

NGU Rapport 98.141

Geofysiske målinger Kong Oscar-feltet
Sulitjelma, Fauske, Nordland

Rapport nr.: 98.141		ISSN 0800-3416	Gradering: Fortrolig til 27.10.2005 Åpen	
Tittel: Geofysiske målinger Kong Oscar-feltet, Sulitjelma, Fauske, Nordland				
Forfatter: Einar Dalsegg		Oppdragsgiver: Elkem ASA Salten Verk		
Fylke: Nordland		Kommune: Fauske		
Kartblad (M=1:250.000) Sulitjelma		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 2129 II Sulitjelma		
Forekomstens navn og koordinater: Kong Oscar-feltet 33W 5495 74394		Sidetall: 10	Pris: kr. 45,-	
		Kartbilag: 2		
Feltarbeid utført: 13.08 -18.08 1998	Rapportdato: 27.10 1998	Prosjektnr.: 2759.00	Ansvarlig: <i>Jan S. Reuning</i>	
<p>Sammendrag</p> <p>På oppdrag fra Elkem ASA Salten Verk utførte NGU i 1997 TFEM-målinger over Kong Oscar-feltet i Sulitjelma. Oppgaven var å kartlegge utgående av Kong Oscar-sonens bergarter, samt eventuelle dyptliggende mineraliseringer i bergartenes forlengelse mot dypet.</p> <p>Målingene påviste flere grunne elektrisk ledende soner langs utgående av Kong Oscar-sonens bergarter, i tillegg til noen markerte dypanomalier. Det ble sommeren 98 boret to hull for å påvise anomaliårsaken til den mest interessante dypanomalien. I det første borhullet (Bh. 4) ble det ikke påvist mineralisering eller grafitt som kunne forklare anomaliårsaken. Mens boringene av hull nr 2 (Bh. 5) pågikk ble det bestemt å forta CP- og Ledningsevne-målinger for om mulig å påvise anomaliårsaken i eller i nærheten av borhullene.</p> <p>Ledningsevne- og CP-målingene påviste anomaliårsaken til TFEM-anomalien i borhull 5, og etter en anbefalt forlengelse av borhull 4 ble den også påvist i dette borhullet. Den påviste mineraliserte sonen viste seg å være for det meste grafitt, med impregnasjoner av kobberkis.</p> <p>CP-målingene på bakken viste at denne sonen ikke var forlengelsen av Kong Oscar-sonens bergarter mot dypet, men et underliggende nivå. Kong Oscar-sonens bergarter mot dypet fremstår trolig som den ledende sonen mellom 194 og 202 meter i borhull 4.</p>				
Emneord: Geofysikk		Elektrisk måling		
Sulfid				
		Fagrapport		

INNHOOLD

1. INNLEDNING	4
2. MÅLEMETODE OG UTFØRELSE	4
3. RESULTATER OG TOLKNING	5
3.1 Tilsynelatende elektrisk motstand.....	5
3.1 CP.....	5
4. KONKLUSJON	6
5. REFERANSER	7

TEKSTBILAG

CP, metodebeskrivelse

DATABILAG

Figur 1. Tilsynelatende motstand borhull 4.

Figur 2. Tilsynelatende motstand borhull 5.

Figur 3. CP-målinger i borhull 4 og 5 med C1 på 440 m. dyp i borhull 5.

KARTBILAG

98.141 -01 Oversiktskart

-02 CP Konturkart i farger, jording på 440 meter i Bh. 5.

1. INNLEDNING

På oppdrag fra Elkem ASA Salten Verk utførte NGU i 1997 TFEM-målinger over Kong Oscar-feltet i Sulitjelma (Dalsegg 1997). Kong Oscar-feltet ligger ca. 7 km SSØ for Sulitjelma og er tidligere kjent for flere små kisrike skjerp med bl.a. kobberkis, sinkblende og høye Ag- Au-gehalter. Oppgaven var å kartlegge utgående av Kong Oscar-sonens bergarter, samt eventuelle dyptliggende mineraliseringer i bergartenes forlengelse mot dypet.

Målingene påviste flere grunne elektrisk ledende soner langs utgående av Kong Oscar-sonens bergarter, i tillegg til noen markerte dypanomalier. En dypanomali noe nordøst for Kong Oscar syntes å være mest interessant da den så ut til å ligge i Kong Oscar-sonens bergarters forlengelse mot dypet. Det ble sommeren 98 boret to hull for å påvise anomaliårsaken til dypanomalien. I det første borhullet (Bh. 4) ble det ikke påvist mineralisering eller grafitt som kunne forklare anomaliårsaken,. Mens boringene av hull nr 2 (Bh. 5) pågikk ble det bestemt å forta CP-og Ledningsevne-målinger for om mulig å påvise anomaliårsaken i eller i nærheten av borhullene.

Målingene ble utført i tiden 13.08.98 - 18.08.98 av Einar Dalsegg med Kjell Misvær som assistent.

