

University of
Stavanger

DET TEKNISK-VITENSKAPELIGE FAKULTET

EKSAMEN I: BIP210 Borehullslogging

DATO: 09.06.2008

TID FOR EKSAMEN: 4 t

TILLATT HJELPEMIDDEL: Enkel ikke-programmerbar kalkulator (HP30S eller tilsvarende)

OPPGAVESETTET BESTÅR AV 3 OPPGAVER PÅ 3 SIDER + 6 SIDERS VEDLEGG

Oppgave 1 Trykkmåling (MDT) med oppgave

Svar kort på følgende spørsmål:

- Lag en figur av en MDT sonde. Vis på figuren alle de målingene som MDT gjør.
- Vis med skisse hvordan trykkmålingene blir utført i et punkt (trykk som funksjon av tid). Hvordan kan trykkmålingene brukes til å skille mellom tett sone, nesten tett sandsone, dårlig permeabel sandsone og god permeabel sandsone.
- Skisser Dual Packer modulen av MDT. Når blir dette oppsettet brukt?
- Skisser Optisk Fluid Analyse (OFA). Hva bestemmes fra OFA?
- Trykkmåling blir brukt til barriere studier. Fig. 1.1 viser 8 brønner fra et gassfelt på Haltenbanken. Fig. 1.2 viser trykkverdiene for 11e sandsonen for disse 8 brønnene. Selv om dypet er 3800 til 4400m så er porøsiteten over 25% og permeabiliteten over 1000 mD for en del av denne 11e sanden. Forklar hvorfor reservoar egenskapene kan bli så gode på så store dyp.
- Hva menes med supercharge? Hvordan kan en se dette på et trykkplott (trykk vs. dyp)? 3 av brønnene i Fig. 1.2 viser supercharge. Hvilke tre brønner er dette?

- g) Bruk trykkplottet (Fig. 1.2) til barriere studier mellom disse 8 brønnene. Tegn inn gradientene på Fig. 1.2. Tegn barriere linjene inn på Fig. 1.1 som viser hvilke brønner som er i kommunikasjon med hverandre og hvilke brønner som ikke er i kommunikasjon.
- h) Fig. 1.2 gir dybden til toppen av Ile formasjonen for hver brønn. Bruk disse verdiene til å tegne dybdekonturer direkte inn på Fig. 1.1. Tegn inn GWC på Fig. 1.1 og skraver det området som ligger over GWC.
- i) Hva er tettheten av gassen i dette feltet?

Oppgave 2

a) Hastighetslogg

Beskriv kort hvordan følgende faktorer virker inn på gangtiden (Δt). Begrunn svaret:

1. Porøsitet
2. Dybde
3. Fra vannsone til vannsone med noe gass (Shr) og videre til gass-sone
4. Fra vannsone til oljesone
5. Poretrykk
6. Overburden trykk
7. Sprekker
8. Sekundær porøsitet
9. Anisotropi

b) Gitt følgende 4 logger (Fig. 2.1):

- Gammalogg
- Induksjonslogg (RILD)
- Tetthetslogg
- Nøytronlogg

Stemmer alle loggene med hverandre eller er der noe galt?

c) Gitt følgende 5 logger fra en dyp brønn på Haltenbanken (Fig. 2.2):

- Gammalogg
- Tetthetslogg
- Nøytronlogg
- Hastighetslogg
- Induksjonslogg (RILD)

Alle 5 loggene er korrekte. Gjør en lithologisk studie av hele loggintervallet basert på alle 5 loggene. Tegn lithologien direkte inn i dybdesporet.

