
  - 3) Hvordan er trykket i denne sonen A i forhold til normalt trykk? Hvordan påvirker dette trykket produksjonen fra dette feltet?
  - 4) Hva er Net Sand? Marker Net Sand sonene direkte på loggen. Hvilke cutoff verdier vil du velge for dette feltet?
  - 5) Forklar trykkverdien i punkt B. Kan du påvise barrierer i denne brønnen?

## Oppgave 3 Tolkning

- a) Gjør en detaljert bestemmelse av lithologien av vedlagt brønn (figur 3.1) fra Haltenbanken som inneholder kun oljesone og vannsoner. Tegn lithologien direkte inn i dybdesporet. Ta også med lithologien i tynne soner. For en sone er det viktig med støtte fra mud logging. Hvilke sone er dette og forklar hvorfor mudlogging bør brukes her? Hva kan du generelt si om den vertikale kommunikasjonen i denne brønnen? Hvordan er formasjonen avsatt (sedimentologi)?
- b) Marker på loggen oljesonen. Bestem snitt porøsitet ( $\phi$ ) og snitt vannmetning ( $S_w$ ) for denne oljesonen. Anta ren formasjon ( $V_{cl} = 0$ ) for denne olje sonen. Vannmetningsverdien for denne oljesonen er ikke som forventet. Gi 2 forklaringer for denne vannmetningsverdien.

