

NGU Rapport 89.082

Geofysiske målinger over  
mulige vannførende sprekke-  
soner i Aure kommune

Rapport nr. 89.082		ISSN 0800-3416		Åpen/Fortryktil	
<p>Tittel:</p> <p>Geofysiske målinger over mulig vannførende sprekkesoner i Aure kommune</p>					
<p>Forfatter:</p> <p>Jan Steinar Rønning</p>			<p>Oppdragsgiver:</p> <p>NGU/Aure kommune</p>		
<p>Fylke:</p> <p>Møre og Romsdal</p>			<p>Kommune:</p> <p>Aure kommune</p>		
<p>Kartbladnavn (M. 1:250 000)</p> <p>Kristiansund</p>			<p>Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)</p> <p>1421 IV Skardsøy 1421 III Halså</p>		
<p>Forekomstens navn og koordinater:</p> <p>se sammendrag</p>			<p>Sidetall: 14</p>		<p>Pris: kr. 35,-</p>
<p>Feltarbeid utført:</p> <p>02.-05.05.88</p>		<p>Rapportdato:</p> <p>12.04.1989</p>		<p>Prosjektnr.:</p> <p>32.2386.05</p>	<p>Seksjonssjef:</p> <p><i>Jan S. Rønning</i></p>
<p>Sammendrag:</p> <p>I forbindelse med grunnvannsundersøkelser i Aure er det utført geofysiske målinger over mulig grunnvannsførende sprekkesoner ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dromnes (UTM 4851 70291) - Lesund (UTM 4732 70231)</li> <li>- Vihals (UTM 4845 70243) - Vågos (UTM 4718 70049)</li> </ul> <p>Hensikten var å vurdere best mulig borpunkter. Ved alle de 4 områdene er det påvist geofysiske anomalier som indikerer oppsprekning, og i samråd med geolog er det satt ut brønner.</p>					
Emneord		Elektrisk måling			
Geofysikk		Grunnvann			
Elektromagnetisk måling		Berggrunn		Fagrapport	

INNHOOLD

	Side
INNLEDNING	4
MÅLEMETODER OG UTFØRELSE	4
RESULTATER OG KOMMENTARER	5
KONKLUSJON	9
REFERANSER	10

FIGURER

- Figur 1: Geofysiske profiler Dromnes
- " 2: Geofysiske profiler Lesund
- " 3: Geofysiske profiler Vihals
- " 4: Geofysiske profiler Vågos

## INNLEDNING

I brev fra Aure kommune datert 16.11.87 ble NGU bedt om å foreta geofysiske målinger for eksakt lokalisering av borpunkter på Dromnes, Lesund, Vihals og Vågos. Lokalitetene var på forhånd vurdert av geolog (Gaut 1987). De geofysiske målingene som her rapporteres ble benyttet ved utplasseringen av boringer (Sand 1988).

Som et ledd i NGUs satsning på hydrogeologi, ble det også foretatt utprøving av andre geofysiske metoder for sprekkesonekartlegging og borhullsmåling. Disse aktivitetene vil bli beskrevet i egne rapporter.

## MÅLEMETODER OG UTFØRELSE

De tradisjonelle metodene for geofysisk sprekkesonekartlegging er VLF-EM (very low frequency electromagnetic) og elektriske motstandsmålinger.

VLF (very low frequency) er en elektromagnetisk metode som benytter feltet fra fjerntliggende radiostasjoner hvor frekvensen ligger i intervallet 15 til 30 kHz. Uten ledende soner i bakken er magnetfeltet horisontalt. I ledende soner induseres sekundære strømmer, og det totale magnetfeltet blir ikke lenger horisontalt. Ved å måle magnetfeltets retning (dipvinkel, reellkomponent  $Re$ ), og en størrelse som er avhengig av faseforskyvningen mellom det primære- og sekundære feltet (elliptisiteten, imaginærkomponenten,  $Im$ ) kan ledende soner påvises ved målinger på bakken.

Elektriske motstandsmålinger kartlegger den tilsynelatende elektriske motstand (ledningsevne) i bakken. Øket oppsprekning

gir øket porevolum, og når dette fylles med vann vil den elektriske motstanden reduseres. Ved kartlegging av slike vannførende sprekkesoner plasseres en strømelektrode fast på hver side av sonen, mens potensialet måles mellom to bevegelige elektroder (gradientkonfigurasjon). Ut fra målt strømstyrke og potensialforskjell samt en geometrisk faktor bestemt av elektrodoplasseringene kan tilsynelatende motstand (ledningsevne) beregnes. Motstandsmålinger kan i tillegg til å lokalisere sprekkesoner også gi informasjon om sonenes bredde.

