



# Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

## Rapportarkivet

|                                                     |                                           |                                          |                                              |                                             |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Bergvesenet rapport nr<br><b>5165</b>               | Intern Journal nr<br><input type="text"/> | Internt arkiv nr<br><input type="text"/> | Rapport lokalisering<br><input type="text"/> | Gradering<br><input type="text"/>           |
| Kommer fra ..arkiv<br>Elkem AS.<br>Hovedbiblioteket | Ekstern rapport nr<br>NGU 966             | Oversendt fra<br>Elkem AS                | Fortrolig pga<br><input type="text"/>        | Fortrolig fra dato:<br><input type="text"/> |

### Tittel

Undersøkelser etter sjeldne jordartselementer (R.E.) i Fensfeltet, Ulefoss, Nome i Telemark

### Forfatter

Svinndal, Sverre

Dato    År

01.03 1971

### Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Forskningsgruppen for sjeldne  
jordarter(F.S.J.)

### Kommune

Nome

### Fylke

Telemark

### Bergdistrikt

### 1: 50 000 kartblad

17134

### 1: 250 000 kartblad

Skien

### Fagområde

Mineralogi  
Analyser  
Boring

### Dokument type

### Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Fensgruvane  
Vegskjæring  
Fensfeltet

### Råstoffgruppe

Malm/metall

### Råstofftype

RE

### Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Bilag til rapporten (bilder av borkjernematerialet) finnes i Rapportarkivet på BV 1343.

Herværende rapport omhandler boringene i 1970, inkludert kjernebeskrivelse og analyse av kjernematerialet.

Det konkluderes med at SV for Vegskjæring-Bolladalen finne store områder med homogene karbonatitter som har jevnt innhold av RE-mineraler ( 2% RE), hovedsakelig bastnesitt, sunchisitt og parisitt. Mindre partier har betydelig større innhold, men ikke slik at selektiv brytning kan komme på tale.

Det skal arbeides videre med de kompliserte mineralogiske forholdene.

V

60

Oppdrag:

FORSKNINGSGRUPPE FOR SJELDNE JORDARTER

NGU Rapport nr. 966

Undersøkelser etter  
sjeldne jordartselementer (R.E.) i

FENSFELTET, ULEFOSS

NOME, TELEMARK

Mai - Juni 1970

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE



Oppdragsgiver:

FORSKNINGSGRUPPE FOR SJELDNE JORDARTER (F.S.J.)

A/S MEGON

NGU Rapport nr. 966

Undersøkelser etter sjeldne jordartselementer (R.E.) i

FENSFELTET, ULEFOSS

NOME, TELEMARK

Mai - Juni 1970



Ansvarlig leder: Sverre Svinndal, geolog

Assistent : Karl O. Sandvik, ingeniør

Norges geologiske undersøkelse  
Geologisk avdeling  
Postboks 3006, 7001 Trondheim  
Telf.: (075) 20166

INNHold:

Side:

- I TIDLIGERE UNDERSØKELSER
- II FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER, NOTAT AV 3.JUNI 1969
- III OPPLÈGG FOR UNDERSØKELSENE 1970
- IV DIAMANTBORINGEN
- V KJERNEBESKRIVELSE OG ANALYSERING AV KJERNEMATERIALET
- VI BEARBEIDELSE AV RESULTATENE
- VII MINERALOGISKE UNDERSØKELSER
- VIII KONKLUSJON

Bilag:

- 1. Notat av 6.mars 1969 ved Sverre Svinndal  
Nye analyseresultater fra IFA og vurdering av resultatene.
- 2. Mineralogiske undersøkelser av prøve fra "Vegskjæring"  
Separat rapport datert 3.april 1970 ved Thor L. Sverdrup.
- 3. Brev fra ELKEM A/S datert 26.februar 1970  
med forespørsel om tilbud på diamantboring.
- 4. Brev fra NGU datert 3.april 1970  
med forslag til arbeidsopplegg og finansiering.
- 5. Brev fra A/S MEGON datert 24.april 1970  
med godkjenning av NGU's opplegg.
- 6. Tekniske borrapportskjemaer.
- 7. Kartskisse som viser plasseringen av borhullene.
- 8. Geologiske borrapportskjemaer med analyseresultater.
- 9. Analyserapport fra IFA.
- 10. Analyserapport fra NGU's Kjemiske avdeling.
- 11. Diagram over radioaktive målinger i borhullene B.1 og B.2.
- 12. Autoradiografier av en del borkjerneprøver.

Plansjer:

|        |                                                |   |   |   |          |
|--------|------------------------------------------------|---|---|---|----------|
| 966-01 | Korrelasjonsdiagram for analyseresultatene fra |   |   |   | Dbh. F.1 |
| 966-02 | "                                              | " | " | " | Dbh. F.2 |
| 966-03 | "                                              | " | " | " | Dbh. F.3 |
| 966-04 | "                                              | " | " | " | Dbh. B.1 |
| 966-05 | "                                              | " | " | " | Dbh. B.2 |

## I TIDLIGERE UNDERSØKELSER

NGU's undersøkelser etter RE i Fensfeltet utført for Forskningsgruppe for Sjeldne Jordarter (F.S.J.) startet 1967.

Undersøkelsene dreide seg da om innsamling av prøver i felt og fra tidligere diamantboringer utført av A/S Norsk Bergverk, analysering av prøvene og mineralogiske undersøkelser. Disse undersøkelsene fortsatte videre i 1968 og resultatene er lagt fram i 3 rapporter, NGU Rapport nr. 776, nr. 820 og nr. 820 B. De mineralogiske undersøkelsene fortsatte videre ved NGU og resultatene av disse undersøkelsene er lagt fram i separat rapport "Mineralogiske undersøkelser av prøver fra Vegskjæring" av Thor L. Sverdrup, datert 3. april 1970 (se bilag 2).

I notat av 6. mars 1969 av Sverre Svinndal er det lagt fram korrigerte analyseresultater fra IFA (se bilag 1).

I notat av 3. juni 1969 av Sverre Svinndal er det satt opp en sammenstilling og konklusjon av de til da oppnådde resultater og et forslag til videre undersøkelser. Notatet gir følgende konklusjon:

### A. Konklusjon av utførte undersøkelser

Det området som har pekt seg ut som særlig interessant er området ved og omkring de gamle Fensgruvene (Gruveåsen).

De RE-førende mineralene som er isolert og bestemt fra dette området er:

|           |                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------|
| Monazit   | $\text{Ce PO}_4$                                           |
| Synchisit | $(\text{Ce, La, Di}) \text{F CO}_3 \cdot \text{Ca CO}_3$   |
| Parisit   | $2 (\text{Ce, La, Di}) \text{F CO}_3 \cdot \text{Ca CO}_3$ |

Det er i Fensgruveområdet naturlig å skille ut 3 typer RE-malmer representert ved de 3 uttatte malmprøvene:

1. Vegskjæring
2. Bolladalen
3. Hematittmalm

1. Denne typen er en forholdsvis ren karbonatittbergart bestående hovedsakelig av dolomitt-ankeritt. Denne typen finnes i periferien av Fensgruveområdet inn mot det sentrale karbonatittområde i Fensfeltet. Den uttatte prøve "Vegskjæring" representerer denne malmtypen og analysene av denne prøven har gitt følgende resultater:

| uløst | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Mg O | Ca O | CO <sub>2</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| %     | %                | %                              | %                              | %    | %    | %               | %                             | %                              |
| 8     | 4                | 1.2                            | 15                             | 9.5  | 24   | 37              | 0.35                          | 0.1                            |

Dette gir følgende mineralogiske sammensetning:

- 8 % Uløst (HCl+HNO<sub>3</sub>) vesentlig silikatmineraler
- 85 % Karbonatmineraler (Kalsitt, dolomitt-ankeritt)
- 2.5% RE-mineraler (Parisitt, Synchronisitt)
- 1 % Apatitt
- 3.5% Diverse mineraler (kis, hematitt, magnetitt etc.)

Analysene av RE har gitt følgende gjennomsnitt:

| Y   | La   | Ce   | Pr  | Nd   | Sm         | Eu  | Gd  | Dy  | Th  |
|-----|------|------|-----|------|------------|-----|-----|-----|-----|
| ppm | ppm  | ppm  | ppm | ppm  | ppm        | ppm | ppm | ppm | ppm |
| 182 | 3045 | 6475 | 883 | 1845 | 290<br>337 | 71  | 68  | 70  | 965 |

2. Denne malmtypen representerer et gjennomsnitt av selve Gruveåsen og er hovedsakelig en hematitt-Kalsittbergart med varierende mengde silikatmineraler. Denne malmtypen er representert ved den uttatte prøve "Bolladalen" og analysene av denne prøven har gitt følgende resultat:

| Uløst | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Mg O | Ca O | CO <sub>2</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| %     | %                | %                              | %                              | %    | %    | %               | %                             | %                              |
| 3.9   | 3.0              | 1.4                            | 28.1                           | 1.6  | 33.4 | 28.0            | 0.5                           | 0.1                            |

Prøven er en hematittrik karbonatitt og har etter disse analysene følgende antatte mineralogiske sammensetning:

- 3.9% Uløst (HCl-HNO<sub>3</sub>) Vesentlig silikatmineraler  
 54 % Kalsitt  
 26 % Hematitt (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)  
 8 % Dolomitt-ankeritt  
 1.5% Apatitt  
 3 % RE-mineraler (Parisit, Synchronit)  
 3.5% Diverse mineraler

Analysene av RE har gitt følgende resultat:

| Y<br>ppm | La<br>ppm | Ce<br>ppm | Pr<br>ppm | Nd<br>ppm | Sm<br>ppm  | Eu<br>ppm | Gd<br>ppm | Dy<br>ppm | Th<br>ppm |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 240      | 2150      | 6940      | 905       | 2900      | 420<br>490 | 86        | 56        | 105       | 1775      |

3. Denne prøven er en noe karbonatrik hematittmalm tatt fra en hematittgang i vegskjæring i nærheten av grunnstollåpningen og analysene har gitt følgende resultat:

| Uløst<br>% | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>% | Mg O<br>% | Ca O<br>% | CO <sub>2</sub><br>% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>% | Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>% |
|------------|-------------------------------------|-----------|-----------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 7.4        | 69.5                                | 1.6       | 8.7       | 6.5                  | 1.0                                | 0.07                                |

| Y<br>ppm | La<br>ppm | Ce<br>ppm | Pr<br>ppm | Nd<br>ppm | Sm<br>ppm | Eu<br>ppm | Gd<br>ppm | Dy<br>ppm | Th<br>ppm |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 220      | 4760      | 9800      | 2000      | 5700      | 1060      | 130       | 61        | 270       | 3100      |

Prøven er en noe fattig hematittmalm med et forholdsvis høyt innhold av karbonatmineraler og syreuløselige mineraler.

Prøven har derimot et meget høyt innhold av RE-mineraler med hele 2.5% RE-metaller som skulle svare til ca. 5% RE-mineraler. Prøven i sin helhet har omtrent følgende sammensetning:

7.4% Uløst ( $\text{HCl-HNO}_3$ ) Vesentlig silikatmineraler

69.5% Hematitt ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

14 % Karbonatmineraler

2.5% Apatitt

5 % RE-mineraler. (Monazitt, Parisit, Synchisit)

## II FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER, NOTAT AV 3.JUNI 1969

I NGU's notat av 3.juni 1969 er det fremsatt følgende forslag til videre undersøkelser:

1. For å komme videre i en geologisk og malmgenetisk vurdering av RE fordelingen i Gruveåsenområdet er det nødvendig å gjennomføre et diamantborprogram på størrelsesorden 1000 - 1300 m i Gruveåsenområdet.
2. Noe mer detaljgeologi bør utføres særlig i forbindelse med diamantboringene.
3. Radiometriske og magnetiske målinger bør utføres i Gruveåsenområdet.
4. De mineralogiske undersøkelserne bør fortsette og en bør spesielt forsøke å isolere rene produkter av de forskjellige RE-mineraler for undersøkelse av kjemiske og fysiske egenskaper i forbindelse med anrikning.
5. Anrikningsforsøkene fortsettes og intensiveres.
6. Av videre undersøkelser i felt på lengre sikt vil en foreslå å gjøre stollene i Fensgruvane inntakte, slik at det kan utføres prøvetaking fra disse. Dette vil imidlertid kreve en god del arbeid da en må regne med at det er rast ganske mye i tunnelgangene og det må utføres et omfattende renskingsarbeid for å gjøre disse inntakte.

Økonomisk kalkyle for de videre undersøkelserne

|                                                                        |              |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Diamantboring med geologiske undersøkelser og bearbeidelse av kjernene | kr.150.000,- |
| Analyser                                                               | " 55.000,-   |
| Radiometriske og magnetiske målinger                                   | " 15.000,-   |
| Mineralogiske undersøkelser                                            | " 40.000,-   |
| Oppredningsforsøk                                                      | " 40.000,-   |
|                                                                        | kr.300.000,- |
|                                                                        | *****        |

III OPPLEGG FOR UNDERSØKELSENE 1970

Etter flere konferanser angående opplegget for fortsatte undersøkelser i 1970, mottok NGU 26.februar 1970 brev fra ELKEM A/S med forespørsel om tilbud på boring av ca. 500 m i Fensfeltet i forbindelse med RE-undersøkelsene (se bilag 3). NGU satte i brev av 3. april 1970 til ELKEM A/S opp et forslag til arbeidsopplegg og finansiering (se bilag 4).

Dette opplegget ble godkjent i brev fra A/S MEGON datert 24.april 1970 (se bilag 5).

IV DIAMANTBORINGEN

Det ble planlagt å bore 2 hull i vegskjæringen ned mot Bolladalen på henholdsvis 250 og 200 m og et kort hull mot Ø litt oppe i Bolladalen. Boringen startet opp 22.mai og ble avsluttet 26.juni og det ble boret totalt 510,35 m fordelt på 3 hull med betegnelsen F.1, F.2 og F.3.

Boringen gikk bra med godt kjerneutbytte, men særlig på hull nr. 1 var en noe plaget med en del oppsprukket fjell og en del råtoner.

Boringen ble utført med 3 skift og det ble nyttet en Longyear junior bormaskin med dieselmotor.

Bormannskapet var innkvartert på Heggens pensjonat.

Tekniske data fra boringen finnes på egne skjemaer i bilag 6.

## V KJERNEBESKRIVELSE OG ANALYSERING AV KJERNEMATERIALET

Kjernene er geologisk beskrevet av Sverre Svinndal og resultatene finnes på egne skjemaer i bilag 8. På disse skjemaene er også analyseresultatene inntegnet.

De uttatte prøvene varierer noe i lengde etter de geologiske forhold, men er stort sett mellom 3 og 5 m.

Kjernene er splittet i to og den ene halvdel er lagt tilbake i kassene og den andre halvdel er knust for analyse. Av den knuste del er minst halvparten beholdt grovknust (10 mm) med henblikk på å kunne nyttes til oppredningsforsøk, mineralundersøkelser o.l.

Det er fra de 3 hullene uttatt i alt 115 prøver.

Videre er det uttatt 36 prøver fra 2 borhull i Bolladalen som ble boret av A/S Norsk Bergverk i 1956. Hullene har betegnelsen B.1 og B.2 og er boret i samme profil med helningsvinkel henholdsvis  $0^{\circ}$  og  $25^{\circ}$ .

Kjernene fra disse hullene var ikke tidligere bearbeidet og særlig i hull B.2 manglet det mye kjerne som var blitt borte under lagringen. Hullene var boret med 22 mm kjerne og disse ble knust i sin helhet.

Små biter fra disse borkjernene er tidligere analysert på Th og R.E. og resultatene er fremlagt i NGU rapport nr. 776. Geologiske borrarportskjemaer med analyseresultater finnes i bilag 8.

Kjerne-kassene er fotografert og et sett diascbilder og to sett sort-hvitt-bilder er oversendt oppdragsgiver. Analyseringen av Y, La, Ce, Sm, Eu, Gd, Th og Nb ble utført ved Institutt for atomenergi og resultatene ble sendt oss i rapport datert 8. desember 1970. Analyseringen av Fe, Ca, Mg, P og Mn ble utført ved NGU's Kjemiske avdeling og disse forelå ferdig 4. januar 1971. Analysene er utført på det HCl-løslige og det er oppgitt en uløslig rest.

Analysereporten fra IFA finnes som bilag 9 og analyseresultatene fra NGU's Kjemiske avdeling finnes som bilag 10 i denne rapporten.

## VI BEARBEIDELSE AV RESULTATENE

### Geologien

Hull F.1 viser en veksling av karbonatitt og rødberg med noe damtjernitt og enkelte mørke hollaitiske partier. Karbonatitt er i overvekt.

Hull F.2 har hovedsakelig karbonatitt med enkelte noe urene hollaitiske partier og enkelte områder med noe anrikning av magnetitt. Karbonatitten har for det meste markerte breksiestrukturer og til dels en slags flytestruktur.

Hull F.3 har hovedsakelig rødberg med enkelte karbonatittiske og damtjernittiske soner, men med lite rik hematittmalm.

I de gamle borhullene fra Bolladalen (B.1 og B.2) er det i B.1 veksling av rødberg og karbonatitt mens det i B.2 hovedsakelig er rødberg. Heller ikke disse kjernene har noe nevneverdig rik hematittmalm, men hullene krysser enkelte diabasganger.

### Analyseresultatene

Analysene av R.E. utført på IFA ligger stort sett i samme størrelsesorden som tidligere analyser.

Et unntak her er imidlertid analysene av Gd som nå ligger på størrelsesorden med Sm, men som tidligere har ligget på samme nivå som Eu. Ing. Follo ved IFA er underrettet og vil ved anledning sjekke dette forholdet mellom tidligere og nye analyseresultater på Gd.

Analyseresultatene av de forskjellige prøvene er stort sett meget jevne, men det er likevel mulig å skille ut enkelte partier med RE-innhold over gjennomsnittet. Hull F.3 er det rikeste og har en markert anrikning i rødbergsonen fra 0.00 - 31.00 m.

Nb og Th-innholdet varierer fra 0.05 - 0.2% og det stemmer også stort sett med hva en kjenner fra tidligere analyser. Th-innholdet går hovedsakelig inn i RE mineralene og litt i niobmineralet pyroklor og den variasjon en har i

Th-innholdet er hovedsakelig i overensstemmelse med RE-variasjonene og er høyest i den nevnte rike sone i hull F.3. Nb-innholdet går maksimalt opp i 0.2% Nb som svarer til ca. 0.3% Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, men gjennomsnittet ligger på ca. 0.1% Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Fe-innholdet er også som en tidligere har erfart meget jevnt og viser ofte samme innhold både i rødberg og karbonatitt. Dette skyldes at karbonatitten for en stor del består av en jernrik dolomitt (ankeritt) og at rødberget er dannet av en slik karbonatitt ved at jernet i dolomitten ved en omkrystalisering er felt ut som fintfordelt hematitt som gir bergarten den karakteristiske røde farge.

Fe, Ca og Mg har delvis et innbyrdes avhengighetsforhold, og disse elementene varierer stort sett lite. Hull nr. F.2 f.eks. viser temmelig jevne verdier av disse elementene med Fe 10 - 12%, Ca 17 - 18% og Mg 7 - 8%. Fe kan stige noe p.g.a. innblanding av små soner med hematittmalm og muligens enkelte steder p.g.a. anrikning av magnetitt. Fe og til dels Mg synker enkelte steder med stigende Ca-innhold. Dette skyldes en økende calsittmengde i forhold til dolomitt-ankeritt. Det sees også særlig i hull nr. F.1 at en i rødberget har en økning av både Fe og Ca og en tilsvarende minskning av Mg i forhold til hva en normalt har i karbonatitten.

P ser ut til å variere meget helt uavhengig av de andre komponentene og høyt P-innhold øker ikke innholdet av R.E.

Mn følger ganske tydelig Mg-innholdet og antas å være knyttet til dolomitt-ankeritt.

Samtlige analyser er tegnet opp grafisk med hull-dybden langs den ene akse og innholdet av de forskjellige analyserte elementene i en logaritmisk skala langs den andre akse.

Disse grafiske kurvene som finnes på plansjene 966-1 til 966-5 gir en god oversikt over korrelasjonen mellom de forskjellige elementene. Det er foreløpig ikke beregnet noen korrelasjonsfaktorer, men vi har planer om å behandle analysematerialet med EDB for å få fram bl.a. korrelasjonen mellom elementene.

Analyseresultatene er imidlertid allerede overført på hullkort og resultatene vil bli kjørt på vårt program for frekvensfordeling og frekvensfordelingskurver vil bli utarbeidet og rapportert i forbindelse med de videre mineralogiske undersøkelser.

Hull F.1 viser i prøve 16 og 17 et innhold på hele  $1\frac{1}{2}$  - 2% Ce + La. Prøvene viser også en liten anrikning av Gd og Th, mens Eu, Y og Sm er normale. Fe-innholdet er forholdsvis lavt, mens Ca og Mg er normalt. P-innholdet derimot er meget lavt, så det ser ikke ut til å være noen korrelasjon mellom RE og P. Dette stemmer med hva en tidligere har erfart. Hull F.1 viser videre i prøvene 33 - 36 et Nb-innhold på 0.2 - 0.3% Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uten at denne anrikning av Nb kan sees å ha noen spesiell sammenheng med de andre elementene.

Hull F.2 består av karbonatitt og er geologisk sett homogent. Analysene viser også liten variasjon i de forskjellige elementene. De tre siste prøvene skiller seg noe ut og i den samleprøve (composite sample) som er laget fra dette hullet, er de tre siste prøvene ikke tatt med. Den homogene karbonatitten kan i enkelte partier være noe uren med uløst-mengder opp til 10 - 12%.

Innholdet av Ca, Mg og Fe er stort sett meget jevnt. Fe kan variere og skyldes da en tilblanding av magnetitt. Ca og Mg ligger stort sett jevnt på henholdsvis 17 og 7%, men de siste 6 prøvene viser en anrikning av Ca og en minskning av Mg og Fe.

P-innholdet er også ganske jevnt. Det er bare de to siste prøvene som viser en anrikning opp til 1.6%.

Nb og Th viser også små variasjoner og det samme gjelder også stort sett for RE, men her kan det merkes en svak tendens til et avtakende RE-innhold mot slutten av hullet. Innbyrdes viser RE en ganske god korrelasjon.

I nedenforstående skjema er gjennomsnittsberegninger for prøvene 1 - 42 stilt opp, i rubrikk I. I rubrikk II er tidligere beregnet gjennomsnitt for prøve "Vegskjæring" satt opp til sammenlikning.

*Karbonat*

|    | Y<br>ppm | La<br>% | Ce<br>% | Sm<br>ppm | Eu<br>ppm | Gd<br>ppm | Th<br>% | Nb<br>% | (Pr, Nd, Dy)<br>+               |
|----|----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------------------------------|
| I  | 184      | 0,24    | 0,59    | 243       | 57        | 317       | 0,1     | 0,07    |                                 |
| II | 182      | 0,30    | 0,65    | 290       | 71        | 68        | 0,096   | 0,07    | <i>Karbonat<br/>Vegskjæring</i> |

|    | Fe<br>% | Ca<br>% | Mg<br>% | P<br>% | Mn<br>% | Uløst<br>% |
|----|---------|---------|---------|--------|---------|------------|
| I  | 10,4    | 18,4    | 6,45    | 0,235  | 1,52    | 9,25       |
| II | 10,5    | 17,0    | 5,7     | 0,14   |         | 8,0        |

Analyseresultatene viser ganske god korrelasjon, men det er verdt å merke seg at Eu er noe lavere og P-innholdet noe høyere i borhullet enn i de prøvene som tidligere er tatt i vegskjæringen der borhullene er påsatt. Gd-innholdet viser som tidligere nevnt stor uoverensstemmelse og IFA er igang med å sjekke analysemetodene som er nyttet for Gd.

Hull F.3 er påsatt i nedkanten av skjæringen i skjerpet der prøve "Bolladalen" tidligere er tatt ut.

Kjernene viser en sammenhengende rødbergsone ned til 31.00 m, og denne sonen (Sone I) skiller seg også tydelig ut ved et relativt høyt RE-innhold. Th-innholdet er også høyt og viser god korrelasjon med RE.

Fe-innholdet er forholdsvis normalt med ca. 15% Fe, men det varierer noe p.g.a. enkelte rike hematittsoner. Et par analyser viser over 30% Fe uten at det gir noe utslag i Th- og RE-innholdet.

Forholdet Ca/Mg er verdt å merke seg med et høyt Ca-innhold og et unormalt lavt Mg-innhold.

Resten av hullet fra 31,00 - 63,80 m (Sone II) viser stort sett et lavt Th- og RE-innhold. Fe, Ca og Mg-innholdet er normalt, mens uløst-mengden er relativ høy med en gjennomsnitt på 16,2%.

