



University of  
Stavanger

**DET TEKNISK-VITENSKAPELIGE FAKULTET**

**EKSAMEN I: BIP210 Borehullslogging      DATO: 12.05.11**

**TID FOR EKSAMEN: 3 t**

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

**OPPGAVESETTET BESTÅR AV 3 OPPGAVER PÅ 2 SIDER + 5 SIDERS VEDLEGG**

---

**Oppgave 1      Hastighetslogg**

Svar kort på følgende spørsmål:

- a) Beskriv måleprinsippet for hastighetsloggen (BHC). Bruk skisse. Hva menes med at hastighetsloggen er borehullskompensert (BHC)?
- b) Øker  $\Delta t$ , avtar  $\Delta t$  eller er  $\Delta t$  upåvirket for økende:
  - 1) Temperatur
  - 2) Poretrykk
  - 3) Overburden trykk
  - 4) Sprekker
  - 5) Gassmetning
  - 6) Oljemetning
- c) Vis med skisse hvordan cement bånd loggen (CBL) virker. Gjør en tolkning av vedlagt CBL logg. Forklar utslagene A-A.
- d) Hva er ultra sonic logg? Nevn 3 anvendelser av ultra sonic loggen.
- e) Hva menes med seismisk lithologi? Vis hvordan hastighetsloggen og tetthetsloggen brukes i seismisk lithologi. Gi eksempel med skisse. Hva menes med 4 D seismikk?

**Oppgave 2** Svar kort på følgende spørsmål:

**a) SCAL målinger**

Skisser hvordan metningsekspONENTEN ( $n$ ) og kapillærtrykk bestemmes fra den samme kjernemålingen. Marker på kapillærtrykkskurven forskjellen mellom fritt vann nivå, initiell kontakt og produserbar kontakt.

Nevn 8 andre spesielle kjernemålinger.

**b) Geologi**

Glimmer eller jernholdige mineraler skaper problemer i loggtolkningen. Vis hvordan.

Salt sone gir samme utslag på loggene som en god reservoar sone. Skisser på Fig. 2.1 hvordan GR,  $\rho_b$ ,  $\Delta N$  og R ser ut gjennom en saltsone med skifer over og under og beskriv reservoarsonen med samme utslag.

**c) Boreoperasjon**

Hvordan jobber en petrofysiker under en boreoperasjon?

**Oppgave 3** **Tolkningsoppgave**

Brønn 35/9-1 (Fig. 3.1) er fra Gjøafeltet vest for Sognefjorden. Dette feltet er bygd ut og er klar for produksjon. Vanddyp er 360 m. Følgende (WL) logger er gitt:

- Caliper logg (CALI)
- Gamma logg
- Tetthetslogg (FDC),  $\rho_f = 1.0$
- Nøytron logg (CNL)
- Hastighetslogg
- Motstandslogg (saltholdighet formasjonsvann = 35 000 ppm NaCl)

- a) En sone har dårlig loggkvalitet. Hvilken sone er dette? Forklar utslaget for de loggene som har dårligst kvalitet.
- b) Tegn lithologien direkte inn i dybdesporet på Figur 3.1. Gjør en detaljert tolkning som også inkluderer de tynne sonene som slår markert ut på loggene.
- c) Hvilke type avsetningsmiljø viser den tykkeste reservoarsonen og beskriv dette avsetningsmiljøet med skisse.
- d) Bestem væskekontakter (GWC, OWC og/el. GOC).
- e) Bestem porøsiteten ( $\emptyset$ ) og vannmetningen ( $S_w$ ) for punkt A.  $V_{cl}$  skal bestemmes fra 3 metoder.
- f) Hva er Net Sand? Marker direkte på loggen Net Sand soner.
- g) Hvordan bestemmes permeabiliteten for en reservoar sone. Hvilke tilleggsdata trenger vi for å gjøre en fullstendig permeabilitetsevaluering av denne brønnen.