Oppgave 3

Tolkningsoppgave

Fra en brønn på Oseberg feltet har vi følgende "wireline" logger gjennom Ness formasjonen:

- Gammalogg
- Tetthetslogg (FDC)
- Nøytronlogg (CNL)
- Hastighetslogg (BHC)
- Dual induction logg

Følgende verdier er gitt:

- Oljefiltrattetthet (fra oljeslam) = 0.75 g/cc
- Tetthet av formasjonsvannet = 1.03 g/cc
- Tettheten av oljen i reservoaret = 0.67 g/cc
- $a = 1$, $m = 1.85$, $n = 2.0$
- $\rho_{ma} = 2.82$ (glimmer), $\rho_{ka} = 2.41$ (kaolinit)

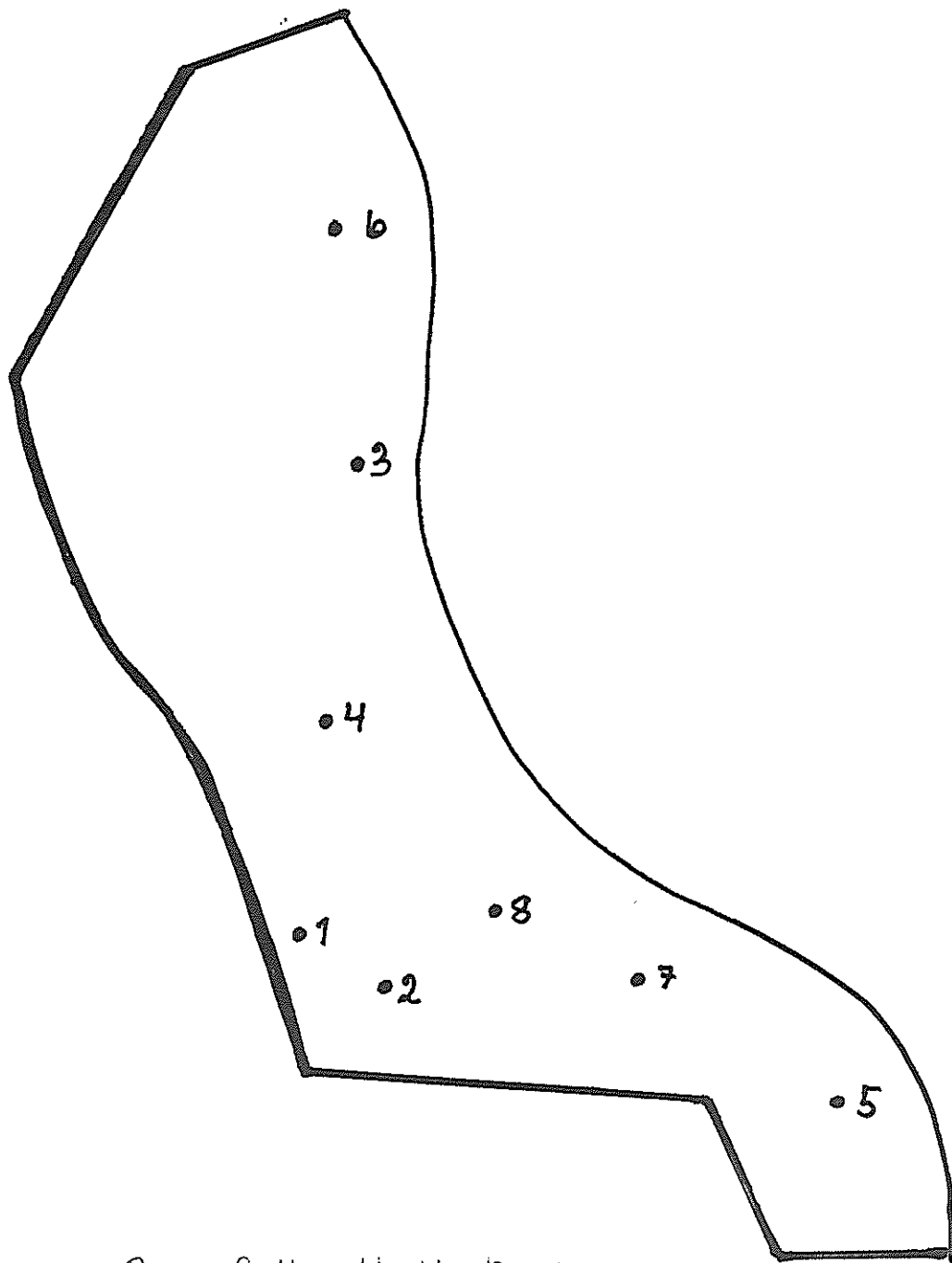
- a) Denne brønnen er boret gjennom en oljesone. Er der olje i alle sandsonene? Tegn inn direkte på loggen variasjonen i lithologien for hele loggintervallet.
- b) Denne brønnen er boret med oljeslam. Skisser hvordan metningsprofilen ser ut i invadert sone rundt en brønn både i oljesone og i vannsone (bruk skisse). Hvilke verdier er det naturlig å anta for oljefiltratmetningen i disse 2 tilfellene? Bruk disse antatte verdiene i senere beregninger.
- c) Loggene viser 2 forskjellige avsetningsmiljøer for sandsonene. Beskriv hvordan sandsonene kan være avsatt (avsetningsmiljø).
- d) Dual laterlogg er ikke kjørt i denne brønnen. Forklar hvorfor.
Hvordan vil SP loggen se ut hvis den hadde vært kjørt?
Hvorfor blir GR kjørt både sammen med FDC-CNL (run 1) og sammen med IL-BHC (run 2)?
Hva er $\Delta\rho$ loggen på Fig. 3.1 og hvordan blir verdiene bestemt?
- e) Porøsiteten skal kun bestemmes fra tetthetsloggen. Sone A består av både kvarts (60%), glimmer (30%) og kaolinit (10%). Hva er porøsiteten av sone A korrigert for mineralogi?
- f) Hva er vannmetningen for sone A (bruk Archie)?

