



University of
Stavanger

DET TEKNISK-VITENSKAPELIGE FAKULTET

EKSAMEN I: BIP210 Borehullslogging

DATO: 07.09.12

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

Oppgave 1 **Testing**

- a) Lag en enkel skisse av en MDT (WL) test sonde. Vis på skissen alle de målingene som MDT gjør.
- b) En av målingene fra MDT er Optisk Fluid Analyse (OFA). Gi en beskrivelse av OFA (med skisse) og hva den brukes til.
- c) Skisser Dual Packer modulen av MDT. Når blir dette oppsettet brukt?
- d) Hva menes med supercharge i forbindelse med trykkmålinger? Hvordan ser supercharge ut på et trykkplott?
- e) Tidligere var produksjonstesting (DST) mest brukt for testing. I dag blir WL eller MWD testing mest brukt. Beskriv 6 forhold hvor WL/MWD testing er best og 4 forhold hvor produksjonstesting (DST) er best.

Oppgave 2

a) **Dårlig hull, utvasking**

Hvilken borevæske/tilsetningsstoffer er best å bruke for å hindre dårlig hull/utvasking? Hvilke WL logger er mest påvirket av dårlig hull? Hvorfor er hullkvaliteten vanligvis dårligere ved WL i forhold til MWD? Dårlig hull bestemmes fra Caliper loggen. Vis med skisse hvordan vi måler hulldiameteren både fra WL og MWD.

b) **Permeabilitet**

- ① Nevn alle de metoder vi har for bestemmelse av permeable soner eller permeabilitetsverdier uten å bruke kjernemålinger i det hele tatt. Hvilke forhold (geologisk) er det som styrer permeabiliteten både i sandstein og i kalkstein? Hvordan kan permeabiliteten brukes i vannmetningsberegninger? ③ S_w

Oppgave 3 Loggtolkning

En ny brønn ble boret i et gassfelt som har vært i produksjon i 3 år. Følgende logger er gitt (figur 3.1)

- Gamma
- Caliper
- Tetthet
- Nøytron
- Motstand – Rt Res.temp = 80 deg. C, $R_w = 0.04 \Omega m$ ved res. temp i sone A

Følgende trykkdata (MDT) er gitt:

Dyp m - TVDMSL	Trykk (bar)
2800	310
2808	310.25
2816	310.50
2824	311.15
2830	311.75
2852	312.50
2860	313.40