Gjennomsnittsverdiene for de to sonene viser:

|         | Y<br>ppm | La<br>% | Ce<br>% | Sm<br>ppm | Eu<br>ppm         | Gd<br>ppm | Th<br>% | Nb<br>% |
|---------|----------|---------|---------|-----------|-------------------|-----------|---------|---------|
| Sone I  | 355      | 0,24    | 0,77    | 325       | 0,68 <sup>A</sup> | 435       | 0,137   | 0,116   |
| Sone II | 167      | 0,16    | 0,37    | 196       | 0,31 <sup>A</sup> | 220       | 0,082   | 0,088   |

Rødberg  
Karb + Rødberg

|         | Fe<br>% | Ca<br>% | Mg<br>% | P<br>% | Mn<br>% | Uløst<br>% |
|---------|---------|---------|---------|--------|---------|------------|
| Sone I  | 18,5    | 22,3    | 1,4     | 0,32   | 0,81    | 5,2        |
| Sone II | 13,2    | 16,6    | 5,2     | 0,29   | 0,56    | 16,2       |

Tabellen viser en god korrelasjon mellom Th og RE i de to sonene, idet sone I for disse elementene viser omtrent dobbelt så høye verdier som sone II.

Hull B.1 som har en veksling mellom rødberg og karbonatitt, viser stort sett normale analyseresultater uten nevneverdige store variasjoner, men det er en svak tendens til anrikning mot slutten av hullet. I de siste 3 prøvene som er karbonatitt er det en anrikning av Ca og en tilsvarende minskning av Mg, Fe og Mn.

Hull B.2 som hovedsakelig består av rødberg viser en markert anrikning av Eu ned til diabasen ved 38,20 m. De andre elementene har ikke en så markert tendens, men viser jevnere analyseresultater. Gjennomsnittsverdiene for de to sonene før og etter 38,20 m er vist i nedenforstående tabell.

|         | Y   | La   | Ce   | Sm  | Eu | Gd  | Th    | Nb    |
|---------|-----|------|------|-----|----|-----|-------|-------|
| Sone I  | 245 | 0,26 | 0,78 | 352 | 70 | 395 | 0,12  | 0,067 |
| Sone II | 200 | 0,22 | 0,70 | 227 | 47 | 372 | 0,085 | 0,058 |

Rødberg  
Rødberg

|         | Fe   | Ca   | Mg   | P    | Mn   | Uløst |
|---------|------|------|------|------|------|-------|
| Sone I  | 16,4 | 18,5 | 3,85 | 0,3  | 1,0  | 8,4   |
| Sone II | 16,4 | 17,3 | 4,43 | 0,23 | 0,96 | 6,5   |

Hovedelementene er ganske like i de to sonene mens RE er en del høyere i sone I enn i sone II. Ofte finner en som her en dårlig korrelasjon mellom Ce, La og de øvrige sjeldne jordartselementene. Dette er i overensstemmelse med tidligere erfaring hvor en til eks. i analysene fra borhull T21 (NGU rapport nr. 776) har opp til 0,7% La, men med et relativt lavt innhold av Y, Sm og Eu. En skulle anta at hovedelementene som La og Ce er forholdsvis konstante i RE-mineralene mens innholdet av elementene Y, Eu, Gd og Sm varierer en del.

Det er tidligere i A/S Norsk Bergverks regi utført radiometriske målinger i borhullene B.1 og B.2. Resultatene er tegnet opp i diagram og finnes som bilag II. Målingene er utført med en Geiger-Müller-teller hvor målesonden er ført inn i borhullet med måleintervaller på en meter. Måleresultatene som er avlest i c.p.m. (count pr. minute) er tegnet opp på diagrammet i bilag II. Her ser en for hull B.1 en meget svak fallende tendens mot slutten av hullet. I hull B.2 er denne fallende radioaktivitet innover i hullet meget tydelig.

Radioaktiviteten skyldes hovedsakelig stråling fra Th da U-innholdet i området er meget lite.

Resultatet fra målingene av radioaktiviteten i borhullene B.1 og B.2 viser altså en god korrelasjon med de analyseresultatene av Th og RE en har fått fra borkjernene i de samme hull.

VII MINERALOGISKE UNDERSØKELSER

Følgende småprøver er tatt ut for videre undersøkelser:

| Prøve nr. | Hull nr. | Hulldybde | geol.kar.          |
|-----------|----------|-----------|--------------------|
| 1         | F.2      | 88,20 m   | Karbonatitt        |
| 2         | F.2      | 126,20 m  | "                  |
| 3         | F.2      | 127,10 m  | "                  |
| 4         | F.2      | 129,50 m  | "                  |
| 5         | F.2      | 129,80 m  | "                  |
| 6         | F.2      | 133,75 m  | "                  |
| 7         | F.2      | 134,25 m  | "                  |
| 8         | F.2      | 135,40 m  | "                  |
| 9         | F.2      | 138,70 m  | "                  |
| 10        | F.2      | 141,50 m  | "                  |
| 11        | F.2      | 148,10 m  | Karbonatitt-Diabas |
| 12        | F.3      | 17,50 m   | Rødberg            |
| 13        | F.3      | 18,20 m   | "                  |
| 14        | F.3      | 20,20 m   | "                  |
| 15        | F.3      | 11,40 m   | "                  |
| 16        | F.3      | 22,10 m   | "                  |
| 17        | F.3      | 25,10 m   | "                  |
| 18        | F.3      | 25,40 m   | "                  |
| 19        | F.3      | 26,00 m   | "                  |
| 20        | F.3      | 27,00 m   | "                  |
| 21        | F.3      | 29,10 m   | "                  |
| 22        | F.3      | 29,60 m   | "                  |
| 23        | F.3      | 30,00 m   | "                  |
| 24        | F.3      | 34,60 m   | Karbonatitt        |
| 25        | F.3      | 38,50 m   | Rødberg            |
| 26        | F.3      | 42,20 m   | "                  |
| 27        | F.3      | 52,00 m   | Karbonatitt        |
| 28        | F.1      | 59,66 m   | "                  |
| 29        | F.1      | 61,70 m   | "                  |
| 30        | F.1      | 63,40 m   | "                  |
| 31        | F.1      | 65,50 m   | "                  |
| 32        | F.1      | 66,10 m   | "                  |
| 33        | F.1      | 67,20 m   | "                  |
| 34        | F.1      | 67,80 m   | "                  |

| Prøve nr. | Hull nr. | Hulldybde | geol.kar.   |
|-----------|----------|-----------|-------------|
| 35        | F.1      | 154,80 m  | Rødberg     |
| 36        | F.1      | 155,80 m  | "           |
| 37        | F.1      | 156,40 m  | "           |
| 38        | F.1      | 199,70 m  | Karbonatitt |
| 39        | F.1      | 202,20 m  | "           |
| 40        | F.1      | 205,10 m  | "           |
| 41        | F.1      | 207,70 m  | "           |
| 42        | F.1      | 209,70 m  | "           |
| 43        | F.1      | 211,00 m  | "           |

Av disse prøvene er det laget tynnslip for mikroskopiske undersøkelser og prøvene er planslipt og lagt på en røntgenfilm i 14 dager for fremstilling av autoradiografier.

De mikroskopiske undersøkelsene viser at bergartene stort sett ikke har rene mineralkorn med markerte korngrenser. De fleste bergartene viser en nesten isotrop karakter som skyldes submikroskopiske utfellinger og omkrystalliseringer av de fleste mineralene. Mest utpreget er limonitt- og hematitt-utfellingene som gir karbonatmineralene en helt amorf karakter. Denne omkrystallisering til submikroskopiske mineralagregater antas å skyldes at de primært utkrystalliserte mineralene er dannet under slike trykk- temperatur-forhold at de senere er blitt ustabile. Dette har så ført til en avblanding og omkrystallisering i submikroskopiske inhomogene mineralagregater.

De RE-bærende bastenesitt mineralene kan lokaliseres i slipene som uregelmessige, skyformede partier uten rene mineralkorngrenser. Det er en submikroskopisk "grøtet" masse og det er i mikroskopet vanskelig å se hvilke mineralblandinger en har.

Autoradiografiene viser også tydelig at RE-mineralene opptrer i uregelmessige, skyformede partier. Ofte finner en også mineralene anriket etter markerte strukturer som er tolket som en slags flytestrukturer.

En finner i enkelte prøver til dels ganske store partier med RE-mineraler og disse kan også sees i binokularmikroskop. Her ser en også tydelig agregatkarakteren og de difuse grensene mellom de forskjellige mineralagregatene.

Av autodiagrammene ser en også at enkelte prøver viser en helt jevn, diffus, svak sverting som må bety at RE-mineralene her ikke er samlet i skyformige partier, men er jevnt fordelt som små submikroskopiske korn.

Disse spesielle avblandingsforhold som bergartene i Gruveåsen-området viser, finner en ikke på langt nær så utpreget i de karbonatittområdene der en tidligere har hatt drift på Nb.

De mineralogiske undersøkelserne er kompliserte og vi vil gjerne arbeide videre med disse problemene og legge fram resultatene i en senere rapport.

Fotografiske kopier av autoradiografiene av en del kjerneprøver er tatt inn som bilag 12 i denne rapporten.

#### VIII KONKLUSJON

Undersøkelsene har vist at det i området SV for Vegskjæring-Bolladalen, er store homogene karbonatittområder med et meget jevnt innhold av RE-mineraler som hovedsakelig er bastnesit, synchisit og parisit. Karbonatitten har et gjennomsnittlig innhold på ca. 2% RE-mineraler, men kan i mindre partier ha et betydelig høyere innhold. Det ser imidlertid ikke ut til at en her har anrikninger i så store områder at en selektiv malmbrytning kan komme på tale.

Analysene fra borhullene i Bolladalen, som for største delen består av rødberg, viser imidlertid at en her har en noe større variasjon i RE-innholdet. Borhull F.3 viser tydelig to avgrensede soner med forskjellig RE-innhold, der en i sone I har en tydelig anrikning over det normale og i sone II gjennomsnitter som ligger under det normale. I dette område ser det altså ut til at det forekommer anrikete partier av et slikt omfang at de kan være gjenstand for selektiv brytning.

RE-mineralene forekommer for det meste som submikroskopiske, inhomogene aggregater uten skarpe korngrenser

og i enkelte av de undersøkte prøvene ser de ut til også å forekomme jevnt fordelt som submikroskopiske korn i karbonat-mineralene.

Enkelte prøver viser en utpreget druseromkarakter og i disse små druserommene finner en ofte små krystaller av RE-mineraler.

Hovedmineralene calsit og dolomit-ankerit er meget ufriske og urene med utfellinger av limonitt og hematitt som gir bergarten en nesten isotrop karakter.

De mineralogiske undersøkelserne av disse bergartene er meget kompliserte og vi vil derfor gjerne arbeide noe videre med dette problem og legge resultatene fram i en senere rapport.

Trondheim den 1.mars 1971  
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
Geologisk avdeling

  
Sverre Svinndal  
geolog

BILAG 1 - 966

NOTAT AV 6.MARS 1969

Nye analyseresultater fra IFA  
og vurdering av resultatene  
ved geolog Sverre Svinndal.

NOTAT 6.mars 1969

Sjeldne jordarter, Fensfeltet.

Vi har i dag mottatt nye analyseresultater fra IFA. Kopi av analyseresultatene følger vedlagt.

Som en ser ligger Gd-innholdet omtrent på størrelsesorden med Eu, eller noe mindre. Når det gjelder Sm viser det seg at tidligere oppgitte analyseresultater har vært gale. En har nå fått nye resultater som ligger på omtrent halve verdien av tidligere oppgitt. I NGU-Rapport nr. 820 B er de første høye analyseresultatene på Sm nyttet, og vi må be om at disse blir rettet i overensstemmelse med de nye resultatene.

Etter de nye analysene vil en få følgende sammensetning av prøvene: 1. Vegskjæring 2. Bolladalen 3. Hematitt.

|    | Y<br>ppm | La<br>ppm | Ce<br>ppm | Pr<br>ppm | Nd<br>ppm | Sm<br>ppm  | Eu<br>ppm | Gd<br>ppm | Dy<br>ppm | Th   |
|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 1. | 182      | 3045      | 6475      | 833       | 1845      | 290<br>337 | 71        | 68        | 70        | 965  |
| 2. | 240      | 2150      | 6940      | 905       | 2900      | 420<br>490 | 86        | 56        | 105       | 1775 |
| 3. | 220      | 4760      | 9800      | 2000      | 5700      | 1060       | 130       | 61        | 270       | 3100 |

Prøvene I, III, IX og X er fra Vegskjæring, prøvene V, VI, VII og VIII er fra Bolladalen.

Etter analysene av Sm, Eu og Gd ser det ut til å være en fallende tendens mot de tyngre elementene. Dy viser noen stigning, men Yb er lav og er i de aller fleste prøver oppgitt til <50 ppm.

Vi har arbeidet videre med mineralidentifikasjon i separasjonsfraksjoner fra prøvene Bolladalen. De RE-bærende mineralene her er Synchisit og Parisit. Monazit er bare sporadisk påvist. Prøvene har vist seg å være forholdsvis rik på baryt, mens flusspat ikke er påvist.

En har også laget en del røntgenogrammer av slipte bergartsflater. En har latt bergartsflatene ligge på en røntgenfilm i en uke og deretter fremkalt filmen. Flere prøver gav en meget god sverting, og disse prøvene vil en arbeide videre med for å undersøke hvorledes synchesitten og parisitten opptrer i selve bergarten.

Ved NTH er det arbeidet videre med flotasjonsforsøk med prøven Vegskjæring, men foreløpig uten positive resultater. Det er også gjort forsøk med gravimetrisk og elektrostatisk anrikning, men disse gav heller ingen positive resultater.

Norges geologiske undersøkelse  
Geofysisk avdeling

Sverre Svinndal  
geolog

TIL: Geolog S. Svinndal,  
Norges Geologiske Undersøkelse  
Postboks 3006,  
7000 TRONDHEIM

FRÅ: A. Follo/M. Bonnevie-Svendsen

DATE: 3. mars 1969

ARKIV: 1.3

B. Gaudernack/Arkiv

ANGÅENDE:

- Røntgenspektrografisk analyse av prøver merket. Fensfeltet I, III, V, VI, VII, VIII, IX, X og Hematitt.

Gadolinium og thorium er blitt bestemt kvantitativt ved hjelp av addisjonsmetoden.

De tidligere gitte analyseverdier for Sm er for høye, og vi tillater oss derfor å korrigere disse, idet vi beklager dette meget.

Sm er analysert mot standardkurver utarbeidet for bergartsanalyser.  $\text{Eu}^{\text{X}}$  og  $\text{Sm}^{\text{X}}$  er også bestemt ved hjelp av nøytronaktiveringsanalyse.

Analysenyaktigheten fra RF- og NA-analysene er  $\pm 30\%$  rel.

| Prøve merket     | L.nr.<br>RF | $\text{Sm}^{\text{X}}$<br>ppm | Sm<br>ppm | $\text{Eu}^{\text{X}}$<br>ppm | Gd<br>ppm | Th<br>ppm |
|------------------|-------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|
| Fensfeltet nr. I | 1154        | 340                           | 390       | 85                            | 91        | 1100      |
| " " III          | 1155        | 220                           | 330       | 55                            | 61        | 820       |
| " " V            | 1156        | 420                           | 460       | 100                           | 78        | 1300      |
| " " VI           | 1157        | 400                           | 430       | 80                            | 26        | 2000      |
| " " VII          | 1158        | 400                           | 450       | 80                            | 61        | 2000      |
| " " VIII         | 1159        | 480                           | 620       | 83                            | 61        | 1800      |
| " " IX           | 1160        | 300                           | 320       | 75                            | 52        | 970       |
| " " X            | 1161        | 290                           | 310       | 70                            | 69        | 970       |
| " Hematitt       | 1188        | 740                           | 1060      | 130                           | 61        | 3100      |

AF/aro

TIL:

Geolog S. Svinndal  
Norges Geologiske Undersøkelse  
Postboks 3006  
7000 TRONDHEIM

B. Gaudernack/Arkiv

FRA: A. Follo

DATO: 3. mars 1969

ARKIV: 1.3

## ANGÅENDE:

Kvantitativ røntgenfluorescensanalyse av gadolinium i prøver mrk. Fensfeltet 138/159 (22 stk.). Gruveåsen (34 stk.) og Rauhaug (21 stk.).

Gadolinium-innholdet er blitt bestemt i samtlige prøver ved hjelp av addisjonsmetoden.

## RESULTAT

| Prøve mrk.         | L.nr.<br>RF | ppm<br>Gd |
|--------------------|-------------|-----------|
| Fensfeltet nr. 138 | 867         | 35        |
| " " 139            | 868         | 26        |
| " " 140            | 869         | 26        |
| " " 141            | 870         | 43        |
| " " 142            | 871         | 26        |
| " " 143            | 872         | 78        |
| " " 144            | 873         | 56        |
| " " 145            | 874         | 69        |
| " " 146            | 875         | 39        |
| " " 147            | 876         | 100       |
| " " 148            | 877         | 108       |
| " " 149            | 878         | 82        |
| " " 150            | 879         | 117       |
| " " 151            | 880         | 43        |
| " " 152            | 881         | 31        |
| " " 153            | 882         | 31        |
| " " 154            | 883         | 43        |
| " " 155            | 884         | 52        |
| " " 156            | 885         | 65        |
| " " 157            | 886         | 74        |
| " " 158            | 887         | 117       |
| " " 159            | 888         | 52        |
| Gruveåsen 1        | 313         | < 10      |
| " 2                | 314         | 13        |
| " 3                | 315         | 95        |
| " 4                | 316         | 91        |
| " 5                | 317         | 22        |
| " 6                | 318         | 91        |
| " 7                | 319         | 105       |
| " 8                | 320         | 13        |
| " 9                | 321         | 95        |
| " 10               | 322         | < 10      |
| " 11               | 323         | 26        |
| " 12               | 324         | < 10      |
| " 13               | 325         | < 10      |
| " 14 A             | 326         | < 10      |
| " 14 B             | 327         | 35        |

| Prøve mrk.       | L.nr.<br>RF | ppm<br>Gd |
|------------------|-------------|-----------|
| forts.           |             |           |
| Gruveåsen 15     | 328         | 82        |
| " 16             | 329         | 17        |
| " 17             | 330         | < 10      |
| " 18             | 331         | 13        |
| " 20             | 332         | 26        |
| " 21             | 333         | 30        |
| " 22             | 334         | < 10      |
| " 23             | 335         | < 10      |
| " 24             | 336         | < 10      |
| " 25             | 337         | < 10      |
| " 26             | 338         | 39        |
| " 27             | 339         | < 10      |
| " 28             | 340         | < 10      |
| " 29             | 341         | < 10      |
| " 30             | 342         | < 10      |
| " 31             | 343         | 82        |
| " 32             | 344         | < 10      |
| " 34             | 345         | < 10      |
| " 36             | 346         | < 10      |
| Rauhaug 15 malm  | 71          | 43        |
| " 13 carbonatitt | 72          | 160       |
| " 16 Rødberg     | 73          | 48        |
| " 10 B           | 74          | 65        |
| " 14 carbonatitt | 75          | 87        |
| " 6 A            | 91          | 78        |
| " 6 B            | 92          | 61        |
| " 8              | 93          | 43        |
| " 9              | 94          | 48        |
| " 10 B           | 95          | 48        |
| " 12             | 96          | 52        |
| " 12 B           | 97          | 30        |
| " 1 x            | 292         | 134       |
| " 1              | 293         | 69        |
| " 2              | 294         | 48        |
| " 3              | 295         | 30        |
| " 4              | 296         | 22        |

TIL:

Geolog S. Svinndal

FRA:

DATO:

ARKIV:

ANGÅENDE:

forts.

| Prøve mrk. |     | L.nr.<br>RF | ppm<br>Cd |
|------------|-----|-------------|-----------|
| Rauhaug    | 5 A | 297         | 17        |
| "          | 5 B | 298         | 61        |
| "          | 10  | 299         | 87        |
| "          | 11  | 300         | 35        |

AF/aro

BILAG 2 - 966

MINERALOGISKE UNDERSØKELSER

AV PRØVER FRA "VEGSKJÆRING"

ved statsgeolog Thor L. Sverdrup 3.april 1970

MINERALOGISKE UNDERSØKELSER AV PRØVE FRA VEGSKJÆRING.

Prøven ble knust, og det ble siktet ut en fraksjon 100 - 120 mesh. (0.149 mm - ca. 0.119 mm). Prøven ble vasket og separert med metylenjodid, sp.v. 3.3. Tungfraksjon = 13.55g. Lettfraksjon = 85.1 g.

Tungfraksjonen ble viderebehandlet på Frantz magnetseparator og splittet - følgende fraksjoner:

| <u>Amp.</u> | <u>Vekt</u> |
|-------------|-------------|
| 0.00 .....  | 0.3 g       |
| 0.05 .....  | 0.2 "       |
| 0.10 .....  | 0.3 "       |
| 0.15 .....  | 0.05 "      |
| 0.20 .....  | 1.5 "       |
| 0.25 .....  | 1.5 "       |
| 0.30 .....  | 1.0 "       |
| 0.35 .....  | 0.9 "       |
| 0.40 .....  | 0.3 "       |
| 0.45 .....  | 0.7 "       |
| 0.50 .....  | 1.0 "       |
| 0.55 .....  | 0.7 "       |
| 0.60 .....  | 0.8 "       |
| 0.65 .....  | 0.9 "       |
| 0.70 .....  | 0.7 "       |
| 0.80 .....  | 0.3 "       |
| 0.90 .....  | 0.5 "       |
| 1.0 .....   | 0.2 "       |
| > 1.0 ..... | 2.0 "       |

Fra hver enkelt fraksjon er enkeltminerale plukket ut for identifikasjon i den grad dette har vært mulig. Identifikasjonene og anslått prosentvis mineralsammensetning i hver fraksjon er oppsatt i skjemaene I - IV. De oppsatte filmnr. viser til røntgenopptak. De prosentvise data er dels basert på hva en kan registrere visuelt i hver fraksjon, dels basert på røntgenopptak. Tallene er rent orienterende.

En av hensiktene med undersøkelsene har vært å forsøke å oppnå så rene fraksjoner som mulig. For å forsøke dette ble fraksjonene 0.5 amp - 0.8 amp slått sammen og separert med Clerici, sp.vekt 4.06.

Ved fortynning med vann 3 ganger ble det oppnådd tilsammen 5 fraksjoner.

|                          |                   |                         |
|--------------------------|-------------------|-------------------------|
| <u>Utgangsstoffet</u>    | <u>vekt 4.4 g</u> |                         |
| Tungfr. kons. clericici  | vekt 0.5 g        |                         |
| 1. gang H <sub>2</sub> O | " 0.2 "           | Veiling er utført etter |
| 2. " "                   | " 0.3 "           | utplukking for identi-  |
| 3. " "                   | " 2.3 "           | fikasjon på røntgen.    |
| Lettfr. clericici        | " 0.4 "           |                         |
|                          | <u>3.7 g</u>      |                         |

Mineralidentifikasjon og røntgenopptak er vist på tabell V.

Som det vil fremgå av tabellene, har det heller ikke her lyktes å oppnå rene fraksjoner.

2. og 3. gangs clericici-behandlet materiale ble så slått sammen og magnetseparert. Heller ikke her har det lyktes å oppnå rene fraksjoner.

Som siste forsøk for å få rene mineralfraksjoner med sjeldne jordartsmineraler ble det siktet ut en prøve med kornstørrelse 200 - 240 mesh (0.074 - 0.065 mm).

Utgangsmateriale <150 mesh = 2.0 kg

|                         |   |          |                        |
|-------------------------|---|----------|------------------------|
| Vekt 150 - 200          | " | 98.0 g   |                        |
| " 200 - 240             | " | 230.5 "  |                        |
| " <240                  | " | 1667.0 " |                        |
| " 150 - 200 mesh vasket |   | 87.3 "   |                        |
| " 200 - 240 "           | " | 163.5 "  |                        |
| " 200 - 240 "           | " | 155.2 "  | ved hjelp av ultralyd. |

Ultralyd ble her benyttet for å forsøke å "ryste" korn fri fra hverandre 155.2 g siktet etter ultralyd. >240 mesh 98.3 g, <240 mesh 56.3 g. 98.3 g separert med metyleniodid.

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Tungfraksjon      | 10.2 g |
| Tung-lettfraksjon | 2.6 "  |
| Lettfraksjon      | 85.1 " |

Tungfraksjonens 10.2 g ble så magnetseparert. Rene fraksjoner lyktes det oss ikke å oppnå.

#### KONKLUSJON.

Veiskjæring, Fensfeltet, har såvidt finfordelte sjeldne jordartsførende mineraler at det ikke har lyktes oss å separere ut rene fraksjoner. Videre opptrer flere av de sjeldne jordartsførende mineraler så innfiltrert i hverandre at et røntgenopptak av det ene svært ofte gir film av 2 eller 3 mineraler samtidig.

Ved hjelp av tunge væsker og magnetseparasjon vil en imidlertid lett greie å anrike mineralene med tyngde i område 0.3 amp. til 0.8 amp.

Følgende sjeldne jordartsførende mineraler er identifisert:

Bastnäsitt:  $R^{III}(F(CO_3))$  hvor  $R = Ce$  og andre Ce-jordarter.

Parisitt :  $(Ce, La)_2Ca(F_2(CO_3)_3)$

Synkisitt :  $CeCa(F(CO_3)_5)$

Monazitt :  $CePO_4$

Orthitt :  $Ca(Ce, Th)(Fe^{III}, Mg, Fe^{II})Al_2(O(OH)SiO_4Si_2O_7)$ .