2. MÅLEMETODE OG UTFØRELSE

Tilsynelatende elektrisk motstand ble først målt i begge borhullene. Dette ble gjort for å kartlegge alle ledende soner i borhullene, i tillegg til motstanden i de omliggende bergartene. Det ble benyttet pol-pol elektrodekonfigurasjon med $a=2,5$ meter og en flyttavstand på 2 meter. Fjernstrømelektroden C_2 ble plassert i Låmivatnet ca 4 km. mot nordøst, mens fjernpotensialelektroden P_2 ble plassert ca. 200 meter fra borhullene. Målingene ble utført med ABEMs Terrameter SAS 300A.

Ledningsevne-målingene indikerte en godt ledende sone ved 440 meter i borhull 5, og det ble besluttet å gjøre CP-målinger med C_1 i denne sonen. En generell beskrivelse av CP-metoden er vedlagt (tekstbilag 1). Det ble benyttet samme fjernelektrode C_2 som ved ledningsevne-målingene.

CP bakkemålingene ble utført som gradientmålinger, med en målepunktavstand på 50 meter. Potensialets «nullnivå» ble ikke fastlagt men satt til 1000 mV på bakken ved borhull 5. Stikningsnettet fra TFEM-målingene i 1997 ble benyttet og utvidet samtidig med målingene der det var nødvendig.

CP borhullsmålingene ble utført ved at en potensialelektrode ble senket ned i borhullet, og potensialet ble målt i forhold til potensialet på bakken. Målepunktavstanden varierte fra 20 til 1 meter avhengig av potensialgradienten.

Målingene ble utført med NGUs egenproduserte utstyr. Den påsatte strøm var 1 A.

3. RESULTATER OG KOMMENTARER

3.1 Tilsynelatende elektrisk motstand

Måleresultatene for borhull 4 og 5 er vist i figurene 1 og 2.

Figur 1 viser at i borhull 4 er det en ledende sone ved 198 meter. Denne sonen er for grunn til å forklare TFEM-anomalien. I det aktuelle dypet for TFEM-anomalien er det ikke boret gjennom noen godt ledende sone, men målingene indikerer en meget svak ledende sone ved 420 meter. Denne sonen er ikke godt nok ledende til at den kan være anomaliårsaken til TFEM-anomalien. Den tilsynelatende motstanden ellers i borhullet ligger stort sett i området 2500 - 10000 ohmm.

I borhull 5 (figur 2) indikerer målingene tre godt ledende soner i området 440 til 462 meter. Disse sonene ligger noe dypere enn det tolkede dypet til TFEM-anomalien, men det anses som sikkert at de representerer anomaliårsaken til TFEM-anomalien. Noe av forklaringen på at sonen ligger så dypt er at borhullet skjærer den ledende plata på et noe større dyp en anbefalt fra TFEM-målingene. Mineraliseringen i disse sonene bestod av grafitt og impregnasjon av kobberkis.

3.2 CP

CP-målingene i borhull 4 (figur3) viste en liten lokal topp i potensialet ved 420 meter. Denne ble tolket til ikke å representere samme nivået som mineraliseringen i borhull 5, og det ble anbefalt å forlenge borhull 4. Dette ble gjort og etter ca. 15 meters forlengelse ved 447 meter ble det truffet en sone med grafittskifer. Videre ned til 465 meter ble det påvist ytterligere to soner med grafitt. Det ble ansett som sikkert at disse sonene representerte samme nivået som mineraliseringen i borhull 5 og dermed også anomaliårsaken til TFEM-anomalien. Da borhullet ikke var tilgjengelig for måling i det aktuelle tidspunktet, ble dette ikke sjekket med videre CP- eller ledningsevne målinger.

For å sjekke om dette mineraliserte nivået representerte Kong Oscar-sonens bergarter mot dypet ble det i samråd med oppdragsgiver bestemt å gjøre noen bakkemålinger. Resultatene fra disse er vist som potensialkart i kartbilag -02.

Som det framgår av potensialkartet viser målingene at det mineraliserte nivået har utgående mellom 850 X og 800 X på profilene 3600 Y, 4000 Y og 4400 Y. Ved 4400 Y - 825 X ble det påvist utgående av forholdsvis feit grafitt. Dette viser at det mineralisert nivået det ble jordet i, ikke representer Kong Oscar-sonens bergarter, men et underliggende nivå. Utgående av dette nivået ble ikke påvist ved TFEM-målingene da det lå utenfor måleområdet. I tillegg viser målingene at dette nivået fortsetter ut av måleområdet i øst, mens det mot vest har en markert avgrensning like vest for profil 3600 Y. Dette stemmer godt med TFEM-målingene og faller sammen med en markert forkastning i dette området.

