

University of
Stavanger

DET TEKNISK-VITENSKAPELIGE FAKULTET

EKSAMEN I: BIP210 Borehullslogging

DATO: 7.6.10

TID FOR EKSAMEN: 4 t

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

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

Oppgave 1 Nøytronlogg

Svar kort på hvert spørsmål:

- a) Beskriv måleprinsippet for en wireline Nøytronlogg (CNL). Bruk skisse.
- b) Vis forskjellen i måleprinsippet for SNP (Sidewall Neutron Porosity) og CNL (Compensated Neutron Logg). Når er CNL loggen best og når er SNP loggen best?
- c) Figur 1.1 viser forskjellige geologiske lag. Skisser i sporet til høyre hvordan både tetthetsloggen og nøytronloggen vil se ut gjennom de forskjellige formasjonene. Husk å skill disse to loggene i samme spor med farge eller strektype.
- d) Bruk måleprinsippet for nøytronloggen til å forklare utslaget på nøytronloggen i skifersoner og gass soner.
- e) Bruk måleprinsippet for nøytronloggen for å forklare utslaget for nøytronloggen i utvasket sone (dårlig hull).
- f) Nøytronloggen (CNL) er påvirket av andre forhold i borehullet enn dårlig hull. Nevn minst 5 andre borehullskorreksjoner for Nøytronloggen (CNL).

- g) Hvordan blir Nøytronloggen brukt innen sedimentologien? Vis med skisse hvordan nøytronkurven varierer i en kanalavsetning, en transgresjon (strandavsetning) og en regresjon (strandavsetning).
- h) Når er det gunstig og når er det ugunstig å bruke Nøytronloggen som skiferindikator (Vcl)?
- i) Nøytronloggen kan også brukes i cased hull. Forklar hvorfor. Ved gassinjeksjon i et oljefelt blir Nøytronloggen brukt til å bestemme gass-inntregning. Forklar hvordan med skisse.
- j) Nøytronloggen kjøres både med kabel (wireline) og logging under boring (LUB). Hvis en kjører både wireline Nøytronlogg og LUB Nøytronlogg gjennom det samme intervallet vil disse 2 loggene ofte være noe forskjellige. Gi 3 forklaringer på denne forskjellen..

Oppgave 2

- a) Fig.2.1 viser en dual laterologg-micrologg og en caliper logg. Merk av på loggen hvor der er permeable sone(r).
- b) Loggene i fig. 2.2 er tatt fra et sandreservoar med hydrokarboner ($\rho_h=0.5$). Beskriv loggkvaliteten for hver logg. Hva er porøsitet i sone A? Bruk den beste metoden basert på loggkvalitet.
- c) Hvilke andre metoder utenom brønnlogging har en for bestemmelse av porøsitet (\emptyset) og vannmetning (S_w)? Hva menes med Saraband modell? Beskriv med skisse forskjellen mellom total og effektiv modell for bestemmelse av porøsitet og vannmetning i en sandsone med noe leire (uren formasjon).
- d) Der er 2 typer image logger. Beskriv kort med skisse måleprinsippet for hver av disse image loggene. Nevn minst 3 anvendelser av image logger.

Oppgave 3 Tolkningsoppgave

Fra en olje brønn fra Oseberg feltet er følgende (WL) logger gitt fra Tarbert, Ness og Etime formasjonene:

- Gamma logg
- Caliper logg (CALI)
- Tetthetslogg (FDC), $RHOB \rho_f = 1.0$
- Neutron logg (CNL), PHIN i %
- Motstandslogger (LLD, LLS og Rxo)

Vannbasert slam er brukt. Brønnen ble boret etter at feltet har vært i produksjon i 5 år