Samtlige formler er hentet fra P. Ramdohr og H. Strunz: Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie, 1967.

Det er ialt tatt 77 røntgenopptak.

Arbeidet er i det alt vesentlige blitt utført av tekn.ass. H. Hatling under veiledning av statsgeologene Sverdrup og Hysingjord.

Trondheim, den 3.april 1970

Thor L. Sverdrup  
statsgeolog

Understreket tall gjelder for vedk. fraksjon  
( ) = ikke filmet.

VEGSKJÆRING

I

Antall filmer ialt:

| Frak. | Film nr. | Parisitt + dolomitt | Barytt    | Svovel-kis | Hema-titt | Parisitt     | Dolomitt    | Synkisitt | Bastnäsitt  |
|-------|----------|---------------------|-----------|------------|-----------|--------------|-------------|-----------|-------------|
| 0.0A  | 3482     | 5%                  |           |            |           |              |             |           |             |
| "     | 3483     |                     | 3%        |            |           |              |             |           |             |
| "     | 3484     |                     |           | 40%        |           |              |             |           |             |
| "     | 3485     |                     |           |            | 50%       |              |             |           |             |
| "     | 3487     |                     |           |            |           | 2%           |             |           |             |
| 0.05A | 3490     |                     | (1%)      | (50%)      | (30%)     | <u>(10%)</u> | 2%          |           |             |
| "     | 3494     |                     |           |            |           | 5%           | <u>(5%)</u> |           |             |
| "     | 3499     |                     |           |            |           |              |             | 3%        |             |
| 0.1A  | 3500     |                     | 2%        | (50%)      | (20%)     | <u>(5%)</u>  | (15%)       |           |             |
| "     | 3503     |                     |           |            |           |              |             |           | 3%          |
| "     | 3504     |                     |           |            |           | 3%           |             |           |             |
| "     | 3505     |                     | <u>5%</u> |            |           |              |             |           |             |
| "     | 3509     |                     |           |            |           | 2%           |             |           |             |
| 0.15A | 3506     |                     |           |            |           | (5%)         | (10%)       |           | 1%          |
| "     | 3514     |                     |           | (30%)      | 45%       |              |             |           | <u>(5%)</u> |
| 0.2A  | 3513     |                     |           |            |           |              | 2%          |           |             |
| "     | 3515     |                     |           |            |           |              |             |           | ½%          |

VEGSKJÆRING

| Frak. | Film<br>nr. | Monazitt        | Barytt | Svovel-<br>kis | Hema-<br>titt | Parisitt | Dolomitt     | Synki-<br>sitt | Bastnä-<br>sitt | Anke-<br>ritt |
|-------|-------------|-----------------|--------|----------------|---------------|----------|--------------|----------------|-----------------|---------------|
| 0.2A  | 3516        |                 |        | 2%             | 90%           | 1%       |              |                | <u>3%</u>       |               |
| 0.25  | 3517        |                 |        | 5%             | 80%           |          | 2%           |                |                 |               |
| "     | 3518        |                 |        |                |               |          | (10%)        |                |                 | 1%            |
| "     | 3519        |                 |        |                |               |          |              |                | 2%              |               |
| 0.3A  | 3520        | <u>1%</u>       |        | 10%            | 15%           |          | <u>30%</u>   |                | 3%              |               |
| "     | 3521        |                 |        |                |               |          |              |                | 4%              |               |
| "     | 3522        | $\frac{1}{2}\%$ |        |                |               |          |              |                | <u>20%</u>      |               |
| "     | 3523        | $\frac{1}{2}\%$ |        |                |               |          |              |                |                 |               |
| "     | 3524        |                 |        |                |               | 3%       |              |                |                 |               |
| "     | 3525        |                 | 15%    |                |               |          | 15%          |                |                 |               |
| "     | 3526        |                 |        |                |               |          |              |                | 3%              |               |
| 0.35A | 3539        |                 |        | (10%)          | 40%           |          | <u>(45%)</u> |                | 4%              |               |
| "     | 3544        |                 |        |                |               |          | 8%           |                |                 |               |
| 0.4A  | 3546        |                 |        |                | 1%            | (2%)     | <u>40%</u>   |                | (8%)            |               |
| "     | 3547        |                 |        |                | <u>(50%)</u>  |          | 2%           |                |                 |               |
| "     | 3558        |                 |        |                |               |          | 3%           |                |                 |               |
| 0.45A | 3561        |                 |        | (5%)           | (50%)         |          | 1%           |                | <u>(10%)</u>    |               |

## VEGSKJÆRING

[illegible]

VEGSKJÆRING

| Frak. | Film<br>nr. | Mono-<br>zitt | Barytt | Svovel-<br>kis | Hema-<br>titt | Parisitt | Dolo-<br>mitt | Synkisitt | Bast-<br>näsitt | Kvarts |
|-------|-------------|---------------|--------|----------------|---------------|----------|---------------|-----------|-----------------|--------|
| 0.9A  | 3616        | (2%)          | (2%)   | (60%)          | (2%)          |          | (10%)         |           | (20%)           | 1%     |
| 1.0A  | 3620        |               |        | (70%)          |               |          | (15%)         |           | (20%)           | 4%     |
| 1.0A  | 3621        |               | 1%     |                |               |          |               |           |                 |        |
| >1.0A | 3622        |               | 1%     | (80%)          |               |          | (3%)          |           | (5%)            | (10%)  |
|       | 3628        |               | ½%     |                |               |          |               |           |                 |        |
|       | 3651        | ½%            |        |                |               |          |               |           |                 |        |

[illegible]

Avskrift av brev fra  
ELKEM A/S datert 26.februar 1970  
til NGU

## DIAMANTBORING ULEFOSS

Vi vil i mai måned 1970 sammen med en gruppe norske industriselskaper foreta diamantboringer som et ledd i et innledende undersøkelsesarbeide av et felt ved Ulefoss.

I den anledning tillater vi oss på vegne av denne gruppe å forespørre hvorvidt De kan påta Dem denne boring, og vi ber Dem i så fall sende tilbud til ELKEM A/S, Grube-divisjonen i henhold til nedenfor oppgitte data:

|                          |                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Tidspunkt:               | Mai 1970                                                          |
| Tidsprogram:             | Boringen må gjennomføres i løpet av 2 - 3 uker.                   |
| Bergart:                 | Krystalinsk dolomitt - kalksten                                   |
| Bormeter antall:         | Ca. 500 meter fordelt på hull-lengder fra 100 - 250 meter         |
| Kjernediameter:          | Ca. 32 mm                                                         |
| Vannforsyning:           | Fra bekk eller vann i 100 - 200 meters avstand fra påhugg av hull |
| Drivkraft:               | Dieselolje eller bensin                                           |
| Innlosjeringsmuligheter: | Heggens pensjonat, Ulefoss                                        |

Med hilsen  
pr. ELKEM A/S

C.W. Carstens

Avskrift av brev til  
ELKEM A/S datert 3.april 1970  
fra NGU

DIAMANTBORING ULEFOSS

Vi refererer til brev av 26.februar 1970 og konferanse med overing. O. Braaten og kan meddele at vi kan ta på oss den forespurte diamantboring ved Ulefoss. Vi vil imidlertid se denne oppgaven i litt større sammenheng og foreslår følgende ordning for arbeidsopplegget og finansiering:

1. NGU påtar seg omkring månedskiftet mai-juni å bore det oppsatte program på ialt 500 m.
2. NGU utfører geologisk beskrivelse av borkjernene, splitter kjernene og tar ut og preparerer prøver for analyse.
3. NGU utfører analyser av hovedelementene samt mineralogiske undersøkelser av kjernematerialet.

Analysene av R.E. vil vi anbefale utført av IFA for oppdragsgivers regning.

4. NGU utarbeider rapport over undersøkelsene.
5. NGU forutsetter at arbeidet ledes av geolog Sverre Svinndal og at institusjonen engasjerer en yngre geolog som assistent.
6. For NGU's arbeid betaler ELKEM A/S et tilskudd til NGU stort kr. 80.000,-.

Med hilsen  
Geologisk avdeling

Harald Carstens  
direktør

---

Sverre Svinndal  
geolog

Avskrift av brev fra  
A/S MEGON datert 24.april 1970  
til NGU

## DIAMANTBORINGER ULEFOSS

I henhold til beslutning på møte i Forskningsgruppe for Sjeldne Jordarter tirsdag 21.4 og generalforsamling A/S MEGON samme dag, ber vi Dem herved å ta på Dem den forespurte diamantboring ved Ulefoss, som tilbudt i Deres brev av 3.4.70 til ELKEM A/S.

./.

Som det vil fremgå av vedlagte "Momenter til avtale vedrørende prospektering i Fensfeltet" inngår Deres arbeide som et ledd i en innledende fase til mere omfattende undersøkelser, som det imidlertid ikke er mulig for oss å ta stilling til nå.

Før arbeidet i feltet igangsettes omkring månedsskiftet mai/juni ber vi Dem i denne forbindelse å utarbeide en detaljert plan for Deres arbeid, og at denne plan forellegges professor dr. J.A.W. Bugge og prospekteringssjef C.W. Carstens til uttalelse.

Rapport over utførte undersøkelser forutsettes fremlagt for styret i A/S MEGON innen 15.11.70. Vi ber Dem i den anledning la det nødvendige antall RE-analyser utføre hos Institutt for Atomenergi etter avtale på våre vegne.

Vi venter også at De tar med i undersøkelsene det materiale som ifølge Deres brev av 21.11.69 til ELKEM A/S foreligger fra tidligere diamantbøringsarbeider og som ikke tidligere har vært analysert og rapportert.

Med hilsen

A/S MEGON

Karl Lorck

BILAG

Kopi til: Professor dr. J.A.W. Bugge  
Prospekteringssjef C.W. Carstens

BILAG 6 - 966

TEKNISKE BORRAPPORTSKJEMAER

FOR

DIAMANTBORHULLENE F.1 - F.2 - F.3.

Date 18/8-70

Oppdrag nr. 966

Sign: J V.

Sted Fensfeltet, Ulefoss

Oppdragsgiver **ELKEM A/S F. S. J.**[illegible]

## SAMMENDRAG FRA SKIFTRAPPORTENE

Borhull nr. 1-3

Date 18/8-70

Oppdrag nr 966

Sign. J. V.

Sted Fensfeltet, Ulefoss

Oppdragsgiver ELKEM A/S, FSJ

| JORDBORING                    |           | Dato | Skift | Borer  | Boret     |       |        | Andre | Merknader |
|-------------------------------|-----------|------|-------|--------|-----------|-------|--------|-------|-----------|
|                               |           |      |       | Opptak | Til meter | Meter | Timer  | timer |           |
| Dimensjon                     | 66-76 m/m |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Lengde                        | 3,25      |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Timer                         | 6         |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Meter / time                  | 0,54      |      |       |        |           |       |        |       |           |
| FJELLBORING                   |           |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Dimensjon                     | 46 m/m    |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Lengde                        | 507,10m   |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Timer                         | 558½      |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Meter / time                  | 1,10      |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Meter / opptak                | 1,57      |      |       |        |           |       |        |       |           |
| ANDRE TIMER                   |           |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Flytt, rigging                | 100       |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Reparasjoner                  | 10        |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Diverse                       | 10        |      |       |        |           |       |        |       |           |
| BORERE                        |           |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Totalt meggått tid 678½ timer |           |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Brutto effekt. 0,77 m/time    |           |      |       |        |           |       |        |       |           |
| HJELPERE                      |           |      |       |        |           |       |        |       |           |
| Sum                           |           |      |       |        |           |       |        |       |           |
|                               |           |      |       |        | 322       |       | 510,35 | 558½  | 120       |

## SAMMENDRAG FRA SKIFTRAPPORTENE

Barhull nr. 1

Dato 1970

Oppdrag nr. 966

Sign.

Sted Fensfeltet, Ulefoss

Oppdragsgiver ELKEM A/S, F. S. J.

| JORDBORING      |          |       |        | Dato | Skift | Borer | Boret                   |       |        | Andre timer | Merknader               |    |                         |
|-----------------|----------|-------|--------|------|-------|-------|-------------------------|-------|--------|-------------|-------------------------|----|-------------------------|
| Dimensjon       | Lengde   | Timer | Opptak |      |       |       | Til meter               | Meter | Timer  |             |                         |    |                         |
| 66-56 mm        | 1,25     | 3     | 0,42   | 1    | 21/5  | F     | Ols-And.                |       |        | 8           | Reise Trondh. - Ulefoss |    |                         |
|                 |          |       |        |      |       |       | Asp-Ryd                 |       |        |             |                         |    |                         |
|                 |          |       |        |      |       |       | Myr-Ryd                 |       |        |             |                         |    |                         |
| FJELLBORING     |          |       |        | 2    | 22/5  | F     | Olsborg-E. Rydningen    |       |        |             | Transport og tilrigging |    |                         |
| 46 mm           | 249,85 m | 325   | 077    |      |       |       | Andersen - J. Rydningen |       |        | 10          |                         |    |                         |
|                 |          |       |        |      |       |       | Aspås - Myrberg         |       |        |             |                         |    |                         |
|                 |          |       |        | 3    | 23/5  | F     | - "                     | -     |        |             | Tilrigging              |    |                         |
|                 |          |       |        |      |       |       | - "                     | -     |        | 5           |                         |    |                         |
|                 |          |       |        |      |       |       | - "                     | -     |        |             |                         |    |                         |
|                 |          |       |        | 4    | 25/5  | F     |                         |       |        |             | Tilrigging              |    |                         |
|                 |          |       |        |      |       |       | - "                     | -     |        | 8           |                         |    |                         |
|                 |          |       |        |      |       |       | - "                     | -     |        |             |                         |    |                         |
| ANDRE TIMER     |          |       |        | 5    | 25/5  | E     | Olsborg                 | 6     | 7,30   | 7,30        | 6½                      | 1½ | Tilrigging              |
| Flytt, rigging  | 26½      |       |        | 6    | 26/5  | N     | Andersen                | 6     | 17,60  | 10,30       | 8                       |    |                         |
| Reparasjoner    | 10       |       |        | 7    | 26/5  | F     | Aspås                   | 5     | 26,70  | 9,10        | 7                       | 1  | Rep. kjernerørshode     |
| Diverse         | 10       |       |        | 8    | "     | E     | Olsborg                 | 6     | 39,20  | 12,50       | 8                       |    |                         |
| BORERE          |          |       |        | 9    | 27/5  | N     | Andersen                | 5     | 52,80  | 13,60       | 8                       |    |                         |
| 1. O. Olsborg   |          |       |        | 10   | 27/5  | F     | Aspås                   | 5     | 63,40  | 10,60       | 7                       | 1  | Boring av bolt for heis |
| 2. J. Andersen  |          |       |        | 11   | 27/5  | E     | Olsborg                 | 5     | 70,00  | 6,60        | 6                       | 2  | Skiftet pumpe           |
| 3. T. Aspås     |          |       |        | 12   | 28/5  | N     | Andersen                | 3     | 78,10  | 8,10        | 8                       |    |                         |
| HJELPERE        |          |       |        | 13   | 28/5  | F     | Aspås                   | 4     | 89,60  | 11,50       | 8                       |    |                         |
| 1. E. Rydningen |          |       |        | 14   | 28/5  | E     | Olsborg                 | 5     | 101,80 | 12,20       | 8                       |    |                         |
| 3. L. Myrberg   |          |       |        |      |       |       |                         |       |        |             |                         |    |                         |
| 2. J. Rydningen |          |       |        |      |       |       |                         |       |        |             |                         |    |                         |
|                 |          |       |        |      | Sum   |       |                         |       |        |             |                         |    |                         |

## SAMMENDRAG FRA SKIFTRAPPORTENE

Borhull nr 1 Dato 15/6-70

Oppdrag nr 966 Sign. Sv. Sv.

Sted Fensfelt, Ulefoss

Oppdragsgiver F. S. J. ELKEM A/S

| JORDBORING     |    | Dato | Skift | Borer    | Boret      |           |        | Andre timer | Merknader               |
|----------------|----|------|-------|----------|------------|-----------|--------|-------------|-------------------------|
|                |    |      |       |          | Opptak     | Til meter | Meter  | Timer       |                         |
| Dimensjon      | 15 | 29/5 | N     | Andersen | 4          | 106,60    | 4,80   | 8           | Boring                  |
| Lengde         | 16 | 29/5 | F     | Aspås    | 3          | 114,00    | 7,40   | 8           | "                       |
| Timer          | 17 | 29/5 | E     | Olsborg  | 5          | 118,00    | 4,00   | 8           | "                       |
| Meter / time   | 18 | 30/5 | N     | Andersen | 3          | 123,50    | 5,50   | 8           | "                       |
| FJELLBORING    |    | 19   | 30/5  | F        | Asp-ER-Ols |           |        | 8           | Rep. av pumpe og maskin |
| Dimensjon      | 20 | 30/5 | E     | Andersen | 3          | 129,50    | 6,00   | 8           | Boring                  |
| Lengde         | 21 | 31/5 | E     | Andersen | 5          | 132,60    | 3,10   | 8           | "                       |
| Timer          | 22 | 1/6  | N     | Olsborg  | 5          | 137,10    | 4,50   | 8           | "                       |
| Meter / time   | 23 | 1/6  | F     | Andersen | 5          | 138,90    | 1,80   | 8           | "                       |
| Meter / opptak | 24 | 1/6  | E     | Aspås    | 4          | 140,80    | 1,90   | 8           | "                       |
| ANDRE TIMER    |    | 25   | 2/6   | N        | Olsborg    | 4         | 143,80 | 3,00        | 8                       |
| Flytt, rigging | 26 | 2/6  | F     | Andersen | 4          | 145,80    | 2,00   | 8           | "                       |
| Reparasjoner   | 27 | 2/6  | E     | Aspås    | 4          | 149,10    | 3,30   | 8           | "                       |
| Diverse        | 28 | 3/6  | N     | Olsborg  | 4          | 153,60    | 4,50   | 8           | "                       |
| BORERE         |    | 29   | 3/6   | F        | Andersen   | 3         | 157,40 | 3,80        | 8                       |
| O. Olsborg     | 30 | 3/6  | E     | Aspås    | 3          | 160,70    | 3,30   | 8           | "                       |
| J. Andersen    | 31 | 4/6  | N     | Olsborg  | 4          | 165,30    | 4,60   | 8           | "                       |
| T. Aspås       | 32 | 4/6  | F     | Andersen | 3          | 169,40    | 4,10   | 8           | "                       |
| HJELPERE       |    | 33   | 4/6   | E        | Andersen   | 3         | 173,40 | 4,00        | 8                       |
| E. Rydningen   | 34 | 5/6  | N     | Olsborg  | 4          | 177,10    | 3,70   | 8           | "                       |
| I. Rydningen   | 35 | 5/6  | F     | Andersen | 3          | 183,50    | 6,40   | 8           | "                       |
| L. Myrberg     | 36 | 5/6  | E     | Aspås    | 3          | 191,10    | 7,50   | 8           | "                       |
|                |    | Sum  |       |          |            |           |        |             |                         |

## SAMMENDRAG FRA SKIFTRAPPORTENE

Borhull nr. 1

Dato 15/6-1970

Oppdrag nr. 966

Sign. Sv. Sv.

Sted Fensfeltet, Ulefoss

Oppdragsgiver FSJ - ELKEM A/S.

| JORDBORING     | Dato    | Skift | Borer | Boret    |           |        |        | Andre timer | Merknader |
|----------------|---------|-------|-------|----------|-----------|--------|--------|-------------|-----------|
|                |         |       |       | Opptak   | Til meter | Meter  | Timer  |             |           |
| Dimensjon      |         |       |       |          | 191,10    | 191,10 |        |             |           |
| Lengde         |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| Timer          | 37      | 6/6   | N     | Olsborg  | 3         | 195,90 | 4,80   | 8           | Boring    |
| Meter/time     | 38      | 6/6   | E     | Andersen | 2         | 201,30 | 5,40   | 7½          | "         |
| FJELLBORING    | 39      | 6/6   | E     | Aspås    | 3         | 203,70 | 2,40   | 8           | "         |
|                | 40      | 8/6   | N     | Aspås    | 2         | 208,80 | 5,10   | 8           | "         |
| Dimensjon      |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| Lengde         | 251,10m | 41    | 8/6   | E        | Olsborg   | 3      | 213,70 | 5,90        | 8         |
| Timer          | 42      | 8/6   | E     | Andersen | 3         | 220,20 | 5,50   | 8           | "         |
| Meter/time     | 43      | 9/6   | N     | Aspås    | 3         | 223,10 | 2,90   | 8           | "         |
| Meter/opptak   | 44      | 9/6   | F     | Olsborg  | 3         | 231,50 | 8,40   | 8           | "         |
| ANDRE TIMER    | 45      | 9/6   | E     | Andersen | 3         | 239,40 | 7,90   | 8           | "         |
|                | 46      | 10/6  | N     | Aspås    | 3         | 246,70 | 7,30   | 8           | "         |
| Flytt, rigging | 47      | 10/6  | E     | Olsborg  | 2         | 251,10 | 4,40   | 6           | 2         |
| Reparasjoner   |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| Diverse        |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| BORERE         |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
|                |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
|                |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| O. Olsborg     |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| J. Andersen    |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| T. Aspås       |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| HJELPERE       |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
|                |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
|                |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
|                |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| E. Rydningen   |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| I. Rydningen   |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| L. Myrberg     |         |       |       |          |           |        |        |             |           |
| Sum            |         |       |       | 159      |           | 251,10 | 328    | 46½         |           |

**SAMMENDRAG FRA SKIFTRAPPORTENE**

Borhull nr. 2

Dato 19/6-1970

Oppdrag nr. 966

Sign. Sv. Sv.

