

**Bergvesenet**

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 742	Intern Journal nr	Internt arkiv nr T & F 718	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv Troms & Finnmark	Ekstern rapport nr NGU 1341	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel IP-målinger ved Nedrevann, Alta				
Forfatter Pidsvig, Per		Dato 06.02 1976	Bedrift NGU, Norsk Hydro	
Kommune Alta	Fylke Finnmark	Bergdistrikt Troms og Finnmark	1: 50 000 kartblad 18352	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type		Forekomster	
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag De utførte målinger har bekreftet tilstedeværelsen av et ca. 30.000 m ² stort område. Målingene viser at utstrekningen mot dypet er mer enn 100 m , slik at den mineraliserte massen er av størrelsesorden 10 ⁷ t. Mineraliseringen synes å falle steilt mot syd og vest og å være best mineralisert i nordlige partier. Ni og Cu gehaltene på håndstykker fra området er lave i forhold til de geofysiske egenskaper, men totalt sett synes det mulig at gehaltene øker mot dypet. Forekomsten anbefales videre undersøkt ved boringer. Da det springende punkt ved dette feltet er hvorvidt det er høye nok gehalter, bør det vurderes å gå inn med relativt lett boreutstyr for boring av ca. 10 - 20 m lange loddhull på de beste anomalier.				

Oppdragsgiver:
NORSK HYDRO A/S

NGU Rapport nr. 1341

IP-målinger ved
NEDREVANN
ALTA, FINNMARK
7. - 21. juli 1975.

Oppdragsgiver:
NORSK HYDRO A/S

NGU Rapport nr. 1341

IP-målinger ved
NEDREVANN
ALTA, FINNMARK

7. - 21. juli 1975

Ansvarlig leder: Per Eidsvig geofysiker
 : Einar Dalsegg ingeniør
 : Ragnar Opdahl tekniker

Norges geologiske undersøkelse
Geofysisk avdeling
Postboks 3006
7001 TRONDHEIM
Tlf. (075) 15860.

<u>INNHold:</u>	<u>Side:</u>
INNLEDNING	4
TIDLIGERE UNDERSØKELSER	4
MÅLEMETODER	4
MÅLINGENES UTFØRELSE	5
MÅLERESULTATER	6
TOLKNING	8
KONKLUSJON	10

Bilag:

Pl. 1341-01: Oversiktskart	
Pl. 1341-02: IP-gradientmålinger	kotekart
Pl. 1341-03: Ledningsevne gradientmålinger	kotekart
Pl. 1341-04: SP-gradientmålinger	kotekart
Pl. 1341-05: IP- og ledningsevne pol/pol-målinger og SP-gradientmålinger	kurver

INNLEDNING

På oppdrag fra Norsk Hydro A/S utførte NGU i tiden 7. - 21. juli 1975 de kombinerte potensialmålinger Indusert Polarisasjon (IP), tilsynelatende ledningsevne (σ) og selvpotensial (SP) ved og på Langvann i Alta kommune. Måleområdets beliggenhet er vist i pl. 1341-01.

Hensikten med målingene var å fastlegge grensene for den kjente nikkel/magnetkismineraliseringen og å undersøke dens forløp mot dypet. Spesielt skulle en forsøke å finne ut om ledningsevnen og/eller IP-effekten øker mot dypet. En skulle også undersøke eventuelle andre interessante mineraliseringer i de nærmeste omgivelser.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Forekomsten ble funnet av Nils-August Lenning i 1972. (Rapport fra "Feltarbeide i Altaområdet 1972" N.A.N våren 1973.)

I august 1973 ble forekomsten befart av Vrålstad og Ihlen. (Rapport: "Nedrevann Ni-Cu forekomst på Øksfjordhalvøya i Alta" Vrålstad 30.11-73.)

I mai 1974 utførte NGU VLF-målinger i området. (NGU Rapport nr. 1256.)

Området er forøvrig dekket av NGU's flymagnetiske målinger.

MÅLEMETODER

Ved IP-målinger får en som regel opplysninger om berggrunnens innhold av elektronledende mineraler, uansett om dette makroskopisk sett medfører økt elektrisk ledningsevne eller ikke. Denne metoden er derfor spesielt velegnet for påvisning av impregnasjonsforekomster, selv om en også får sterke IP-anomalier fra kompakte ledere. I spesielle til-

feller kan en få IP-anomalier fra enkelte leirmineraler når de forekommer i visse forhold i bergarter eller blandet med løsmateriale som sand eller fingrus. Normalt er dette ikke noe problem ved IP-målinger.

Ledningsevne-målinger gir stor sett opplysninger om de relative ledningsevneforhold i et område, selv om de absolutte verdier av den målte ledningsevnen i mange tilfeller vil være av riktig størrelsesorden. Dette er imidlertid sterkt avhengig av både målegeometrien og ledernes geometri.

Ved gradientmålinger med IP og/eller ledningsevne plasserer en to strøm-elektroder langt utenfor målefeltet, mens to måleelektroder med liten innbyrdes avstand (vanligvis 25 m) flyttes langs måleprofilene. Disse målingene gir uten tilleggsopplysninger vanligvis små muligheter for å vurdere dybdeforholdene i området, men gir som regel gode opplysninger om anomaligivende legemers plassering i horisontalplanet.