### **3 Vedlegg**

**Alle vedleggene skal legges ved besvarelsen**

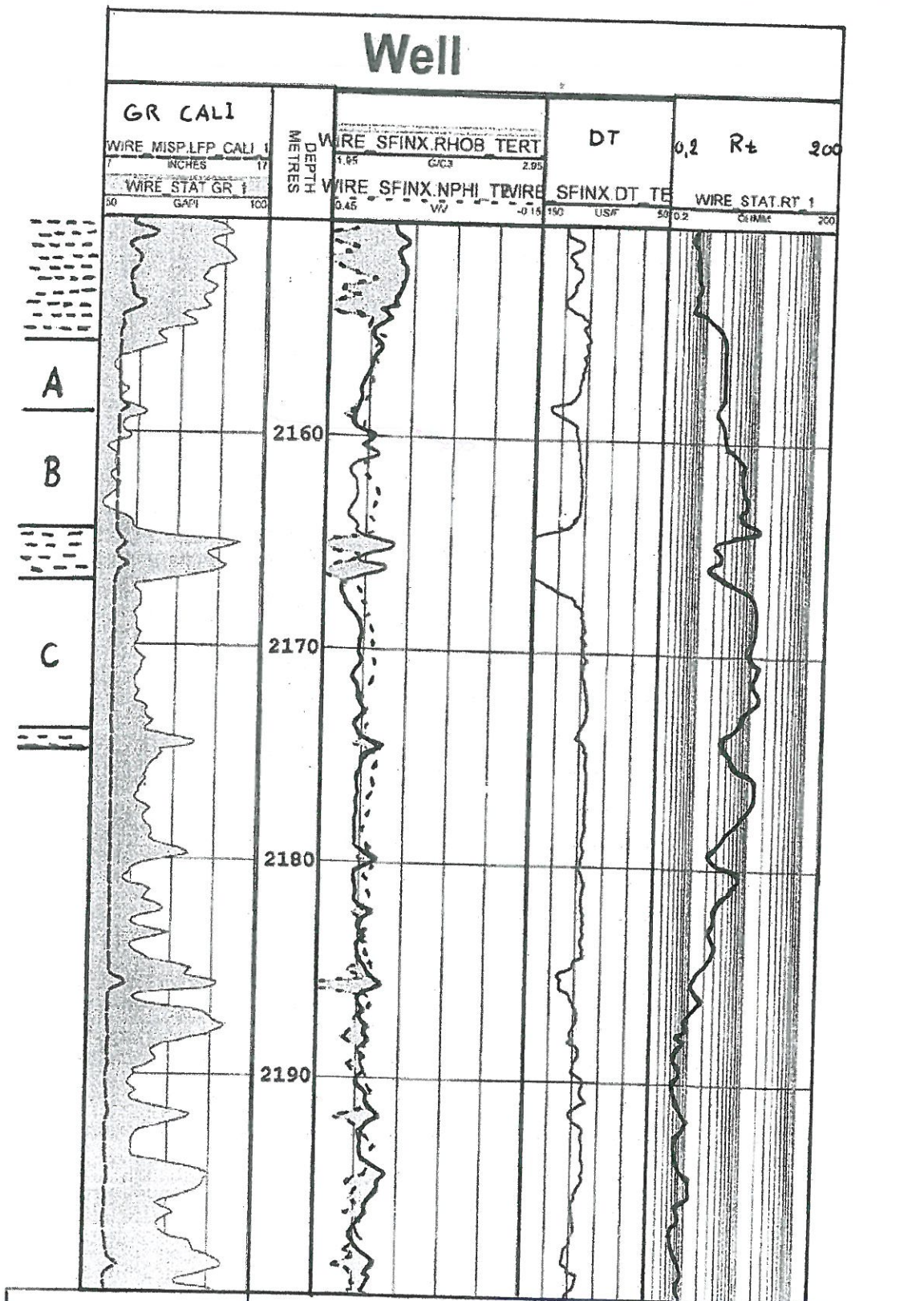


Fig. 2.1 -1-

Scale : 1 : 1500

2/7-22

DB : NorthSea (103)

DEPTH (4399.99M - 4722.92M)

11.08.2011 15:03

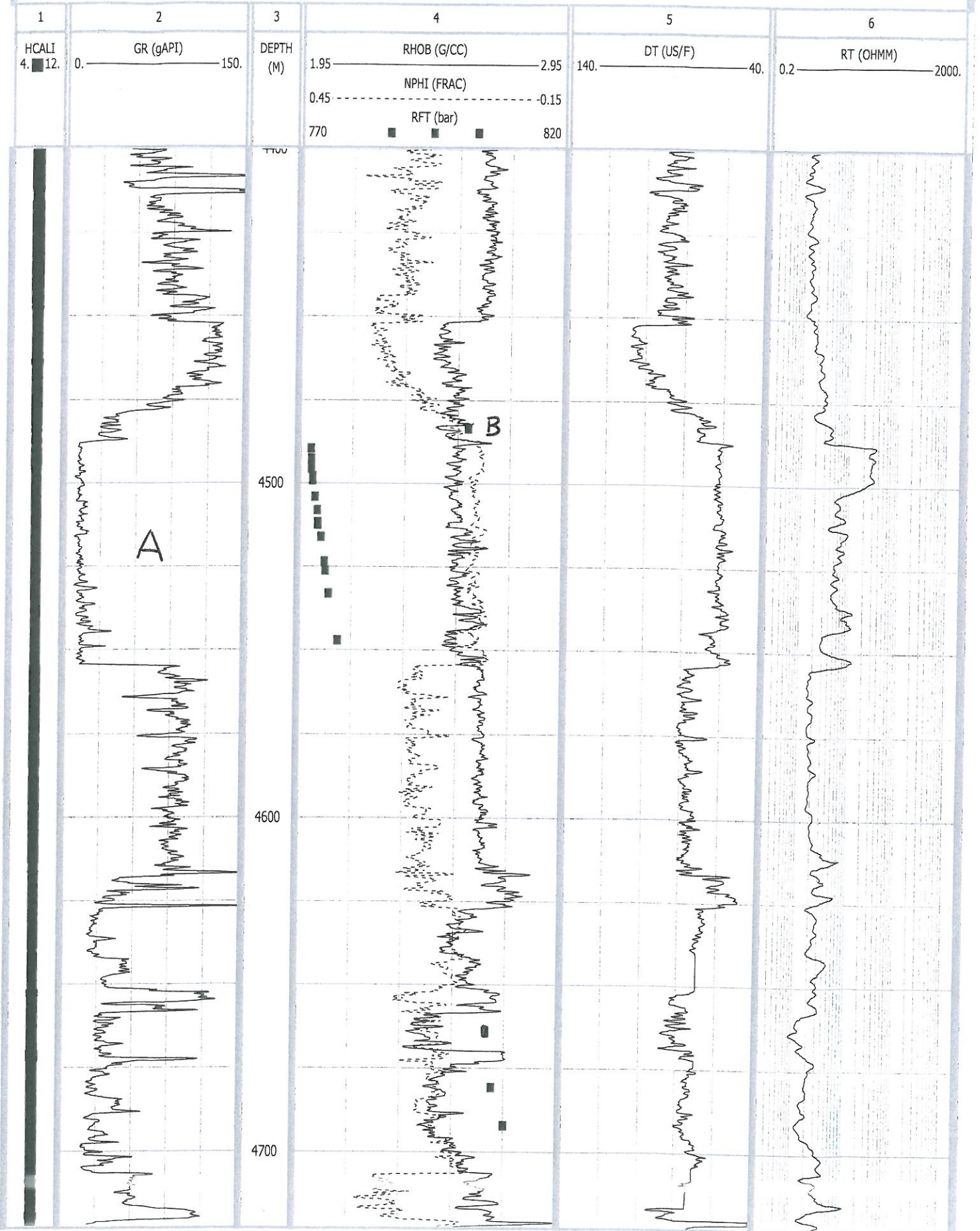


Fig 2.2

Scale : 1 : 800

6609/10-2 HALTENBANKEN

DB : Mid-Norway (208)