Sted Fensfeltet, Ulefoss

Oppdragsgiver FSJ - ELKEM A/S

| JORDBORING         |          | Dato | Skift | Borer    | Boret    |           |        |       | Andre timer | Merknader            |
|--------------------|----------|------|-------|----------|----------|-----------|--------|-------|-------------|----------------------|
|                    |          |      |       |          | Opptak   | Til meter | Meter  | Timer |             |                      |
| Dimensjon          | -----    |      |       |          |          |           |        |       |             |                      |
| Lengde             | ----- 1  | 10/6 | E     | Olsborg  |          |           |        |       | 8           | Flytt og tilrigging  |
| Timer              | -----    | 10/6 | E     | Andersen |          |           |        |       | 8           | på hull nr. 2        |
| Meter/time         | ----- 2  | 11/6 | N     | Aspås    |          |           |        |       | 8           | Tilrigging           |
| <b>FJELLBORING</b> |          | 3    | 11/6  | F        | Olsborg  | 10        | 13,70  | 13,70 | 6           | Boring og tilrigging |
| Dimensjon          | 46 mm 4  | 11/6 | E     | Andersen | 7        | 28,20     | 14,50  | 8     |             | Boring               |
| Lengde             | 195,45 5 | 12/6 | N     | Aspås    | 7        | 39,90     | 11,70  | 7     |             | "                    |
| Timer              | 180½ 6   | 12/6 | F     | Olsborg  | 9        | 56,70     | 16,80  | 8     |             | "                    |
| Meter/time         | 1,08 7   | 12/6 | E     | Andersen | 7        | 70,00     | 13,30  | 8     |             | "                    |
| Meter/opptak       | 1,71 8   | 13/6 | N     | Aspås    | 5        | 83,30     | 13,30  | 8     |             | "                    |
| <b>ANDRE TIMER</b> |          | 9    | 13/6  | F        | Olsborg  | 5         | 92,50  | 9,20  | 7½          | "                    |
| Flytt, rigging     | 33½ 10   | 15/6 | N     | Andersen | 5        | 104,30    | 11,80  | 8     |             | "                    |
| Reparasjoner       | - 11     | 15/6 | F     | Aspås    | 4        | 111,55    | 7,20   | 8     |             | "                    |
| Diverse            | - 12     | 15/6 | E     | Olsborg  | 5        | 116,95    | 5,40   | 8     |             | "                    |
| <b>BORERE</b>      |          | 13   | 16/6  | N        | Andersen | 5         | 120,65 | 3,70  | 8           | "                    |
| 1. O. Olsborg      | 14       | 16/6 | F     | Aspås    | 4        | 129,25    | 8,60   | 8     |             | "                    |
| 2. J. Andersen     | 15       | 16/6 | E     | Olsborg  | 5        | 136,65    | 7,40   | 8     |             | "                    |
| 3. T. Aspås        | 16       | 17/6 | N     | Andersen | 4        | 142,85    | 6,20   | 8     |             | "                    |
| <b>HJELPERE</b>    |          | 17   | 17/6  | F        | Aspås    | 4         | 148,55 | 5,70  | 8           | "                    |
| 1. E. Rydningen    | 18       | 17/6 | E     | Olsborg  | 4        | 155,15    | 6,60   | 8     |             | "                    |
| 2. L. Myrberg      | 19       | 18/6 | N     | Andersen | 4        | 160,65    | 5,50   | 8     |             | "                    |
| 3. I. Rydningen    | 20       | 18/6 | F     | Aspås    | 3        | 167,95    | 7,30   | 8     |             | "                    |
|                    | 21       | 18/6 | E     | Olsborg  | 3        | 176,35    | 8,40   | 8     |             | "                    |
|                    |          | Sum  |       |          |          |           |        |       |             |                      |

SAMMENDRAG FRA SKIFTRAPPORTENE

|               |                     |       |        |
|---------------|---------------------|-------|--------|
| Borhull nr.   | 2                   | Dato  | 3/7-70 |
| Oppdrag nr.   | 966                 | Sign. | KOS    |
| Sted          | Fensfeltet, Ulefoss |       |        |
| Oppdragsgiver | FSJ - ELKEM A/S     |       |        |

| JORDBORING      |       | Dato | Skift  | Borer    | Boret  |           |       | Andre timer | Merknader  |
|-----------------|-------|------|--------|----------|--------|-----------|-------|-------------|------------|
|                 |       |      |        |          | Opptak | Til meter | Meter | Timer       |            |
| Dimensjon       | ----- | 22   | 19/6 N | Andersen | 3      | 183,25    | 6,90  | 8           | Boring     |
| Lengde          | ----- | 23   | 19/6 F | Aspås    | 3      | 187,25    | 4,00  | 8           | "          |
| Timer           | ----- | 24   | 19/6 E | Olsborg  | 4      | 192,75    | 5,50  | 8           | "          |
| Meter / time    | ----- | 25   | 20/6 N | Andersen | 4      | 195,45    | 2,70  | 8           | "          |
| FJELLBORING     |       | 26   | 20/6 F | Aspås    |        |           |       | 7½          | Nedrigging |
| Dimensjon       | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| Lengde          | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| Timer           | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| Meter / time    | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| Meter / opptak  | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| ANDRE TIMER     |       |      |        |          |        |           |       |             |            |
| Flytt, rigging  | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| Reparasjoner    | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| Diverse         | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| BORERE          |       |      |        |          |        |           |       |             |            |
| 1. O. Olsborg   | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| 2. J. Andersen  | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| 3. T. Aspås     | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| HJELPERE        |       |      |        |          |        |           |       |             |            |
| 1. E. Rydningen | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| 2. J. Rydningen | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| 3. L. Myrberg   | ----- |      |        |          |        |           |       |             |            |
| Sum             |       |      |        |          | 114    | 195,45    | 180½  | 33½         |            |

SAMMENDRAG FRA SKIFTRAPPORTENE

Borhull nr. 3

Dato 3. 7. 1970

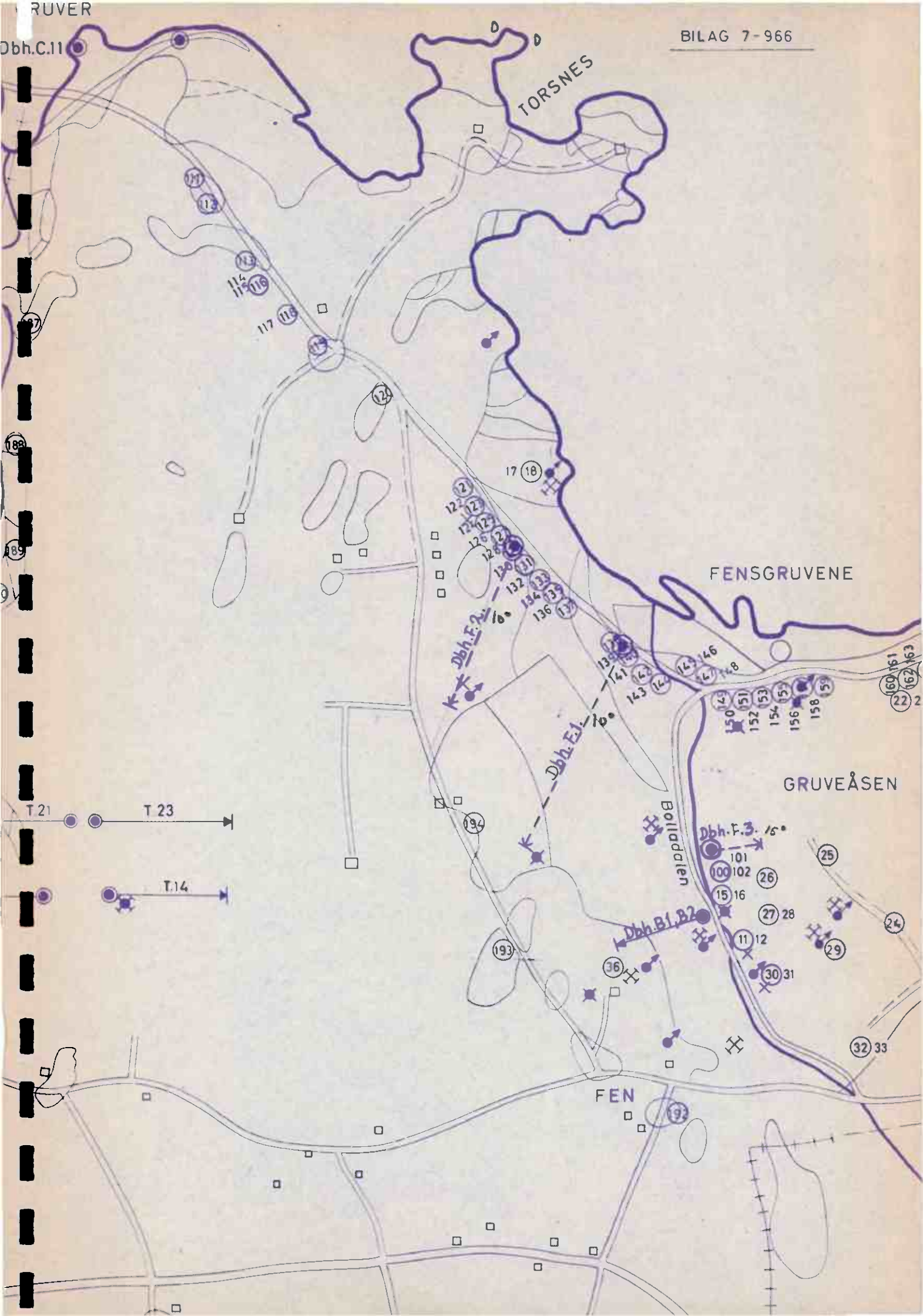
Oppdrag nr. 966

Sign. KOS

Sted Fensfeltet, UlefossOppdragsgiver FSJ - ELKEM A/S

| JORDBORING      |        | Dato | Skift | Borer                             | Boret  |           |       | Andre timer | Merknader                |
|-----------------|--------|------|-------|-----------------------------------|--------|-----------|-------|-------------|--------------------------|
|                 |        |      |       |                                   | Opptak | Til meter | Meter | Timer       |                          |
| Dimensjon       | 66 m/m |      |       |                                   |        |           |       |             |                          |
| Lengde          | 2,0m   | 1    | 22/6  | F Andersen                        |        |           |       | 8           | Flytting                 |
| Timer           | 3      |      |       | Olsborg                           |        |           |       |             |                          |
| Meter / time    | 0,67   |      |       | Aspås                             |        |           |       |             |                          |
| FJELLBORING     |        | 2    | 22/6  | E Aspås                           |        |           |       | 8           | Rigging                  |
|                 |        |      |       | Olsborg                           |        |           |       |             |                          |
| Dimensjon       | 46mm   |      |       |                                   |        |           |       |             |                          |
| Lengde          | 61,80m | 3    | 23/6  | F Andersen                        |        | 1,50      | 1,50  | 2           | 2 t jordboring + rigging |
| Timer           | 47     | 4    | 23/6  | E Aspås                           |        | 2,00      | 0,50  | 8           | jordboring               |
| Meter / time    | 1,35   |      |       |                                   | 10     | 11,10     | 9,10  |             | fjellboring              |
| Meter / opptak  | 1,26   | 5    | 24/6  | N Olsborg                         | 9      | 21,30     | 10,20 | 8           | "                        |
| ANDRE TIMER     |        | 6    | 24/6  | F Andersen                        | 10     | 30,50     | 9,20  | 8           | "                        |
|                 |        | 7    | 24/6  | E Aspås                           | 7      | 43,20     | 12,70 | 8           | "                        |
| Flytt, rigging  | 40     | 8    | 25/6  | N Olsborg                         | 7      | 53,50     | 10,30 | 8           | "                        |
| Reparasjoner    | -      | 9    | 25/6  | F Andersen                        | 6      | 63,80     | 10,30 | 8           | "                        |
| Diverse         | -      | 10   | 25/6  | E Aspås                           |        |           |       | 8           | Nedrigging + transport   |
| BORERE          |        |      |       | Andersen - Olsborg - I. Rydningen |        |           |       | 2           | "                        |
|                 |        |      |       |                                   |        |           |       |             |                          |
| 1. O. Olsborg   |        | 11   | 26/6  | F Andersen                        |        |           |       |             | Nedrigging +             |
| 2. J. Andersen  |        |      |       | Olsborg                           |        |           |       | 8           | p--lasting på bil        |
| 3. T. Aspås     |        |      |       | Aspås                             |        |           |       |             |                          |
| HJELPERE        |        |      |       |                                   |        |           |       |             |                          |
|                 |        |      |       |                                   |        |           |       |             |                          |
| 1. E. Rydningen |        |      |       |                                   |        |           |       |             |                          |
| 2. J. Rydningen |        |      |       |                                   |        |           |       |             |                          |
| 3. I. Myrberg   |        |      |       |                                   |        |           |       |             |                          |
| Sum             |        |      |       |                                   | 49     |           | 63,80 | 50          | 40                       |

Dbh.C.11



BILAG 8 - 966

GEOLOGISKE BORRAPPORTSKJEMAER  
MED ANALYSERESULTATER

FOR

BORHULLENE F.1 - F.2 - F.3 - B.1 og B.2

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAK F.S.J.

STED: FENSFELTET 966

BORHULL NR. F.1. - 1970

|        |          |   |        |
|--------|----------|---|--------|
| Fall   | 11°      | X | 142504 |
| Retn.  | N 28° Ø  | Y | 52226  |
| Lengde | 251.10 m | Z |        |

| Pos<br>nr. | Dybde | Ant. m | Kjerne-<br>tap | Bergartsbeskrivelse |                                                                           | Prøve<br>nr. | Analyseresultater |      |      |           |           |           | Analyseresultater |      |      |      |      |      |      |            | 1.   |
|------------|-------|--------|----------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|------|------|-----------|-----------|-----------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------------|------|
|            |       |        |                | Betegnelse          | Karakteristikk                                                            |              | y<br>ppm          | % La | % Ce | Sm<br>ppm | Eu<br>ppm | Gd<br>ppm | % Th              | % Nb | % Fe | % Ca | % Mg | % P  | % Mn | Ulyst<br>% |      |
|            | 0,00  |        |                |                     |                                                                           |              |                   |      |      |           |           |           |                   |      |      |      |      |      |      |            |      |
| 1          | 1,25  | 1,25   |                | Karb.               | Boret med casing                                                          |              |                   |      |      |           |           |           |                   |      |      |      |      |      |      |            |      |
| 2          | 3,20  | 1,95   | 0,10           | "                   | Mørk, breksiestrukturer                                                   | 1. F. 1      | 220               | 0,19 | 0,46 | 270       | 51        | 240       | 0,09              | 0,12 | 9,5  | 17,7 | 5,7  | 0,09 | 0,93 | 12,00      | 7061 |
| 3          | 6,80  | 3,60   |                | Rødb.               | Enkelte sprekker og årer med sek. kalk,<br>skarp grense mot karb. pos. 2. | 2. F. 1      | 370               | 0,10 | 0,26 | 170       | 34        | 200       | 0,08              | 0,08 | 9,3  | 17,5 | 7,9  | 0,18 | 1,08 | 9,40       | 4    |
| 4          | 11,40 | 4,60   |                | Damtj. ?            | Noe hem., magn., ilm. ?                                                   | 3. F. 1      | 220               | 0,07 | 0,18 | 150       | 19        | 110       | 0,05              | 0,05 | 10,4 | 14,1 | 8,6  | 1,01 | 0,62 | 15,60      | 278  |
| 5          | 12,70 | 1,30   |                | Rødb.               |                                                                           | 4. F. 1      | 220               | 0,08 | 0,21 | 110       | 29        | 140       | 0,06              | 0,06 | 11,7 | 15,5 | 7,2  | 0,95 | 0,58 | 16,00      | 318  |
| 6          | 16,00 | 3,30   |                | Damtj. ?            | Noe rødlig siste 1/2 m                                                    |              |                   |      |      |           |           |           |                   |      |      |      |      |      |      |            |      |
| 7          | 18,00 | 2,00   |                | Karb.               | Noe Hol., breksierte                                                      | 5. F. 1      | 270               | 0,11 | 0,28 | 170       | 37        | 170       | 0,10              | 0,09 | 8,1  | 21,9 | 3,1  | 0,11 | 0,48 | 15,20      | 428  |
| 8          | 21,20 | 3,20   |                | Rødb.               |                                                                           | 6. F. 1      | 330               | 0,16 | 0,46 | 310       | 70        | 360       | 0,10              | 0,09 | 15,0 | 21,0 | 3,2  | 0,19 | 0,58 | 5,70       | 494  |
| 9          | 25,20 | 4,00   |                | Karb.               | Uren, litt hem. første 1/2 m, breksie                                     | 7. F. 1      | 220               | 0,22 | 0,63 | 270       | 63        | 340       | 0,13              | 0,08 | 7,3  | 24,4 | 3,5  | 0,19 | 0,99 | 5,10       | 917  |
| 10         | 30,30 | 5,10   |                | "                   | Enkelte partier noe rødspettet, breksierte                                | 8. F. 1      | 240               | 0,20 | 0,58 | 230       | 57        | 340       | 0,08              | 0,08 | 10,0 | 19,4 | 5,9  | 0,18 | 1,10 | 6,90       | 843  |
| 11         | 35,20 | 4,90   | 0,10           | "                   | Delvis noe uren, en del stikk langs<br>kjernen, breksiestr.               | 9. F. 1      | 220               | 0,15 | 0,41 | 190       | 40        | 200       | 0,08              | 0,11 | 10,3 | 16,4 | 7,0  | 0,46 | 1,02 | 10,50      | 603  |
| 12         | 39,20 | 4,00   |                | "                   | Breksiestr.                                                               | 10. F. 1     | 250               | 0,21 | 0,54 | 280       | 55        | 290       | 0,10              | 0,10 | 9,8  | 17,7 | 7,2  | 0,25 | 1,24 | 6,20       | 813  |
| 13         | 42,90 | 3,70   |                | "                   | Delvis kraftig breksierte                                                 | 11. F. 1     | 230               | 0,19 | 0,50 | 300       | 54        | 270       | 0,09              | 0,15 | 11,4 | 16,3 | 7,2  | 0,07 | 1,10 | 8,10       | 752  |
| 14         | 47,90 | 5,00   |                | "                   | Breksiestr., litt rødspettet siste 1/2 m                                  | 12. F. 1     | 240               | 0,16 | 0,45 | 220       | 48        | 250       | 0,07              | 0,10 | 9,6  | 17,0 | 6,8  | 0,19 | 1,10 | 9,20       | 662  |
| 15         | 48,10 | 0,20   |                | Rødb.               |                                                                           | 13. F. 1     | 250               | 0,21 | 0,54 | 290       | 51        | 320       | 0,11              | 0,13 | 11,3 | 16,5 | 6,8  | 0,08 | 1,19 | 8,70       | 816  |
|            | 54,80 | 6,70   |                | Karb.               | Breksiestr.                                                               |              |                   |      |      |           |           |           |                   |      |      |      |      |      |      |            |      |
| 16         | 57,00 | 2,20   |                | Rødb.               | Uren, breksiestr.                                                         | 14. F. 1     | 240               | 0,19 | 0,44 | 240       | 64        | 260       | 0,09              | 0,14 | 12,6 | 14,0 | 6,9  | 0,07 | 1,22 | 14,30      | 688  |

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

# GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG F.S.J.

STED: FENSFELTET 966

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| BORHULL NR. F.1. - 1970 |     |
| Fall :                  | X : |
| Retn :                  | Y : |
| Lengde :                | Z : |

| Pos. nr. | Dybde          | Ant. m        | Kjerne-<br>tap | Bergartsbeskrivelse |                                                                          | Prøve<br>nr. | Analyseresultater |      |      |           |           |           |      |      |      |      | Analyseresultater |      |      |            |       |  | 2. |
|----------|----------------|---------------|----------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|------|------|-----------|-----------|-----------|------|------|------|------|-------------------|------|------|------------|-------|--|----|
|          |                |               |                | Belegnelse          | Karakteristikk                                                           |              | y<br>ppm          | % La | % Ce | Sm<br>ppm | Eu<br>ppm | Gd<br>ppm | % Th | % Nb | % Fe | % Ca | % Mg              | % P  | % Mn | Ulost<br>% |       |  |    |
| 17       | 57,00<br>60,55 | 57,00<br>3,55 |                | Karb.               | Uren med breksiestr. til 59,60 m<br>Videre hvitere, noe kis 60,20-60,55  | 15. F. 1     | 130               | 0,11 | 0,31 | 180       | 35        | 160       | 0,07 | 0,13 | 10,3 | 16,2 | 7,1               | 0,04 | 1,03 | 10,0       | 0,458 |  |    |
| 18       | 65,60          | 5,05          |                | "                   | Hvit, noe råttent                                                        | 16. F. 1     | 250               | 0,78 | 1,00 | 320       | 61        | 440       | 0,16 | 0,05 | 7,5  | 17,8 | 7,7               | 0,16 | 1,62 | 5,8        | 0,862 |  |    |
| 19       | 70,00          | 4,40          |                | "                   | Som pos. 18, 68,60-68,90 råtasone                                        | 17. F. 1     | 190               | 0,69 | 1,25 | 210       | 37        | 500       | 0,11 | 0,02 | 7,2  | 18,2 | 7,4               | 0,08 | 1,64 | 4,8        | 0,015 |  |    |
| 20       | 75,40          | 5,40          |                | "                   | Uren, breksiestr.                                                        | 18. F. 1     | 320               | 0,20 | 0,54 | 400       | 66        | 350       | 0,11 | 0,14 | 10,5 | 17,2 | 6,9               | 0,18 | 1,15 | 6,8        | 0,822 |  |    |
| 21       | 80,20          | 4,80          |                | "                   | Stort sett hvit                                                          | 19. F. 1     | 210               | 0,17 | 0,46 | 250       | 51        | 240       | 0,09 | 0,09 | 8,4  | 18,2 | 7,2               | 0,12 | 1,05 | 7,2        | 0,684 |  |    |
| 22       | 85,00          | 4,80          |                | "                   | Mørk, markerte breksiestr., flere råta-<br>soner, noe damtj. ?           | 20. F. 1     | 160               | 0,10 | 0,24 | 140       | 26        | 140       | 0,06 | 0,10 | 8,9  | 19,1 | 5,5               | 0,21 | 0,64 | 13,4       | 0,370 |  |    |
| 23       | 89,90          | 4,90          |                | "                   | Svartspettet, tildels sterkt råttent                                     | 21. F. 1     | 150               | 0,04 | 0,12 | 110       | 21        | 70        | 0,04 | 0,05 | 6,4  | 30,1 | 1,6               | 1,12 | 0,55 | 2,6        | 0,18  |  |    |
| 24       | 94,80          | 4,40          |                | "                   | Mest hvit, 92-93,00 noe hem., tildels<br>massiv                          | 22. F. 1     | 210               | 0,13 | 0,39 | 150       | 36        | 200       | 0,08 | 0,06 | 12,3 | 21,3 | 4,3               | 0,27 | 0,83 | 5,5        | 0,56  |  |    |
| 25       | 99,10          | 4,80          |                | Rødberg.            | Mørk rød, forholdsvis hem. rik                                           | 23. F. 1     | 200               | 0,15 | 0,43 | 180       | 37        | 230       | 0,06 | 0,07 | 15,0 | 22,0 | 2,4               | 0,24 | 0,50 | 7,5        | 0,625 |  |    |
| 26       | 103,20         | 4,10          |                | "                   | "                                                                        | 24. F. 1     | 240               | 0,17 | 0,52 | 210       | 44        | 280       | 0,07 | 0,07 | 15,3 | 22,1 | 1,9               | 0,37 | 0,37 | 9,9        | 0,73  |  |    |
| 27       | 109,90         | 6,70          | 0,40           | "                   | og karb. i blanding, svakt hem. impr.                                    | 25. F. 1     | 350               | 0,12 | 0,41 | 290       | 74        | 280       | 0,13 | 0,11 | 8,3  | 28,6 | 1,5               | 0,50 | 0,55 | 4,2        | 0,595 |  |    |
| 28       | 114,00         | 4,10          |                | Rødb. og karb.      | i bl., svakt hem. impr.                                                  | 26. F. 1     | 230               | 0,15 | 0,50 | 250       | 51        | 310       | 0,09 | 0,09 | 15,1 | 24,4 | 2,4               | 0,40 | 0,48 | 3,9        | 0,711 |  |    |
| 29       | 119,40         | 5,40          |                | Rødb.               |                                                                          | 27. F. 1     | 150               | 0,16 | 0,58 | 200       | 44        | 330       | 0,08 | 0,06 | 14,7 | 21,7 | 4,1               | 0,29 | 0,70 | 5,1        | 0,800 |  |    |
| 30       | 125,00         | 5,60          |                | "                   | Delvis noe porøs og råttent                                              | 28. F. 1     | 130               | 0,26 | 0,89 | 270       | 56        | 440       | 0,10 | 0,06 | 14,4 | 20,7 | 4,2               | 0,13 | 0,90 | 6,7        | 0,227 |  |    |
| 31       | 130,10         | 5,10          |                | "                   | "                                                                        | 29. F. 1     | 210               | 0,22 | 0,70 | 270       | 60        | 370       | 0,08 | 0,07 | 15,5 | 17,3 | 6,3               | 0,40 | 0,87 | 7,4        | 1,0   |  |    |
| 32       | 135,50         | 5,40          |                | "                   | breksierte, mye små kjernebiter<br>Porøs og råttent, mye små kjernebiter | 30. F. 1     | 260               | 0,26 | 0,72 | 220       | 54        | 370       | 0,09 | 0,07 | 10,8 | 17,9 | 7,4               | 0,29 | 0,73 | 4,0        | 1,0   |  |    |

2. 21 RE %

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG F. S. J.