Dybderækkevidden er stor dersom de anomaligivende legemer er store og det i området ikke er grunne forstyrrende soner.

Ved pol/pol-målinger flyttes den ene strømelektroden og den ene potensial-elektroden langs måleprofilet, mens den andre strøm- og potensialelektroden står fast langt utenfor måleområdet. Ved å variere avstanden mellom de elektrodene som flyttes, får en opplysninger som muliggjør en vurdering av dypet eller den horisontale avstand til de anomaligivende legemer. Dybderækkevidden for disse målinger er av samme størrelsesorden som avstanden mellom elektrodene som flyttes.

MÅLINGENES UTFØRELSE

Stikningsnettet tok utgangspunkt i de samme to varder som ved VLF-målingene, og en benyttet også de samme koordinatbetegnelser. Stikningen på land ble utført med kompass og målesnor samtidig med målingene. På vannet ble målepunktene fastlagt ved hjelp av stramme tau over vannet og klesklyper påsatt for hver 25 m samtidig med målingene. Ved lange tauspenner

kunne sideavviket til tider bli ganske stort, ca. 10 - 15 m, når det blåste sterk sidevind. De aller fleste målinger på vannet foregikk imidlertid ved lave vindstyrker. Alt i alt regner en at de fleste målepunkter avviker lite fra de oppmerkede posisjoner i de enkelte kart.

Gradientmålingene på vannet ble utført ved å trekke to gummibåter med innbyrdes avstand på 25 m langs de fastspente tauene. Måleelektrodene ble så senket ned på bunnen av vannet mens målingen ble utført. For at måleelektrodene skulle ligge rolig under målingen, var et tungt lodd festet til målekabelen.

Pol/pol-målingene på vannet ble utført ved at en strømelektrode ble senket ned på bunnen av vannet fra en gummibåt. Denne fikk strømtilførsel fra land ved hjelp av en kabel på trommel med slepekontakt. Den andre strømelektroden var plassert minst 500 m nord for profilet. Den ene potensialelektroden ble senket ned fra den andre gummibåten, mens den andre potensialelektroden befant seg på land ca. 500 m syd for profilet og forbundet med gummibåten ved hjelp av kabel på trommel med slepekontakt.

IP-målingene ble utført som likestrøms-pulsmålinger med to sekunders strømtid og dødtid. Den induserte spenningen ble målt som summen av spenningen ved 0.21 og 1.8 sekund etter strømbrydd.

Det var kaldt, men nedbørfattig vær med lite vind det meste av tiden, slik at målingene ikke ble vesentlig hindret av dårlig vær.

Selve måleområdet var stort sett flatt, men adkomsten var tung og bratt.

I alt ble det målt 7.6 profilkm gradientmålinger IP, σ og SP og 2.0 profilkm IP og σ . Tre mann fra NGU utførte tilsammen 45 dagsverk inklusive reise- og fridager.

MÅLERESULTATER

IP-gradientmålingene er vist som kotekart i pl. 1341-02. σ -gradientmålingene er vist som kotekart i pl. 1341-03. SP-målingene er vist som kote-

kart i pl. 1341-04. IP- og σ pol/pol-målingene er vist som kurver i pl. 1341-05 sammen med IP, σ og SP-gradientmålingene i de aktuelle profiler.

Resultatene av IP og σ laboratoriemålingene på prøver fra området er vist i tabell 1, 6 av prøvene ble dessuten analysert halvkvantitativt på total Ni og Cu. Disse resultater er også medtatt i tabell 1.

Laboratoriemålingene er utført på håndstykker av uregelmessig form og en har derfor bare angitt ledningsevnen som høy eller lav. Denne inndelingen skapte imidlertid ingen problemer, idet prøvene delte seg på skarpt atskilte grupper, med relativt liten spredning innen gruppene. For prøvene med høy ledningsevne er den spesifikke motstand av størrelsesorden 500 - 1500 ohmm, prøvene med lav ledningsevne er ca. 10 ganger dårligere ledende.

Tabell 1: IP og σ laboratoriemålinger på prøver fra Nedrevann, Alta, og halvkvantitativ bestemmelse av total Ni og Cu.

Prøve nr.	Prøvelokalitet	IP %		% Ni	% Cu
1	50 N - 0 ØV	46	høy	0.047	0.042
2a	25 N - 25 V	42	høy	0.127	0.104
3a	0 NS - 5 Ø	28	høy	0.079	0.054
4	0 NS - 25 V	26	høy		
5a	225 S - 0 ØV	19	høy	0.070	0.072
2b	25 N - 25 V	34	lav		
6	35 N - 200 V	28	lav	0.009	0.018
7	125 S - 335 V	17	lav		
8a	100 S - 245 Ø	17	lav		
9a	65 N - 140 V	12	lav		
3b	0 NS - 5 Ø	11	høy		
5b	225 S - 0 ØV	15	lav		
8b	100 S - 245 Ø	13	lav		
10	100 S - 325 V	11	lav	0.005	0.014
11	0 NS - 0 ØV	7.4	lav		
12	360 S - 120 Ø	7.3	lav		
9b	65 N - 140 V	6.8	lav		
13	0 NS - 50 Ø	4.3	lav		