- a) 1) Hva kan du si om loggkvaliteten.
 2) Tegn inn på selve loggen lithologien for hele sonen.
 3) Hvordan forklarer du forskjellig for GR i de rene sonene (uten leire) i Etive i forhold til Tarbert og Ness?
 4) Beskriv hva utslagene A – A på loggene kan skyldes. Hvordan forklarer du de høye GR verdiene i sone B?
 5) En av disse formasjonene er fluvial avsetning (elveavsetning) mens de to andre er marine avsetninger. Hvilke formasjon er fluvial avsetning? Begrunn svaret
 6) Marker på loggen soner med størst kornstørrelse.
- b) Denne brønnen ble boret etter 5 år med produksjon. Bestem følgende:
 1) Nåværende OWC
 2) Opprinnelig OWC
 3) Residuell oljemetning (snittsverdier) mellom nåværende og opprinnelig OWC
 4) Total bevegbare olje i nåværende oljesone(r) i volum pr. flateenhet (m^3/m^2)
- c) Dette området har opprinnelig normalt formasjonstrykk. Hva menes med normalt formasjonstrykk? Hvilke formasjonstrykk forventer du i denne brønnen?
 Lag et trykkplott i sporet for RHOB-PHIN med å markere hvor trykkpunktene bør taes og hvordan trykkverdiene bør varieres mot dyp.
- d) Hva menes med Net Sand? Marker på selve loggene soner med Net Sand.

