



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Innlegging av nye rapporter ved: Peter

| | | | | |
|--|-------------------------------|---|--|------------------------------|
| Bergvesenet rapport nr 5832 | Intern Journal nr | Internt arkiv nr | Rapport lokalisering | Gradering |
| Kommer fra ..arkiv Folldal Verk AS | Ekstern rapport nr NGU 889 | Oversendt fra Folldal Verk a.s. | Fortrolig pga | Fortrolig fra dato: |
| Tittel Beregning av dyp til loddrettstående plate på grunnlag av IP-målinger med eksponerende elektrodesystem | | | | |
| Forfatter Eidsvig, Per | | Dato Ar 28.03 1969 | Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Norges Geologiske Undersøkelse | |
| Kommune Dovre | Fylke Oppland | Bergdistrikt | 1: 50 000 kartblad 15193 | 1: 250 000 kartblad Røros |
| Fagområde Geofysikk | Dokument type | Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Tverrfjellet | | |
| Råstofgruppe Malm/metall | Råstofftype Cu, Zn, S | | | |

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten inneholder, forutsetninger, beregninger, diskusjon og konklusjon. Videre er den vedlagt en rekke diagrammer.. I konklusjonen heter det blant annet at metodens verdi ligger hovedsaklig i dens evne til å påvise at legemet som har gitt IP-effekt ligger på dypet, mens dens evne til å bestemme dette dypet med noen nøyaktighet vanligvis vil være dårlig.

M. FATT

17 APR 1969

Bev.

Oppdrag:

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

NGU Rapport nr. 889

Beregning av dyp til loddrettstående
plate på grunnlag av IP-målinger med
eksponerende elektrodesystem.

Mars 1969

Oppdrag:

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

NGU Rapport nr. 889

Beregning av dyp til loddrettstående plate på
grunnlag av IP-målinger med eksponerende elektrodesystem.

Mars 1969.

Uført ved: Per Eidsvig, geofysiker.

Norges geologiske undersøkelse
Geofysisk avdeling
Postboks 3006
7001 Trondheim

| <u>INNHold:</u> | <u>SIDE</u> |
|--|-------------|
| FORUTSETNINGER | 3 |
| BEREGNINGER | 4 |
| DISKUSJON | 6 |
| KONKLUSJON | 8 |
| DIAGRAM 1 $J(f)$ | 9 |
| DIAGRAM 2 $\emptyset_{IP}(f)$, lineært | 10 |
| DIAGRAM 3 $IP(f)$, lineært | 11 |
| DIAGRAM 4 $\emptyset_{IP}(L)$, dobbeltlogaritmisk | 12 |
| DIAGRAM 5 $IP(L)$, dobbeltlogaritmisk | 13 |

Beregning av dyp til loddrettstående plate på grunnlag av IP-målinger med eksponerende elektrodesystem.

1. Forutsetninger.

En antar at platen har geometri som vist i fig. 1. Utstrekningen i x-retningen antas vesentlig større enn dybden. Platen gir en viss IP-effekt, mens en antar at omgivelsene gir 0 IP-effekt. Videre antas det at platen befinner seg i et medium med homogen spesifikk motstand ρ_0 . Platens spesifikke motstand er ρ_1 . Platens tykkelse t , er liten i forhold til de andre dimensjoner. For å kunne benytte avstanden r fra 0 til et punkt på platen som variabel, har en inndelt platen i tre områder som vist skravert på figuren.