STED FENSFELTET 966

BORHULL NR F. 1-1970

Fall X

Retn Y

Lengde Z

| Pos.<br>nr. | Dybde  | Ant. m | Kjerne-<br>tap | Bergartsbeskrivelse |                                                                                                    | Prove<br>nr. | Analyseresultater |      |      |           |           |           | Analyseresultater |      |      |      |     |      | Ulyst<br>% | 3         |
|-------------|--------|--------|----------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|------|------|-----------|-----------|-----------|-------------------|------|------|------|-----|------|------------|-----------|
|             |        |        |                | Betegnelse          | Karakteristikk                                                                                     |              | Y<br>ppm          | %La  | %Ce  | Sm<br>ppm | Eu<br>ppm | Gd<br>ppm | %Th               | %Nb  | %Fe  | %Ca  | %Mg | %P   | %Mn        |           |
|             | 135,50 | 135,50 |                |                     |                                                                                                    |              |                   |      |      |           |           |           |                   |      |      |      |     |      |            |           |
| 33.         | 140,80 | 5,30   | 0,50           | Rødb.               | Porøs og <b>råtten</b> , mye små kjernebiter                                                       | X 31. F.     | 300               | 0,23 | 0,65 | 300       | 80        | 400       | 0,07              | 0,14 | 12,8 | 16,5 | 7,4 | 0,16 | 0,99       | 8,7 096   |
| 34          | 145,80 | 5,00   |                | "                   | " " "                                                                                              | X 32. F.     | 300               | 0,23 | 0,64 | 320       | 89        | 380       | 0,06              | 0,08 | 12,2 | 17,4 | 6,2 | 0,43 | 1,06       | 12,1 095  |
| 35          | 149,90 | 4,10   |                | "                   | " " "                                                                                              | X 33. F.     | 400               | 0,32 | 0,77 | 340       | 46        | 360       | 0,09              | 0,17 | 11,6 | 16,7 | 6,7 | 0,30 | 1,00       | 12,1 116  |
| 36          | 154,30 | 4,40   |                | Karb.               | <b>Breksiestr.</b> , noe kisimpr., svakt rød av<br>hem., noe porøs og råtten                       | X 34. F.     | 250               | 0,26 | 0,72 | 250       | 52        | 370       | 0,09              | 0,19 | 12,5 | 14,3 | 8,4 | 0,34 | 1,10       | 11,6 105  |
| 37          | 157,40 | 3,10   |                | Rødb.               | Noe porøs og <b>råtten</b>                                                                         | X 35. F.     | 300               | 0,26 | 0,78 | 210       | 49        | 390       | 0,07              | 0,21 | 14,8 | 17,1 | 6,4 | 0,32 | 1,20       | 7,1 11    |
| 38          | 162,70 | 5,30   |                | "                   | Grå, svakt hem. impr.                                                                              | X 36. F.     | 270               | 0,32 | 0,78 | 210       | 48        | 350       | 0,09              | 0,17 | 10,2 | 19,1 | 5,7 | 0,63 | 1,18       | 10,0 116  |
| 39          | 167,50 | 4,80   |                | "                   | Noe massiv hem. til 163,70 m<br>videre svakt hem. impr., porøs og råtten,<br>en del sek. kalkårer. | X 37. F.     | 230               | 0,31 | 0,72 | 190       | 43        | 340       | 0,07              | 0,12 | 11,8 | 16,2 | 8,1 | 0,49 | 1,49       | 8,2 109   |
| 40          | 170,60 | 3,10   |                | Karb.               | Lys grå, skarp overgang                                                                            | 38. F.       | 240               | 0,24 | 0,52 | 130       | 27        | 230       | 0,06              | 0,09 | 9,0  | 18,6 | 7,1 | 0,51 | 1,18       | 8,1 08    |
| 41          | 174,40 | 3,80   |                | Rødb.               | med tildels massiv hem., noe kis                                                                   | 39. F.       | 270               | 0,15 | 0,44 | 150       | 41        | 200       | 0,04              | 0,06 | 15,9 | 14,6 | 5,7 | 1,47 | 1,25       | 17,4 063  |
| 42          | 177,60 | 3,80   |                | "                   | " "                                                                                                | X 40. F.     | 150               | 0,25 | 0,70 | 220       | 42        | 350       | 0,04              | 0,06 | 27,4 | 11,3 | 4,2 | 0,36 | 1,38       | 11,6 101  |
| 43          | 182,10 | 4,50   |                | Karb.               | Noe rødspettet med hem.                                                                            | X 41. F.     | 230               | 0,27 | 0,70 | 200       | 45        | 360       | 0,06              | 0,07 | 12,0 | 18,4 | 6,1 | 0,74 | 1,34       | 5,1 106   |
| 44          | 187,80 | 5,70   |                | "                   |                                                                                                    | X 42. F.     | 220               | 0,29 | 0,72 | 180       | 43        | 320       | 0,08              | 0,10 | 6,5  | 21,9 | 6,1 | 0,40 | 1,20       | 5,3 106   |
| 45          | 192,30 | 4,50   |                | "                   |                                                                                                    | 43. F.       | 170               | 0,23 | 0,56 | 160       | 32        | 270       | 0,08              | 0,08 | 6,6  | 22,1 | 6,2 | 0,39 | 1,17       | 5,2 084   |
| 46          | 196,50 | 4,20   |                | "                   | Noe uren (Hol.), litt rødb.                                                                        | 44. F.       | 340               | 0,20 | 0,52 | 180       | 44        | 260       | 0,09              | 0,10 | 4,1  | 26,2 | 3,1 | 1,70 | 0,78       | 9,2 077   |
| 47          | 201,00 | 4,50   | 0,30           | "                   | Svake breksiestr.                                                                                  | 45. F.       | 170               | 0,12 | 0,31 | 130       | 29        | 140       | 0,04              | 0,05 | 9,0  | 14,3 | 5,4 | 0,22 | 0,83       | 22,2 046  |
| 48          | 206,65 | 5,65   |                | "                   | Uren, litt Hol.                                                                                    | 46. F.       | 300               | 0,11 | 0,30 | 140       | 31        | 130       | 0,03              | 0,13 | 6,4  | 20,4 | 3,5 | 2,95 | 0,67       | 19,8 045  |
| 49          | 212,00 | 5,35   |                | "                   | Hvit, 208,40 - 208,80 råtasone                                                                     | 47. F.       | 410               | 0,20 | 0,47 | 170       | 39        | 220       | 0,06              | 0,08 | 4,7  | 24,8 | 3,2 | 3,16 | 0,79       | 11,8 0713 |
| 50          | 216,60 | 4,60   |                | Rødb.               | Svakt hem. impr.                                                                                   | 48. F.       | 210               | 0,15 | 0,46 | 210       | 45        | 320       | 0,04              | 0,07 | 13,6 | 22,6 | 2,9 | 0,49 | 0,68       | 10,7 067  |
| 51          | 217,60 | 1,00   |                | Karb.               |                                                                                                    | 49. F.       | 180               | 0,17 | 0,41 | 140       | 32        | 230       | 0,05              | 0,16 | 7,8  | 22,3 | 3,3 | 0,43 | 0,63       | 15,0      |

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

STED FENSFELTET 966

|      |   |
|------|---|
| Fall | X |
|------|---|

|      |   |
|------|---|
| Retn | Y |
|------|---|

|        |   |
|--------|---|
| Lengde | 2 |
|--------|---|

 $2RE\%$ [illegible]

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

# GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG F.S.J.

STED: FENSFELTET 966

|                       |          |          |
|-----------------------|----------|----------|
| BORHULL NR F.2 - 1970 |          |          |
| Fall                  | 10°      | X 142610 |
| Retn                  | N 20° ø  | Y 52113  |
| Lengde                | 195.45 m | Z        |

| Pos. nr. | Dybde        | Ant. m | Kjerne-<br>tap | Bergartsbeskrivelse |                                                                           | Prove<br>nr. | Analyseresultater |      |      |           |           |           |      | Analyseresultater |      |      |      |      |      |            | Σ RE% |
|----------|--------------|--------|----------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|------|------|-----------|-----------|-----------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------------|-------|
|          |              |        |                | Betegnelse          | Karakteristikk                                                            |              | ppm               | % La | % Ce | Sm<br>ppm | Ba<br>ppm | Gd<br>ppm | % Th | % Nb              | % Fe | % Ca | % Mg | % P  | % Mn | Utpst<br>% |       |
| 1        | 0,00<br>2,40 | 2,40   |                | Karb.               | Tildels sterkt <b>råtten</b> , litt hem., magn. og kis, svake breksiestr. | 1. F.2       | 240               | 0,29 | 0,73 | 290       | 70        | 410       | 0,13 | 0,07              | 11,4 | 17,3 | 5,9  | 0,27 | 1,34 | 8,7        | 1.1   |
| 2        | 5,90         | 3,50   |                | "                   | Enkelte mindre råtasoner, svake breksiestr., litt hem., magn. og kis      | 2. F.2       | 160               | 0,20 | 0,50 | 220       | 54        | 290       | 0,09 | 0,06              | 10,5 | 17,0 | 6,8  | 0,20 | 1,23 | 7,9        | 0.76  |
| 3        | 9,30         | 3,40   |                | "                   | Som pos. 2, delvis stikk langs kjerne                                     | 3. F.2       | 180               | 0,24 | 0,59 | 230       | 51        | 330       | 0,09 | 0,08              | 11,3 | 17,7 | 6,8  | 0,20 | 1,17 | 6,3        | 0.89  |
| 4        | 11,40        | 2,10   |                | "                   | Råtasone 10,70 - 11,10 m                                                  | 4. F.2       | 180               | 0,08 | 0,21 | 150       | 29        | 150       | 0,05 | 0,08              | 12,2 | 18,2 | 6,8  | 0,24 | 1,06 | 5,3        | 0.32  |
| 5        | 13,70        | 2,30   |                | "                   | Noe magn., særlig fra 11,50 - 11,85 m<br>litt kis                         | 5. F.2       | 220               | 0,24 | 0,70 | 330       | 73        | 450       | 0,11 | 0,05              | 17,8 | 15,7 | 6,3  | 0,15 | 1,34 | 5,2        | 1.03  |
| 6        | 18,80        | 5,10   |                | "                   | Enkelte råtasoner, noe magn. som skyer, danner breksiemønster, litt kis   | 6. F.2       | 190               | 0,21 | 0,51 | 240       | 52        | 280       | 0,10 | 0,06              | 11,2 | 17,9 | 7,5  | 0,18 | 1,30 | 7,1        | 0.78  |
| 7        | 23,80        | 5,00   |                | "                   | Enkelte <b>råtasoner</b> , noe magn. og kis                               | 7. F.2       | 240               | 0,35 | 0,82 | 300       | 70        | 420       | 0,10 | 0,07              | 13,4 | 16,3 | 6,6  | 0,23 | 1,31 | 7,7        | 1.25  |
| 8        | 28,20        | 4,40   |                | "                   | " "                                                                       | 8. F.2       | 310               | 0,23 | 0,59 | 280       | 60        | 340       | 0,13 | 0,08              | 14,5 | 15,0 | 6,4  | 0,29 | 1,30 | 8,2        | 0.89  |
| 9        | 33,60        | 5,40   |                | "                   | " "                                                                       | 9. F.2       | 270               | 0,27 | 0,70 | 330       | 77        | 400       | 0,14 | 0,06              | 11,4 | 17,2 | 6,9  | 0,28 | 1,38 | 7,2        | 1.05  |
| 10       | 38,00        | 4,40   |                | "                   | " "<br>noe mindre magn., svake breksiestr.                                | 10. F.2      | 200               | 0,30 | 0,71 | 220       | 60        | 330       | 0,10 | 0,04              | 10,1 | 17,7 | 6,9  | 0,20 | 1,48 | 8,4        | 1.07  |
| 11       | 42,60        | 4,60   |                | "                   | Litt magn., svake breksiestr.                                             | 11. F.2      | 170               | 0,24 | 0,58 | 170       | 43        | 280       | 0,09 | 0,08              | 10,5 | 17,7 | 8,1  | 0,20 | 1,18 | 5,0        | 0.87  |
| 12       | 47,10        | 4,50   |                | "                   | " "<br>43,30 - 44,75 m råtasone, noe flusspat                             | 12. F.2      | 190               | 0,20 | 0,53 | 320       | 70        | 320       | 0,12 | 0,06              | 16,2 | 17,7 | 6,6  | 0,12 | 1,46 | 3,2        | 0.80  |
| 13       | 51,70        | 4,60   |                | "                   | Litt magn., enkelte små råtasoner                                         | 13. F.2      | 170               | 0,21 | 0,51 | 230       | 50        | 290       | 0,10 | 0,06              | 11,6 | 17,9 | 7,5  | 0,12 | 1,23 | 5,5        | 0.78  |
| 14       | 56,70        | 5,00   |                | "                   | Litt Hol., litt magn. og kis, breksiestr.                                 | 14. F.2      | 180               | 0,22 | 0,52 | 200       | 55        | 270       | 0,08 | 0,06              | 10,5 | 17,2 | 7,6  | 0,12 | 1,09 | 7,5        | 0.79  |

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG F.S.J.

STED FENSFELTET 966

BORHULL NR. F. 2 - 1970

Fall X

Retn Y

Lengde Z

Σ RE%

| Pos. nr. | Dybde  | Ant. m | Kjerne-<br>tap | Bergartsbeskrivelse |                                                                   | Prøve<br>nr. | Analyseresultater |      |     |           |           |           |      | Analyseresultater |      |     |      |      |     |      | U13st<br>% | 6 |
|----------|--------|--------|----------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|------|-----|-----------|-----------|-----------|------|-------------------|------|-----|------|------|-----|------|------------|---|
|          |        |        |                | Betegnelse          | Karakteristikk                                                    |              | Y<br>ppm          | %La  | %Ce | Sm<br>ppm | Eu<br>ppm | Gd<br>ppm | %Th  | %Nb               | %Fe  | %Ca | %Mg  | %P   | %Mn |      |            |   |
| 15       | 56,70  | 56,70  |                | Karb.               | Litt magn., svake breksiestr.                                     | 15.F.2160    | 0,36              | 0,83 | 230 | 66        | 370       | 0,09      | 0,04 | 9,4               | 18,1 | 7,6 | 0,12 | 1,29 | 7,3 | 1    | 1,27       |   |
| 16       | 60,70  | 4,00   |                | "                   | Breksiestr., litt kis, magn. og flusspat                          | 16.F.2180    | 0,27              | 0,66 | 250 | 54        | 350       | 0,08      | 0,07 | 11,5              | 17,2 | 7,3 | 0,09 | 1,24 | 6,5 | 1,00 | 1,00       |   |
| 17       | 65,80  | 5,10   |                | "                   | Svake breksiestr., litt magn. og kis i "roser".                   | 17.F.2170    | 0,26              | 0,65 | 210 | 52        | 320       | 0,09      | 0,08 | 9,9               | 17,6 | 7,4 | 0,12 | 1,36 | 5,2 | 0,97 | 0,97       |   |
| 18       | 70,00  | 4,20   |                | "                   | Breksiestr., delvis noe råtten, litt magn. og kis                 | 18.F.2160    | 0,24              | 0,60 | 240 | 54        | 290       | 0,09      | 0,06 | 11,3              | 18,0 | 7,4 | 0,10 | 1,35 | 7,0 | 0,90 | 0,90       |   |
| 19       | 74,30  | 4,30   |                | "                   | Markerte breksiestr., Fen.?                                       | 19.F.2200    | 0,26              | 0,62 | 220 | 46        | 290       | 0,09      | 0,09 | 9,3               | 18,8 | 7,4 | 0,18 | 1,36 | 7,3 | 0,94 | 0,94       |   |
| 20       | 80,30  | 6,00   |                | "                   | Breksiestr., litt magn. og kis                                    | 20.F.2320    | 0,43              | 1,00 | 280 | 77        | 500       | 0,12      | 0,06 | 10,2              | 17,8 | 7,0 | 0,33 | 1,38 | 8,7 | 1,52 | 1,52       |   |
| 21       | 85,30  | 5,00   |                | "                   | 85,70-87,40 ensartet horn, ellers markerte breksiestr.            | 21.F.2240    | 0,24              | 0,59 | 240 | 66        | 310       | 0,11      | 0,09 | 10,4              | 17,8 | 7,4 | 0,25 | 1,39 | 6,7 | 0,89 | 0,89       |   |
| 22       | 89,50  | 4,20   |                | "                   | Dels oppspr. og råtten, enkelte partier rik på magn., breksiestr. | 22.F.2190    | 0,27              | 0,72 | 320 | 62        | 410       | 0,08      | 0,07 | 19,9              | 15,1 | 7,0 | 0,10 | 1,32 | 5,3 | 1,07 | 1,07       |   |
| 23       | 92,50  | 3,00   |                | "                   | Svake breksiestr., oppsprukket, 95,70-96,10 råtase                | 23.F.2170    | 0,21              | 0,54 | 220 | 45        | 280       | 0,08      | 0,08 | 10,1              | 18,5 | 6,5 | 0,34 | 1,39 | 8,2 | 0,80 | 0,80       |   |
| 24       | 98,20  | 5,70   |                | "                   | Rik på magn i skyer, breksiestr.                                  | 24.F.2190    | 0,16              | 0,45 | 280 | 48        | 270       | 0,05      | 0,01 | 32,2              | 12,3 | 4,8 | 0,11 | 1,19 | 4,0 | 0,67 | 0,67       |   |
| 25       | 100,00 | 1,80   |                | "                   | Svake breksiestr., 105,40-105,85 m rik på magn.                   | 25.F.2140    | 0,18              | 0,47 | 220 | 54        | 250       | 0,09      | 0,06 | 12,1              | 17,0 | 6,5 | 0,21 | 1,36 | 9,1 | 0,70 | 0,70       |   |
| 26       | 105,85 | 5,85   |                | "                   | Svake breksiestr.                                                 | 26.F.2170    | 0,21              | 0,52 | 240 | 53        | 280       | 0,10      | 0,06 | 11,4              | 18,6 | 6,6 | 0,22 | 1,42 | 7,8 | 0,79 | 0,79       |   |
| 27       | 110,25 | 4,40   |                | "                   | " noe oppspr.                                                     | 27.F.2100    | 0,28              | 0,68 | 230 | 57        | 310       | 0,09      | 0,06 | 9,6               | 18,1 | 7,1 | 0,09 | 1,40 | 7,9 | 1,02 | 1,02       |   |
| 28       | 115,65 | 5,40   |                | "                   | "                                                                 | 28.F.2130    | 0,28              | 0,68 | 270 | 50        | 310       | 0,09      | 0,10 | 9,5               | 19,1 | 7,4 | 0,22 | 1,41 | 5,2 | 1,02 | 1,02       |   |
| 29       | 120,65 | 5,00   |                | "                   | Noe rødsp., litt magn og kis                                      | 29.F.2190    | 0,29              | 0,76 | 270 | 73        | 370       | 0,11      | 0,04 | 9,4               | 18,4 | 6,9 | 0,29 | 1,39 | 8,3 | 1,12 | 1,12       |   |
|          | 126,05 | 5,40   |                |                     | svake breksiestr.                                                 |              |                   |      |     |           |           |           |      |                   |      |     |      |      |     |      |            |   |

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

STED: FENSFELTET 966

|      |   |
|------|---|
| Fall | X |
|------|---|

|      |   |
|------|---|
| Retn | Y |
|------|---|

|        |   |
|--------|---|
| Lengde | Z |
|--------|---|

 $\Sigma RE\%$ [illegible]

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

STED : FENSFELTET 966

|        |         |   |         |
|--------|---------|---|---------|
| Fall   | 15°     | X | 142 322 |
| Retn   | φ       | Y | 52 384  |
| Length | 63.80 m | Z |         |

$$\sum R_i = 9$$
[illegible]

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG

STED FENSFELTET 966

|                  |         |   |
|------------------|---------|---|
| BORHULL NR. B.1. |         |   |
| Fall             | 0°      | X |
| Retn             | ✓       | Y |
| Lengde           | 97.00 m | Z |

| Pos<br>nr. | Dybde | Ant. m | Kjerne-<br>tap | Bergartsbeskrivelse |                     | Prøve<br>nr. | Analyseresultater |       |      |           |           |           |       |       |      |      | Analyseresultater |      |      |            |
|------------|-------|--------|----------------|---------------------|---------------------|--------------|-------------------|-------|------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|------|------|-------------------|------|------|------------|
|            |       |        |                | Beegnelse           | Karakteristikk      |              | Y<br>ppm          | % La  | % Ce | Sm<br>ppm | Eu<br>ppm | Gd<br>ppm | % Th  | % Nb  | % Fe | % Ca | % Mg              | % P  | % Mn | Uløst<br>% |
|            | 0,00  |        |                |                     |                     |              |                   |       |      |           |           |           |       |       |      |      |                   |      |      |            |
| 1          | 4,55  | 4,55   |                | Rødb.               |                     | 1. B.1       | 220               | 0,22  | 0,70 | 300       | 53        | 350       | 0,11  | 0,049 | 14,9 | 18,2 | 2,8               | 0,23 | 1,08 | 14,80.99   |
| 2          | 9,75  | 5,20   |                | "                   |                     | 2. B.1       | 310               | 0,22  | 0,65 | 350       | 61        | 410       | 0,13  | 0,090 | 15,5 | 18,9 | 3,4               | 0,44 | 0,94 | 11,30.95   |
| 3          | 15,55 | 5,80   |                | "                   |                     | 3. B.1       | 330               | 0,25  | 0,75 | 380       | 51        | 460       | 0,15  | 0,11  | 13,3 | 16,8 | 6,6               | 0,36 | 1,07 | 9,51.09    |
| 4          | 20,50 | 4,95   |                | "                   |                     | 4. B.1       | 190               | 0,22  | 0,64 | 260       | 56        | 330       | 0,11  | 0,058 | 12,5 | 17,5 | 6,6               | 0,11 | 1,16 | 8,70.93    |
| 5          | 24,70 | 4,20   |                | "                   |                     | 5. B.1       | 210               | 0,22  | 0,64 | 240       | 49        | 310       | 0,11  | 0,078 | 11,6 | 16,1 | 7,6               | 0,17 | 1,23 | 10,00.92   |
| 6          | 30,25 | 5,55   |                | Karb.               | og Rødb. i blanding | 6. B.1       | 230               | 0,24  | 0,67 | 310       | 62        | 370       | 0,15  | 0,058 | 12,5 | 18,4 | 4,7               | 0,35 | 1,18 | 10,50.74   |
| 7          | 36,05 | 5,80   |                | Rødb.               |                     | 7. B.1       | 240               | 0,25  | 0,75 | 370       | 58        | 440       | 0,15  | 0,059 | 19,0 | 12,1 | 7,5               | 0,37 | 1,19 | 9,81.09    |
| 8          | 37,45 | 1,40   |                | Diabas              |                     |              |                   |       |      |           |           |           |       |       |      |      |                   |      |      |            |
| 9          | 41,40 | 3,95   |                | Rødb.               | og karb. i blanding | 8. B.1       | 290               | 0,24  | 0,74 | 430       | 67        | 430       | 0,12  | 0,078 | 16,8 | 14,3 | 6,4               | 0,22 | 1,36 | 8,81.07    |
| 10         | 45,50 | 4,10   |                | Karb.               |                     | 9. B.1       | 270               | 0,20  | 0,56 | 300       | 47        | 250       | 0,12  | 0,082 | 8,2  | 18,9 | 7,1               | 0,22 | 1,63 | 5,00.82    |
| 11         | 51,80 | 6,30   |                | "                   |                     | 10. B.1      | 210               | 0,31  | 0,76 | 280       | 40        | 350       | 0,11  | 0,10  | 9,1  | 17,6 | 7,7               | 0,10 | 1,39 | 4,21.14    |
| 12         | 55,60 | 3,80   |                | "                   |                     | 11. B.1      | 180               | 0,075 | 0,21 | 160       | 55        | 110       | 0,063 | 0,11  | 8,1  | 17,2 | 7,3               | 0,23 | 1,50 | 8,50.32    |
| 13         | 60,60 | 5,00   |                | "                   |                     | 12. B.1      | 250               | 0,25  | 0,64 | 280       | 53        | 290       | 0,12  | 0,093 | 8,6  | 17,8 | 7,7               | 0,14 | 1,33 | 5,60.95    |
| 14         | 65,25 | 4,65   | 3,65           | "                   | og Rødb. i blanding | 13. B.1      | 370               | 0,30  | 0,81 | 370       | 63        | 460       | 0,11  | 0,12  | 18,5 | 15,1 | 6,7               | 0,87 | 1,19 | 5,31.20    |
| 15         | 70,05 | 4,80   | 1,20           | Rødb.               |                     | 14. B.1      | 350               | 0,29  | 0,80 | 260       | 52        | 380       | 0,10  | 0,11  | 15,4 | 15,4 | 6,3               | 0,17 | 1,15 | 10,61.16   |
| 16         | 75,55 | 5,50   |                | "                   | og karb. i blanding | 15. B.1      | 230               | 0,25  | 0,68 | 250       | 51        | 290       | 0,083 | 0,086 | 18,7 | 17,5 | 3,6               | 0,15 | 0,85 | 10,20.99   |
| 17         | 81,00 | 5,45   |                | Karb.               | litt rødb.          | 16. B.1      | 270               | 0,15  | 0,46 | 240       | 43        | 220       | 0,11  | 0,091 | 9,5  | 17,9 | 7,0               | 0,44 | 1,40 | 7,50.66    |
| 18         | 82,00 | 1,00   |                | Diabas              |                     |              |                   |       |      |           |           |           |       |       |      |      |                   |      |      |            |
| 19         | 87,75 | 5,75   |                | Karb.               |                     | 17. B.1      | 250               | 0,13  | 0,46 | 240       | 47        | 220       | 0,10  | 0,059 | 7,1  | 23,4 | 4,1               | 0,36 | 0,95 | 7,00.64    |
| 20         | 92,75 | 5,00   |                | "                   |                     | 18. B.1      | 170               | 0,22  | 0,80 | 220       | 41        | 340       | 0,079 | 0,032 | 7,1  | 30,4 | 1,6               | 0,08 | 0,67 | 2,01.08    |
| 21         | 97,00 | 4,25   |                | "                   |                     | 19. B.1      | 170               | 0,22  | 0,74 | 170       | 36        | 310       | 0,066 | 0,014 | 6,7  | 31,6 | 1,3               | 0,14 | 0,58 | 1,01.01    |
|            | Stopp | 97.00  |                |                     |                     |              |                   |       |      |           |           |           |       |       |      |      |                   |      |      |            |
|            |       |        |                |                     | Sverre Svinndal     |              |                   |       |      |           |           |           |       |       |      |      |                   |      |      |            |