VLF ble målt som dipvinkelmålinger med NGUs egenproduserte mottagere. Målepunktavstand var 10 eller 12,5 meter, og en benyttet senderstasjonene JXZ, NAA eller GYD avhengig av sprekkenes retning. Ved motstandsmålingene ble NGUs selvbygde IP4 benyttet. Målepunktavstand var 5 eller 10 meter. Bortsett fra forstyrrelser av tekniske anlegg på enkelte VLF-profiler gikk målingene greit, og datakvaliteten ble god. Feltarbeidet ble utført av J.S. Rønning og J.O. Claesson i perioden 2. til 5. mai 1988.

## RESULTATER OG KOMMENTARER

Resultatene fra målingene presenteres som tolkninger på kartutsknitt. Tolkede anomalier grupperes som svake og sterke. Svak VLF-anomali betyr forskjell i dipvinkel på 5 til 10 grader, mens sterk betyr forskjell større enn 10 grader. Tilsvarende for motstandsmålingene er tilsynelatende motstand mellom 4000 og 2000 ohmm, og mindre enn 2000 ohmm.

### Dromnes

Ved Dromnes er det målt langs i alt 9 profiler (se figur 1). Oppgaven var her å lokalisere eventuell N-S-gående sprekke ved

skolen samt en mulig NØ-SV-gående sone nord for skolen (Gaut 1987). Under dette arbeidet ble en klar over en tredje mulighet som går i retning NØ-SV ved gården Alstad. For å kartlegge denne ble profilene 7, 8 og 9 målt. I tillegg til dette ble det målt et 10. profil ovenfor nyetablert revefarm like sør for kartutsnittet i figur 1. Profilene er merket med stikker i bakken for hver 25 meter, og disse er påført koordinater slik figur 1 viser.

VLF-målinger langs profilene 1, 2 og 3 ble i det aktuelle området fullstendig forstyrret av kraftlinjer. Motstandsmålingene viser svake indikasjoner på oppsprekning mellom koordinatene 75 og 100 langs profil 1. Tilsvarende anomalier kan påvises langs profil 2 (koordinat 70-100) og profil 3 (koordinat 120-130), men anomaliene er her mer diffuse. Dette er trolig ikke noen særlig god sone med henblikk på vannuttak.

Profil 4 viser en sterk VLF og svak motstandsanomali. På grunn av den store myroverdekningen her er det uklart om anomaliene skyldes oppsprekning. Profil 5 viser 3 svake VLF-anomalier og 2 områder med redusert motstand. I dette området er overdekningen minimal, og en kan se bort fra denne. Anomalimønstret er uryddig, og de enkelte anomaliene er ikke sammenfallende. Langs profil 6 er det kun målt VLF og det indikeres en svak anomali. Målingene langs profilene 4, 5 og 6 viser ikke klare indikasjoner på sammenhengende oppsprekning. Dette utelukker ikke mulighetene for å ta ut vann, men sannsynligheten for å lykkes er redusert.

Ved motstandsmålingene langs profil 1 kunne en mellom koordinatene 190 og 230 (disse målingene ble avsluttet ved koordinat 230) påvise svake anomalier. Dette sammenholdt med topografien indikerte en ny sone, og for å kartlegge denne ble profilene 7, 8 og 9 målt. Profilene 7 og 8 viser et markert anomalidrag som tolkes til å være forårsaket av en ca. 100 meter bred oppsprekning. Langs profil 9 er anomaliën mer diffus, noe som kan skyldes kryssende sone. På grunn av kraftlinjer er det ikke målt VLF langs profil 9. Krysningspunktet mellom denne brede sonen og den

noe mer diffuse N-S-gående sone ved skolen burde vært interessant for brønnplassering. Når en likevel valgte ikke å bore her, har det sammenheng med fare for forurensning fra landbruksaktivitet og fra myrområdene mot øst.

Det 10. profilet ved Dromnes går i retning N-S ved sving like ovenfor nyetablert revfarm (kartgrunnlag mangler). Motstandsmålingene viste her svake anomalier i store deler av profilet, og sterke anomalier like ved vegen. Dette indikerer at oppsprekningen som kan observeres i dagen fortsetter mot dypet, og området ble derfor vurdert som interessant for grunnvannsutttak.