Prøve nr.	Prøvelokalitet	IP %	% Ni	% Cu
14	75 N - 160 V	3.2	lav	
15a	0 NS - 35 Ø	3.1	lav	
15b	0 NS - 35 Ø	2.7	lav	
15c	0 NS - 35 Ø	2.1	lav	
16	40 S - 345 V	2.1	lav	
17	45 S - 345 V	2.1	lav	
18	55 N - 185 V	1.5	lav	
19	25 N - 50 V	1.0	lav	

Også IP-resultatene er usikre, den relative usikkerhet er minst av størrelsesorden 20%.

TOLKNING

Både IP- og σ -gradientmålingene (Pl. 1341-02) har gitt meget klare anomalier over de kjente mineraliseringer, og disse anomalibildene er i fullt samsvar med de tidligere utførte VLF-målinger. (NGU Rapport nr. 1256.) Det kan således ikke være tvil om at mineraliseringen har et utgående areal av størrelsesorden $300 \times 100 \text{ m}$): ca. $30\,000 \text{ m}^2$ som tidligere anslått. Også SP-målingene er i godt samsvar med dette bildet. SP-målingene har imidlertid ikke gitt anomalier på vannet.

Mot syd synes mineraliseringen å kile ut ved ca. 350 S - det synes her ikke tegn på at den fortsetter på dypet videre mot syd. Mot nord fortsetter både IP- og σ -anomaliene, men med redusert styrke og bredde, og en kan gå ut fra at den beste mineraliseringen ligger mellom 50 N og 350 S.

IP-målingene har gitt en sterk anomali også ved den vestlige vannkanten og i fortsettelsen mot nord. Denne IP-anomalien er imidlertid sammenfallende med en bunn i ledningsevnen og skyldes derfor en dårlig ledende sone.

Fra Pl. 1341-05 ser en dessuten at denne sonen bare har gitt meget små anomalier ved pol/pol-målingene. Det viser at denne sonens sterke IP-anomalier ved gradientmålingene for en stor del må skyldes de spesielle ledningsevneforhold en har i grenseområdet mellom vannet og de dårlig ledende bergarter vest for vannet.

Den enkeltstående IP-anomalien ved 112 Ø, 50 S kan skyldes en feilmåling.

Pol/pol-målingene (Pl. 1341-05) viser på profil 350 S en økning både i IP-effekt og ledningsevne med økende elektrodeavstand, det vil si med økende dyp og/eller laterale avstander til anomaliårsaken, mens det i profil 0/50 N er omvendt. Dette er en sterk indikasjon på at mineraliseringen faller mot syd. Men som tidligere nevnt, må fallet mot syd være relativt steilt da gradientmålingene har en markert avslutning mot syd.

I profil 300 S viser pol/pol-ledningsevнемålingene sterke indikasjoner både på at ledningsevnen øker mot dypet, at mineraliseringen fortsetter til vesentlig større dyp enn 100 m og at den faller mot vest. Sistnevnte er forøvrig i samsvar med tolkningen av VLF-målingene.

Profil 200 S viser kvalitativt de samme forhold, men mindre tydelig. Det skyldes imidlertid sannsynligvis at det her er sterkere effekter fra små dyp.

Totalt sett gir de samlede anomalier et bilde av en mineralisering som nært dagen har de største gehalter/mektigheter i den nordlige delen av anomaliområdet, men som på dypet synes mest lovende i den sydlige delen av anomaliområdet. Eller med andre ord: En mineralisering som har sine beste partier i den nordlige flanken og som faller steilt mot syd og vest. Maksimal utstrekning mot dypet kan ikke angis, men utstrekningen mot dypet synes å være vesentlig større enn 100 m. Det er tegn som tyder på økende ledningsevne mot dypet, men det er usikkert. Det er imidlertid klart at ikke noen av de prøver en har tatt fra området har så høy ledningsevne som de best ledende partier av mineraliseringen.

Det synes helt klart at det springende punkt ved denne mineraliseringen er hvorvidt gehaltene er høye nok, idet mineraliseringen utgjør minimum stør-

relsesorden 10 millioner tonn.

Ved vurderingen av de målte og analyserte prøver må følgende forhold bemerkes:

Resultatene fra IP laboratoriemålingene er blitt vesentlig høyere enn hva som kan forventes ved feltmålinger, slik at det er vanskelig å sammenligne laboratoriemålingene med feltmålingene.

Det er imidlertid klart at de målte prøver har mer enn tilstrekkelig polariserbarhet til å forklare feltmålingene.

For ledningsevнемålingene synes det imidlertid klart at de funne prøver ikke kan forklare de høye tilsynelatende ledningsevner ved pol/pol-målingene i felt. Med tanke på den aktuelle mineralisering, virker det rimelig. Dessuten er det som tidligere nevnt sannsynlig at ledningsevnen øker mot dypet.