Når det gjelder Kong Oscar-sonens bergarter mot dypet er disse trolig sammenfallende med den godt ledende sonen (grafittskifer) mellom 194 og 202 meter i borhull 4. Denne sonen kommer ikke fram på ledningsevne-målingene i borhull 5. Etter som mineraliseringen var uten økonomisk interesse, ble det ikke utført CP-målinger med jording i denne sonen.

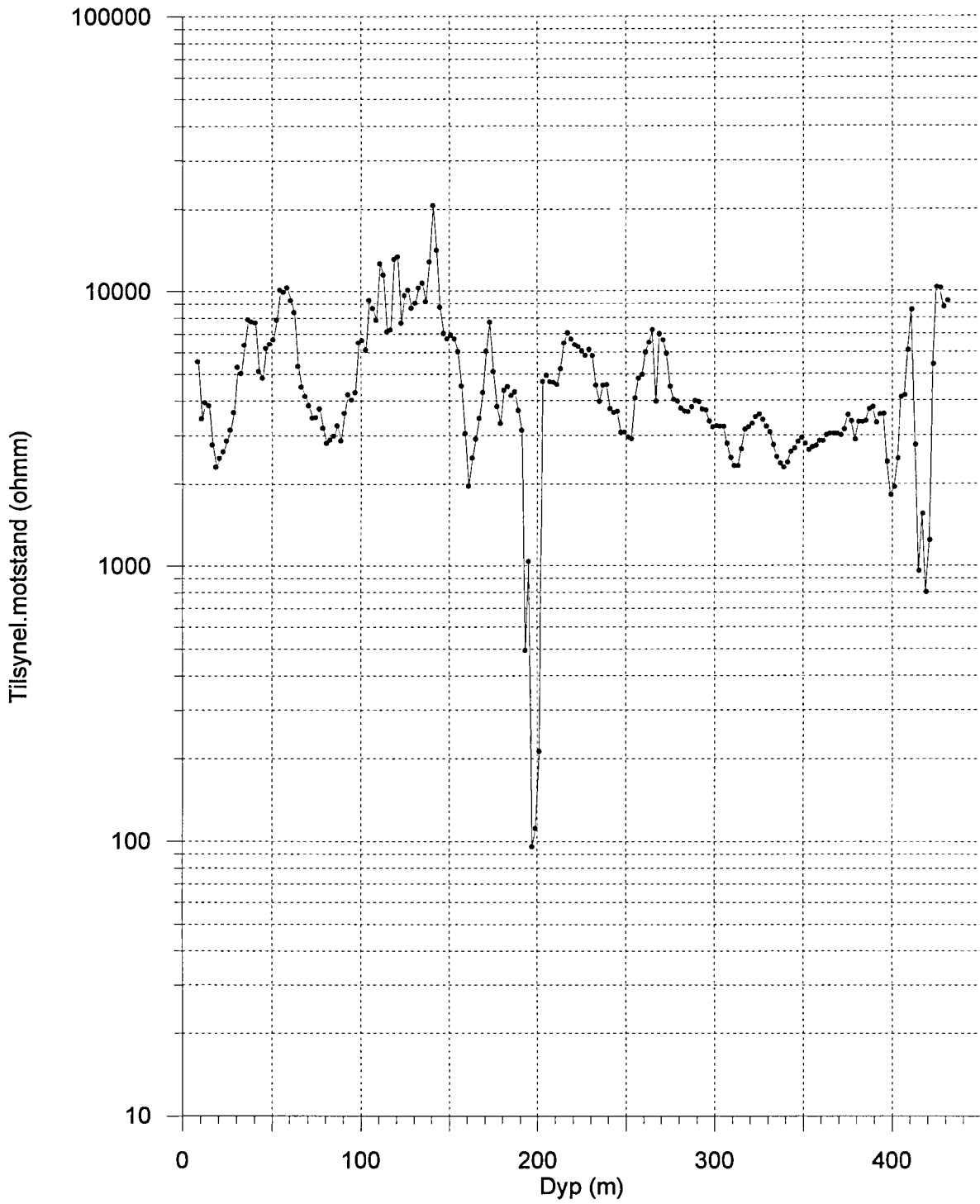
4. KONKLUSJON

Ledningsevne- og CP-målingene påviste anomaliårsaken til TFEM-anomalien i borhull 5, og etter en anbefalt forlengelse av borhull 4 ble den også påvist i dette borhullet.