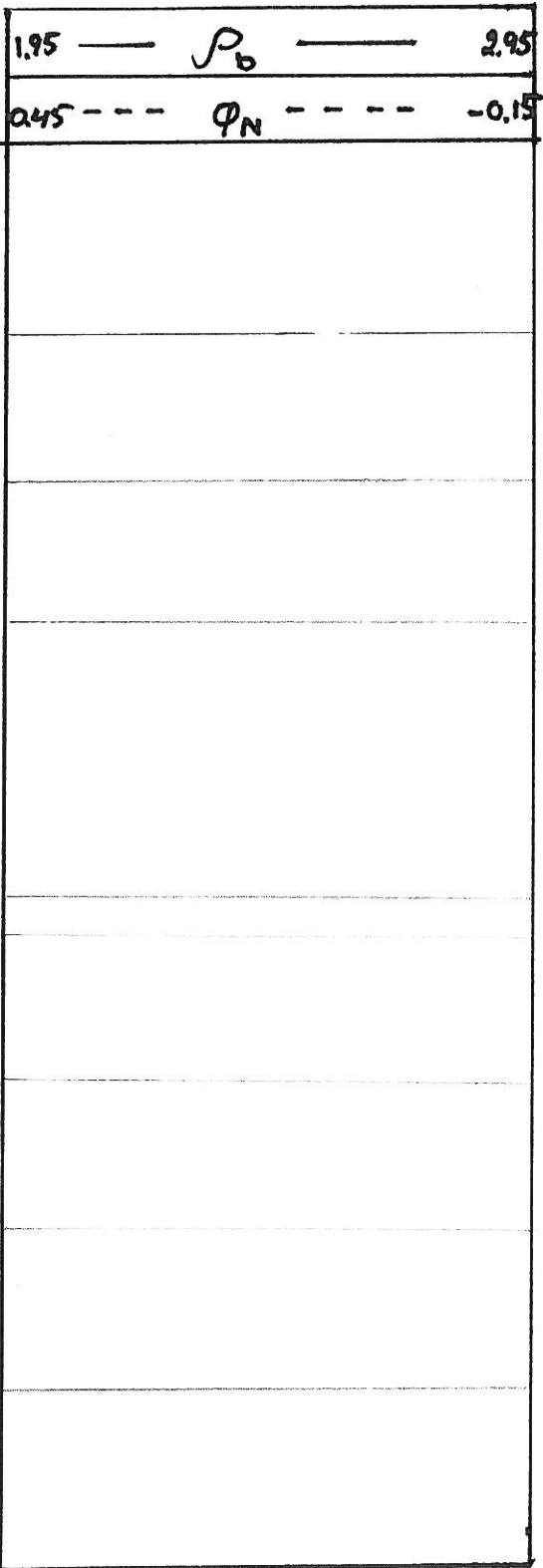
5 Vedlegg

Alle vedleggene skal legges ved besvarelsen

5 Vedlegg

Alle vedleggene skal legges ved besvarelsen