6 Vedlegg

Alle vedleggene skal legges ved besvarelsen

6 Vedlegg

Alle vedleggene skal legges ved besvarelsen



Gas felt Haltenbanken

Fig. 1.1

Trykk verdier - Ile sandsonen

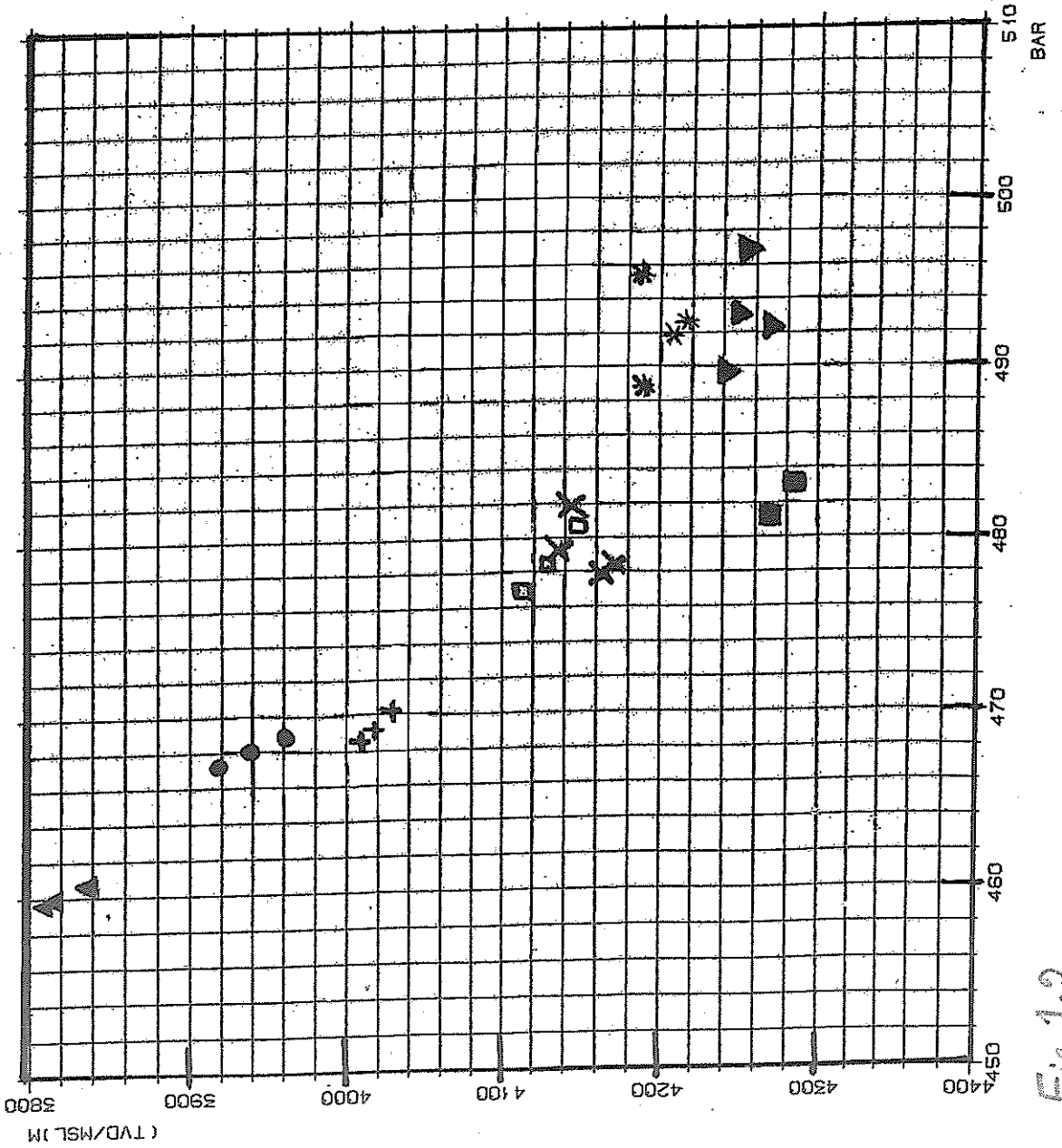


Fig. 1.2

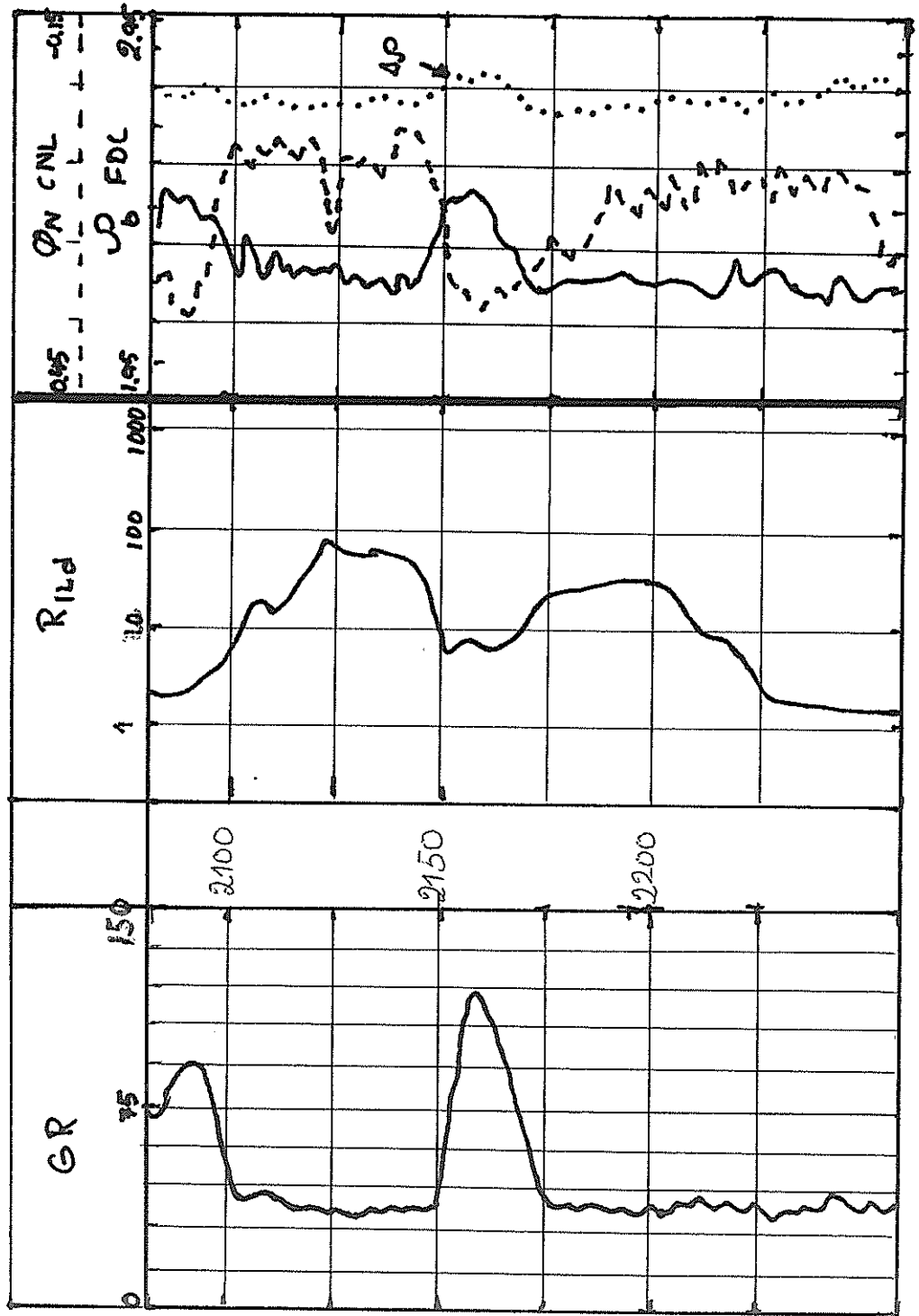


Fig 2.1
Oppg. 2b

Lithologisk tolkning basert på alle 5 loggene.
Tegn lithologien direkte inn i dybdesporet