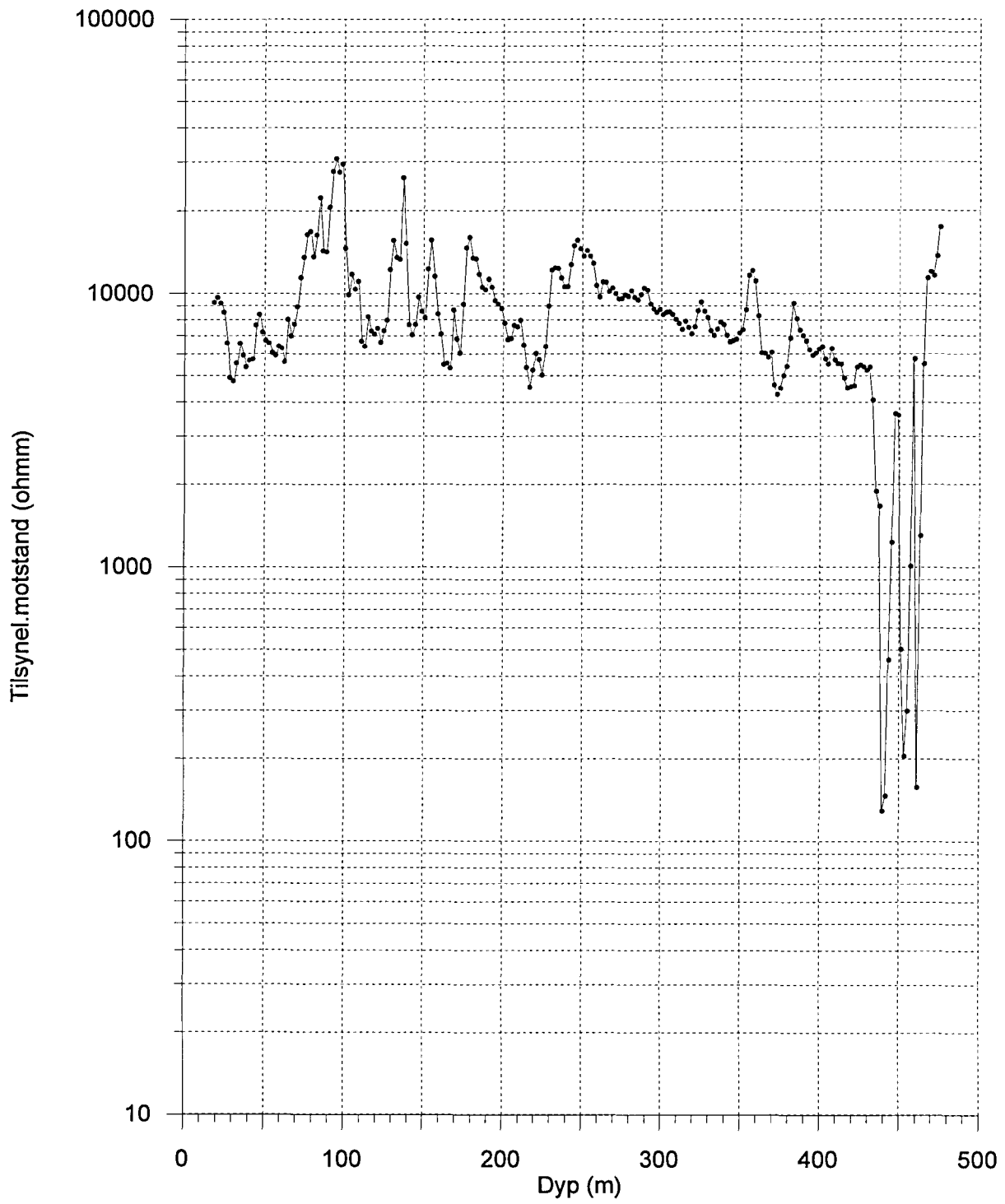
CP-målingene på bakken viste at anomaliårsaken til TFEM-anomalien ikke var forlengelsen av Kong Oscar-sonens bergarter mot dypet, men et underliggende nivå. Kong Oscar-sonens bergarter mot dypet fremstår trolig som den ledende sonen mellom 194 og 202 meter i borhull 4.