Tabell 1 indikerer forøvrig at Ni og Cu gehaltene korrelerer bedre med ledningsevnen enn med polariserbarheten.

Prøve 1 har gitt lave gehalter av Ni og Cu i forhold til dens geofysiske egenskaper. Denne prøven skilte seg imidlertid ut fra de øvrige godt ledende prøver ved at den tilsynelatende ikke var forvitret. Det synes derfor som om prøve 1 skiller seg fra de øvrige også mineralogisk. Alle de øvrige godt ledende prøver var sterkt forvitret med meget rust.

Til tross for de skuffende lave Ni og Cu gehalter synes det totalt sett å være muligheter for gehalter av økonomisk interesse på større dyp.

KONKLUSJON

De utførte målinger har bekreftet tilstedeværelsen av et ca. 30 000 m² stort mineralisert område. Målingene viser at utstrekningen mot dypet er mer enn 100 m (maksimal dybdeutstrekning kan ikke angis) slik at

den mineraliserte massen minst er av størrelsesorden 10^7 tonn. Mineraliseringen synes å falle steilt mot syd og vest og å være best mineralisert i de nordlige partier.

Ni og Cu gehaltene på håndstykker fra området er lave i forhold til de geofysiske egenskaper, men totalt sett synes det mulig at gehaltene øker mot dypet.

Forekomsten anbefales videre undersøkt ved boringer. Da det springende punkt ved dette feltet er hvorvidt det er høye nok gehalter, bør det vurderes å gå inn med relativt lett boreutstyr for boring av ca. 10 - 20 m lange loddhull på de beste anomalier. En står forøvrig gjerne til tjeneste for nærmere diskusjoner om borhullsplasseringer.

Trondheim 6. februar 1976.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling



Per Eidsvig
geofysiker



NORSK HYDRO A/S

OVERSIKTSKART

NEDREVANN/ALTA FINNMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:250000

MÅLT P.E. ED JULI 1975

TEGN. E.D. OKT — II —

TRAC ☒ — II —

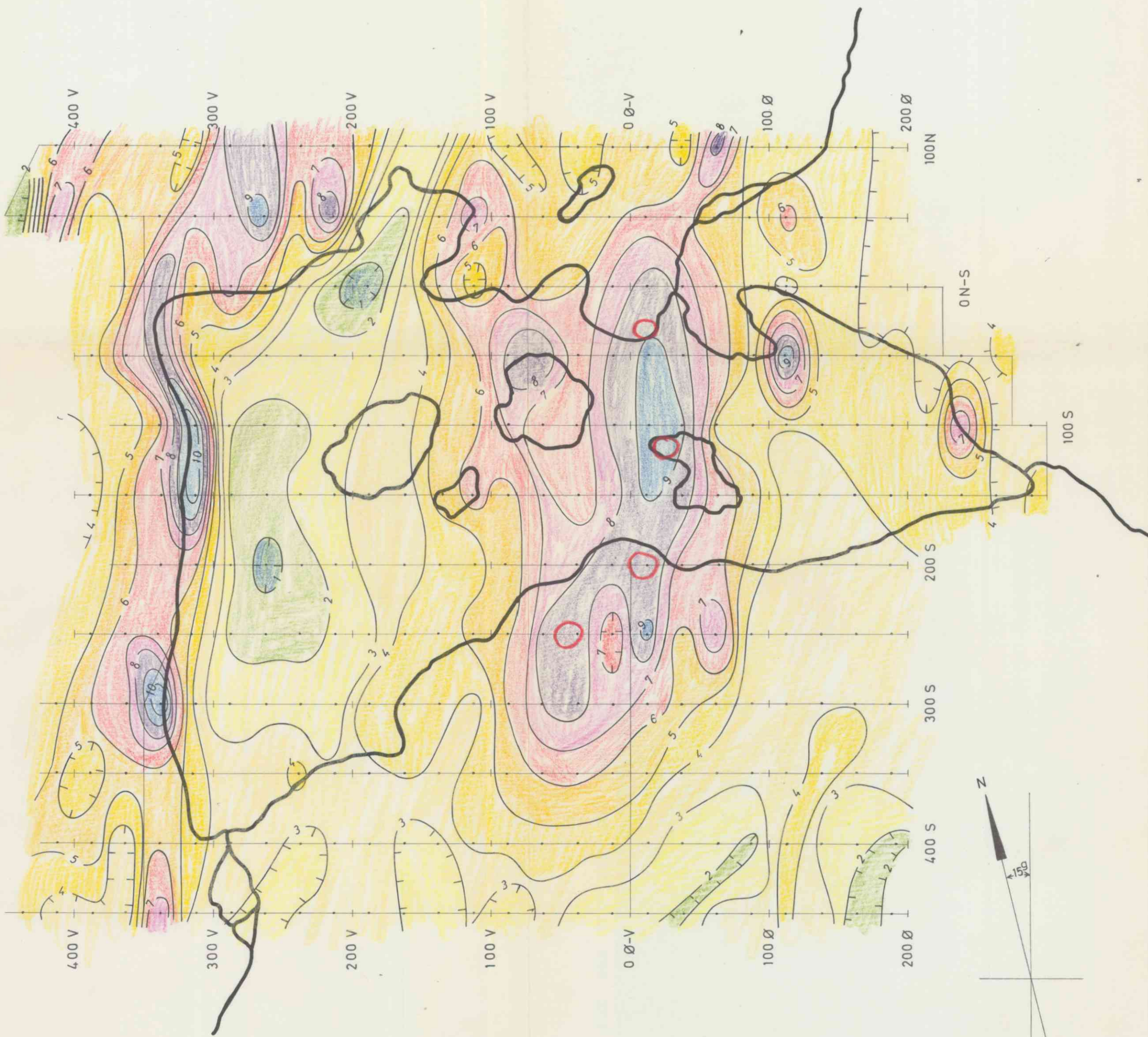
KFR.