### Lesund

Ved Lesund er det foretatt VLF- og motstandsmålinger langs to profiler (figur 2). Profil 1 ble målt for å se om forsenkning i terrenget skyldes oppsprukket fjell eller folding av bergartene (Gaut 1987). Profil 2 ble målt for eksakt å lokalisere NØ-gående sprekk syd for Åkvikvannet.

Profil 1 ga ingen anomali på VLF som kan tilskrives oppsprukket fjell. Profilet forstyrres av kraftlinjer i begge ender, men ikke i det aktuelle området for eventuell oppsprekning. Motstandsmålingene viser svake anomalier på tynne soner ved koordinatene 60, 80 og 160, men siden disse ikke ga noen VLF-anomali ble de vurdert som mindre interessant for grunnvannsutttak.

Profil 2 viser en svak VLF-anomali ved koordinat 80. Mot sør forstyrres målingene gradvis av kraftlinje, og det er vanskelig å tolke noen flere anomalier. Motstandsmålingene er jevnt over svakt anomale, men med to markerte soner ved koordinatene 80 og 130. Dette indikerer en svak oppsprekning langs nær hele profilet, og med to soner hvor oppsprekningen er kraftigere. Området ble derfor vurdert mer interessant enn ved profil 1.

### Vihals

Ved Vihals er det målt to profiler (figur 3), begge på anmodning fra A. Gaut. Hensikten var å finne frem til beste mulige borplass.

Profil 1 viser sterk VLF-anomali ved koordinat 120. Denne sammenfaller med en sterk motstandsanomali mellom koordinatene 85 og 135, og disse ble tolket til å være forårsaket av oppsprukket fjell. Svake motstandsanomali mellom koordinatene 155 og 175 indikerer en ny sprekkesone uten at denne gir noen klar VLF-anomali. Den førstnevnte sonen ble vurdert som interessant, og det ble anbefalt boring mot denne.

Langs profil 2 er det bare målt VLF, og her fremkom ingen klare anomalier på mulige sprekkesoner. Tiltenkte boringer i dette området ble derfor frarådet.

### Vågos

Ved Vågos er det målt to profiler både med VLF og elektriske motstandsmålinger (figur 4). Også her er profilene lagt ut på grunnlag av A. Gauts vurderinger.

VLF-målingene langs profil 1 ble stedvis forstyrret av kraftlinjer, men en kan likevel tolke frem en svak og to sterke anomalier. Motstandsmålingene viser lav motstand langs hele det målte profilet, og enkelte soner med spesiell lav motstand. Dette tolkes til å være forårsaket av generell oppsprekning, men med soner med sterkere oppsprekningsgrad. Tilsvarende kan sies om profil 2. Fjellgrunnen i området synes godt oppsprukket, og mulighetene for å ta ut grunnvann ble vurdert som gode.



KONKLUSJON

Ved alle de 4 områdene Dromnes, Lesund, Vihals og Vågos er det påvist geofysiske anomalier som indikerer oppsprekning av berggrunnen. I samråd med geolog Kari Sand er det satt ut brønner mot disse. Enkelte områder hvor en på forhånd mente å ha sprekkesoner ga ikke klare geofysiske anomalier, og boring mot disse ble nedprioritert.