DEPTH (2206M - 2390M)

10.08.2011 16:13

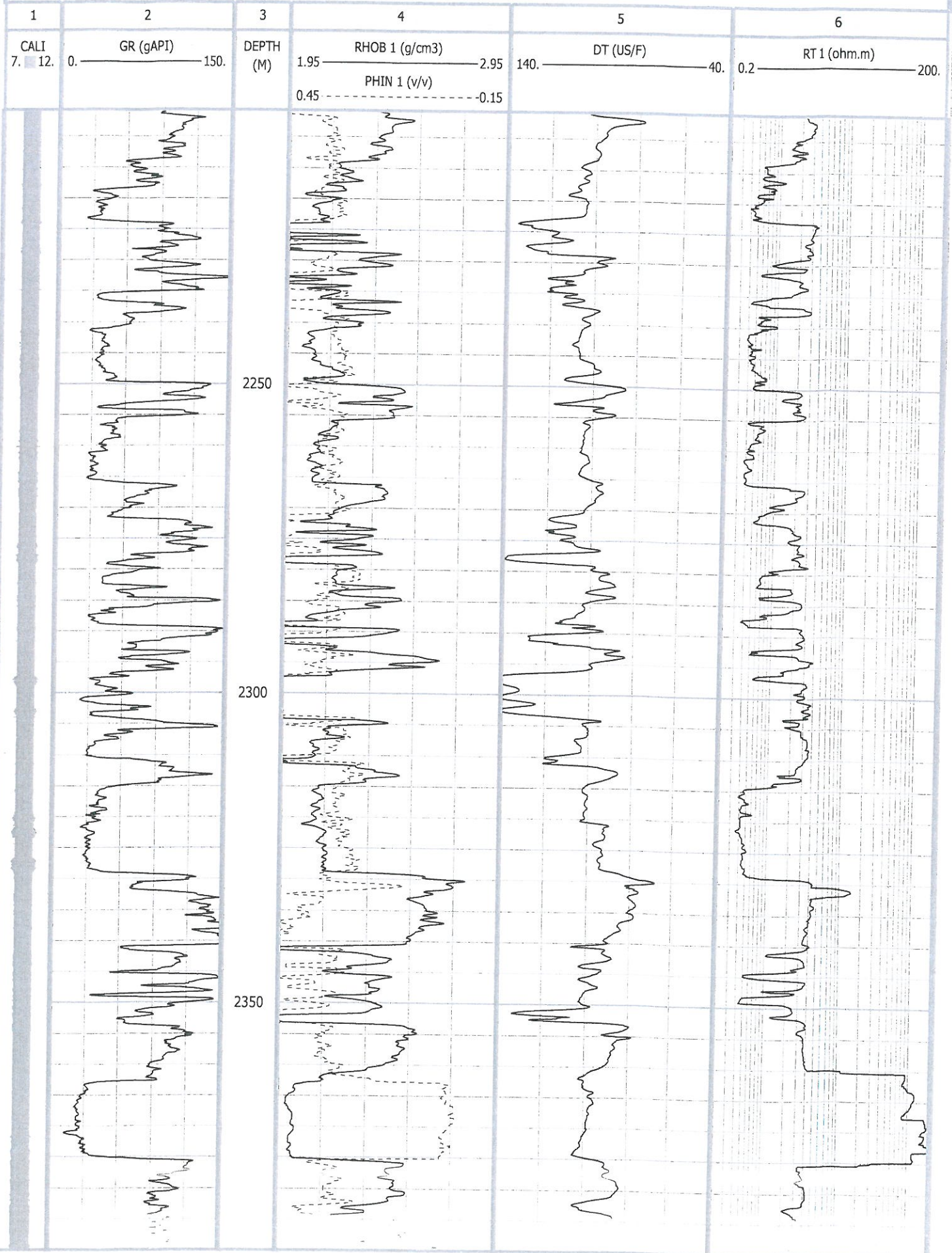


Fig 3.1