$\phi \approx 20\%$ i de rene
formasjonene



SKIFER

KALK
STEN

DOLOMITT
↑
VANN

GAS

SAND
OLJE

VANN
↓

KULL

SALT

ANHYDRITT

SAND
↓

SKIFER

SKIFER
MED
UTVASKING

DÅRLIG
HULL
UTVASKING

Fig. 1,1

Fig 2.1

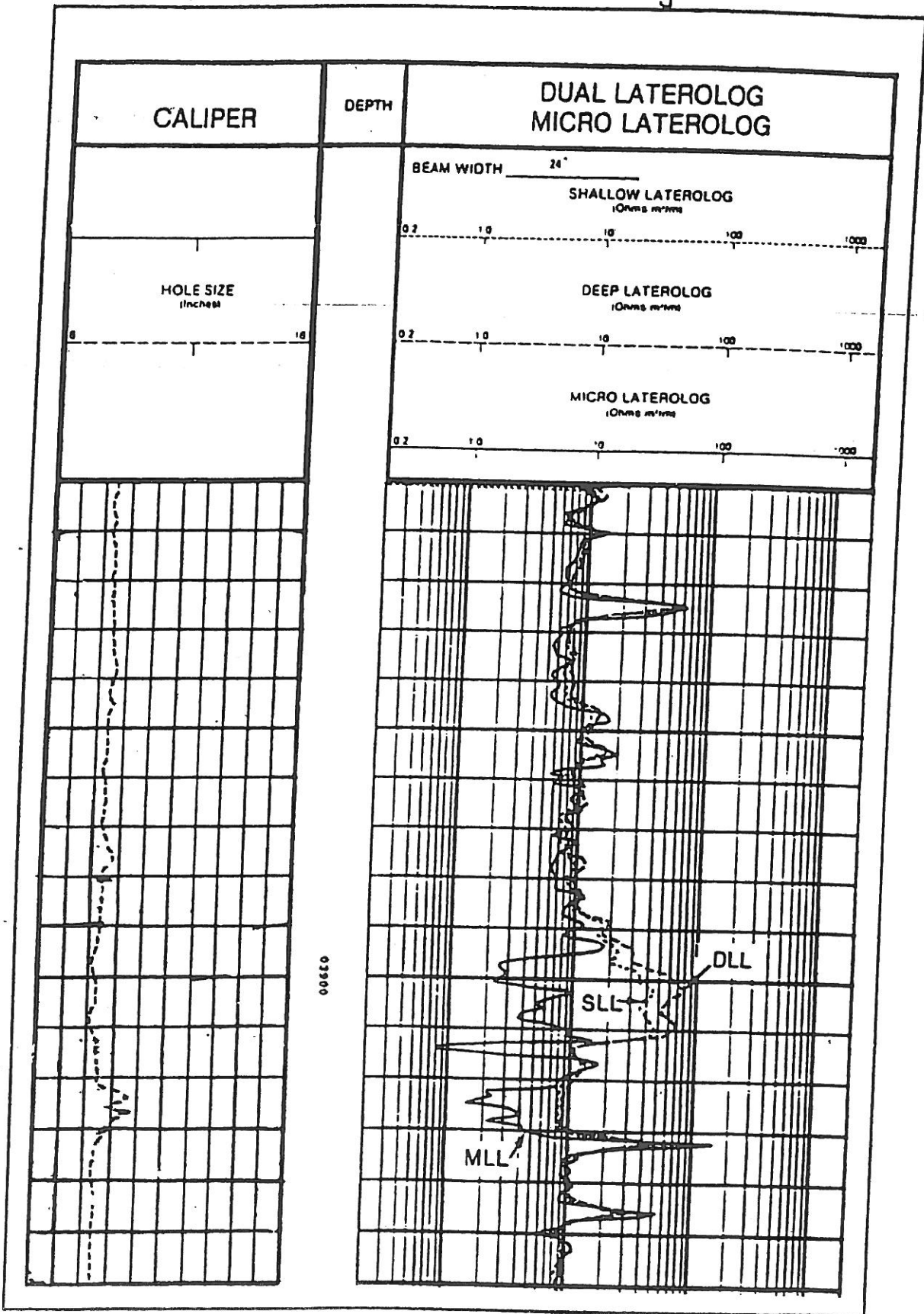
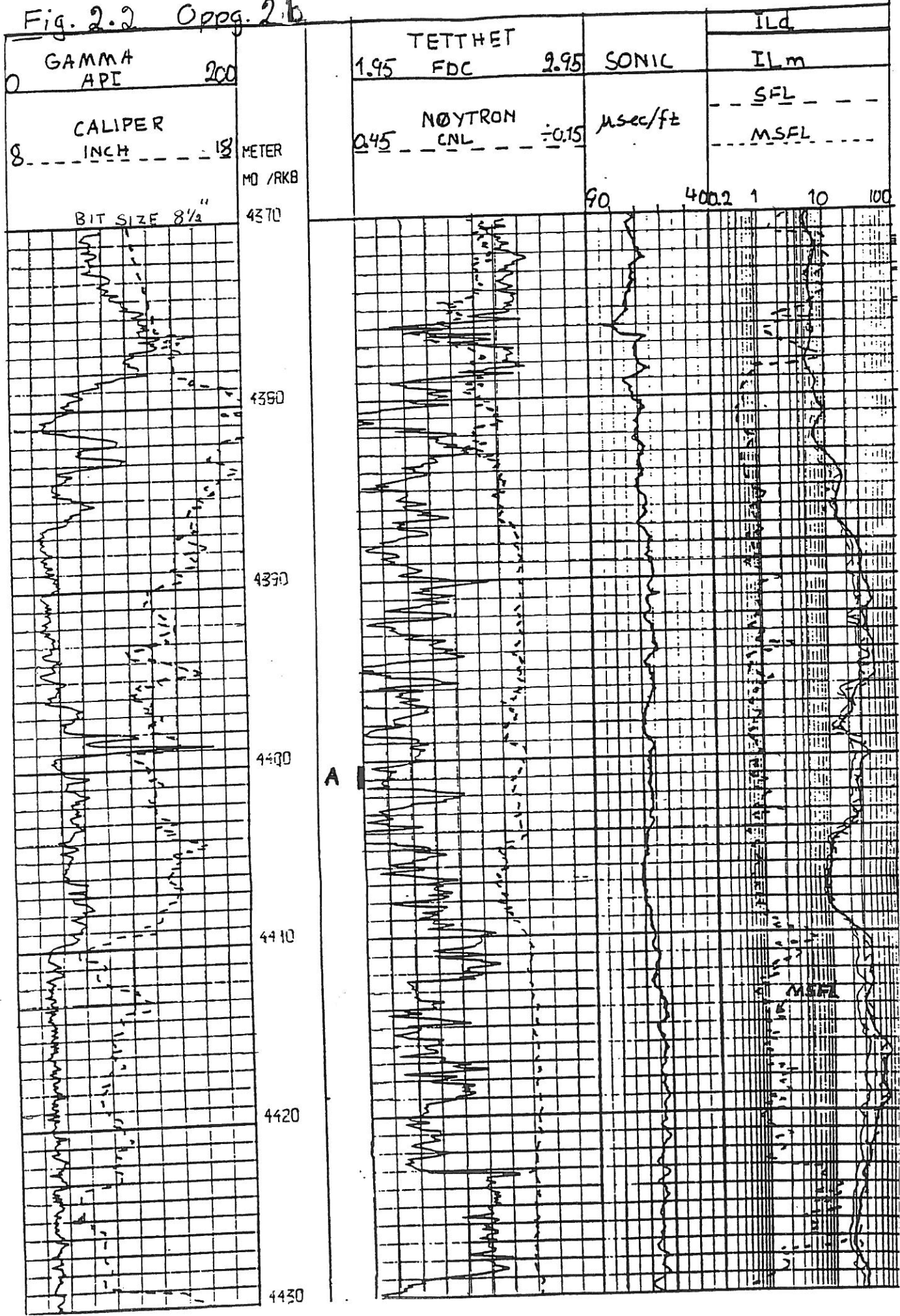
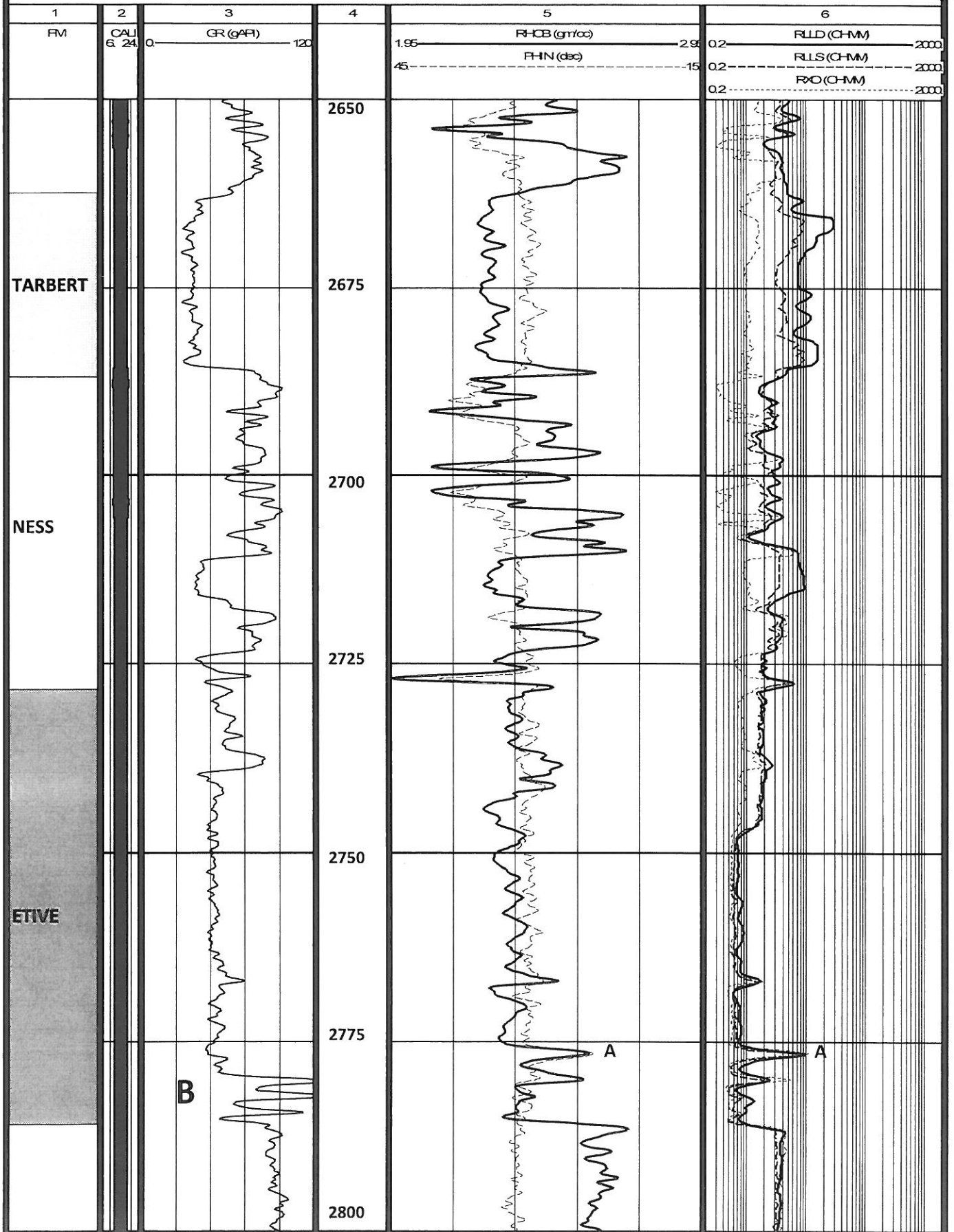