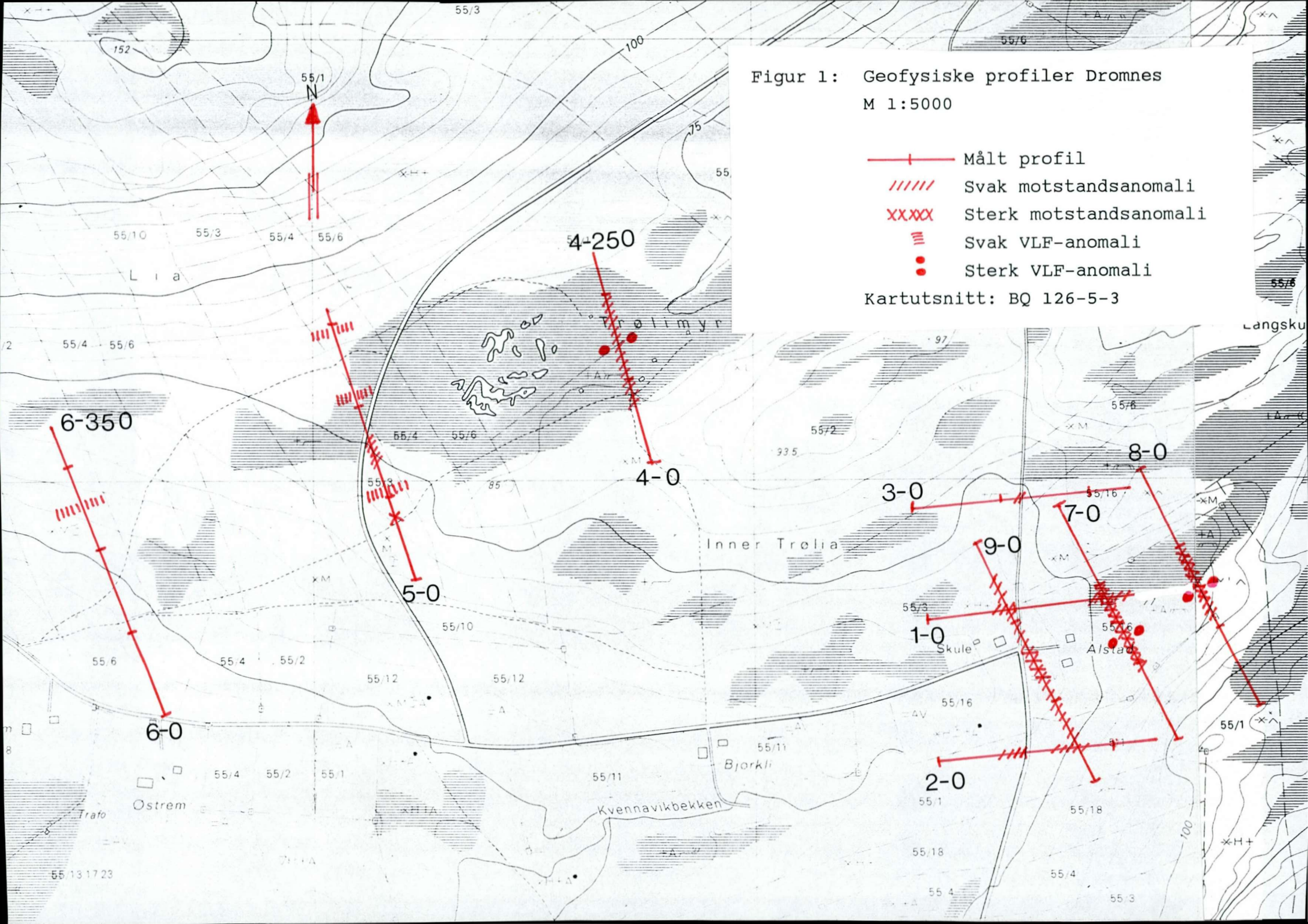
Trondheim, 12. april 1989  
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
Geofysisk avdeling



Jan Steinar Rønning  
Kst. seksjonssjef

REFERANSER

- Gaut, A. 1987: Aure kommune. Hydrogeologisk oversikt og forslag til aktuelle grunnvannsforsyninger. Rapport fra Ing. Chr. F. Grøner 63510 (19 sider).
- Sand, K. 1988: Grunnvann i fjell. Gjennomføring av boringer i prioriterte områder i Aure kommune. NGU Rapport 88.218 (24 sider).



Figur 1: Geofysiske profiler Dromnes  
M 1:5000

- +— Målt profil
  - //// Svak motstandsanomali
  - xxxxx Sterk motstandsanomali
  - ≡ Svak VLF-anomali
  - Sterk VLF-anomali
- Kartutsnitt: BQ 126-5-3