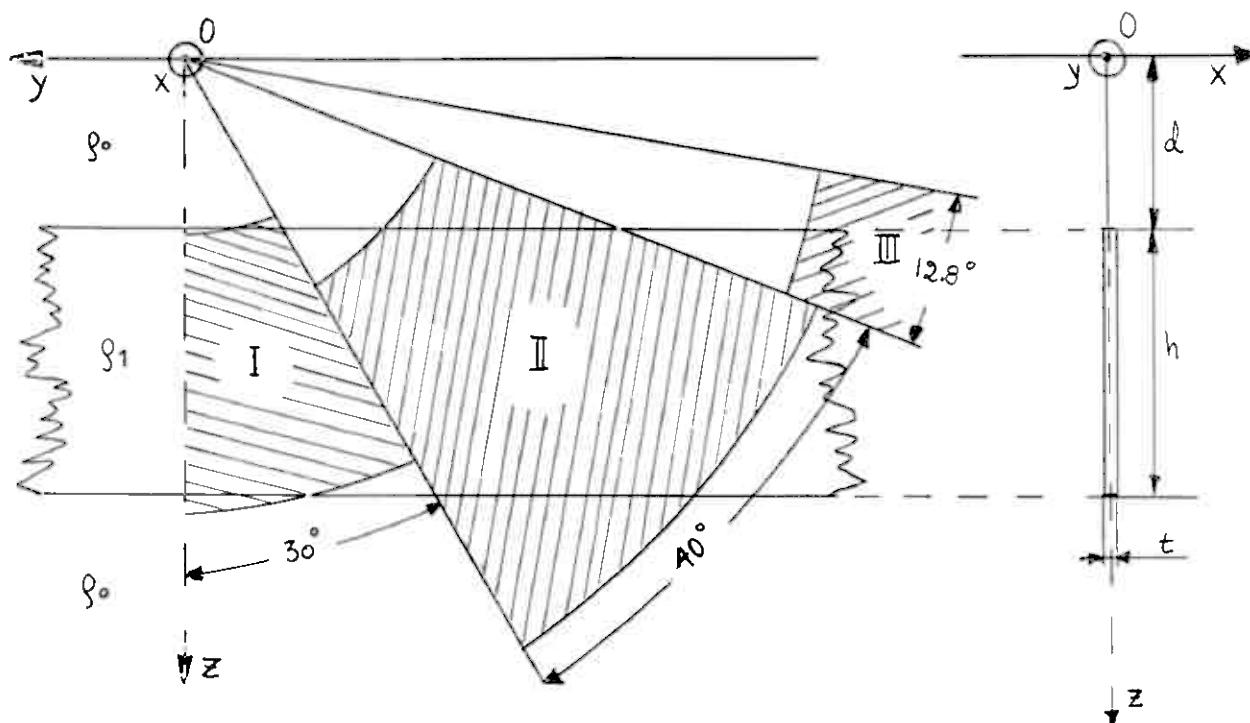


Fig. 1

Elektrodesystemet er et Schlumbergersystem med avstand L mellom strømelektrodenene og l mellom potensial-elektrodenene. Det ligger symmetrisk om 0 med utstrekning langs x-aksen d.v.s. normalt plateplanet. Idet platetykkelsen

er liten i forhold til de øvrige dimensjoner, vil strømfordelingen bli tilnærmet uavhengig av platens ledningsevne.

2. Beregninger.

Av de gitte forutsetninger følger at strømmettheten i YZ-planet blir:

$$J(r) = J_x(r) = - \frac{4IL}{\sqrt{(L^2 + 4r^2)^{3/2}}} \quad (1)$$

I er den totale strøm i jorden.

Et differensielt plateelement dF gir et bidrag til IP-effekten i 0 med et beløp:

$$d\phi_{IP} = A_1 J_x(r) \cdot \frac{1}{r^2} dF \quad (2)$$

A_1 er en konstant som avhenger av stoffegenskaper og konstante geometriske forhold.

Den totale IP-spenningen i 0 blir da

$$\phi_{IP} = A_1 \int_F \frac{-4IL dF}{(L^2 + 4r^2)^{3/2}} = A_2 \cdot \frac{I}{L^2} \cdot \sum_{i=1}^3 \underbrace{\int_{F_i} \frac{dF}{r^2 [1 + (\frac{2r}{L})^2]^{3/2}}}_{J} \quad (3)$$

der F er platens totale areal og F_i er en av de 3 områdene platene er delt opp i:

$$\text{Område I} \quad dF = 0.167\pi \cdot r dr \quad r \text{ fra } 1.035 d - 1.035(d+h) \quad (4)$$

$$\text{Område II} \quad dF = 0.222\pi \cdot r dr \quad r \text{ fra } 1.55 d - 1.55(d+h) \quad (5)$$

$$\text{Område III} \quad dF = 0.071\pi \cdot r dr \quad r \text{ fra } 4.14 d - 4.14(d+h) \quad (6)$$

Det ubestemte integralet J i (3) blir når en lar $h \rightarrow \infty$:

$$J(f) = \frac{1}{\text{Cosh } \frac{\text{arcSinh } f}{2}} + \ln \left| \text{Tgh } \frac{\text{arcSinh } f}{2} \right| \quad (7)$$

$$\text{der } f = \frac{2r}{L} \quad (8)$$

I diagram 1 side 9 er vist $J(f)$.