5. REFERANSER

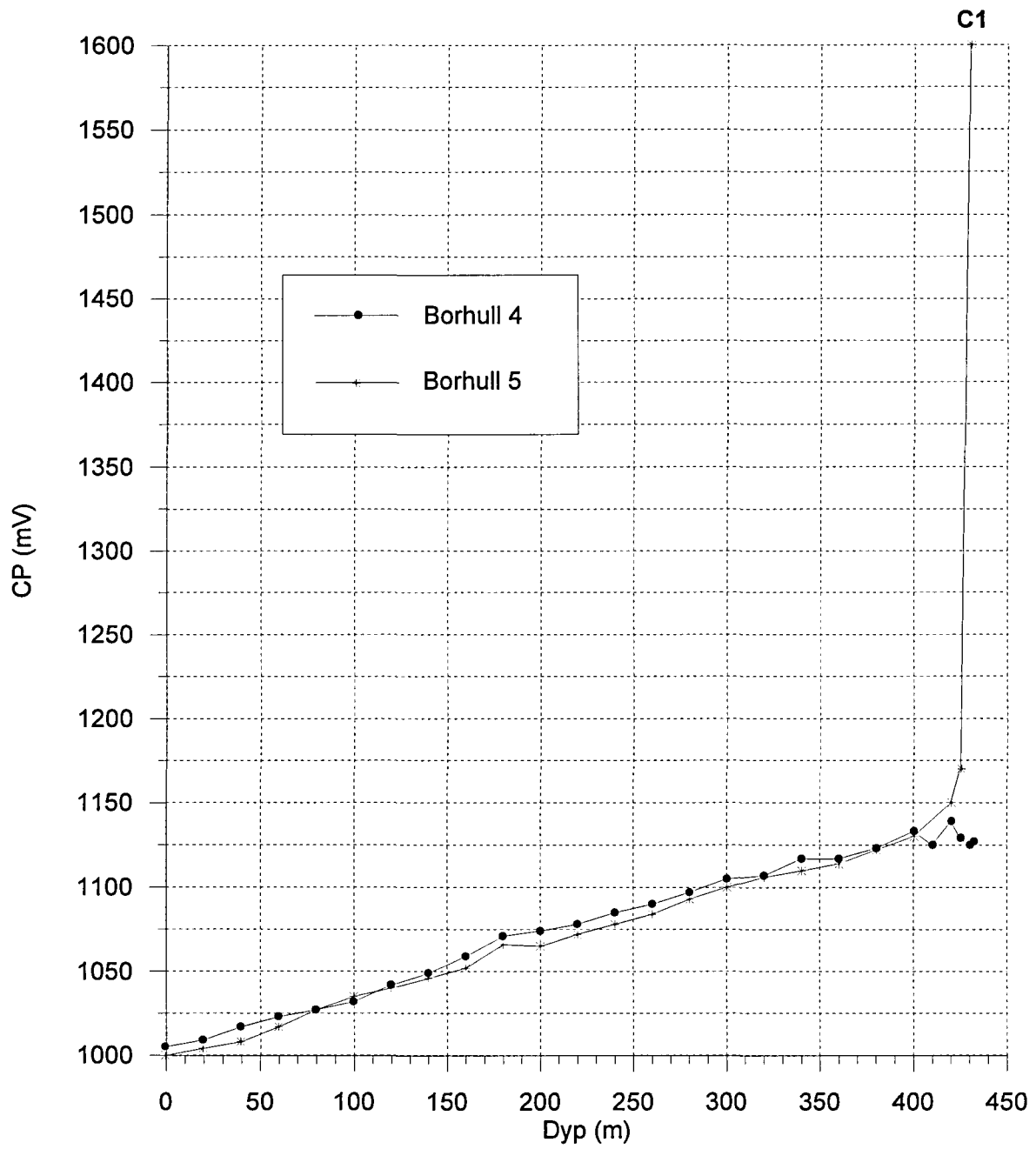
Dalsegg, E. 1997: TFEM-målinger Kong Oscar-feltet, Sulitjelma, Fauske, Nordland.
NGU Rapport 97.123.



Figur 1. Tilsynelatende motstand borhull 4



Figur 2. Tilsynelatende motstand borhull 5



Figur 3. CP-målinger i borhull 4 og 5 med C1 på 440m. dyp i borhull 5.

CP - METODEBESKRIVELSE

CP ('Charged Potential', 'mise-à-la-masse', oppladet potensial) er en elektrisk målemetode oppfunnet av Conrad Schlumberger rundt 1920. En strømelektrode kobles direkte til en godt elektrisk ledende sone (som regel en malm) på overflaten eller i borhull. Den andre strømelektroden plasseres langt bort fra måleområdet. Ved å måle potensialet på overflaten eller i borhull oppnås et potensialbilde rundt lederen og dermed en indikasjon på hvordan den ledende sonen opptrer i undergrunnen. Utbredelse og orientering av den ledende sonen kan kartlegges. I gunstige tilfeller kan det også gis et grovt overslag på størrelsen av den ledende sonen. Metoden forutsetter stor kontrast i ledningsevne mellom ledende sone og området rundt sonen. Eksempel på potensialbilde rundt en leder er vist i figur 1.