6-350

4-250

4-0

3-0

8-0

9-0

7-0

1-0

5-0

2-0

6-0

Ostrem

Kvennavikbekken

Inner Trolia

Skule

Alstad

Bjorkli

Trolimyr

Langsku

55/1



152

100

55/6

55/3

55

55/10

55/3

55/4

55/6

55/4

55/6

55/4

55/6

55/2

935

55/6

55/6

55/4

55/2

55/12

55/12

55/3

55/10

55/4

55/2

55/1

55/11

55/11

55/16

55/16

55/18

55/18

55/4

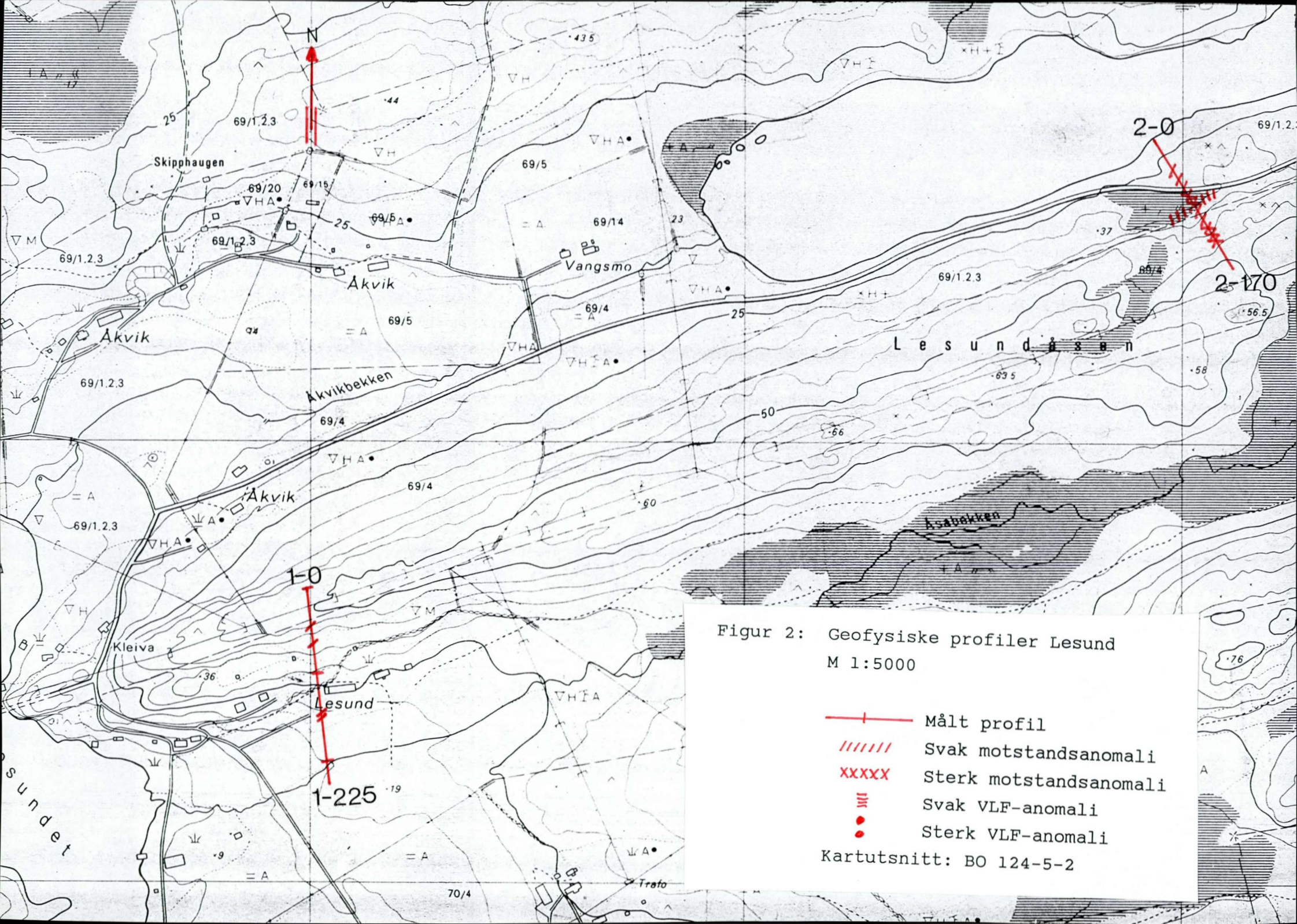
55/13 17 23

55/4






55/3

100





Figur 2: Geofysiske profiler Lesund  
M 1:5000

-  Målt profil
-  Svak motstandsanomali
-  Sterk motstandsanomali
-  Svak VLF-anomali
-  Sterk VLF-anomali