## 5 Vedlegg

Alle vedleggene skal legges ved besvarelsen

$$\frac{1}{\sqrt{R_t}} = \left[ \frac{Vcl \left(1 - \frac{Vcl}{2}\right)}{\sqrt{Rcl}} + \frac{\varnothing^{\frac{m}{2}}}{\sqrt{aRw}} \right] Sw^{\frac{n}{2}}$$

# Cement Bond Log CBL

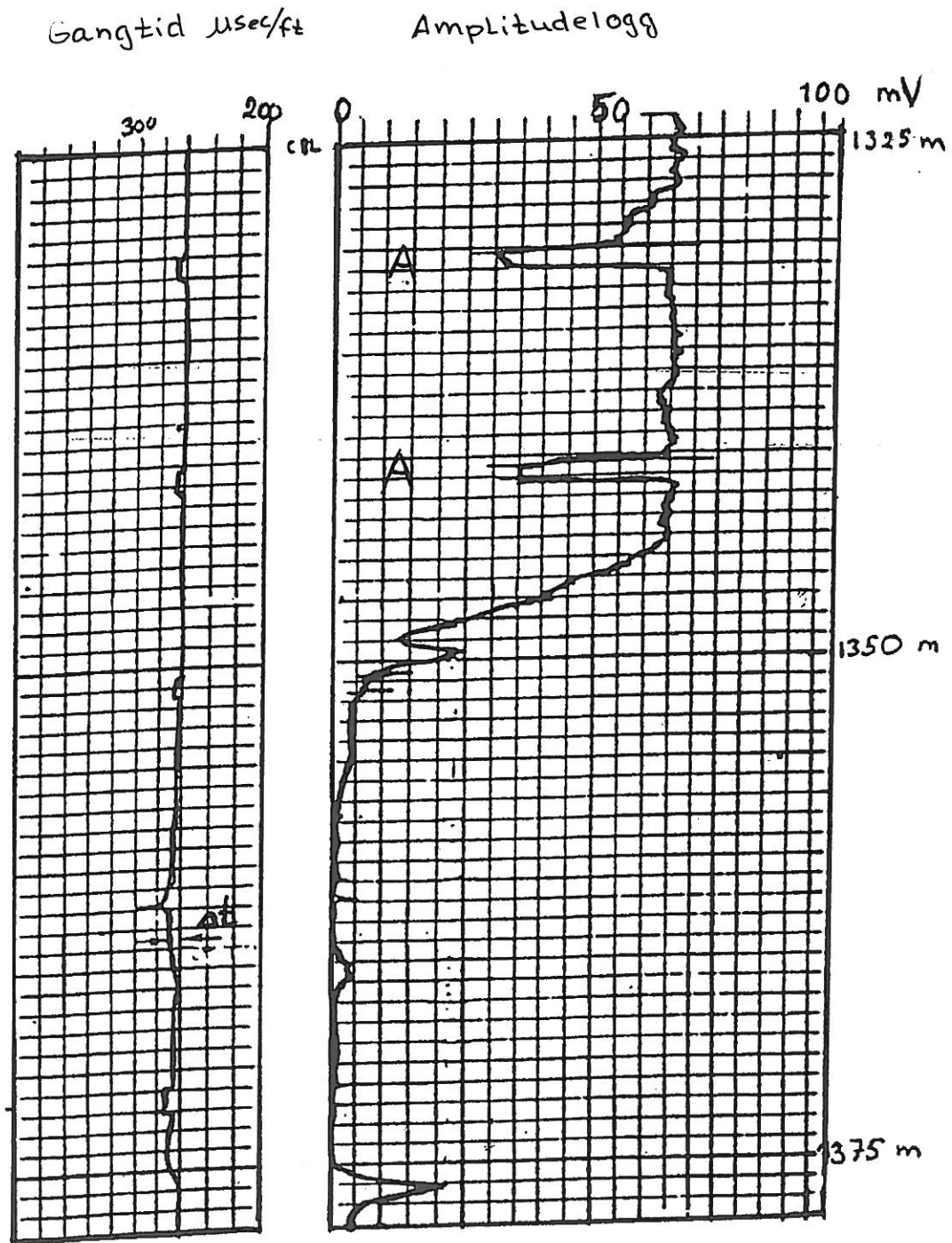


Fig 1.1 Opps. 1c

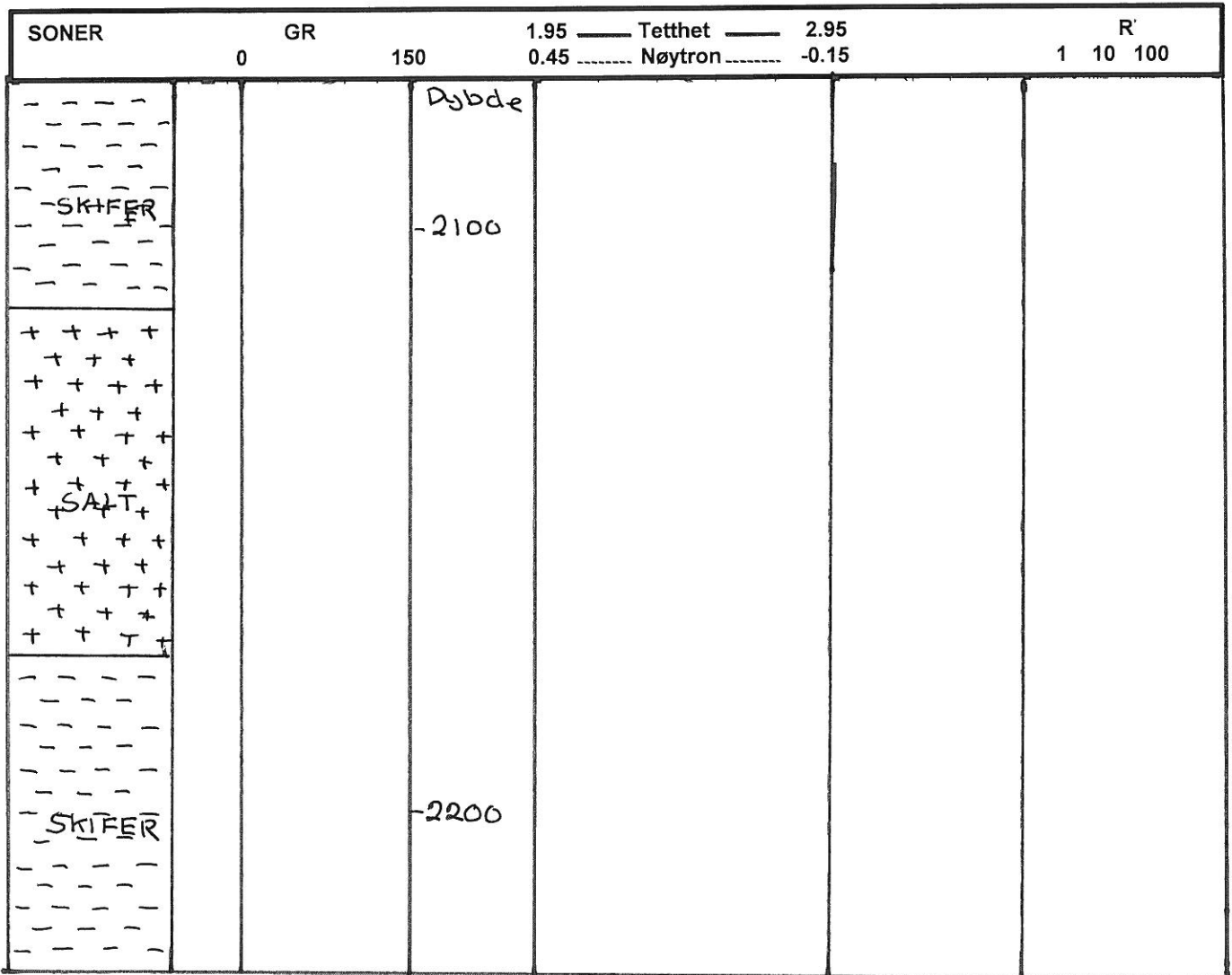
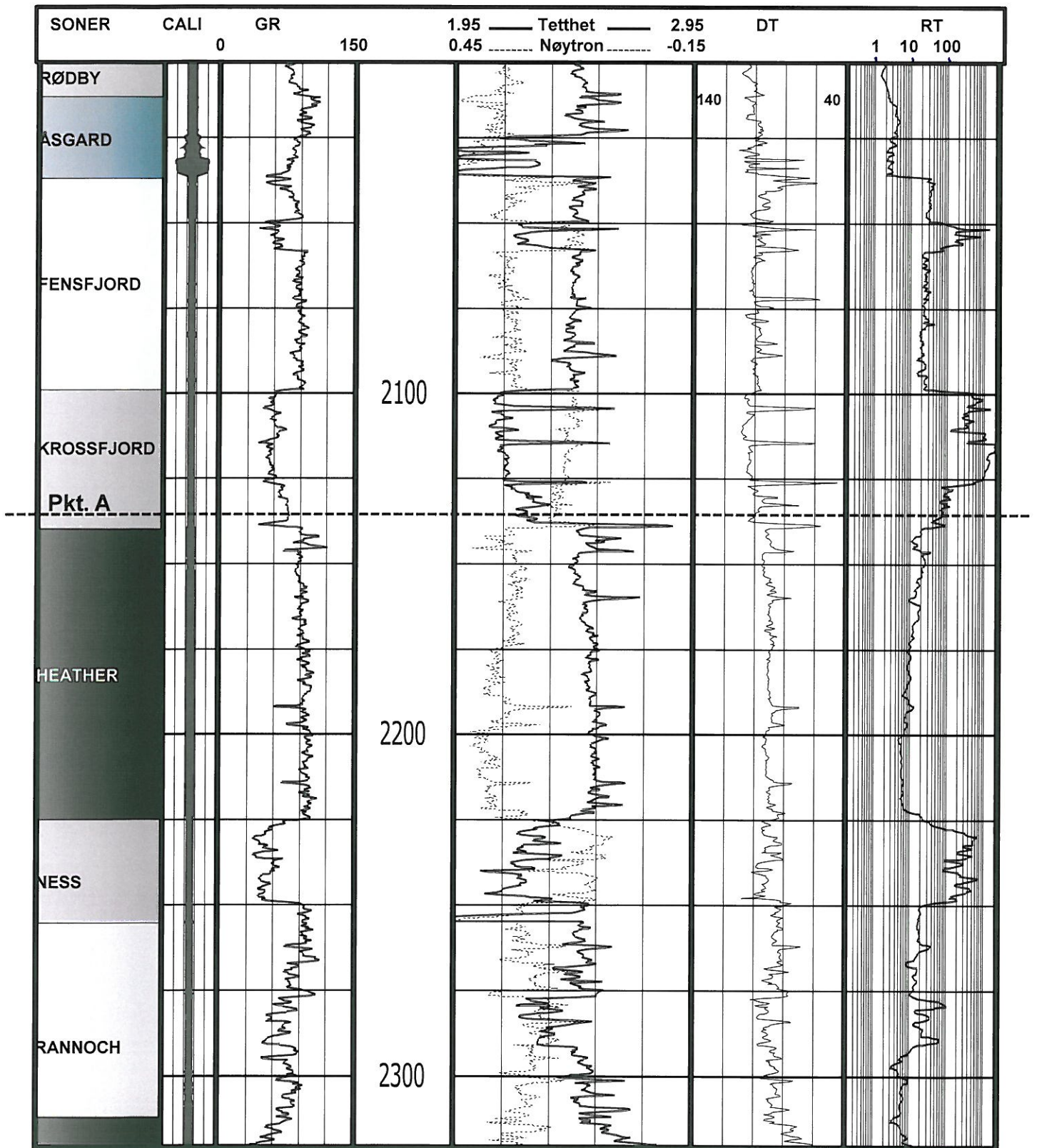