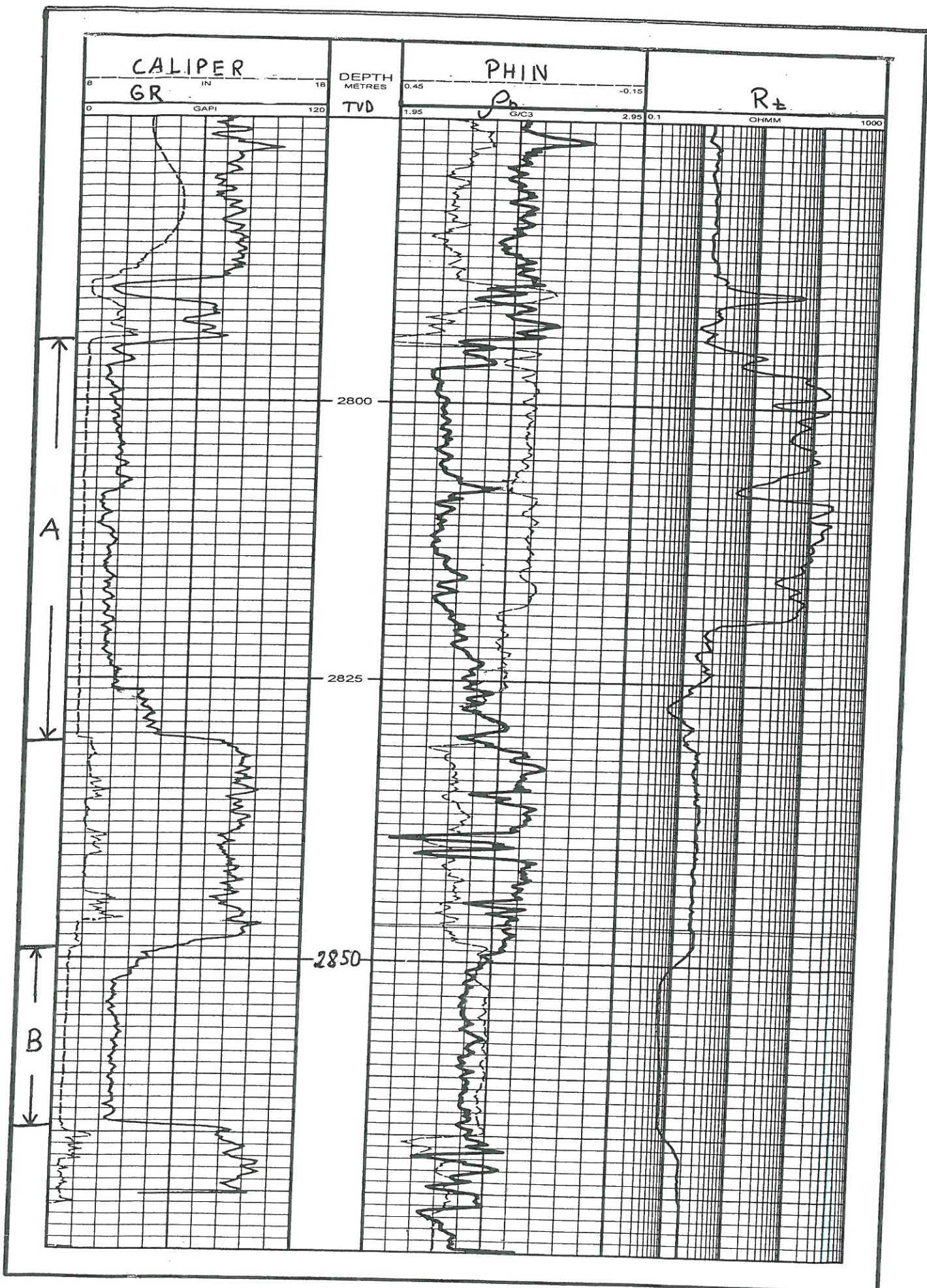
Brønnen ble boret med saltvannsslam ($\rho_{mf} = 1.1 g/cc$)

- a) Tegn lithologien direkte inn på loggene for hele sonen. Vurder loggkvaliteten for hver av loggene og marker på selve loggene hvis det er intervaller med dårlig loggkvalitet.
- b) Er der kommunikasjon mellom sone A og sone B? Bruk 2 uavhengige metoder.
- c) Bestem nåværende GWC både fra logger og fra trykkdata. Vurder om dybde 2826m kan være en opprinnelig kontakt.
- d) Hva er den residuelle gassmetningen (S_{hr}) under nåværende kontakt (bruk snitt verdier)? Hva er snitt porøsitet og snitt vannmetning i sonen med produserende gass? Hva er gasskolonnen (m^3/m^2) for denne produserende sonen? Hva er formelen for bevegbare gass for den samme sonen og hvilken logg mangler vi for å beregne den? Hva er tettheten til gassen?
- e) Hva er Net Sand? Marker Net Sand på loggene.
- f) Marker også på loggene hvor du vil perforere for gassproduksjon. Forklar valget.

3 Vedlegg

Alle vedleggene skal legges ved besvarelsen

$$\frac{1}{\sqrt{R_i}} = \left[\frac{Vsh \left(1 - \frac{Vsh}{2}\right)}{\sqrt{Rsh}} + \frac{\phi^{\frac{m}{2}}}{\sqrt{aRw}} \right] Sw^{\frac{n}{2}}$$