2 RE 4

9

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

|                   |                 |     |
|-------------------|-----------------|-----|
| BORHULL NR. B - 2 |                 |     |
| Fall              | 25 <sup>o</sup> | X : |
| Retn.             | V               | Y : |
| Length            | 88.70 m         | Z : |

$$\sum p_i L_i^w$$

| Pos<br>nr | Dybde | Ant. m | Kjerne-<br>tap | Bergartsbeskrivelse |                                                                | Prøve<br>nr     | Analyseresultater |      |      |           |           |           |       | Analyseresultater |      |      |      |      |      |            | 10   |
|-----------|-------|--------|----------------|---------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------|------|-----------|-----------|-----------|-------|-------------------|------|------|------|------|------|------------|------|
|           |       |        |                | Betegnelse          | Karakteristikk                                                 |                 | Y<br>ppm          | % La | % Ce | Sm<br>ppm | Eu<br>ppm | Gd<br>ppm | % Th  | % Nb              | % Fe | % Ca | % Mg | % P  | % Mn | Uløst<br>% |      |
|           | 0,00  |        |                |                     |                                                                |                 |                   |      |      |           |           |           |       |                   |      |      |      |      |      |            |      |
| 1         | 4,85  | 4,85   |                | Rødb.               |                                                                | 1. B.2          | 200               | 0,19 | 0,60 | 350       | 60        | 310       | 0,088 | 0,038             | 18,5 | 21,6 | 1,9  | 0,27 | 1,27 | 7,0        | 0,86 |
| 2         | 9,65  | 4,80   |                | "                   |                                                                | X 2. B.2        | 320               | 0,29 | 0,83 | 370       | 90        | 470       | 0,13  | 0,090             | 15,1 | 17,9 | 4,2  | 0,40 | 0,90 | 12,9       | 1,27 |
| 3         | 15,35 | 5,70   |                | "                   |                                                                | X 3. B.2        | 300               | 0,27 | 0,80 | 360       | 74        | 470       | 0,14  | 0,078             | 15,0 | 18,1 | 4,7  | 0,31 | 1,02 | 10,5       | 1,16 |
| 4         | 19,70 | 4,35   |                | "                   | Litt karb.                                                     | X 4. B.2        | 260               | 0,24 | 0,69 | 310       | 64        | 390       | 0,14  | 0,088             | 11,6 | 23,9 | 2,4  | 0,27 | 0,80 | 5,9        | 1,01 |
| 5         | 25,00 | 5,30   |                | "                   | Breksiestr.                                                    | 5. B.2          | 230               | 0,22 | 0,68 | 290       | 62        | 380       | 0,11  | 0,056             | 16,3 | 21,4 | 2,4  | 0,32 | 0,75 | 7,1        | 0,97 |
| 6         | 29,80 | 4,80   |                | "                   | Noe varierende sammensetn.                                     | 6. B.2          | 180               | 0,19 | 0,59 | 340       | 36        | 340       | 0,10  | 0,050             | 21,1 | 12,3 | 6,2  | 0,30 | 1,05 | 10,9       | 0,85 |
| 7         | 35,00 | 5,20   |                | "                   | og karb. i blanding, små partier med<br>mas. hem. malm         | X 7. B.2        | 220               | 0,36 | 1,00 | 380       | 100       | 480       | 0,13  | 0,078             | 15,1 | 18,7 | 4,5  | 0,16 | 1,25 | 6,8        | 1,46 |
| 8         | 38,20 | 3,20   | 0,70           | "                   | litt karb., noe mas. hem. malm                                 | X 8. B.2        | 250               | 0,37 | 1,10 | 470       | 83        | 580       | 0,12  | 0,073             | 21,5 | 15,3 | 5,0  | 0,43 | 1,13 | 4,7        | 1,58 |
| 9         | 40,00 | 1,80   | 0,50           | Diabas              |                                                                | -               |                   |      |      |           |           |           |       |                   |      |      |      |      |      |            |      |
| 10        | 45,20 | 5,20   | 1,50           | Rødb.               |                                                                | X 9. B.2        | 220               | 0,26 | 0,80 | 320       | 59        | 470       | 0,10  | 0,068             | 23,2 | 16,5 | 3,9  | 0,23 | 0,88 | 4,8        | 1,14 |
| 11        | 51,30 | 6,10   | 2,00           | "                   |                                                                | X 10. B.2       | 270               | 0,31 | 0,86 | 300       | 54        | 470       | 0,092 | 0,085             | 15,2 | 17,7 | 6,2  | 0,11 | 1,35 | 4,0        | 1,25 |
| 12        | 56,55 | 5,25   |                |                     | Lys                                                            | 11. B.2         | 310               | 0,23 | 0,65 | 230       | 54        | 350       | 0,11  | 0,10              | 11,0 | 19,4 | 6,2  | 0,25 | 1,44 | 5,3        | 0,94 |
| 13        | 62,50 | 5,95   | 1,00           | "                   | Uren, noe mørk Hol.                                            | 12. B.2         | 180               | 0,15 | 0,48 | 200       | 45        | 290       | 0,086 | 0,043             | 13,7 | 18,1 | 3,9  | 0,08 | 0,65 | 13,0       | 0,68 |
| 14        | 68,50 | 6,00   | 4,00           | "                   |                                                                | 13. B.2         | 140               | 0,11 | 0,39 | 130       | 31        | 210       | 0,050 | 0,040             | 14,2 | 21,8 | 2,4  | 1,0  | 0,75 | 8,5        | 0,54 |
| 15        | 73,80 | 5,30   | 2,50           | "                   |                                                                | 14. B.2         | 170               | 0,15 | 0,42 | 120       | 32        | 230       | 0,068 | 0,071             | 12,1 | 23,1 | 3,0  | 0,13 | 0,86 | 6,4        | 0,61 |
| 16        | 78,30 | 4,50   | 3,50           | "                   |                                                                | X 15. B.2       | 210               | 0,25 | 0,75 | 250       | 43        | 410       | 0,089 | 0,052             | 18,2 | 17,1 | 4,3  | 0,52 | 0,80 | 7,6        | 1,07 |
| 17        | 84,00 | 5,70   | 2,50           | "                   |                                                                | X 16. B.2       | 210               | 0,27 | 0,83 | 280       | 51        | 440       | 0,089 | 0,028             | 21,0 | 15,0 | 6,1  | 0,38 | 1,25 | 5,1        | 1,18 |
| 18        | 88,70 | 4,70   | 4,00           | "                   |                                                                | X 17. B.2       | 250               | 0,37 | 0,90 | 380       | 63        | 560       | 0,12  | 0,054             | 25,6 | 12,1 | 5,7  | 0,49 | 0,94 | 5,8        | 1,45 |
|           | Stopp | 88,70  |                |                     | Kjernetapet skyldes kjerne som er blitt<br>borte under lagring | Sverre Svinndal |                   |      |      |           |           |           |       |                   |      |      |      |      |      |            |      |

BILAG 9 - 966

ANALYSERAPPORT FRA I.F.A.

Røntgenspektrografiske analyser av  
Y, La, Ce, Sm, Gd, Th og Nb  
i 151 bergartsprøver fra  
diamantborhullene F.1, F.2, F.3, B.1 og B.2.

# INSTITUTT FOR ATOMENERGI



Norges Geologiske Undersøkelser  
v/geolog Sverre Svinndal  
Postboks 3006  
7001 TRONDHEIM

YOUR REF.

OUR REF. AF/EBJ

KJELLER 10. mars 1971  
NORWAY

Vedr.: Tidligere oppgitt røntgenspektrografiske analyseverdier for elementet gadolinium i 151 bergartsprøver fra Fensfeltet sommeren 1970

I henhold til telefonsamtale med Deres geolog S. Svinndal den 10. januar d.å. hvor han påpekte at de oppgitte analyseverdiene for gadolinium i bergartsprøvene fra Fensfeltet sist sommer lå vesentlig høyere enn i prøver tatt på samme sted i 1968, har vi analysert samtlige bergartsprøver på gadolinium. Det viser seg at de oppgitte gadolinium verdier i rapport av 8. desember 1970 er for høye. Dette skyldes at vi har benyttet linjen L  $\alpha$  1 ved de utførte målingene. Denne linjen har en interferens med Ce L  $\gamma$  1 og vil derfor gi for høye verdier. For de korrigerte Gd-målingene er benyttet linjen L  $\beta$  1 som også ble anvendt ved bestemmelse av gadolinium i bergartsprøver fra 1968. Resultatene ble gitt i rapport av 3. mars 1969.

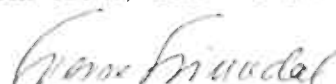
Vi beklager at dette ikke ble oppdaget og korrigert før rapporten ble sendt ut. Herved oversendes 30 eksemplarer av den korrigerte rapporten pluss 10 stk. på engelsk.

Med hilsen

  
A. Follo  
Driftsingeniør

I dette rapporteksemplaret er den nye analyserapporten tatt inn, men i rapporten forøvrig er ikke de nye Gd-verdiene nyttet.

Trondheim, den 11. mars 1971

  
Sverre Svinndal

Mail

Telephones

Cables

Bank

Head Office and Research Establishment: P.O. Box 40, Kjeller

Lillestrøm 71 22 60  
71 35 60

Atomenergi Oslo  
Kjeller Oslo (Postboks)

Bergens Privatbank,  
Lillestrøm

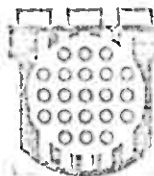
OECD Halden Reactor Project

P.O. Box 173, Halden

Halden 2763

# INSTITUTT FOR ATOMENERGI

Materialavdelingen / Kjemf



Norges Geologiske Undersøkelser  
v/Geolog Sverre Svinndal,  
Postboks 3006,  
7001 Trondheim.

DERES REF.

VÅR REF. AF/gk.

2007 KJELLER, 8. desember 1970.

## ANALYSERAPPORT (KONFIDENSIELL)

Vedrørende: Røntgenspektrografisk analyse av yttrium, lanthan, cerium, samarium, gadolinium, thorium og niob i 151 bergartsprøver fra Pensfeltet sommeren 1970.

Europium er bestemt i samtlige prøver ved hjelp av nøytronaktiveringsanalyse. Dessuten er samarium bestemt i 73 prøver med samme metode som en kontroll på de røntgenspektrografiske verdiene.

Hovedmatrisen i de røntgenspektrografiske standarder er basert på emisjonsspektrografisk analyse av Rødberg og karbonatitt, da de tilsendte bergarter er Rødberg og karbonatitt eller en blandingsbergart av de to. Den geologiske logg og kontrollanalyser ved hjelp av addisjonsmetoden har vært retningsgivende for valg av standardkurver ved avlesning av de oppgitte analyseverdier. Avviket mellom verdiene for de anvendte standardkurver har ligget under  $\pm 20$  rel %.

For ytterligere å teste den røntgenspektrografiske metodes nøyaktighet er det blitt utført parallell-bestemmelser av yttrium, lanthan, cerium, samarium, gadolinium, thorium og niob basert på kjente tilsatser (addisjonsmetoden) i en rekke vilkårlig valgte prøver med ulik sammensetning.

I de 73 prøver hvor samarium er bestemt ved både røntgenfluorescens- og nøytronaktiveringsanalyse, er middelveiden for de to metodene oppgitt. Avviket i analyseverdiene for samarium basert på de 73 parallellmålingene viser ca.  $\pm 10$  rel %.

Dessuten er 10 vilkårlig valgte bergartsprøver analysert emisjonsspektrografisk på elementet niob. De samme standardblandinger som for røntgenfluorescens-analysene ble benyttet og strontium innblandet som intern standard ved prepareringen. Følgende spektrografiske analyselinjer er brukt, Nb 3094,18 Å mot Sr 2931,83 Å. Det maksimale avvik mellom de to metodene var  $\pm 20$  rel %, dette beregnet på grunnlag av de 10 analyserte prøvene.

.../.

|                                  | Postadresse               | Telefon                         | Teleks       | Telegramadresse                               | Bank giro     | Post giro |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|---------------|-----------|
| Hovedkontor og forskningsstater: | Postboks 40, 2007 Kjeller | Lillestrøm 71 25 60*<br>135 60* | 16361 atom n | Atomenergi Oslo<br>Isotop Oslo (for Isotoper) | 5102.05.00070 | 339 60    |

På grunnlag av de foran gitte informasjoner anslår vi nøyaktigheten for de røntgenspektrografiske bestemmelsene til å ligge innenfor  $\pm 20$  rel %, bortsett fra bestemmelser av de lave konsentrasjoner (nær påvisningsgrensen) der en må regne med avvik med en faktor på opptil 2.

Vi vil ikke unnlate å gjøre oppmerksom på at muligheter for systematiske feil (matrise-effekter) er tilstede, særlig i betraktning av den store variasjon det er i prøvenes sammensetning.

*M. Lonnevie-Svendsen*

Dr.rer.nat. M. Lonnevie-Svendsen  
Avdelingskemiker

*A. Follo*  
A. Follo  
Driftsingeniør

Resultater for prøver fra Fensfeltet sommeren 1970

(RF: Røntgenfluorescens-spektrometri)

(NA: Nøytronaktiveringsanalyse)

| Metode        |             | RF     | RF      | RF      | RF      | NA      | RF      | RF      | RF      |
|---------------|-------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Prøve<br>nrk. | L.No.<br>RF | Y<br>% | La<br>% | Ce<br>% | Sm<br>% | Eu<br>% | Gd<br>% | Th<br>% | Nb<br>% |
| 1B1           | 3277        | 0.022  | 0.22    | 0.70    | 0.030   | 0.0053  | 0.012   | 0.11    | 0.049   |
| 2B1           | 3278        | 0.031  | 0.22    | 0.65    | 0.035   | 0.0061  | 0.016   | 0.13    | 0.090   |
| 3B1           | 3279        | 0.033  | 0.25    | 0.75    | 0.038   | 0.0051  | 0.018   | 0.15    | 0.11    |
| 4B1           | 3280        | 0.019  | 0.22    | 0.64    | 0.026   | 0.0056  | 0.009   | 0.11    | 0.058   |
| 5B1           | 3281        | 0.021  | 0.22    | 0.64    | 0.024   | 0.0049  | 0.011   | 0.11    | 0.078   |
| 6B1           | 3282        | 0.023  | 0.24    | 0.67    | 0.031   | 0.0062  | 0.008   | 0.15    | 0.058   |
| 7B1           | 3283        | 0.024  | 0.25    | 0.75    | 0.037   | 0.0058  | 0.014   | 0.15    | 0.059   |
| 8B1           | 3284        | 0.029  | 0.24    | 0.74    | 0.043   | 0.0067  | 0.012   | 0.12    | 0.078   |
| 9B1           | 3285        | 0.027  | 0.20    | 0.56    | 0.030   | 0.0047  | 0.010   | 0.12    | 0.082   |
| 10B1          | 3286        | 0.021  | 0.31    | 0.76    | 0.028   | 0.0040  | 0.007   | 0.11    | 0.10    |
| 11B1          | 3287        | 0.018  | 0.075   | 0.21    | 0.016   | 0.0055  | 0.004   | 0.063   | 0.11    |
| 12B1          | 3288        | 0.025  | 0.25    | 0.64    | 0.028   | 0.0053  | 0.006   | 0.12    | 0.093   |
| 13B1          | 3289        | 0.037  | 0.30    | 0.81    | 0.037   | 0.0063  | 0.016   | 0.11    | 0.12    |
| 14B1          | 3290        | 0.035  | 0.29    | 0.80    | 0.026   | 0.0052  | 0.013   | 0.10    | 0.11    |
| 15B1          | 3291        | 0.023  | 0.25    | 0.68    | 0.025   | 0.0051  | 0.008   | 0.083   | 0.086   |
| 16B1          | 3292        | 0.027  | 0.15    | 0.46    | 0.024   | 0.0043  | 0.013   | 0.11    | 0.091   |
| 17B1          | 3293        | 0.025  | 0.13    | 0.46    | 0.024   | 0.0047  | 0.007   | 0.10    | 0.059   |
| 18B1          | 3294        | 0.017  | 0.22    | 0.80    | 0.022   | 0.0041  | 0.006   | 0.079   | 0.032   |
| 19B1          | 3295        | 0.017  | 0.22    | 0.74    | 0.017   | 0.0036  | 0.004   | 0.066   | 0.014   |
| 1B2           | 3296        | 0.020  | 0.19    | 0.60    | 0.035   | 0.0060  | 0.012   | 0.083   | 0.038   |
| 2B2           | 3297        | 0.032  | 0.29    | 0.83    | 0.037   | 0.0090  | 0.017   | 0.13    | 0.090   |
| 3B2           | 3298        | 0.030  | 0.27    | 0.80    | 0.036   | 0.0074  | 0.015   | 0.14    | 0.078   |
| 4B2           | 3299        | 0.026  | 0.24    | 0.69    | 0.031   | 0.0064  | 0.011   | 0.14    | 0.088   |
| 5B2           | 3300        | 0.023  | 0.22    | 0.68    | 0.029   | 0.0062  | 0.012   | 0.11    | 0.056   |
| 6B2           | 3301        | 0.018  | 0.19    | 0.58    | 0.034   | 0.0036  | 0.008   | 0.10    | 0.059   |
| 7B2           | 3302        | 0.022  | 0.36    | 1.00    | 0.038   | 0.010   | 0.010   | 0.13    | 0.078   |
| 8B2           | 3303        | 0.025  | 0.37    | 1.10    | 0.047   | 0.0083  | 0.012   | 0.12    | 0.073   |
| 9B2           | 3304        | 0.022  | 0.26    | 0.80    | 0.032   | 0.0059  | 0.011   | 0.10    | 0.068   |
| 10B2          | 3305        | 0.027  | 0.31    | 0.86    | 0.030   | 0.0054  | 0.017   | 0.092   | 0.085   |
| 11B2          | 3306        | 0.031  | 0.23    | 0.65    | 0.023   | 0.0054  | 0.014   | 0.11    | 0.10    |
| 12B2          | 3307        | 0.018  | 0.15    | 0.48    | 0.020   | 0.0045  | 0.009   | 0.086   | 0.043   |

| Metode        |              | RF     | RF      | RF      | RF      | NA      | RF      | RF      | RF      |
|---------------|--------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Prøve<br>mrk. | L. No.<br>RF | Y<br>% | La<br>% | Ce<br>% | Sm<br>% | Eu<br>% | Gd<br>% | Th<br>% | Nb<br>% |
| 13B2          | 3308         | 0.014  | 0.11    | 0.39    | 0.013   | 0.0031  | 0.008   | 0.050   | 0.040   |
| 14B2          | 3309         | 0.017  | 0.15    | 0.42    | 0.012   | 0.0032  | 0.009   | 0.068   | 0.071   |
| 15B2          | 3310         | 0.021  | 0.25    | 0.75    | 0.025   | 0.0043  | 0.012   | 0.089   | 0.052   |
| 16B2          | 3311         | 0.021  | 0.27    | 0.83    | 0.028   | 0.0051  | 0.014   | 0.089   | 0.028   |
| 17B2          | 3312         | 0.025  | 0.37    | 0.98    | 0.038   | 0.0063  | 0.015   | 0.12    | 0.054   |
| 1F1           | 3313         | 0.022  | 0.19    | 0.46    | 0.027   | 0.0051  | 0.009   | 0.094   | 0.12    |
| 2F1           | 3314         | 0.037  | 0.10    | 0.26    | 0.017   | 0.0034  | 0.018   | 0.078   | 0.084   |
| 3F1           | 3315         | 0.022  | 0.070   | 0.18    | 0.015   | 0.0019  | 0.005   | 0.046   | 0.055   |
| 4F1           | 3316         | 0.022  | 0.080   | 0.21    | 0.011   | 0.0029  | 0.008   | 0.058   | 0.061   |
| 5F1           | 3317         | 0.027  | 0.11    | 0.28    | 0.017   | 0.0051  | 0.009   | 0.10    | 0.092   |
| 6F1           | 3318         | 0.033  | 0.16    | 0.46    | 0.031   | 0.0070  | 0.017   | 0.10    | 0.086   |
| 7F1           | 3319         | 0.022  | 0.22    | 0.63    | 0.027   | 0.0063  | 0.012   | 0.13    | 0.081   |
| 8F1           | 3320         | 0.024  | 0.20    | 0.58    | 0.023   | 0.0057  | 0.012   | 0.084   | 0.076   |
| 9F1           | 3321         | 0.022  | 0.15    | 0.41    | 0.019   | 0.0040  | 0.007   | 0.077   | 0.11    |
| 10F1          | 3322         | 0.025  | 0.21    | 0.54    | 0.028   | 0.0055  | 0.009   | 0.098   | 0.10    |
| 11F1          | 3323         | 0.023  | 0.19    | 0.50    | 0.030   | 0.0054  | 0.008   | 0.086   | 0.15    |
| 12F1          | 3324         | 0.024  | 0.16    | 0.45    | 0.022   | 0.0048  | 0.011   | 0.074   | 0.10    |
| 13F1          | 3325         | 0.025  | 0.21    | 0.54    | 0.029   | 0.0051  | 0.015   | 0.11    | 0.13    |
| 14F1          | 3326         | 0.024  | 0.19    | 0.44    | 0.024   | 0.0054  | 0.014   | 0.087   | 0.14    |
| 15F1          | 3327         | 0.013  | 0.11    | 0.31    | 0.018   | 0.0035  | 0.008   | 0.072   | 0.13    |
| 16F1          | 3328         | 0.025  | 0.48    | 1.00    | 0.032   | 0.0061  | 0.010   | 0.16    | 0.052   |
| 17F1          | 3329         | 0.019  | 0.69    | 1.25    | 0.021   | 0.0037  | 0.008   | 0.11    | 0.023   |
| 18F1          | 3330         | 0.032  | 0.20    | 0.54    | 0.040   | 0.0066  | 0.015   | 0.11    | 0.14    |
| 19F1          | 3331         | 0.021  | 0.17    | 0.46    | 0.025   | 0.0051  | 0.010   | 0.085   | 0.093   |
| 20F1          | 3332         | 0.016  | 0.095   | 0.24    | 0.014   | 0.0026  | 0.004   | 0.059   | 0.10    |
| 21F1          | 3333         | 0.015  | 0.040   | 0.12    | 0.011   | 0.0021  | 0.005   | 0.042   | 0.053   |
| 22F1          | 3334         | 0.021  | 0.13    | 0.39    | 0.015   | 0.0036  | 0.006   | 0.076   | 0.055   |
| 23F1          | 3335         | 0.020  | 0.15    | 0.43    | 0.018   | 0.0037  | 0.006   | 0.060   | 0.070   |
| 24F1          | 3336         | 0.024  | 0.17    | 0.52    | 0.021   | 0.0044  | 0.007   | 0.067   | 0.070   |
| 25F1          | 3337         | 0.035  | 0.12    | 0.41    | 0.029   | 0.0074  | 0.013   | 0.13    | 0.11    |
| 26F1          | 3338         | 0.023  | 0.15    | 0.50    | 0.025   | 0.0051  | 0.008   | 0.090   | 0.091   |
| 27F1          | 3339         | 0.015  | 0.16    | 0.58    | 0.020   | 0.0044  | 0.007   | 0.080   | 0.060   |
| 28F1          | 3340         | 0.013  | 0.26    | 0.89    | 0.027   | 0.0056  | 0.009   | 0.10    | 0.064   |

x) RF/NA: Oppgitt middelerdi for røntgenfluorescens- og  
nøytronaktiveringsanalyse

| Metode        |             | RF     | RF      | RF      | RF/NA x) | NA      | RF      | RF      | RF      |
|---------------|-------------|--------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| Prøve<br>nrk. | L.No.<br>RF | Y<br>% | La<br>% | Ce<br>% | Sm<br>%  | Eu<br>% | Gd<br>% | Th<br>% | Nb<br>% |
| 29F1          | 3424        | 0.026  | 0.22    | 0.70    | 0.027    | 0.0060  | 0.017   | 0.082   | 0.074   |
| 30F1          | 3425        | 0.026  | 0.26    | 0.72    | 0.022    | 0.0054  | 0.016   | 0.094   | 0.069   |
| 31F1          | 3426        | 0.030  | 0.23    | 0.65    | 0.030    | 0.0080  | 0.022   | 0.066   | 0.14    |
| 32F1          | 3427        | 0.030  | 0.23    | 0.64    | 0.032    | 0.0089  | 0.024   | 0.065   | 0.082   |
| 33F1          | 3428        | 0.040  | 0.32    | 0.77    | 0.034    | 0.0046  | 0.029   | 0.091   | 0.17    |
| 34F1          | 3429        | 0.025  | 0.26    | 0.72    | 0.025    | 0.0052  | 0.013   | 0.091   | 0.17    |
| 35F1          | 3430        | 0.030  | 0.26    | 0.78    | 0.021    | 0.0049  | 0.013   | 0.070   | 0.21    |
| 36F1          | 3431        | 0.027  | 0.32    | 0.78    | 0.021    | 0.0048  | 0.013   | 0.095   | 0.17    |
| 37F1          | 3432        | 0.023  | 0.31    | 0.72    | 0.019    | 0.0043  | 0.012   | 0.069   | 0.12    |
| 38F1          | 3433        | 0.024  | 0.24    | 0.52    | 0.013    | 0.0027  | 0.005   | 0.059   | 0.089   |
| 39F1          | 3434        | 0.027  | 0.15    | 0.44    | 0.015    | 0.0041  | 0.013   | 0.043   | 0.060   |
| 40F1          | 3435        | 0.015  | 0.25    | 0.70    | 0.022    | 0.0042  | 0.013   | 0.042   | 0.057   |
| 41F1          | 3436        | 0.023  | 0.27    | 0.70    | 0.020    | 0.0045  | 0.012   | 0.060   | 0.067   |
| 42F1          | 3437        | 0.022  | 0.29    | 0.72    | 0.018    | 0.0043  | 0.009   | 0.085   | 0.10    |
| 43F1          | 3438        | 0.017  | 0.23    | 0.56    | 0.016    | 0.0032  | 0.006   | 0.077   | 0.078   |
| 44F1          | 3439        | 0.034  | 0.20    | 0.52    | 0.018    | 0.0044  | 0.012   | 0.088   | 0.10    |
| 45F1          | 3440        | 0.017  | 0.12    | 0.31    | 0.013    | 0.0029  | 0.009   | 0.036   | 0.054   |
| 46F1          | 3441        | 0.030  | 0.11    | 0.30    | 0.014    | 0.0031  | 0.004   | 0.035   | 0.13    |
| 47F1          | 3442        | 0.041  | 0.20    | 0.47    | 0.017    | 0.0039  | 0.007   | 0.060   | 0.078   |
| 48F1          | 3443        | 0.021  | 0.15    | 0.46    | 0.021    | 0.0045  | 0.018   | 0.045   | 0.070   |
| 49F1          | 3444        | 0.018  | 0.17    | 0.41    | 0.014    | 0.0032  | 0.004   | 0.053   | 0.16    |
| 50F1          | 3445        | 0.014  | 0.26    | 0.72    | 0.020    | 0.0049  | 0.009   | 0.044   | 0.020   |
| 51F1          | 3446        | 0.030  | 0.27    | 0.70    | 0.021    | 0.0062  | 0.015   | 0.092   | 0.052   |
| 52F1          | 3447        | 0.023  | 0.20    | 0.52    | 0.016    | 0.0037  | 0.008   | 0.055   | 0.090   |
| 53F1          | 3448        | 0.024  | 0.24    | 0.60    | 0.017    | 0.0044  | 0.011   | 0.061   | 0.090   |
| 54F1          | 3449        | 0.026  | 0.19    | 0.49    | 0.022    | 0.0059  | 0.014   | 0.089   | 0.044   |
| 55F1          | 3450        | 0.016  | 0.15    | 0.39    | 0.013    | 0.0027  | 0.004   | 0.064   | 0.083   |
| 56F1          | 3451        | 0.015  | 0.17    | 0.44    | 0.013    | 0.0028  | 0.003   | 0.056   | 0.070   |
| 1F2           | 3452        | 0.024  | 0.29    | 0.73    | 0.029    | 0.0070  | 0.015   | 0.13    | 0.071   |
| 2F2           | 3453        | 0.016  | 0.20    | 0.50    | 0.022    | 0.0054  | 0.010   | 0.092   | 0.064   |
| 3F2           | 3454        | 0.018  | 0.24    | 0.59    | 0.023    | 0.0051  | 0.009   | 0.090   | 0.080   |

x)