Fig. 2.2 Oppg. 2.1b



Scale: 1:500

30/6

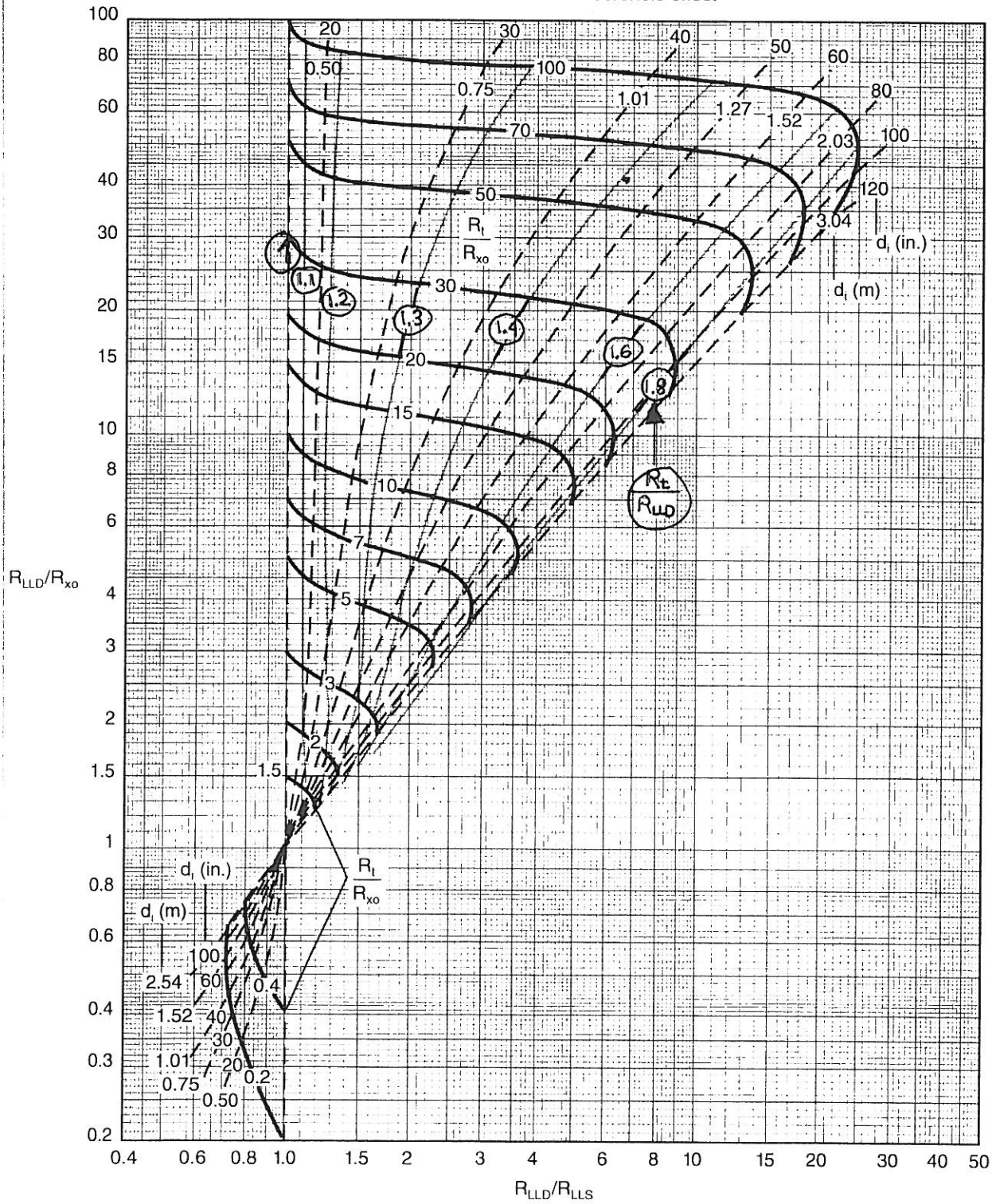


Dual Laterolog-R_{x0} Device

DLT-D/E LLD-LLS-R_{x0} device

Rint-9b

Thick beds, 8-in. [203-mm] hole,
no annulus, no transition zone, $R_{x0}/R_m = 50$,
use data corrected for borehole effect



Rint