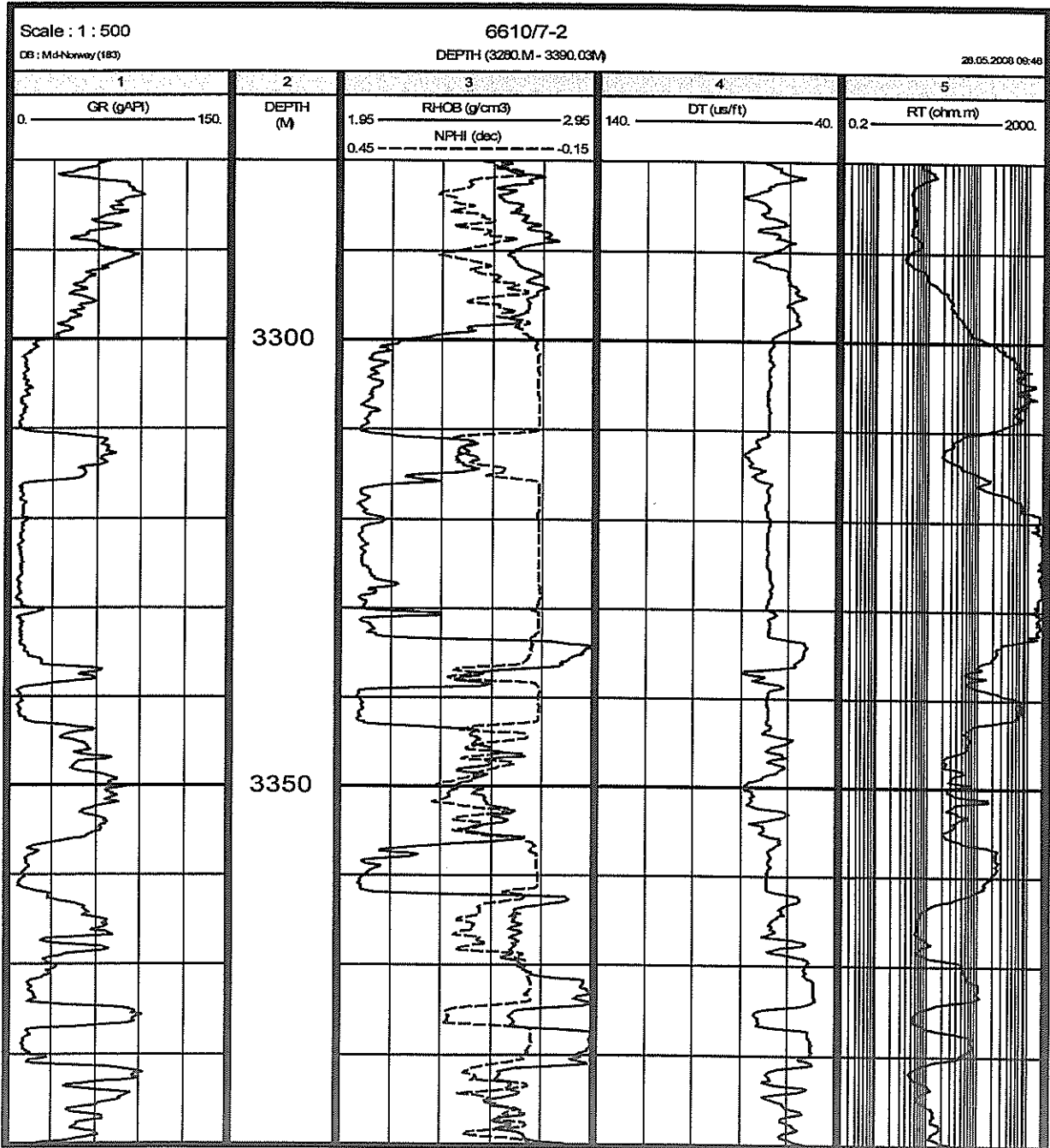
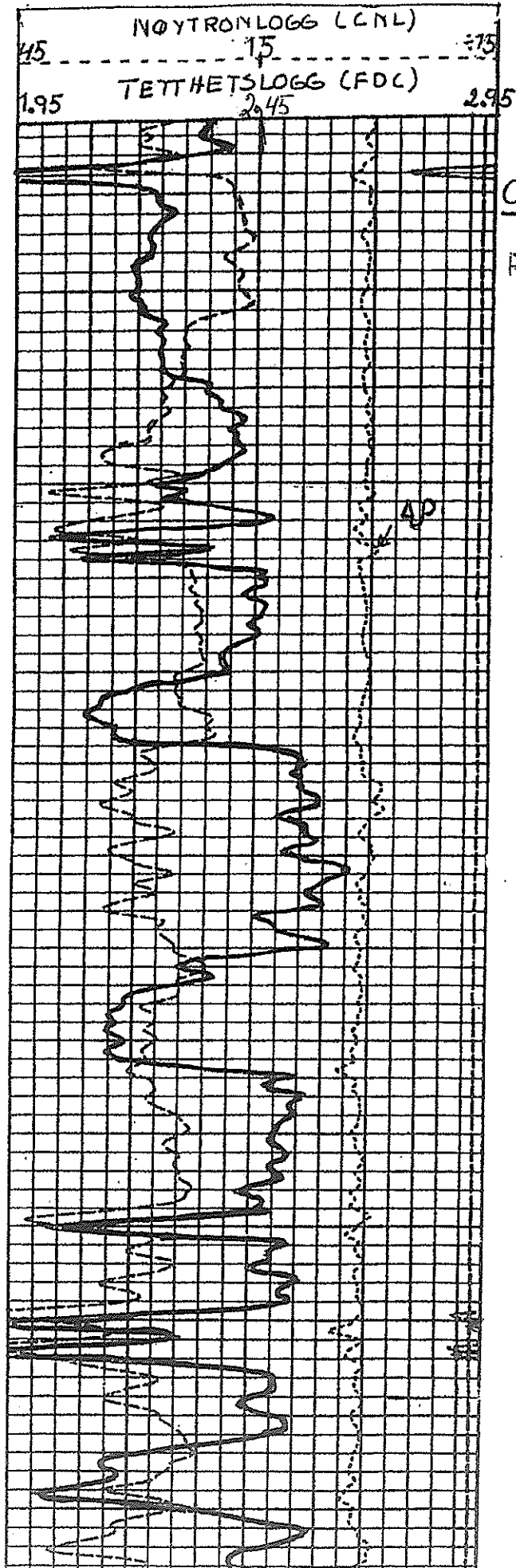