Av lign. 3-8 får en:

$$\phi_{IP} = A_3 \cdot \frac{I}{L^2} \{0.167 \cdot J(f_1) + 0.222 \cdot J(f_2) + 0.071 \cdot J(f_3)\} \quad (9)$$

$$\text{der } f_1 = \frac{2 \cdot 1.035 d}{L} \quad (10)$$

$$f_2 = \frac{2 \cdot 1.55 d}{L} \approx 1.5 \cdot f_1 \quad (11)$$

$$f_3 = \frac{2 \cdot 4.14 d}{L} \approx 4 \cdot f_1 \quad (12)$$

Den vanlige form for IP-effekten er av formen

$$IP = \frac{\phi_{IP}}{\phi_{RP}} \quad (13)$$

der ϕ_{RP} er spenningen mellom potensialelektrodene i strømtiden.

Under de gitte forutsetninger vil vi ha:

$$\phi_{RP} = A_4 \cdot \frac{I}{L^2} \quad (14)$$

Fra 9, 13 og 14 får vi da:

$$IP = A_5 \{0.167 J(f_1) + 0.222 \cdot J(f_2) + 0.071 J(f_3)\} \quad (15)$$

I diagram 2 side 10 er vist ϕ_{IP} etter (9) som funksjon av L med d som parameter.

I diagram 3 side 11 er vist IP etter (15) som funksjon av L med d som parameter.

Virkningen av en endelig høyde av platen finnes ved å trekke fra virkningen av platen som taes bort. Virkningen av en plate som står mellom 100 og 200 m finnes således som

differensen mellom kurvene for $d=100$ og $d=200$. Dette gjelder både i diagram 2 og 3. En innfører nå parametren

$$k = \frac{h}{d} \quad (16)$$

På grunnlag av diagram 2 og 3 er nå tegnet diagram 4 og 5 som i dobbelt logaritmisk skala viser henholdsvis \emptyset_{IP} og IP som funksjon av L med k som parameter. Det er benyttet relative enheter langs begge akser, og en har i begge diagrammer tegnet inn linjen for $L=d$.

For beregning av dyp i konkrete tilfeller, må måleresultatene bringes på samme form som i diagram 4 og 5.

For sammenligning med diagram 4, \emptyset_{IP} , multipliserer en de målte IP -spenninger med faktoren $1/I$.

Resultatene tegnes dobbeltlogaritmisk med en dekode pr. 10 cm.

For sammenligning med diagram 5, IP , dividerer en de målte IP -spenninger med de målte RP spenninger. Resultatene tegnes dobbeltlogaritmisk med en dekode pr. 10 cm.

Dybden d finnes ved sammenligningen der hvor $L=d$ skjærer L -aksen i diagrammet for de målte verdier.

3. Diskusjon.

De vesentligste begrensninger i metoden ligger i flg.:

- a) Det er regnet med homogen spesifikk ledningsevne i den omkringliggende bergart.
- b) En har sett bort fra IP -effekten fra den omkringliggende bergart.
- c) En har forutsatt at platens fall er loddrett.
- d) En har forutsatt at elektrodesystemet er plassert symmetrisk om og normalt på platen.

- e) En har forutsatt at platetykkelsen er liten i forhold til de andre dimensjoner.
 - f) En har forutsatt at platens utstrekning i X-retning er stor i forhold til dybden.
 - g) En har forutsatt at platens øverste kant er parallell XY-planet.
-
- a) Vanligvis er ledningsevnen i jordens øverste lag vesentlig bedre enn mot dypet. (Myr, morene etc.) Dette vil påvirke kurvene for små L slik at de beregnede dybder blir for store. Ved en mer omfattende teori kan en utvilsomt korrigere for denne effekten uten ytterligere målinger, idet målingene gir data for beregning av den spesifikke ledningsevne som funksjon av dypet. (Forutsatt horisontal lagdeling.)
 - b) De beregnede kurver viser bare effekten fra selve platen. Ved målingene får en også med effektene fra den omkringliggende bergart. Dersom denne har homogen IP-effekt, løses dette problemet ved å trekke fra IP-effekten en måler i det øverste laget. Imidlertid vil dette sjelden være tilfellet, og dette er et feilbidrag som kan påvirke kurveforløpet for alle L, selv om feilen nok vanligvis vil være størst ved små og midlere verdier av L. Denne feilen blir av særlig stor betydning ved plater som gir små IP-effekter, da en bestemmelse av 0-nivået i det tilfellet blir meget vesentlig for kurveformen.
- c,d,e) I tilfeller hvor disse forutsetninger ikke er oppfylt, får en avvik fra den forutsatte strømtetthetsfordeling. Bidraget fra disse feilkildene vil nok vanligvis være små og påvirker kurveforløpet hovedsaklig for midlere og høye verdier av L.

f,g) Disse feilene påvirker kurveforløpet bare for store verdier av L, og er av liten betydning for bestemmelsen av dypet.