TEGNING NR

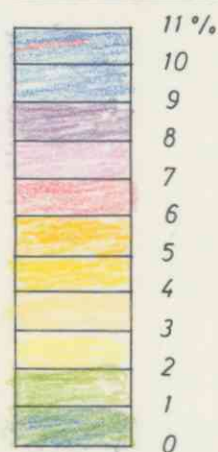
1341-01

KARTBLAD (AMS)

1835



IP-SKALA:



PLANLAGT BORTHULL

NORSK HYDRO A/S

IP-GRADIENT

NEDREVANN, ALTA - FINNMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:2500

MÅLT P.E.D. JULI 1975

TEGN. P.E. OKT. —||—

TRAC. J.H. DES. —||—

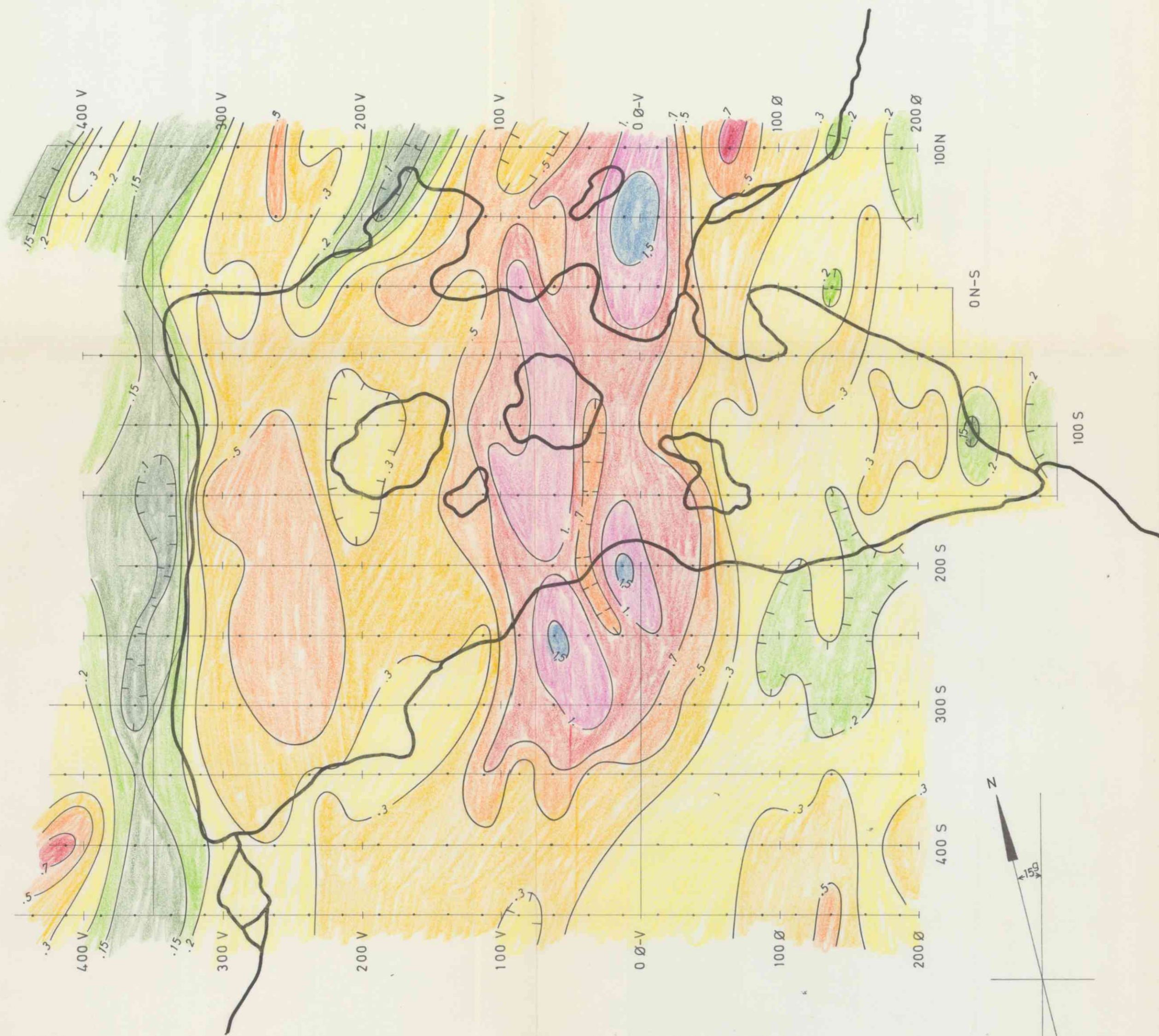
KFR

TEGNING NR.