RF/NA: Oppgitt middelverdi for røntgenfluorescens- og  
nøytronaktiveringsanalyse

| Metode        |              | RF     | RF      | RF      | RF/NA <sup>x)</sup> | NA      | RF      | RF      | RF      |
|---------------|--------------|--------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| Prøve<br>mrk. | L. No.<br>RF | Y<br>% | La<br>% | Ce<br>% | Sm<br>%             | Eu<br>% | Gd<br>% | Th<br>% | Nb<br>% |
| 4F2           | 3455         | 0.018  | 0.078   | 0.21    | 0.015               | 0.0029  | 0.005   | 0.051   | 0.080   |
| 5F2           | 3456         | 0.022  | 0.24    | 0.70    | 0.033               | 0.0073  | 0.012   | 0.11    | 0.053   |
| 6F2           | 3457         | 0.019  | 0.21    | 0.51    | 0.024               | 0.0052  | 0.009   | 0.095   | 0.060   |
| 7F2           | 3458         | 0.024  | 0.35    | 0.82    | 0.030               | 0.0070  | 0.011   | 0.095   | 0.073   |
| 8F2           | 3459         | 0.031  | 0.23    | 0.59    | 0.028               | 0.0060  | 0.012   | 0.13    | 0.080   |
| 9F2           | 3460         | 0.027  | 0.27    | 0.70    | 0.033               | 0.0077  | 0.015   | 0.14    | 0.062   |
| 10F2          | 3461         | 0.020  | 0.30    | 0.71    | 0.022               | 0.0060  | 0.010   | 0.10    | 0.038   |
| 11F2          | 3462         | 0.017  | 0.24    | 0.58    | 0.017               | 0.0043  | 0.007   | 0.093   | 0.083   |
| 12F2          | 3463         | 0.019  | 0.20    | 0.53    | 0.032               | 0.0070  | 0.011   | 0.12    | 0.056   |
| 13F2          | 3464         | 0.017  | 0.21    | 0.51    | 0.023               | 0.0050  | 0.010   | 0.10    | 0.058   |
| 14F2          | 3465         | 0.018  | 0.22    | 0.52    | 0.020               | 0.0055  | 0.011   | 0.082   | 0.057   |
| 15F2          | 3466         | 0.016  | 0.36    | 0.83    | 0.023               | 0.0066  | 0.009   | 0.092   | 0.044   |
| 16F2          | 3467         | 0.018  | 0.27    | 0.66    | 0.025               | 0.0054  | 0.009   | 0.083   | 0.070   |
| 17F2          | 3468         | 0.017  | 0.26    | 0.65    | 0.021               | 0.0052  | 0.009   | 0.089   | 0.082   |
| 18F2          | 3469         | 0.016  | 0.24    | 0.60    | 0.024               | 0.0054  | 0.009   | 0.088   | 0.064   |
| 19F2          | 3470         | 0.020  | 0.26    | 0.62    | 0.022               | 0.0046  | 0.008   | 0.092   | 0.089   |
| 20F2          | 3471         | 0.032  | 0.43    | 1.00    | 0.028               | 0.0077  | 0.013   | 0.12    | 0.061   |
| 21F2          | 3472         | 0.024  | 0.24    | 0.59    | 0.024               | 0.0066  | 0.010   | 0.11    | 0.090   |
| 22F2          | 3473         | 0.019  | 0.27    | 0.72    | 0.032               | 0.0062  | 0.008   | 0.079   | 0.066   |
| 23F2          | 3474         | 0.017  | 0.21    | 0.54    | 0.022               | 0.0045  | 0.009   | 0.085   | 0.078   |
| 24F2          | 3475         | 0.009  | 0.16    | 0.45    | 0.028               | 0.0048  | 0.005   | 0.054   | 0.013   |
| 25F2          | 3476         | 0.014  | 0.18    | 0.47    | 0.022               | 0.0054  | 0.007   | 0.092   | 0.056   |
| 26F2          | 3477         | 0.017  | 0.21    | 0.52    | 0.024               | 0.0053  | 0.006   | 0.10    | 0.062   |
| 27F2          | 3478         | 0.010  | 0.28    | 0.68    | 0.023               | 0.0057  | 0.005   | 0.089   | 0.060   |
| 28F2          | 3479         | 0.013  | 0.28    | 0.68    | 0.027               | 0.0050  | 0.005   | 0.090   | 0.10    |
| 29F2          | 3480         | 0.019  | 0.29    | 0.76    | 0.027               | 0.0073  | 0.011   | 0.11    | 0.044   |
| 30F2          | 3481         | 0.019  | 0.42    | 1.00    | 0.029               | 0.0072  | 0.008   | 0.11    | 0.080   |
| 31F2          | 3482         | 0.015  | 0.20    | 0.49    | 0.020               | 0.0050  | 0.005   | 0.087   | 0.059   |
| 32F2          | 3483         | 0.025  | 0.20    | 0.50    | 0.022               | 0.0061  | 0.012   | 0.10    | 0.10    |
| 33F2          | 3484         | 0.021  | 0.22    | 0.54    | 0.022               | 0.0062  | 0.011   | 0.13    | 0.082   |
| 34F2          | 3485         | 0.017  | 0.080   | 0.22    | 0.012               | 0.0029  | 0.006   | 0.078   | 0.075   |

x) RF/NA: Oppgitt middelværdi for røntgenfluorescens- og  
nøytronaktiveringsanalyse

| Metode        |             | RF     | RF      | RF      | RF/NA <sup>x)</sup> | NA      | RF      | RF      | RF      |
|---------------|-------------|--------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| Prøve<br>nrk. | L.No.<br>RF | Y<br>% | La<br>% | Ce<br>% | Sm<br>%             | Eu<br>% | Gd<br>% | Th<br>% | Nb<br>% |
| 35F2          | 3486        | 0.018  | 0.13    | 0.36    | 0.019               | 0.0044  | 0.006   | 0.090   | 0.060   |
| 36F2          | 3487        | 0.015  | 0.18    | 0.45    | 0.017               | 0.0045  | 0.009   | 0.078   | 0.063   |
| 37F2          | 3488        | 0.026  | 0.19    | 0.49    | 0.026               | 0.0061  | 0.009   | 0.093   | 0.071   |
| 38F2          | 3489        | 0.018  | 0.18    | 0.46    | 0.024               | 0.0055  | 0.007   | 0.085   | 0.053   |
| 39F2          | 3490        | 0.017  | 0.26    | 0.66    | 0.029               | 0.0065  | 0.011   | 0.094   | 0.057   |
| 40F2          | 3491        | 0.020  | 0.21    | 0.56    | 0.021               | 0.0046  | 0.012   | 0.099   | 0.080   |
| 41F2          | 3492        | 0.024  | 0.26    | 0.66    | 0.027               | 0.0059  | 0.013   | 0.12    | 0.066   |
| 42F2          | 3493        | 0.018  | 0.19    | 0.51    | 0.018               | 0.0041  | 0.010   | 0.10    | 0.081   |
| 43F2          | 3494        | 0.011  | 0.078   | 0.20    | 0.007               | 0.0012  | 0.003   | 0.041   | 0.017   |
| 44F2          | 3495        | 0.028  | 0.096   | 0.26    | 0.015               | 0.0040  | 0.006   | 0.065   | 0.076   |
| 45F2          | 3496        | 0.023  | 0.13    | 0.37    | 0.018               | 0.0037  | 0.006   | 0.065   | 0.11    |

| Metode        |             | RF     | RF      | RF      | RF      | NA      | RF      | RF      | RF      |
|---------------|-------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Prgve<br>mrk. | L.No.<br>RF | Y<br>% | La<br>% | Ce<br>% | Sm<br>% | Eu<br>% | Gd<br>% | Th<br>% | Nb<br>% |
| 1F3           | 3341        | 0.023  | 0.19    | 0.67    | 0.034   | 0.0068  | 0.010   | 0.17    | 0.12    |
| 2F3           | 3342        | 0.015  | 0.15    | 0.51    | 0.041   | 0.0056  | 0.007   | 0.11    | 0.080   |
| 3F3           | 3343        | 0.031  | 0.38    | 1.20    | 0.034   | 0.0079  | 0.014   | 0.15    | 0.090   |
| 4F3           | 3344        | 0.046  | 0.19    | 0.60    | 0.025   | 0.0058  | 0.015   | 0.11    | 0.13    |
| 5F3           | 3345        | 0.034  | 0.20    | 0.64    | 0.027   | 0.0065  | 0.017   | 0.10    | 0.12    |
| 6F3           | 3346        | 0.046  | 0.25    | 0.81    | 0.027   | 0.0073  | 0.017   | 0.13    | 0.14    |
| 7F3           | 3347        | 0.024  | 0.43    | 1.34    | 0.045   | 0.0071  | 0.009   | 0.12    | 0.13    |
| 8F3           | 3348        | 0.062  | 0.21    | 0.69    | 0.028   | 0.0080  | 0.025   | 0.19    | 0.13    |
| 9F3           | 3349        | 0.023  | 0.093   | 0.26    | 0.018   | 0.0035  | 0.006   | 0.083   | 0.081   |
| 10F3          | 3350        | 0.015  | 0.075   | 0.19    | 0.010   | 0.0027  | 0.008   | 0.063   | 0.10    |
| 11F3          | 3351        | 0.026  | 0.29    | 0.72    | 0.021   | 0.0025  | 0.005   | 0.11    | 0.090   |
| 12F3          | 3352        | 0.013  | 0.11    | 0.31    | 0.016   | 0.0026  | 0.006   | 0.055   | 0.083   |
| 13F3          | 3353        | 0.012  | 0.12    | 0.37    | 0.030   | 0.0043  | 0.006   | 0.13    | 0.050   |
| 14F3          | 3354        | 0.011  | 0.095   | 0.31    | 0.024   | 0.0033  | 0.006   | 0.070   | 0.057   |

BILAG 10 - 966

ANALYSERAPPORT FRA NGU's KJEMISKE AVD.

Kjemisk analyse av Fe, Uløst, Ca, Mg, P og Mn

i 150 bergartsprøver fra diamantborhullene

F.1, F.2, F.3, B.1 og B.2.

## ANALYSERAPPORT

fra: NGU Kjemisk avdeling

-----

Oppdrag: Kjemisk analyse på Fe, Uløst, Ca, Mg, P og Mn i 150 prøver pulverisert materiale fra Fen. (Syreløselig Fe, Ca, Mg, P og Mn).

Utført : Kjemilab.

Resultat:

| <u>Prøve mrk.</u> | <u>Fe %</u> | <u>Uløst %</u> | <u>Ca %</u> | <u>Mg %</u> | <u>P %</u> | <u>Mn %</u> |
|-------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 1.B.1             | 14.9        | 14.8           | 18.2        | 2.8         | 0.23       | 1.08        |
| 2.B.1             | 15.5        | 11.3           | 18.9        | 3.4         | 0.44       | 0.94        |
| 3.B.1             | 13.3        | 9.5            | 16.8        | 6.6         | 0.36       | 1.07        |
| 4.B.1             | 12.5        | 8.7            | 17.5        | 6.6         | 0.11       | 1.16        |
| 5.B.1             | 11.6        | 10.0           | 16.1        | 7.6         | 0.17       | 1.23        |
| 6.B.1             | 12.5        | 10.5           | 18.4        | 4.7         | 0.35       | 1.18        |
| 7.B.1             | 19.0        | 9.8            | 12.1        | 7.5         | 0.37       | 1.19        |
| 8.B.1             | 16.8        | 8.8            | 14.8        | 6.4         | 0.22       | 1.36        |
| 9.B.1             | 8.2         | 5.0            | 18.9        | 7.1         | 0.22       | 1.65        |
| 10.B.1            | 9.1         | 4.2            | 17.6        | 7.7         | 0.10       | 1.39        |
| 11.B.1            | 8.1         | 8.5            | 17.2        | 7.3         | 0.23       | 1.50        |
| 12.B.1            | 8.6         | 5.6            | 17.8        | 7.7         | 0.14       | 1.33        |
| 13.B.1            | 18.5        | 5.3            | 15.1        | 6.7         | 0.87       | 1.19        |
| 14.B.1            | 15.4        | 10.6           | 15.4        | 6.3         | 0.17       | 1.15        |
| 15.B.1            | 18.7        | 10.2           | 17.5        | 3.6         | 0.15       | 0.85        |
| 16.B.1            | 9.5         | 7.5            | 17.9        | 7.0         | 0.44       | 1.40        |
| 17.B.1            | 7.1         | 7.0            | 23.4        | 4.1         | 0.36       | 0.95        |
| 18.B.1            | 7.1         | 2.0            | 30.4        | 1.6         | 0.08       | 0.67        |
| 19.B.1            | 6.7         | 1.0            | 31.6        | 1.3         | 0.14       | 0.58        |
| 1.B.2             | 18.5        | 7.0            | 21.6        | 1.9         | 0.27       | 1.27        |
| 2.B.2             | 15.1        | 12.9           | 17.9        | 4.2         | 0.40       | 0.90        |
| 3.B.2             | 15.0        | 10.5           | 18.1        | 4.7         | 0.31       | 1.02        |
| 4.B.2             | 11.6        | 5.9            | 23.9        | 2.4         | 0.27       | 0.80        |
| 5.B.2             | 16.3        | 7.1            | 21.4        | 2.4         | 0.32       | 0.75        |
| 6.B.2             | 21.1        | 10.9           | 12.3        | 6.2         | 0.30       | 1.05        |
| 7.B.2             | 21.5        | 4.7            | 15.3        | 5.0         | 0.43       | 1.13        |
| 9.B.2             | 23.2        | 4.8            | 16.5        | 3.9         | 0.23       | 0.88        |
| 10.B.2            | 15.2        | 4.0            | 17.7        | 6.2         | 0.11       | 1.35        |

| <u>Prøve mrk.</u> | <u>Fe %</u> | <u>Uløst %</u> | <u>Ca %</u> | <u>Mg %</u> | <u>P %</u> | <u>Mn %</u> |
|-------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 11.B.2            | 11.0        | 5.3            | 19.4        | 6.2         | 0.25       | 1.49        |
| 12.B.2            | 13.7        | 13.0           | 18.1        | 3.9         | 0.08       | 0.65        |
| 13.B.2            | 14.2        | 8.5            | 21.8        | 2.4         | 1.0        | 0.75        |
| 14.B.2            | 12.1        | 6.4            | 23.1        | 3.0         | 0.13       | 0.86        |
| 15.B.2            | 18.2        | 7.6            | 17.1        | 4.3         | 0.52       | 0.80        |
| 16.B.2            | 21.0        | 5.1            | 15.0        | 6.1         | 0.38       | 1.25        |
| 17.B.2            | 25.6        | 5.8            | 12.1        | 5.7         | 0.49       | 0.94        |
| 1.F.1             | 9.5         | 12.0           | 17.7        | 5.7         | 0.09       | 0.93        |
| 2.F.1             | 9.3         | 9.4            | 17.5        | 7.9         | 0.18       | 1.08        |
| 3.F.1             | 10.4        | 15.6           | 14.1        | 8.6         | 1.01       | 0.62        |
| 4.F.1             | 11.7        | 16.0           | 15.5        | 7.2         | 0.95       | 0.58        |
| 5.F.1             | 8.1         | 15.2           | 21.9        | 3.1         | 0.11       | 0.48        |
| 6.F.1             | 15.0        | 5.7            | 21.8        | 3.2         | 0.19       | 0.58        |
| 7.F.1             | 7.3         | 5.1            | 24.4        | 3.5         | 0.19       | 0.99        |
| 8.F.1             | 10.0        | 6.9            | 19.4        | 5.9         | 0.18       | 1.10        |
| 9.F.1             | 10.3        | 10.5           | 16.4        | 7.0         | 0.46       | 1.02        |
| 10.F.1            | 9.8         | 6.2            | 17.7        | 7.2         | 0.25       | 1.24        |
| 11.F.1            | 11.4        | 8.1            | 16.3        | 7.2         | 0.07       | 1.10        |
| 12.F.1            | 9.6         | 9.2            | 17.0        | 6.8         | 0.19       | 1.10        |
| 13.F.1            | 11.3        | 8.7            | 16.5        | 6.8         | 0.08       | 1.19        |
| 14.F.1            | 12.6        | 14.3           | 14.0        | 6.9         | 0.07       | 1.22        |
| 15.F.1            | 10.3        | 10.0           | 16.2        | 7.1         | 0.04       | 1.03        |
| 16.F.1            | 7.5         | 5.8            | 17.8        | 7.7         | 0.16       | 1.62        |
| 17.F.1            | 7.2         | 4.8            | 18.2        | 7.4         | 0.08       | 1.64        |
| 18.F.1            | 10.5        | 6.8            | 17.2        | 6.9         | 0.18       | 1.15        |
| 19.F.1            | 8.4         | 7.2            | 18.2        | 7.2         | 0.12       | 1.05        |
| 20.F.1            | 8.9         | 13.4           | 19.1        | 5.5         | 0.21       | 0.64        |
| 21.F.1            | 6.4         | 2.6            | 30.1        | 1.6         | 1.12       | 0.55        |
| 22.F.1            | 12.3        | 5.5            | 21.3        | 4.3         | 0.27       | 0.83        |
| 23.F.1            | 15.0        | 7.5            | 22.0        | 2.4         | 0.24       | 0.50        |
| 24.F.1            | 15.3        | 9.9            | 22.1        | 1.9         | 0.37       | 0.37        |
| 25.F.1            | 8.3         | 4.2            | 28.6        | 1.5         | 0.50       | 0.55        |
| 26.F.1            | 15.1        | 3.9            | 24.4        | 2.4         | 0.40       | 0.48        |
| 27.F.1            | 14.7        | 5.1            | 21.7        | 4.1         | 0.29       | 0.70        |
| 28.F.1            | 14.4        | 6.7            | 20.7        | 4.2         | 0.13       | 0.90        |
| 29.F.1            | 15.5        | 7.4            | 17.3        | 6.3         | 0.40       | 0.87        |
| 30.F.1            | 10.8        | 4.0            | 17.9        | 7.4         | 0.29       | 0.73        |

| <u>Prøve mrk.</u> | <u>Fe %</u> | <u>Uløst %</u> | <u>Ca %</u> | <u>Mg %</u> | <u>P %</u> | <u>Mn %</u> |
|-------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 31.F.1            | 12.8        | 8.7            | 16.5        | 7.4         | 0.16       | 0.99        |
| 32.F.1            | 12.2        | 12.1           | 17.4        | 6.2         | 0.43       | 1.06        |
| 33.F.1            | 11.6        | 12.1           | 16.7        | 6.7         | 0.30       | 1.00        |
| 34.F.1            | 12.5        | 11.6           | 14.3        | 8.4         | 0.34       | 1.10        |
| 35.F.1            | 14.8        | 7.1            | 17.1        | 6.4         | 0.32       | 1.20        |
| 36.F.1            | 10.2        | 10.0           | 19.1        | 5.7         | 0.63       | 1.18        |
| 37.F.1            | 11.8        | 8.2            | 16.2        | 8.1         | 0.49       | 1.49        |
| 38.F.1            | 9.0         | 8.1            | 18.6        | 7.1         | 0.51       | 1.18        |
| 39.F.1            | 15.9        | 17.4           | 14.6        | 5.7         | 1.47       | 1.25        |
| 40.F.1            | 27.4        | 11.6           | 11.3        | 4.2         | 0.36       | 1.38        |
| 41.F.1            | 12.0        | 5.1            | 18.4        | 6.1         | 0.74       | 1.34        |
| 42.F.1            | 6.5         | 5.3            | 21.9        | 6.1         | 0.40       | 1.20        |
| 43.F.1            | 6.6         | 5.2            | 22.1        | 6.2         | 0.39       | 1.17        |
| 44.F.1            | 4.1         | 9.2            | 26.2        | 3.1         | 1.70       | 0.78        |
| 45.F.1            | 9.0         | 22.2           | 14.3        | 5.4         | 0.22       | 0.83        |
| 46.F.1            | 6.4         | 19.8           | 20.4        | 3.5         | 2.95       | 0.67        |
| 47.F.1            | 4.7         | 11.8           | 24.8        | 3.2         | 3.16       | 0.79        |
| 48.F.1            | 13.6        | 10.7           | 22.6        | 2.9         | 0.49       | 0.68        |
| 49.F.1            | 7.8         | 15.0           | 22.3        | 3.3         | 0.43       | 0.63        |
| 50.F.1            | 22.5        | 5.7            | 21.6        | 0.8         | 0.48       | 0.41        |
| 51.F.1            | 5.8         | 4.3            | 28.2        | 2.8         | 0.47       | 0.77        |
| 52.F.1            | 7.8         | 8.0            | 19.4        | 6.5         | 0.19       | 1.17        |
| 53.F.1            | 8.2         | 9.1            | 18.3        | 6.9         | 0.16       | 1.34        |
| 54.F.1            | 11.8        | 13.2           | 17.2        | 6.2         | 0.31       | 1.22        |
| 55.F.1            | 8.0         | 7.9            | 18.2        | 7.4         | 0.12       | 1.23        |
| 56.F.1            | 8.2         | 12.4           | 17.6        | 7.1         | 0.55       | 1.11        |
| 1.F.2             | 11.4        | 8.7            | 17.3        | 5.9         | 0.27       | 1.34        |
| 2.F.2             | 10.5        | 7.9            | 17.0        | 6.8         | 0.20       | 1.23        |
| 3.F.2             | 11.3        | 6.3            | 17.7        | 6.8         | 0.20       | 1.17        |
| 4.F.2             | 12.2        | 5.3            | 18.2        | 6.8         | 0.24       | 1.06        |
| 5.F.2             | 17.8        | 5.2            | 15.7        | 6.3         | 0.15       | 1.34        |
| 6.F.2             | 11.2        | 7.1            | 17.9        | 7.5         | 0.18       | 1.30        |
| 7.F.2             | 13.4        | 7.7            | 16.3        | 6.6         | 0.23       | 1.31        |
| 8.F.2             | 14.5        | 8.2            | 15.0        | 6.4         | 0.29       | 1.30        |
| 9.F.2             | 11.4        | 7.2            | 17.2        | 6.9         | 0.28       | 1.38        |
| 10.F.2            | 10.1        | 8.4            | 17.7        | 6.9         | 0.20       | 1.48        |
| 11.F.2            | 10.5        | 5.0            | 17.7        | 8.1         | 0.20       | 1.18        |
| 12.F.2            | 16.2        | 3.2            | 17.7        | 6.6         | 0.12       | 1.46        |