4. Konklusjon.

Som påvist under diskusjonen er metoden be-
heftet med en rekke tildels alvorlige feilkilder. Særlig
tillit kan en således ikke sette til denne metoden på det
nåværende stadium. Metodens verdi ligger hovedsaklig i dens
evne til å påvise at legemet som har gitt IP-effekt ligger
på dypet, mens dens evne til å bestemme dette dypet med noen
nøyaktighet vanligvis vil være dårlig.

Trondheim 28.mars 1969
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

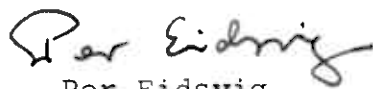

Per Eidsvig
geofysiker

Diagram 1: $\gamma(f) = \frac{1}{\cosh \operatorname{arc Sinh} \frac{f}{2}} + \ln \left| \operatorname{Tgh} \frac{\operatorname{arc Sinh} f}{2} \right|$

$\frac{1}{\gamma}$ relative enheter

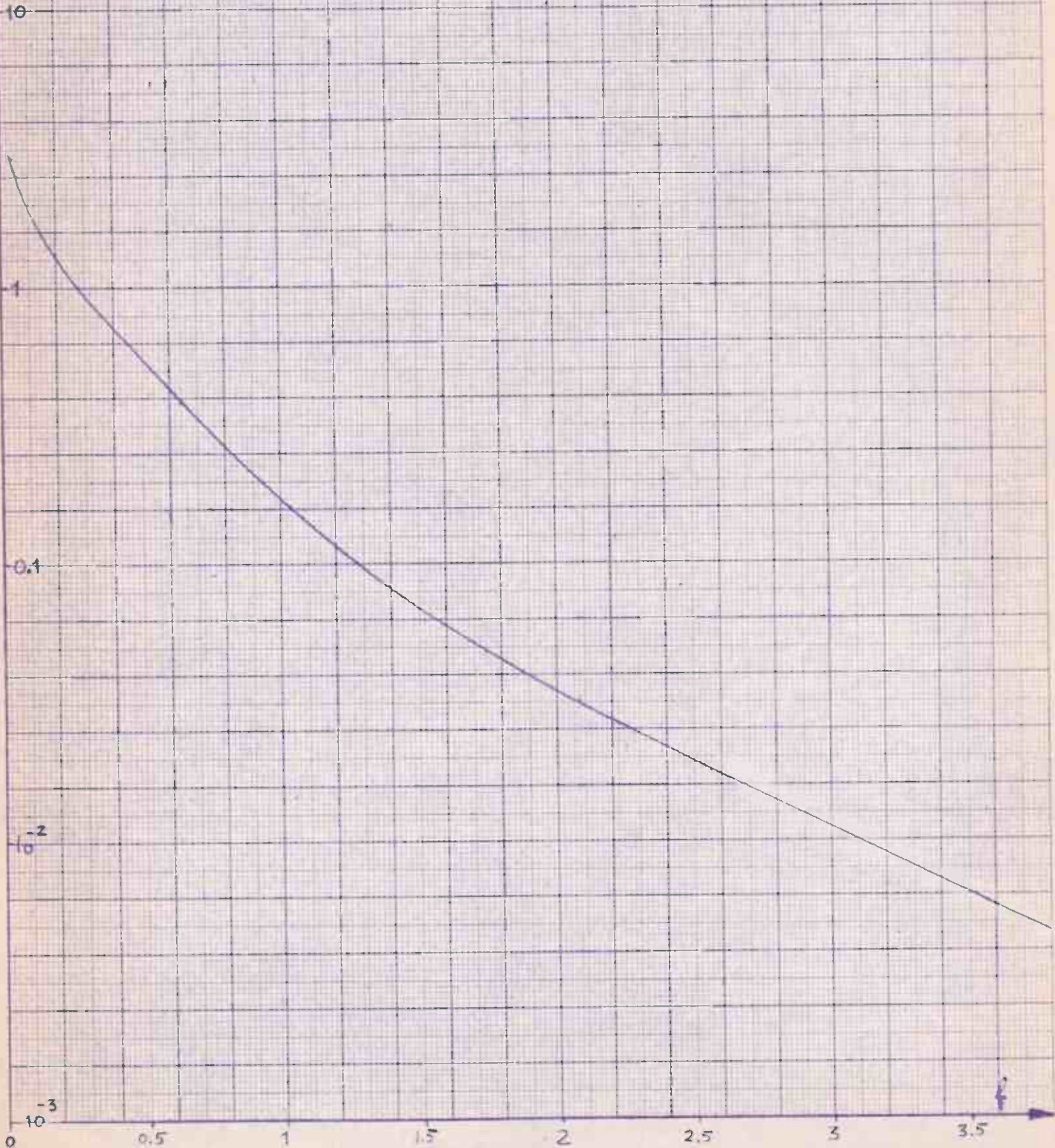


Diagram 2: $\Phi_{ip} = \frac{1}{L} \{ 0.167 \cdot \gamma(f_1) + 0.222 \cdot \gamma(f_2) + 0.071 \cdot \gamma(f_3) \}$