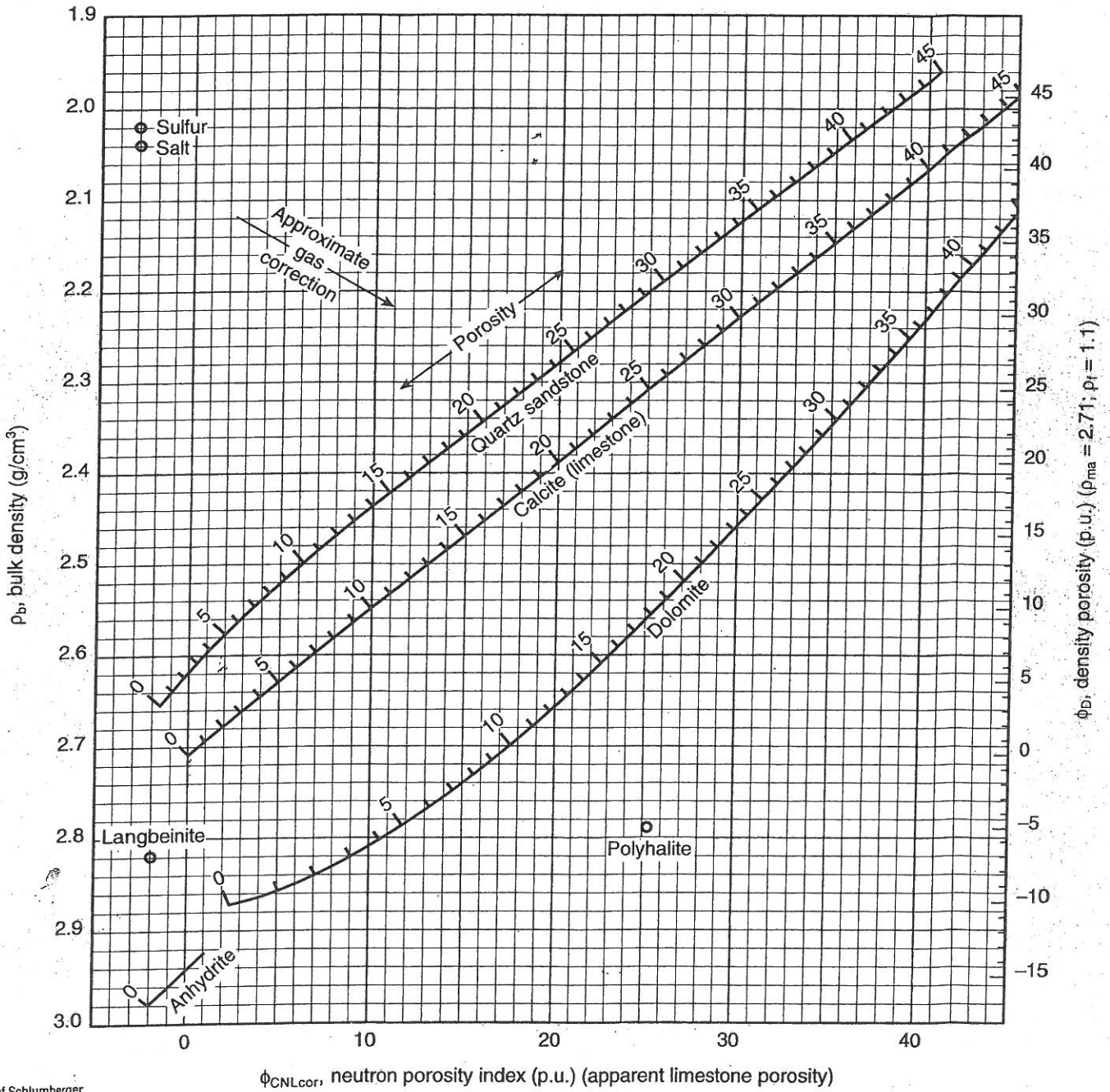
Figur 3.1

Porosity and Lithology Determination from Formation Density Log and CNL* Compensated Neutron Log

CP-1d

For CNL logs before 1986, or labeled NPHI

Salt water, liquid-filled holes ($\rho_f = 1.1$)



*Mark of Schlumberger
© Schlumberger

Resistivity of NaCl Solutions

Gen-9

Conversion approximated by $R_2 = R_1 [(T_1 + 6.77)/(T_2 + 6.77)]^F$ or $R_2 = R_1 [(T_1 + 21.5)/(T_2 + 21.5)]^C$