Fig 2.1

# Brønn 35/9-1 Giøa feltet

Fig. 3.1

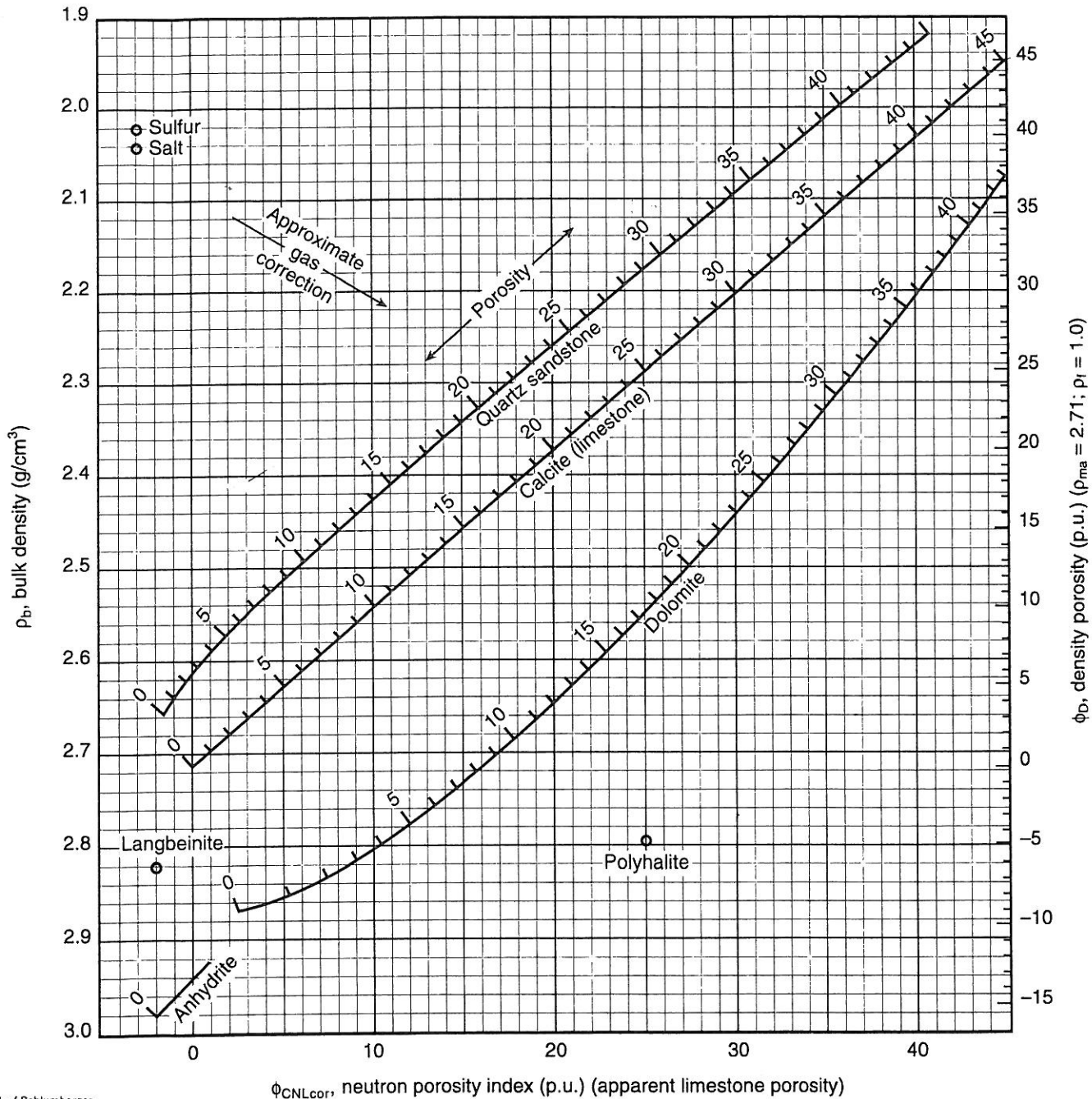


# Porosity and Lithology Determination from Formation Density Log and CNL\* Compensated Neutron Log

For CNL logs before 1986, or labeled NPHI

CP-1c

Fresh water, liquid-filled holes ( $\rho_l = 1.0$ )



\*Mark of Schlumberger  
© Schlumberger

# Resistivity of NaCl Solutions

Gen-9

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