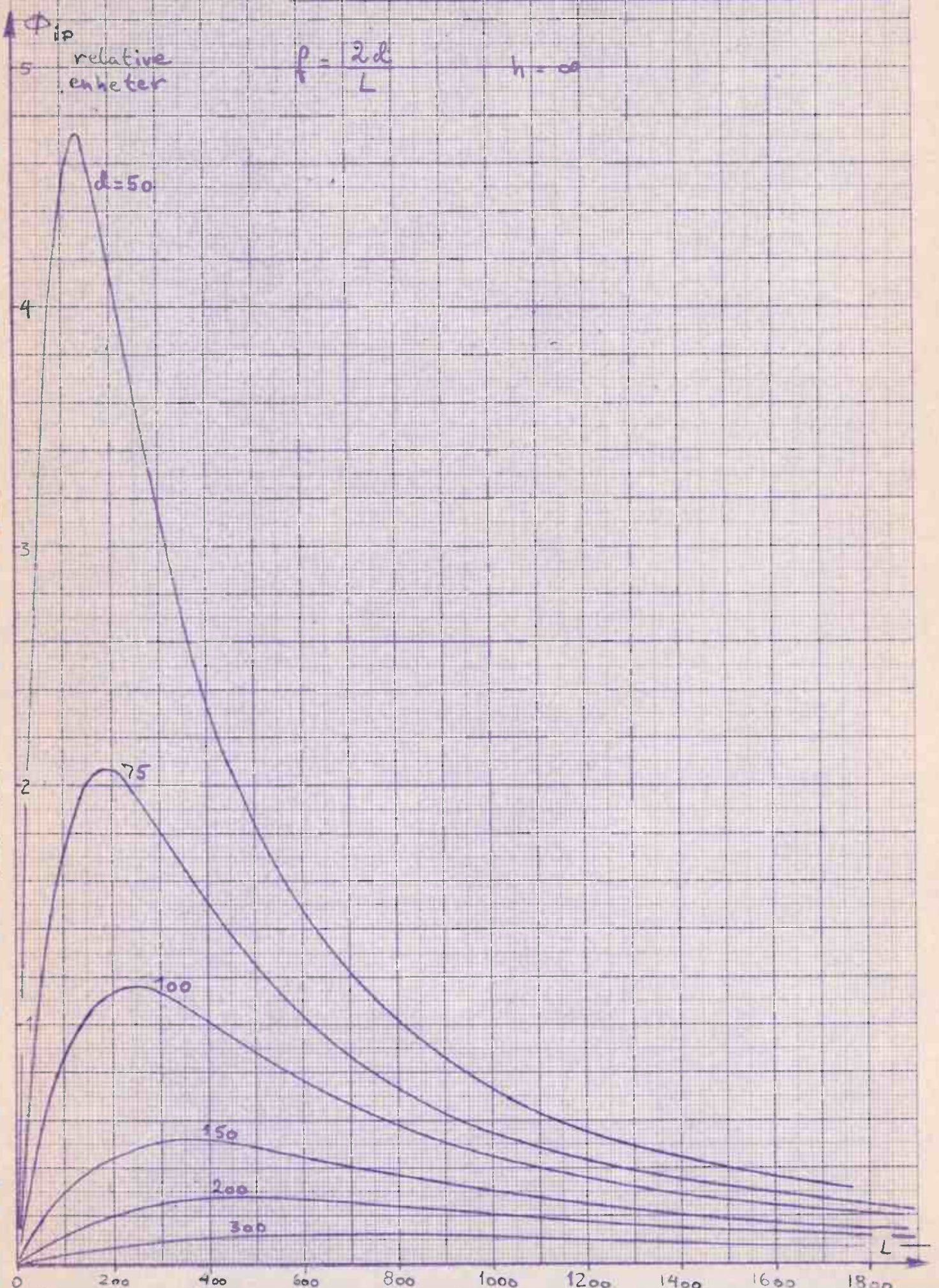


Diagram 3: $iP = 0.167 \cdot f(f_1) + 0.222 \cdot f(f_2) + 0.071 \cdot f(f_3)$

$f = \frac{2d}{L}$ $h = \infty$

iP relative
en heter.