1341-02

KARTBLAD(AMS)

1835 II



σ - SKALA :



NORSK HYDRO A/S

σ - GRADIENT

NEDREVANN, ALTA - FINNMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:2500

MÅLT P.E. ED. JULI 1975

TEGN. E.D. OKT. —" —

TRAC. *J.H.* DES. —" —

KFR

TEGNING NR.

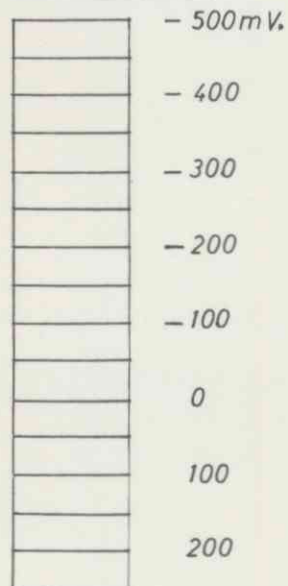
1341 - 03

KARTBLAD (AMS)

1835 II



SP-SKALA:

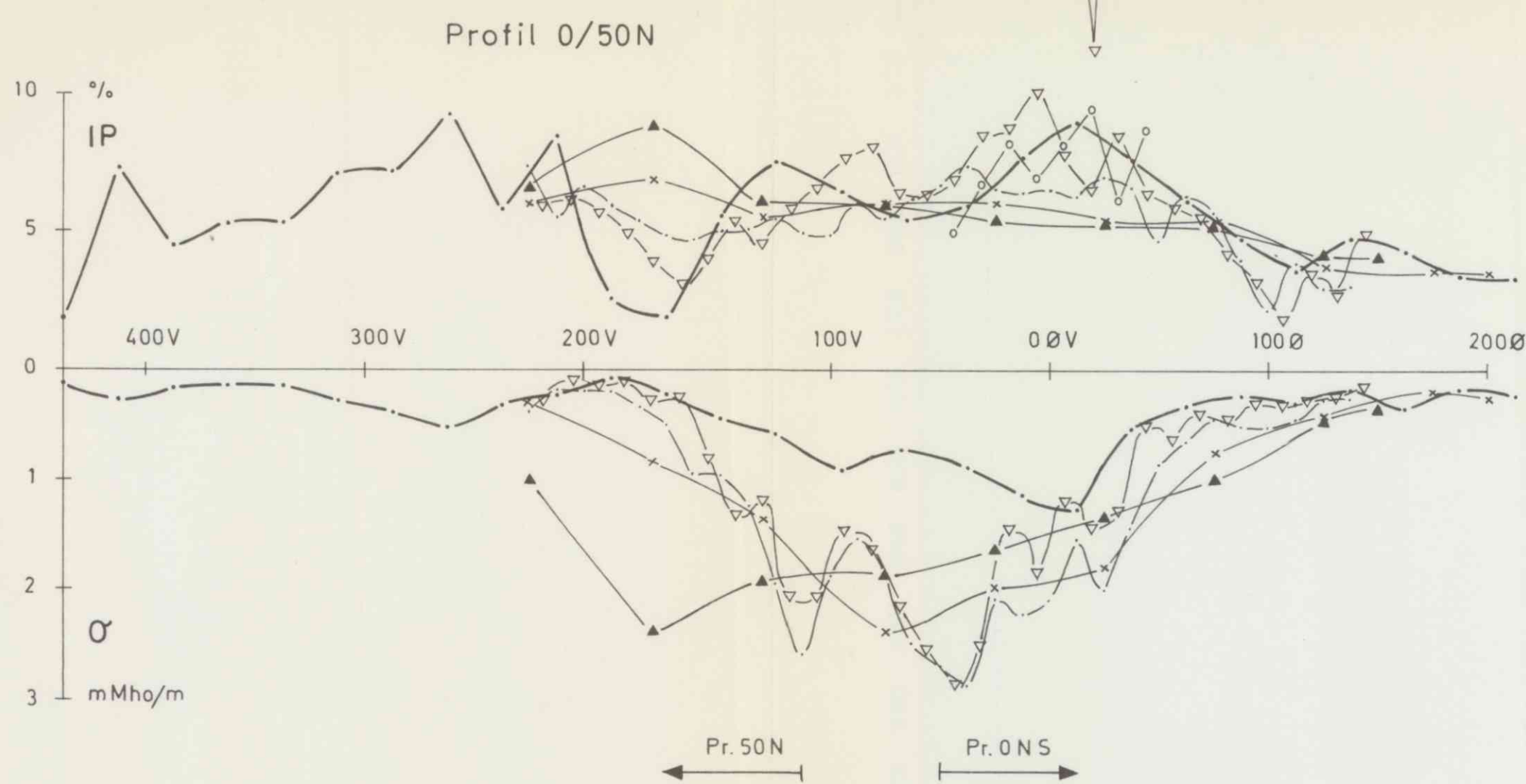