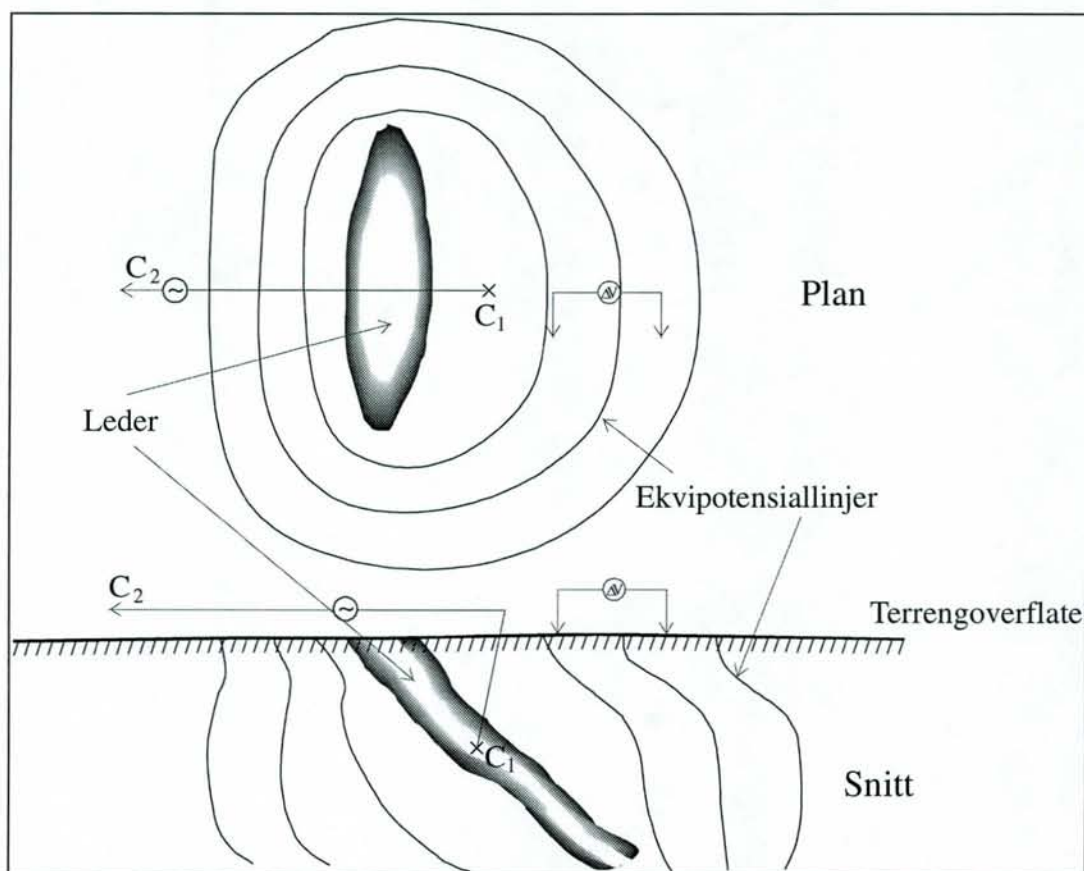


Fig. 1: Potensialbildet rundt en jordingselektrode i en leder.

Potensialbildet viser godt strøk- og fallretning på leder. Lederen faller bort fra den siden der potensiallinjene står tette. En leder som ligger i nærheten av den lederen det er jordet i, vil gi seg til kjenne som forstyrrelser i potensialbildet. På denne måten kan eventuelle andre ukjente ledende soner påvises.