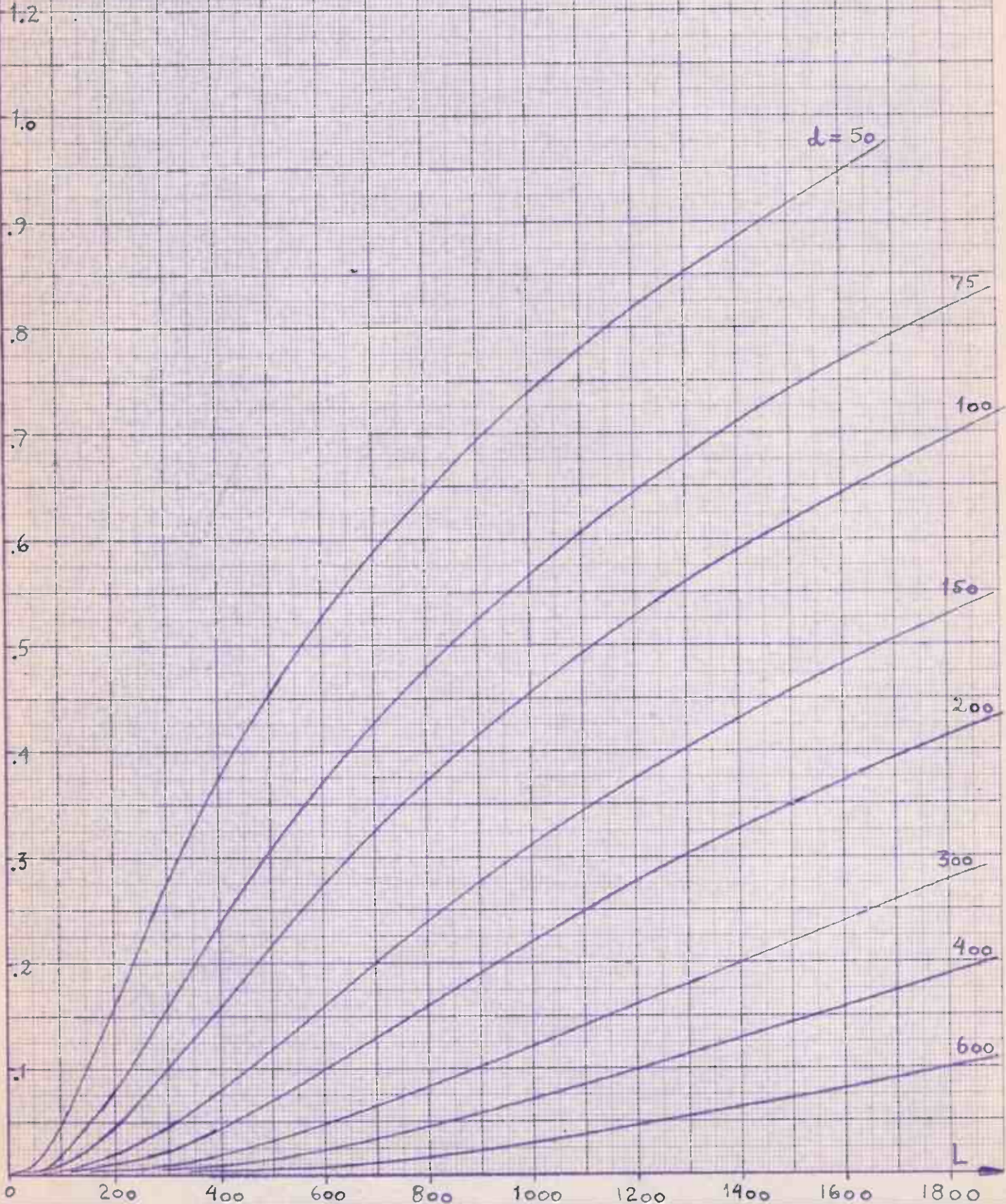