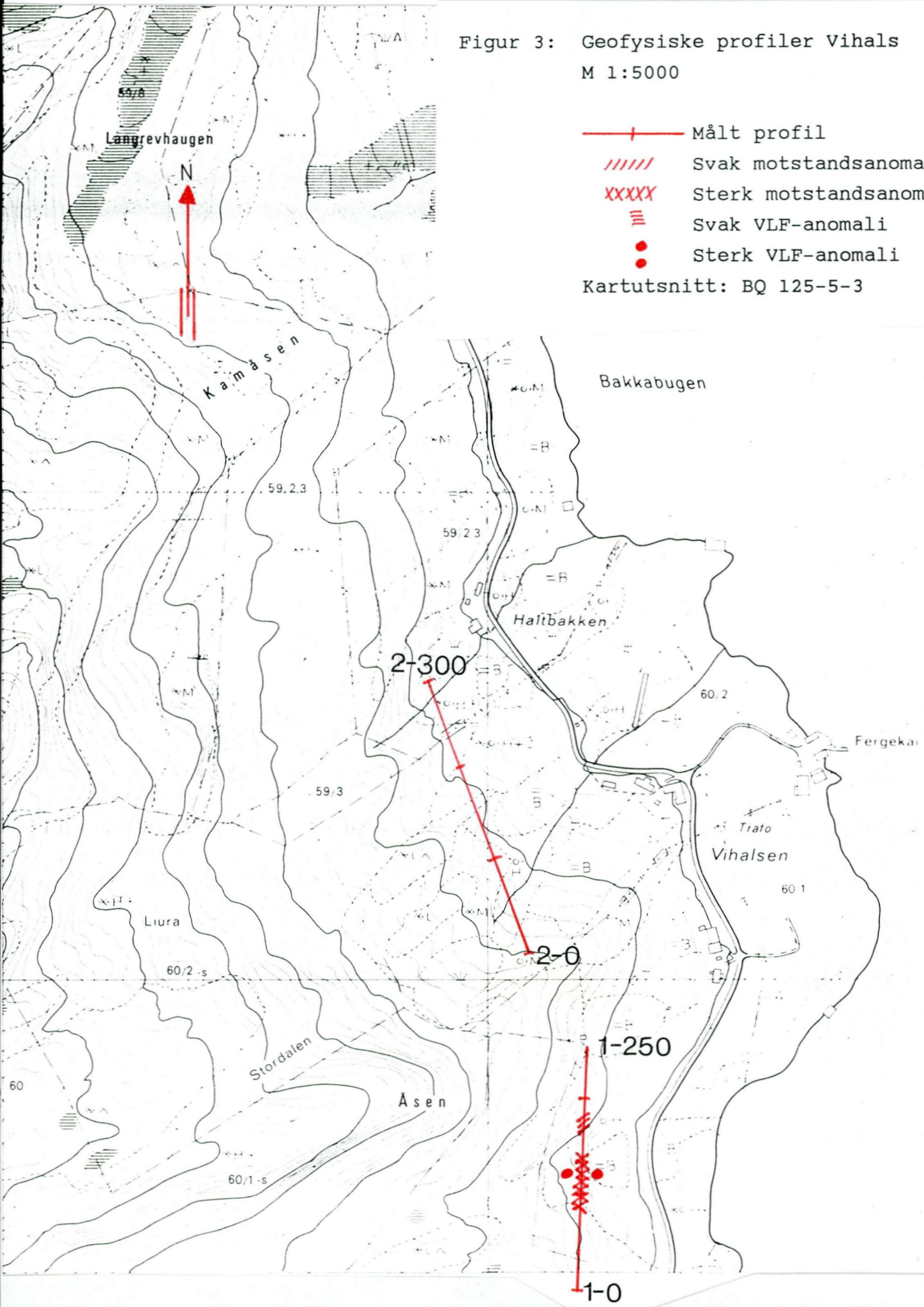
Kartutsnitt: BO 124-5-2



Figur 3: Geofysiske profiler Vihals  
M 1:5000

- +— Målt profil
- //// Svak motstandsanomali
- XXXX Sterk motstandsanomali
- ≡ Svak VLF-anomali
- Sterk VLF-anomali






Kartutsnitt: BQ 125-5-3





Figur 4: Geofysiske profiler Vågos

M 1:5000

-  Målt profil
  -  Svak motstandsanomali
  -  Sterk motstandsanomali
  -  Svak VLF-anomali
  -  Sterk VLF-anomali
- Kartutsnitt: BO 120-5-1 og BO 121-5-3