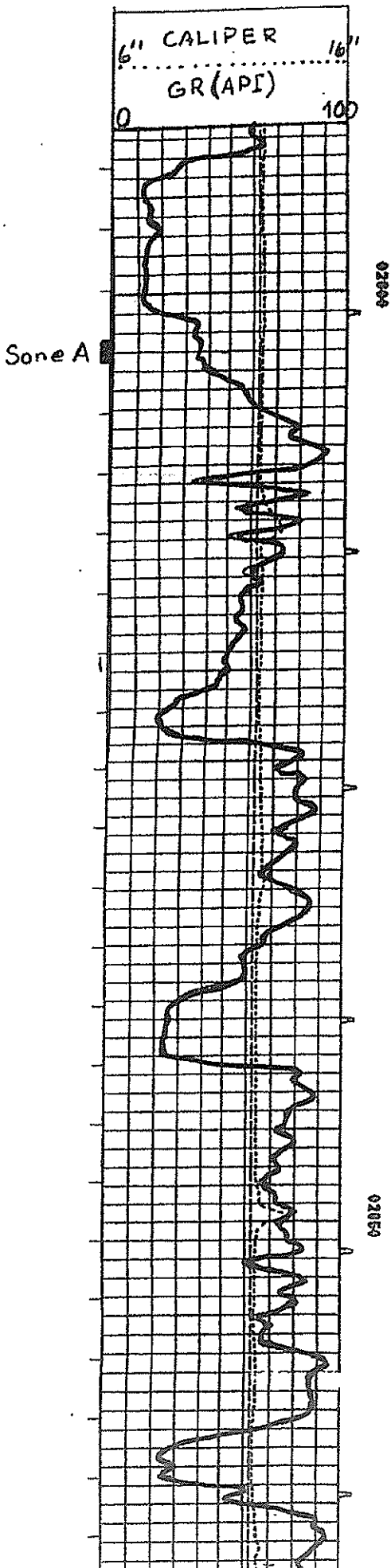
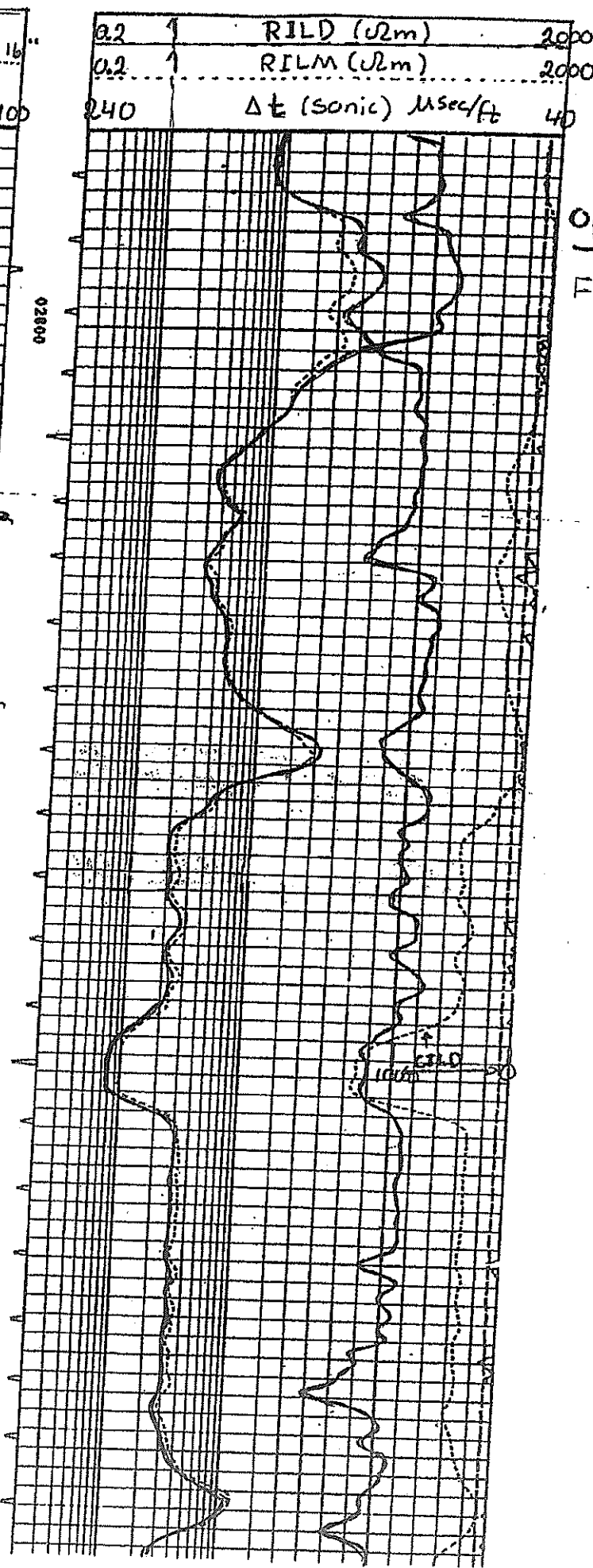