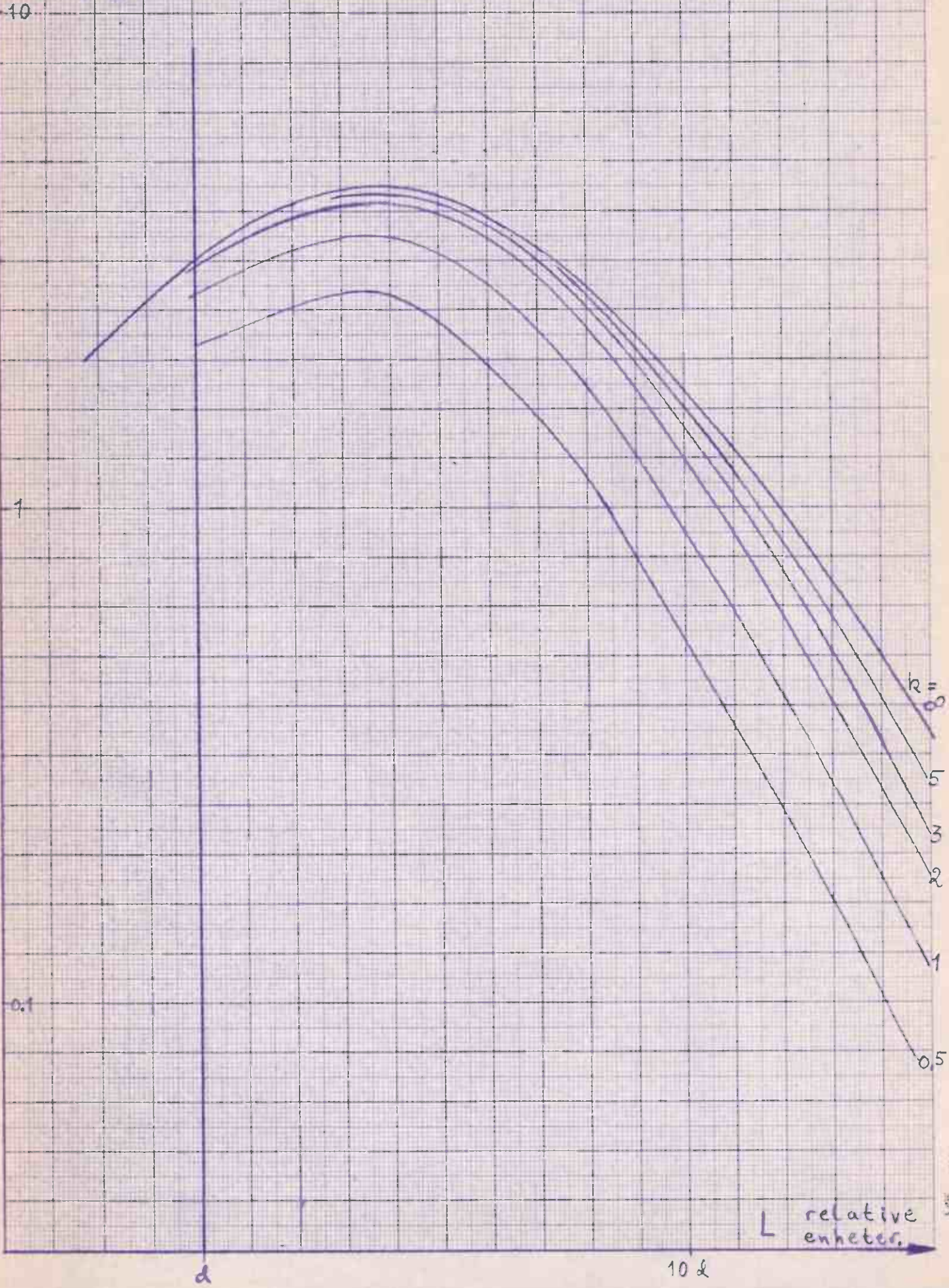