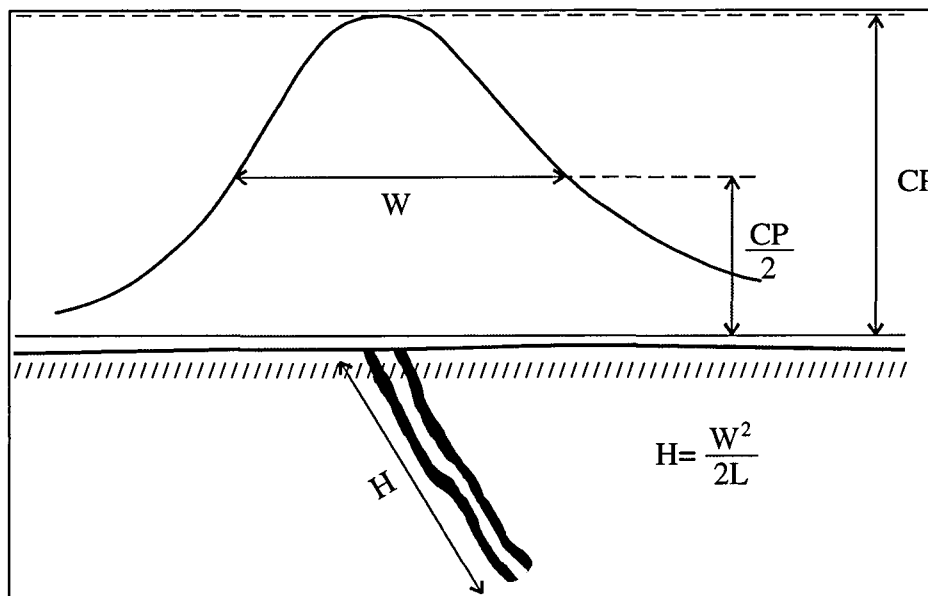


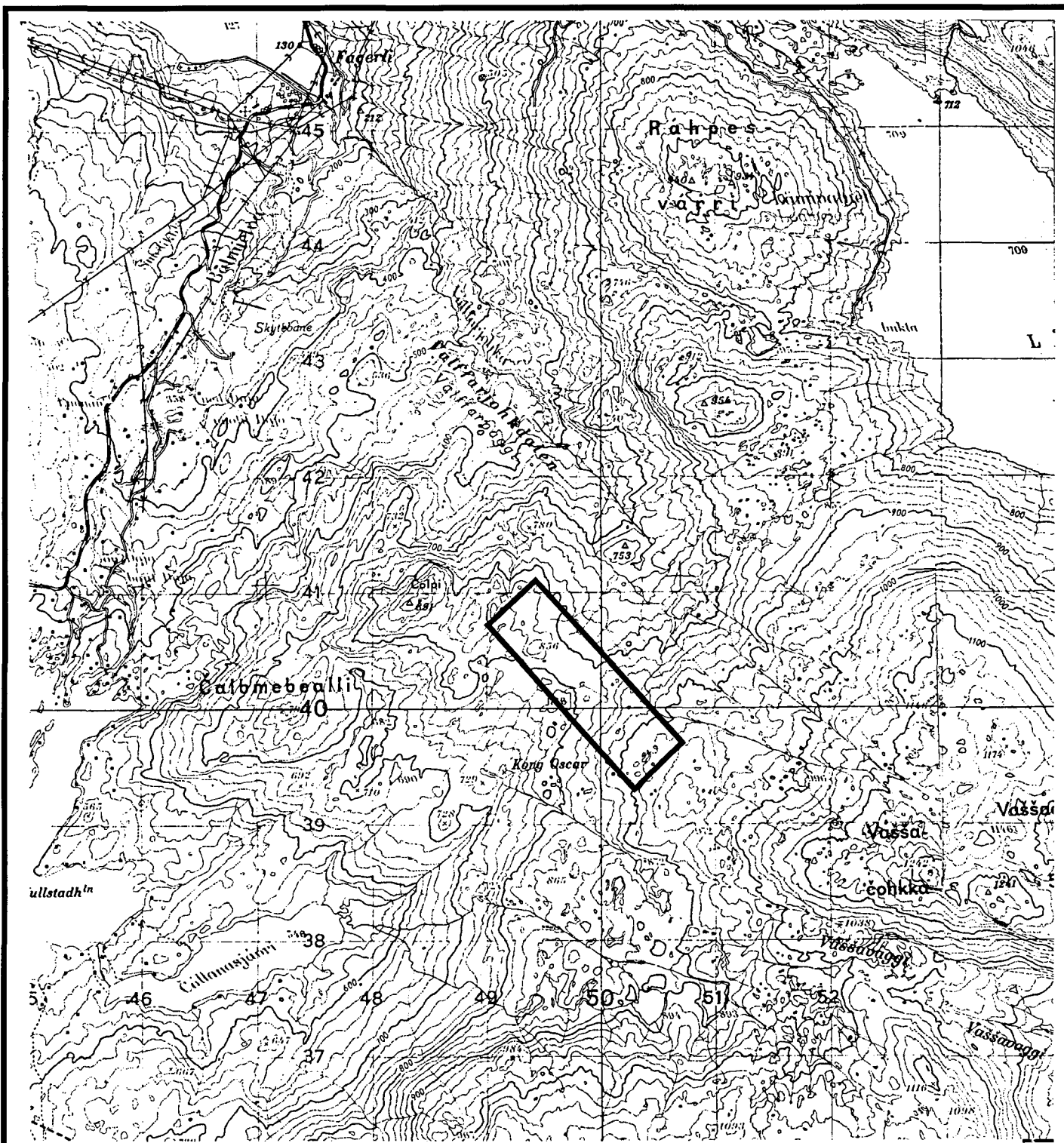
Fig. 2: Beregning av størrelsen på en leder ut fra halvverdibredde

Potensialet på leder målt i forhold til uendelig (oppladningspotensialet) kan benyttes til et grovt overslag for lederens størrelse. Figur 2 viser dette for en plateformet leder. Her er vist potensialkurven for et profil som krysser ledere. Halvverdibredden (W i figuren) måles som avstanden mellom de to punkter på potensialkurven der potensialet har en størrelse lik halve oppladningspotensialet. Hvis malmen er bred, må malmbredden trekkes fra den målte halvverdibredden. Høyden på malmen kan da regnes ut som;

$$H = \frac{W^2}{2L},$$

der lengden (L) av malmen kan anslås ut fra potensialbildet. Denne formelen kan benyttes til å finne størrelsen på steiltstående ($45-90^\circ$) plateformete ledere. Det forutsettes at ingen ledere opptrer nær ledere det er jordet i, slik at denne eventuelt kan påvirke potensialbildet. Dersom en kjenner ledningsevnen til omkringliggende bergart, kan også størrelsen på steiltstående plater beregnes ut fra oppladningspotensialet og strømtettheten rundt ledere (Eidsvig og Kihle 1978).

Dersom ledere er flattliggende, kan arealet tolkes direkte fra potensialbildet på bakken. Metoden kan ikke si noe om ledende soners mektighet.