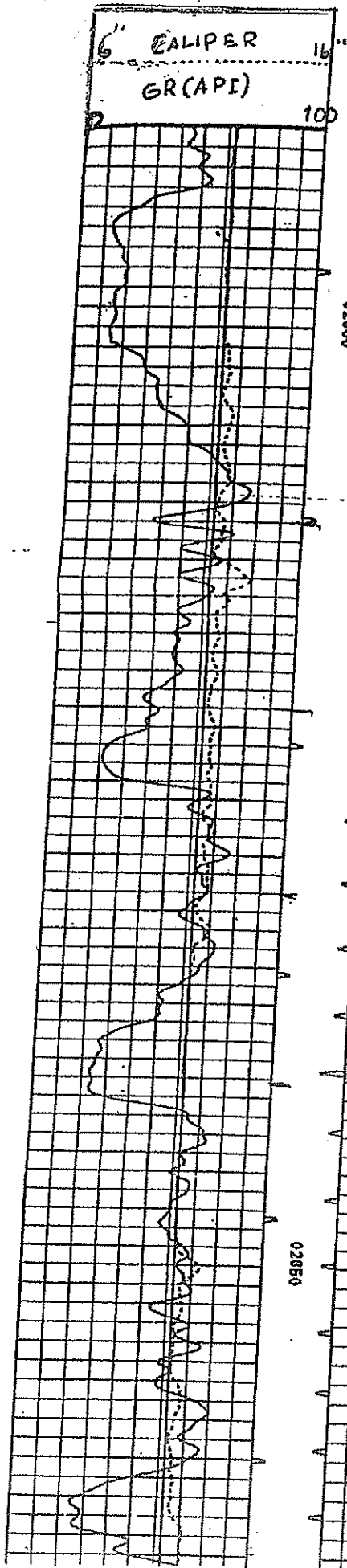


Fig. 2.2



Oppg. 3

Fig. 3.1



Oppg. 3
Fig. 3.2