Diagram 4: Φ_{ip} som funktion av L med

Φ_{ip}
relative
enheter

$k = \frac{h}{d}$ som parameter

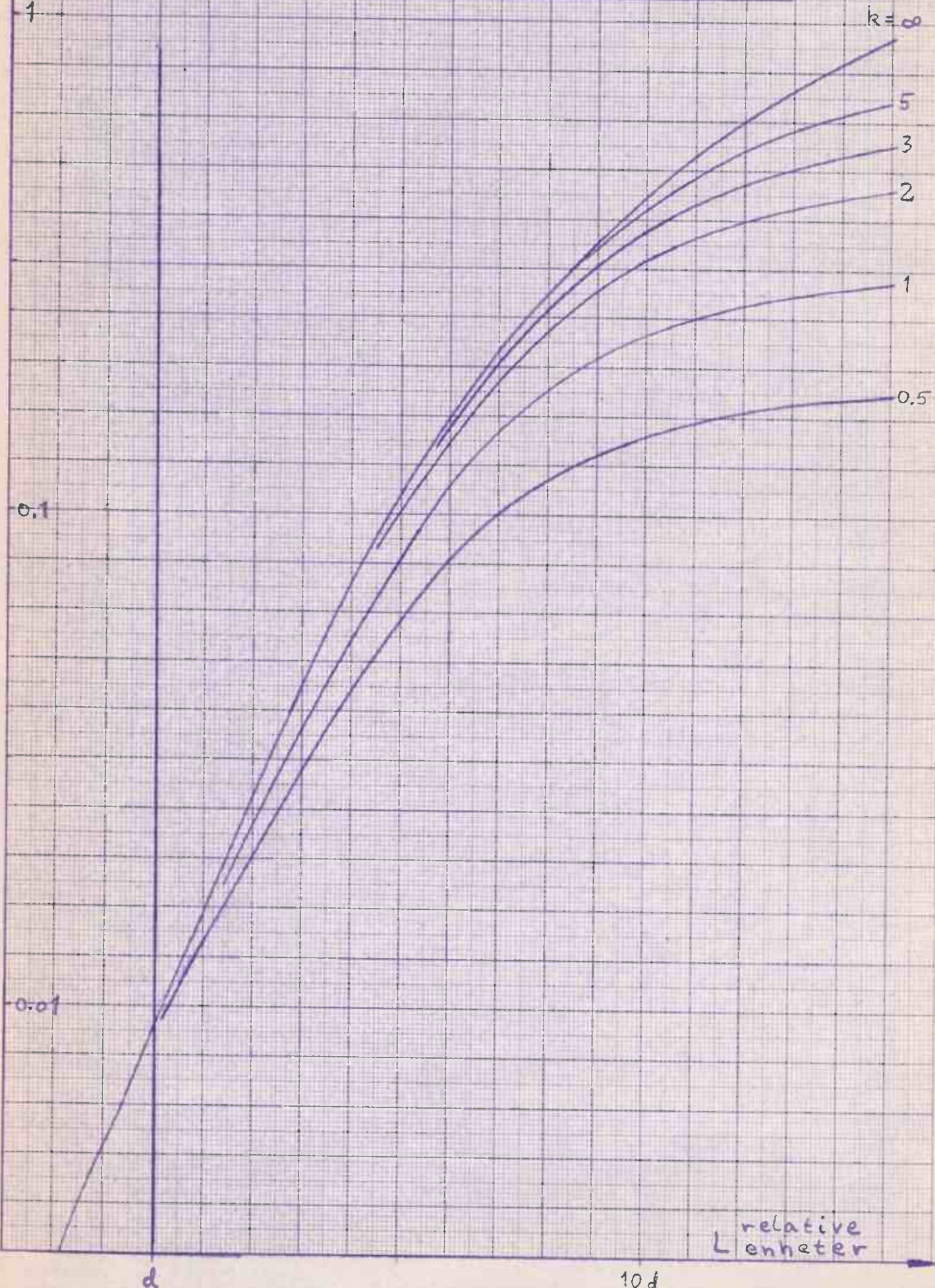


L relative enheter

Diagram 5: i_p som funktion av L med

$k = \frac{h}{d}$ som parameter

i_p relative enheter



L relative enheter