MÅLEOMRÅDE

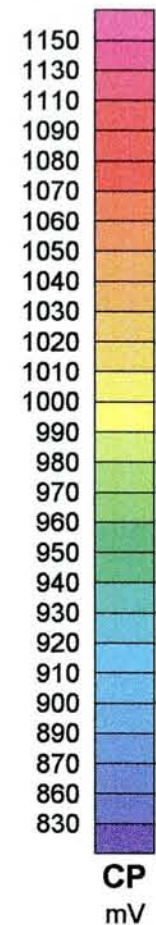
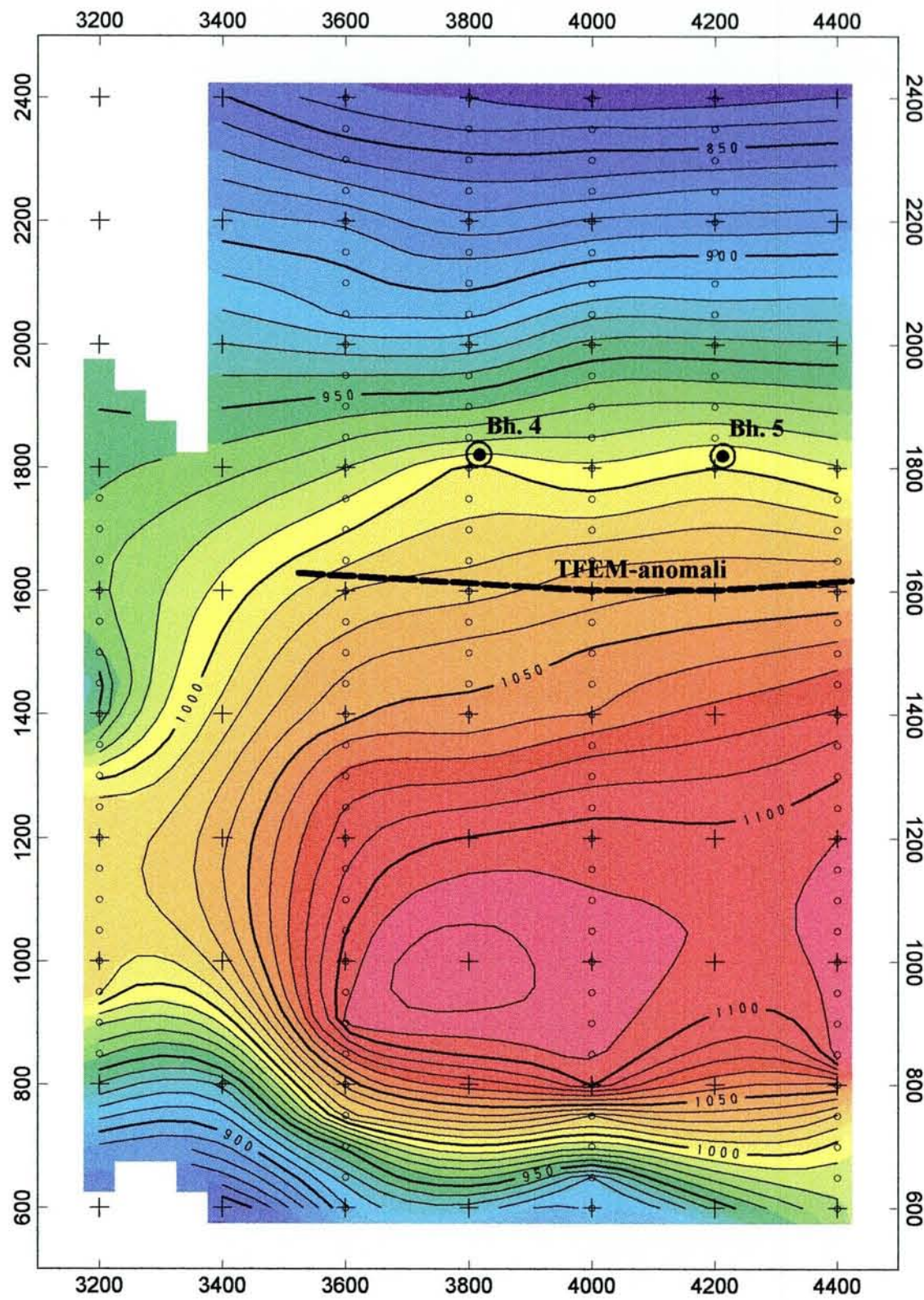
ELKEM ASA SALTEN VERK
 OVERSIKTSKART
KONG OSCAR-FELTET
 SULITJELMA, FAUSKE, NORDLAND

MÅLESTOKK 1 : 50000	MÅLT E.D.	Aug. -98
	TEGN E.D.	Okt. -98
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR
 98.141-01

KARTBLAD NR
 2129 II



ELKEM ASA SALTEN VERK

CP

C1 = Bh. 5, 440m

KONG OSCAR-FELTET

Kartbilag 98.141-02