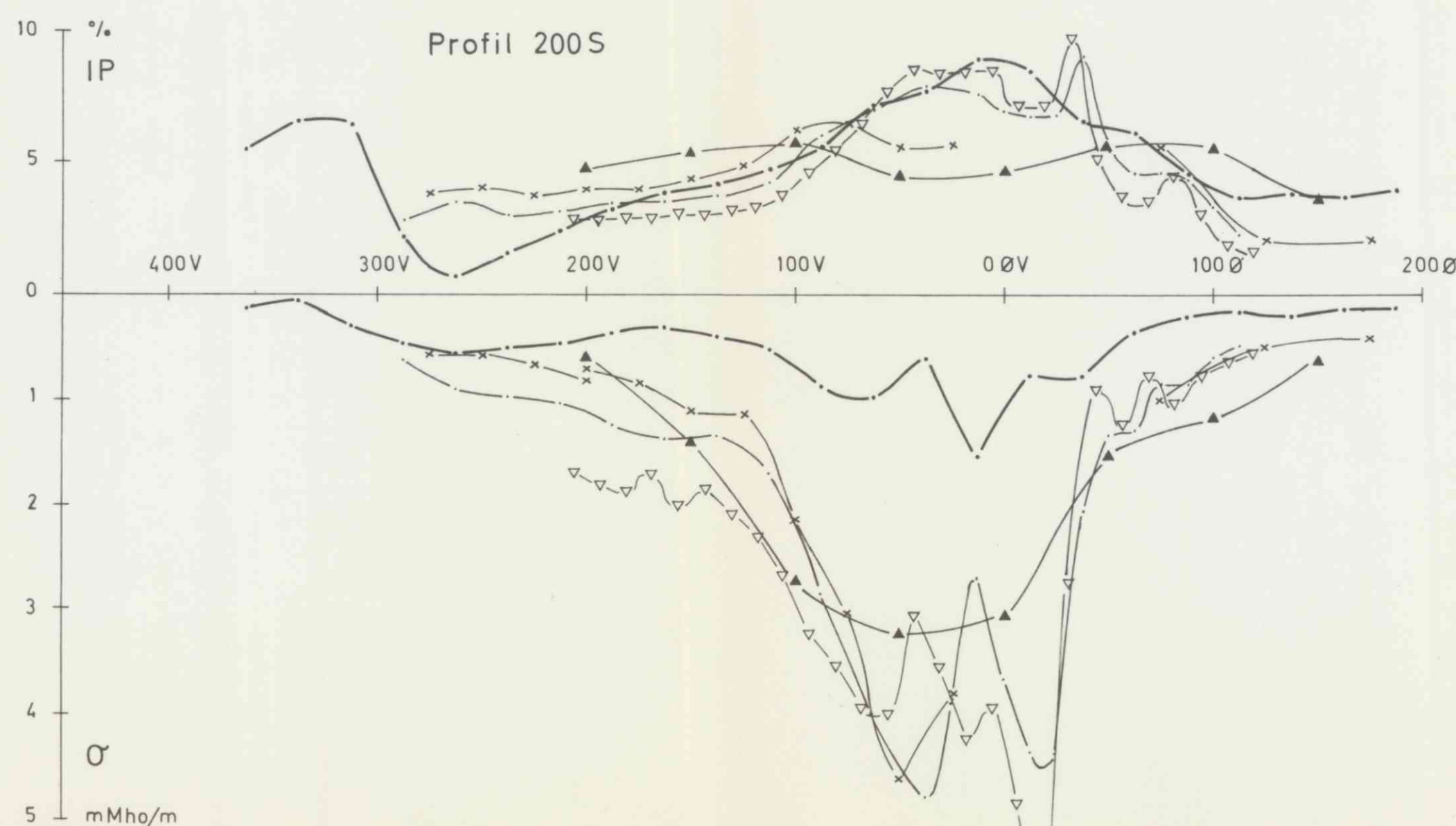
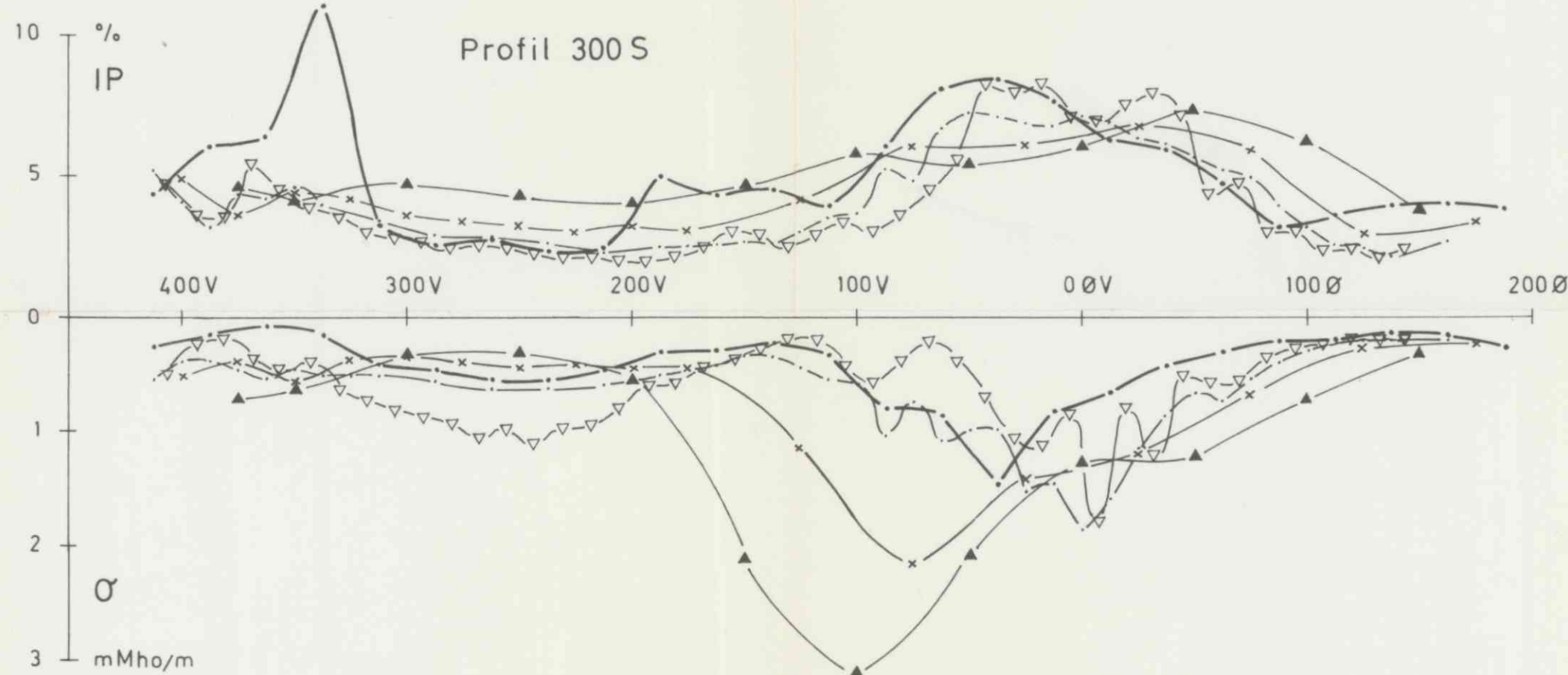
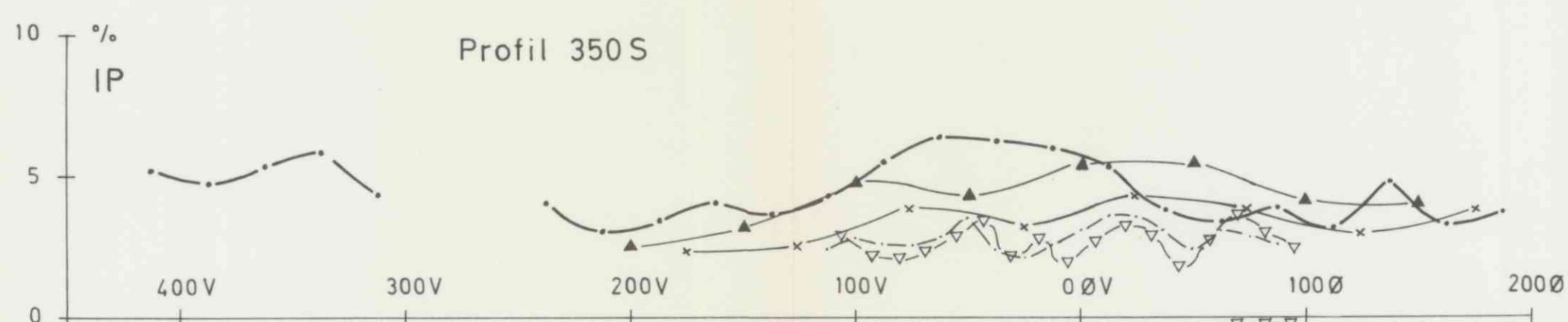


NORSK HYDRO A/S
SP-GRADIENT
NEDREVANN, ALTA - FINNMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT P.E.D.	JULI 1975
1:2500	TEGN. E.D.	OKT. — —
	TRAC. <i>J.H.</i>	DES. — —
	KFR	

TEGNING NR.	KARTBLAD(AMS)
1341-04	1835 II



Tegnforklaring:

- Gradient a=25m
- o-o-o-o-o- a=12,5m
- v-v-v-v-v- Pol/Pol a=12,5m
- x-x-x-x-x- a=25m
- x-x-x-x-x- a=50m
- ▲-▲-▲-▲- a=100m

NORSK HYDRO A/S
IP, σ , POL/POL OG GRADIENT
NEDREVANN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT P.E. ED	JULI 1975
1:2500	TEGN. P.E. ED	"
	TRAC	JAN. -76
	KFR.	

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
1341-05	1835-II