| <u>Prøve mrk.</u> | <u>Fe %</u> | <u>Uløst %</u> | <u>Ca %</u> | <u>Mg %</u> | <u>P %</u> | <u>Mn %</u> |
|-------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 13.F.2            | 11.6        | 5.5            | 17.9        | 7.5         | 0.12       | 1.23        |
| 14.F.2            | 10.5        | 7.5            | 17.2        | 7.6         | 0.12       | 1.09        |
| 15.F.2            | 9.4         | 7.3            | 18.1        | 7.6         | 0.12       | 1.29        |
| 16.F.2            | 11.5        | 6.5            | 17.2        | 7.3         | 0.09       | 1.24        |
| 17.F.2            | 9.9         | 5.2            | 17.6        | 7.4         | 0.12       | 1.36        |
| 18.F.2            | 11.3        | 7.0            | 18.0        | 7.4         | 0.10       | 1.35        |
| 19.F.2            | 9.3         | 7.3            | 18.8        | 7.4         | 0.18       | 1.36        |
| 20.F.2            | 10.2        | 8.7            | 17.8        | 7.0         | 0.33       | 1.38        |
| 21.F.2            | 10.4        | 6.7            | 17.8        | 7.4         | 0.25       | 1.39        |
| 22.F.2            | 19.9        | 5.3            | 15.1        | 7.0         | 0.10       | 1.32        |
| 23.F.2            | 10.1        | 8.2            | 18.5        | 6.5         | 0.34       | 1.39        |
| 24.F.2            | 32.2        | 4.0            | 12.3        | 4.8         | 0.11       | 1.19        |
| 25.F.2            | 12.1        | 9.1            | 17.0        | 6.5         | 0.21       | 1.36        |
| 26.F.2            | 11.4        | 7.8            | 18.6        | 6.6         | 0.22       | 1.42        |
| 27.F.2            | 9.6         | 7.9            | 18.1        | 7.1         | 0.09       | 1.40        |
| 28.F.2            | 9.5         | 5.2            | 19.1        | 7.4         | 0.22       | 1.41        |
| 29.F.2            | 9.4         | 8.3            | 18.4        | 6.9         | 0.29       | 1.39        |
| 30.F.2            | 9.5         | 8.0            | 18.5        | 7.2         | 0.34       | 1.20        |
| 31.F.2            | 10.3        | 11.6           | 17.3        | 6.6         | 0.31       | 1.09        |
| 32.F.2            | 9.7         | 10.8           | 17.2        | 5.9         | 0.53       | 1.14        |
| 33.F.2            | 7.7         | 9.5            | 21.4        | 4.6         | 0.37       | 0.95        |
| 34.F.2            | 10.5        | 11.3           | 21.6        | 3.1         | 0.58       | 0.39        |
| 35.F.2            | 8.3         | 6.8            | 21.9        | 5.1         | 0.36       | 0.86        |
| 36.F.2            | 10.3        | 7.3            | 17.2        | 6.8         | 0.19       | 1.07        |
| 37.F.2            | 10.9        | 9.2            | 17.0        | 6.3         | 0.61       | 1.07        |
| 38.F.2            | 12.4        | 6.9            | 16.8        | 6.2         | 0.26       | 1.19        |
| 39.F.2            | 11.4        | 8.5            | 17.3        | 6.1         | 0.27       | 1.22        |
| 40.F.2            | 7.4         | 5.0            | 24.4        | 3.8         | 0.17       | 0.75        |
| 41.F.2            | 4.8         | 4.1            | 29.1        | 2.3         | 0.16       | 0.54        |
| 42.F.2            | 4.8         | 4.1            | 29.8        | 2.1         | 0.08       | 0.48        |
| 43.F.2            | 0.9         | 0.9            | 36.5        | 0.3         | 0.17       | 0.18        |
| 44.F.2            | 9.6         | 9.0            | 24.0        | 3.5         | 1.61       | 0.41        |
| 45.F.2            | 11.9        | 9.0            | 19.2        | 5.2         | 1.63       | 0.58        |
| 1.F.3             | 14.5        | 4.3            | 24.8        | 1.7         | 0.15       | 0.88        |
| 2.F.3             | 33.1        | 5.3            | 14.7        | 1.5         | 0.19       | 0.76        |
| 3.F.3             | 15.9        | 4.0            | 26.1        | 0.6         | 0.25       | 0.75        |
| 4.F.3             | 13.7        | 4.7            | 24.9        | 1.8         | 0.11       | 0.93        |
| 5.F.3             | 15.5        | 7.6            | 22.9        | 1.5         | 0.17       | 0.98        |

| <u>Prøve mrk.</u> | <u>Fe %</u> | <u>Uløst %</u> | <u>Ca %</u> | <u>Mg %</u> | <u>P %</u> | <u>Mn %</u> |
|-------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 6.F.3             | 15.5        | 6.3            | 22.8        | 1.9         | 0.37       | 0.96        |
| 7.F.3             | 35.8        | 5.2            | 15.4        | 0.6         | 0.48       | 0.49        |
| 8.F.3             | 12.1        | 4.6            | 26.6        | 1.2         | 0.89       | 0.69        |
| 9.F.3             | 13.1        | 9.1            | 22.8        | 2.8         | 0.63       | 0.51        |
| 10.F.3            | 7.8         | 15.2           | 20.8        | 4.6         | 0.23       | 0.70        |
| 11.F.3            | 11.0        | 17.4           | 16.8        | 5.9         | 0.25       | 0.60        |
| 12.F.3            | 11.2        | 22.6           | 13.9        | 6.3         | 0.17       | 0.46        |
| 13.F.3            | 18.8        | 14.4           | 13.6        | 6.2         | 0.24       | 0.63        |
| 14.F.3            | 18.7        | 15.9           | 13.3        | 5.2         | 0.23       | 0.47        |

Kjemisk avdeling

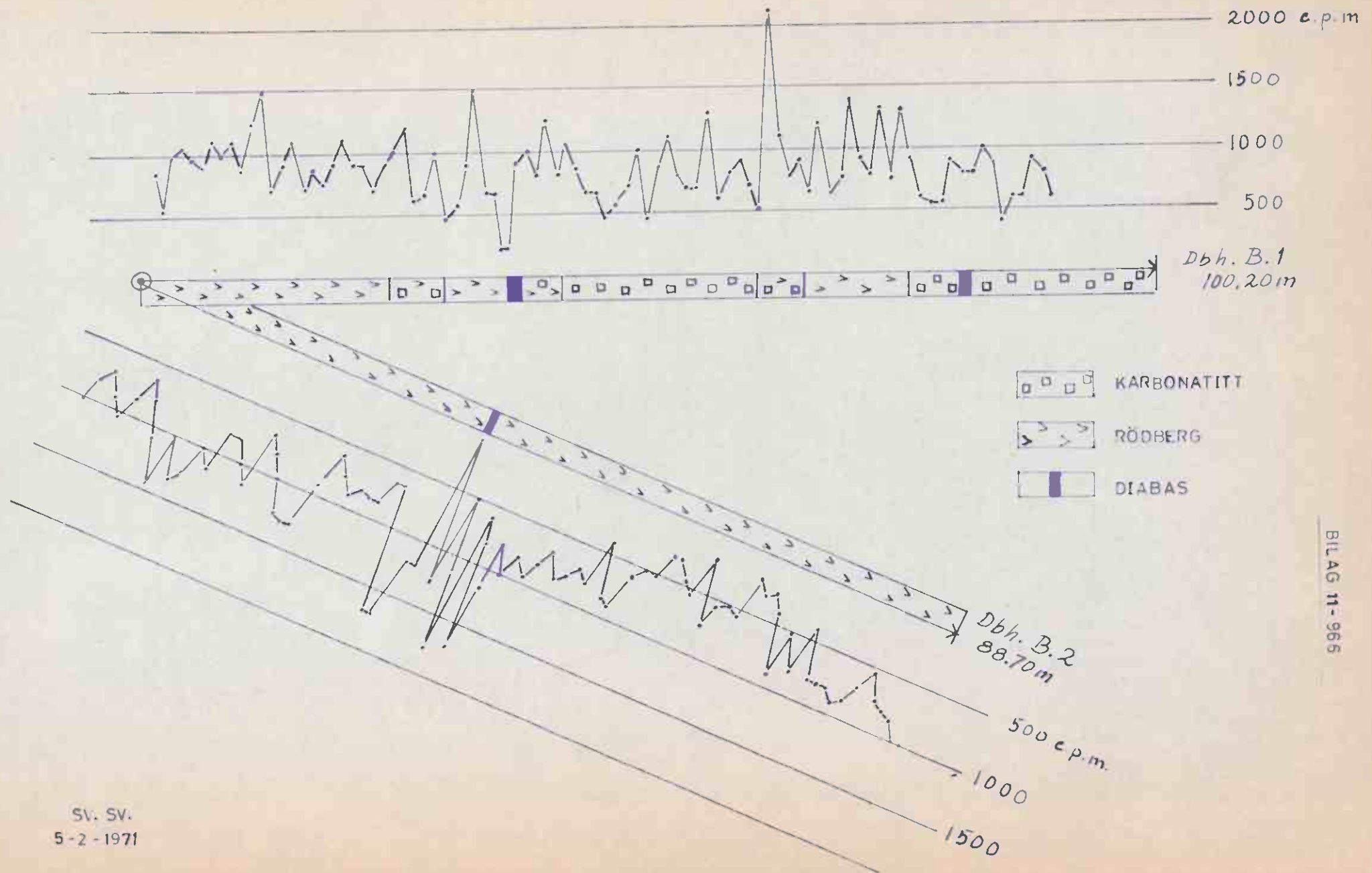
Aslak Kvalheim  
direktør

---

Birger Th. Andreassen  
lab.ing.

PROFIL GJENNOM DIAMANTBORHULLENE B.1 OG B.2

BOLLADALEN, FENSSELTET

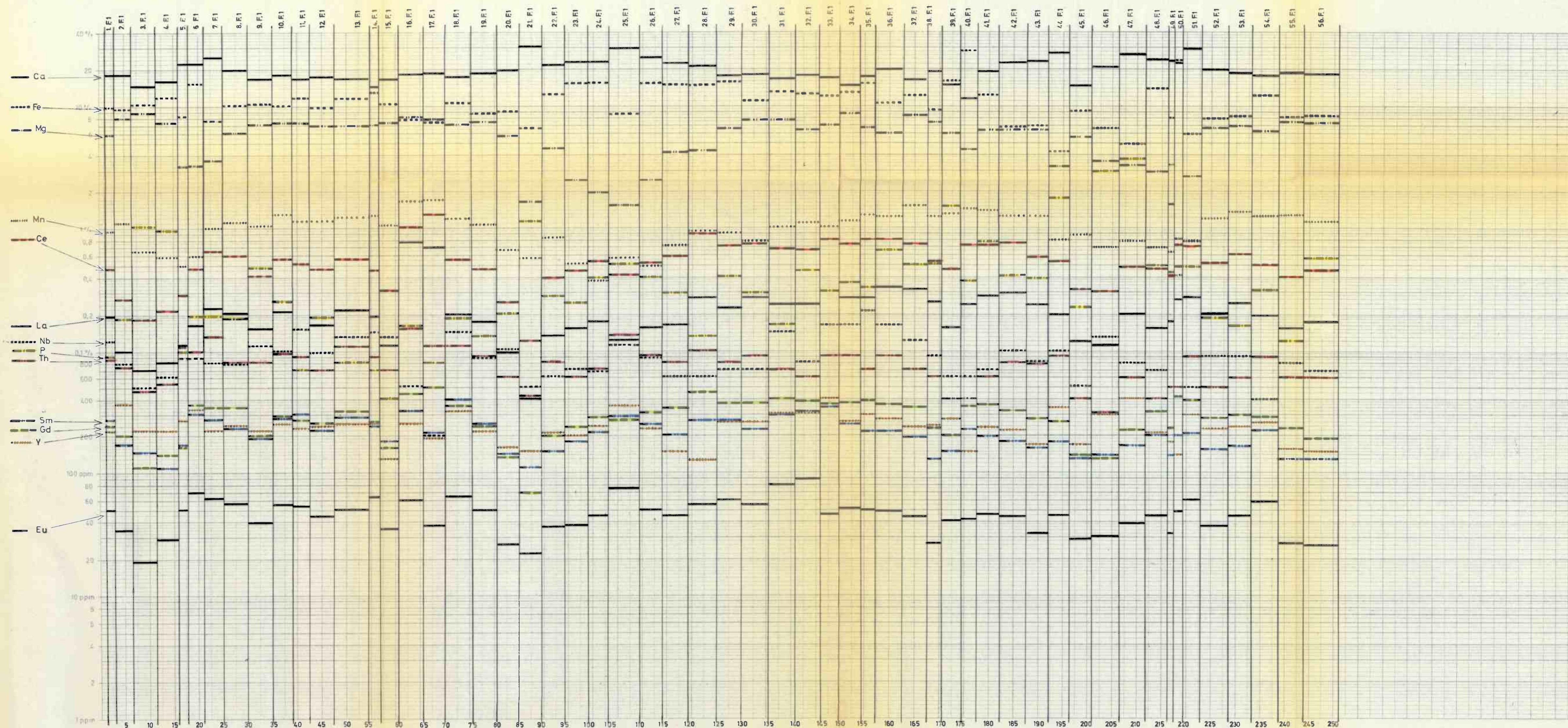


BILAG 12 - 966

Autoradiografier av en del borkjerneprøver.





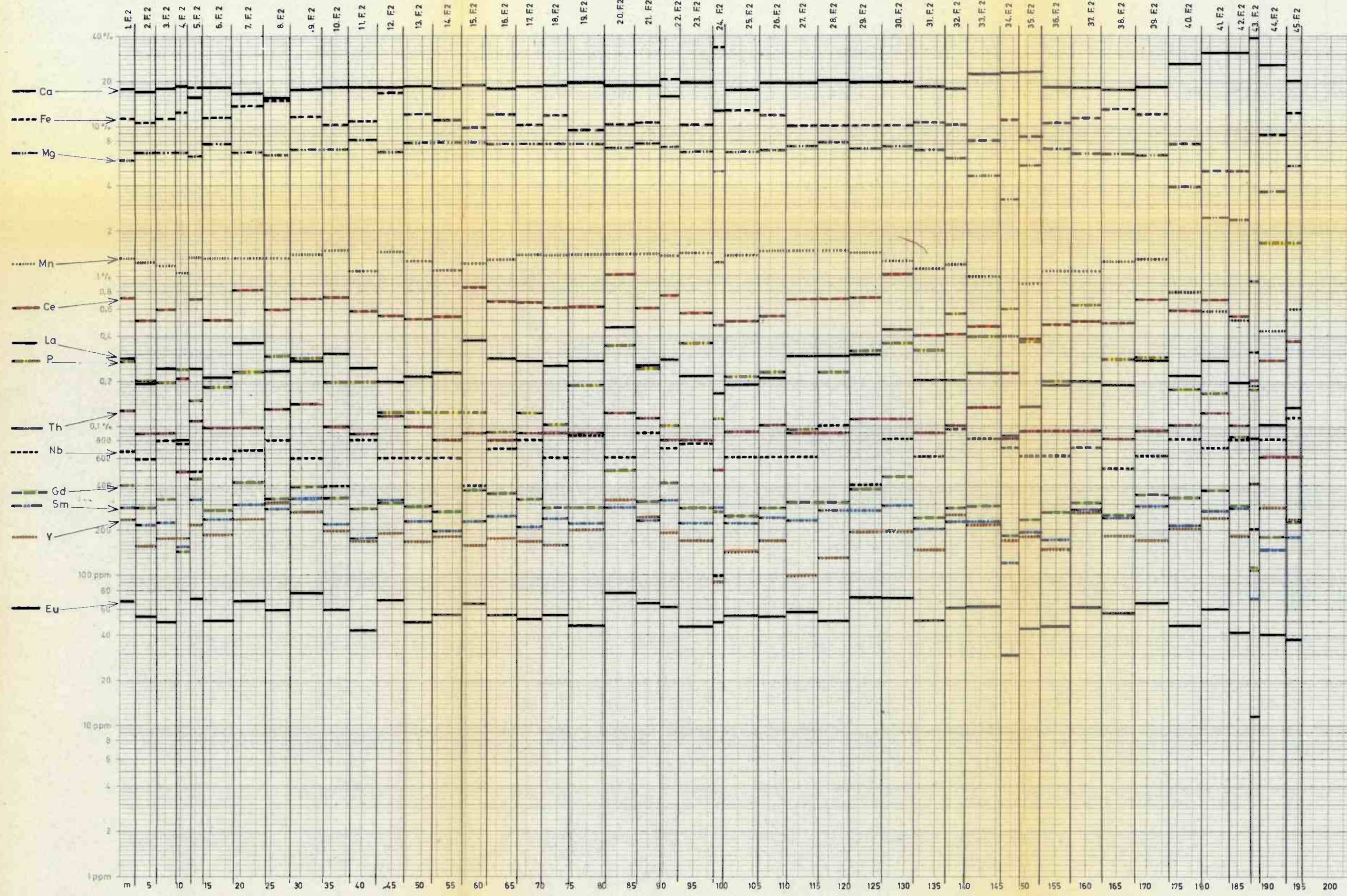


NGU  
KORRELASJONSDIAGRAM FOR  
ANALYSERESULTATER FRA Dbh. F1  
SJELDNE JORDARTER, FENSFELTET

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

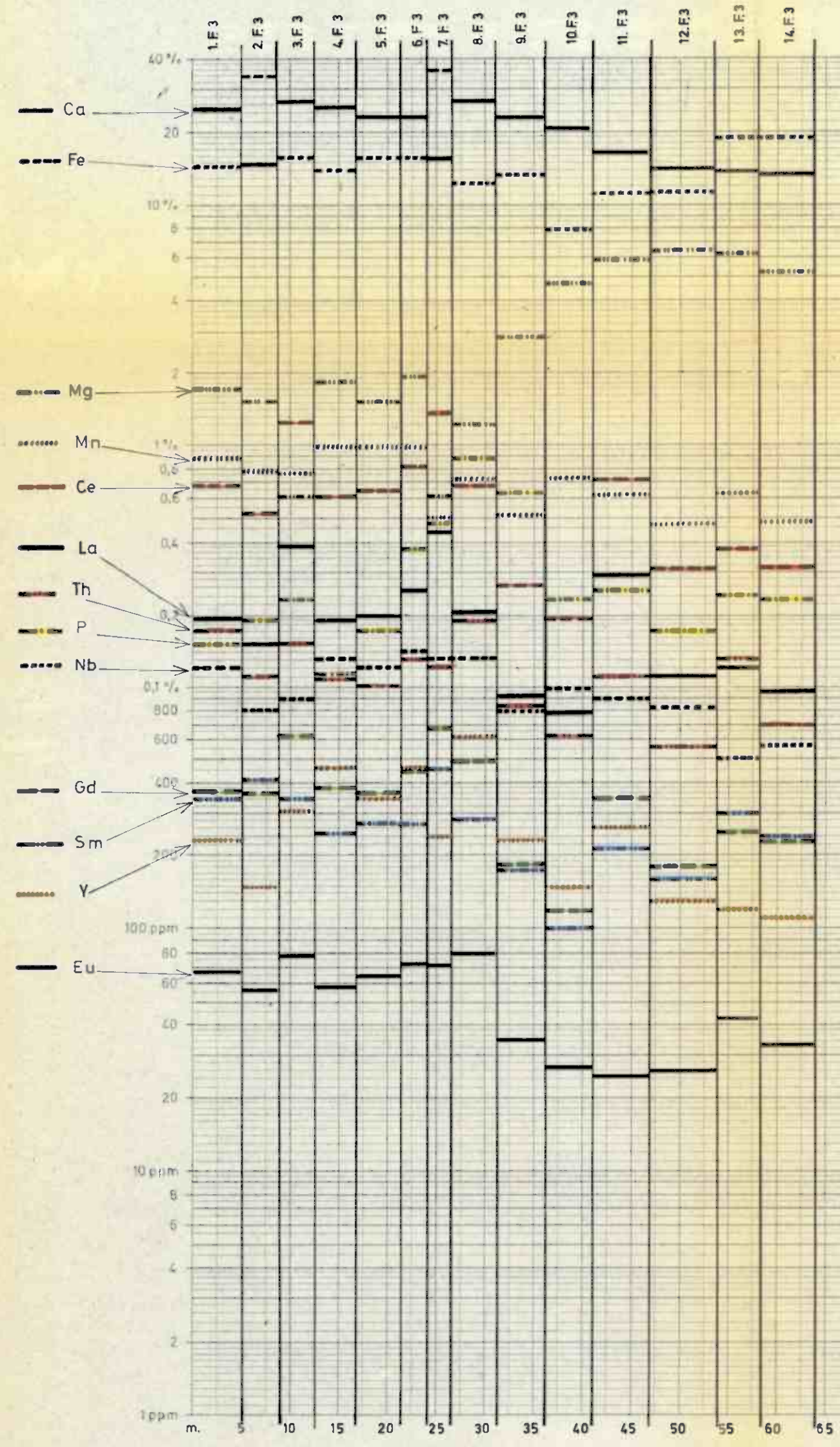
|           |         |  |
|-----------|---------|--|
| MÅLESTOKK | MÅLT    |  |
| TEGN      | SV. SV. |  |
| THAC      | AT      |  |
| KFR       | SV. SV. |  |

|             |                |
|-------------|----------------|
| TEGNING NR. | KARTBLAD (AMS) |
| 966-01      |                |



NGU  
 KORRELASJONSDIAGRAM FOR  
 ANALYSERESULTATER FRA Dbh F2  
 SJELDNE JORDARTER, FENSFELTET  
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

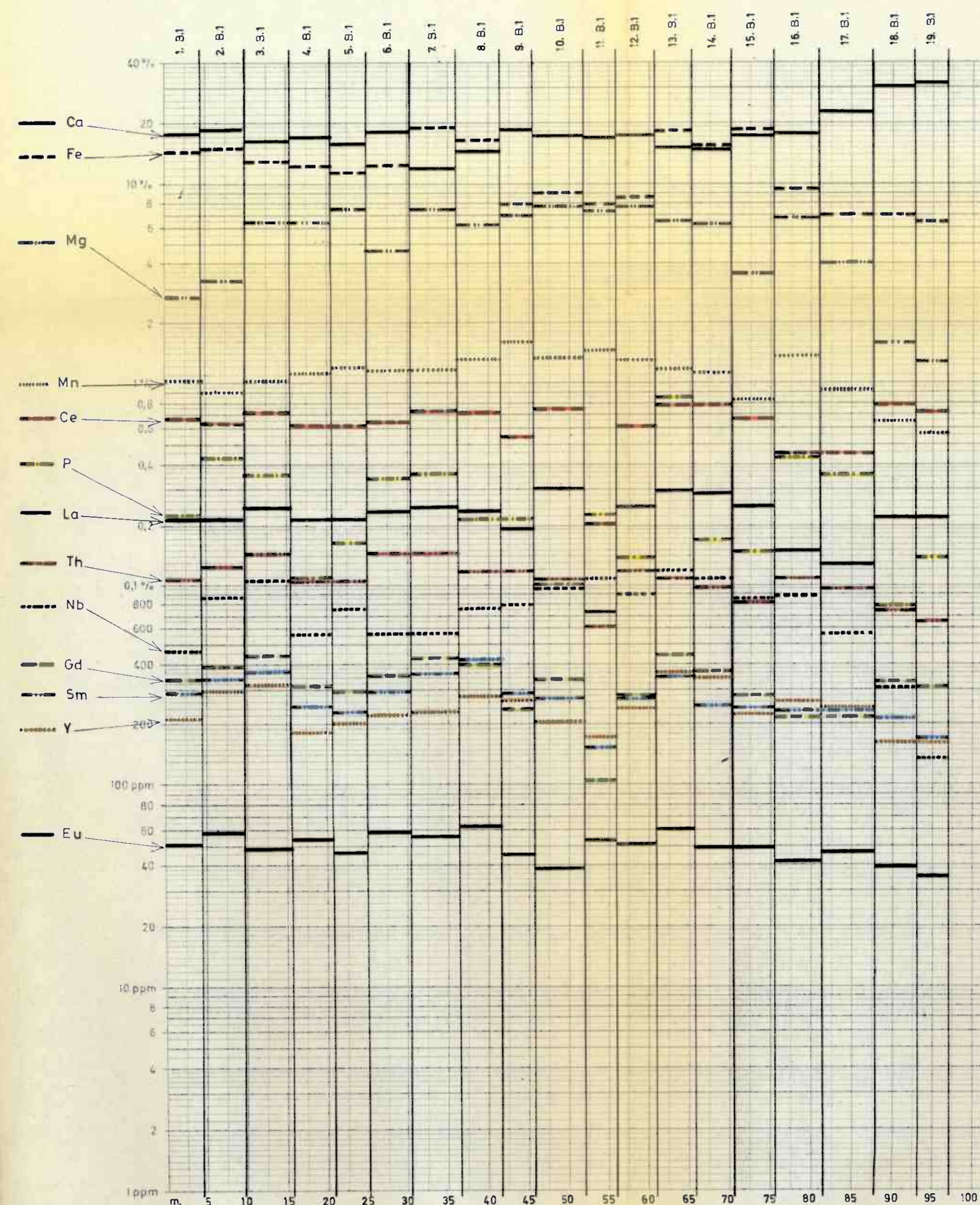
|             |                |    |
|-------------|----------------|----|
| MÅLESTOKK   | MÅLT           |    |
| TEGN.       | SV             | SV |
| TRAC.       | AT             |    |
| KFR.        | SV             | SV |
| TEGNING NR. | KARTBLAD (AMS) |    |
| 966-02      |                |    |



NGU  
 KORRELASJONSDIAGRAM FOR  
 ANALYSERESULTATER FRA Dbh. F3  
 SJELDNE JORDARTER, FENSFELTET

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

|             |                 |  |
|-------------|-----------------|--|
| MÅLESTOKK   | MÅLT            |  |
| TEGN.       | SV. SV.         |  |
| TRAC.       | AT              |  |
| KFR.        | SV. SV.         |  |
| TEGNING NR. | KARTBLAD (AMST) |  |
| 966-03      |                 |  |

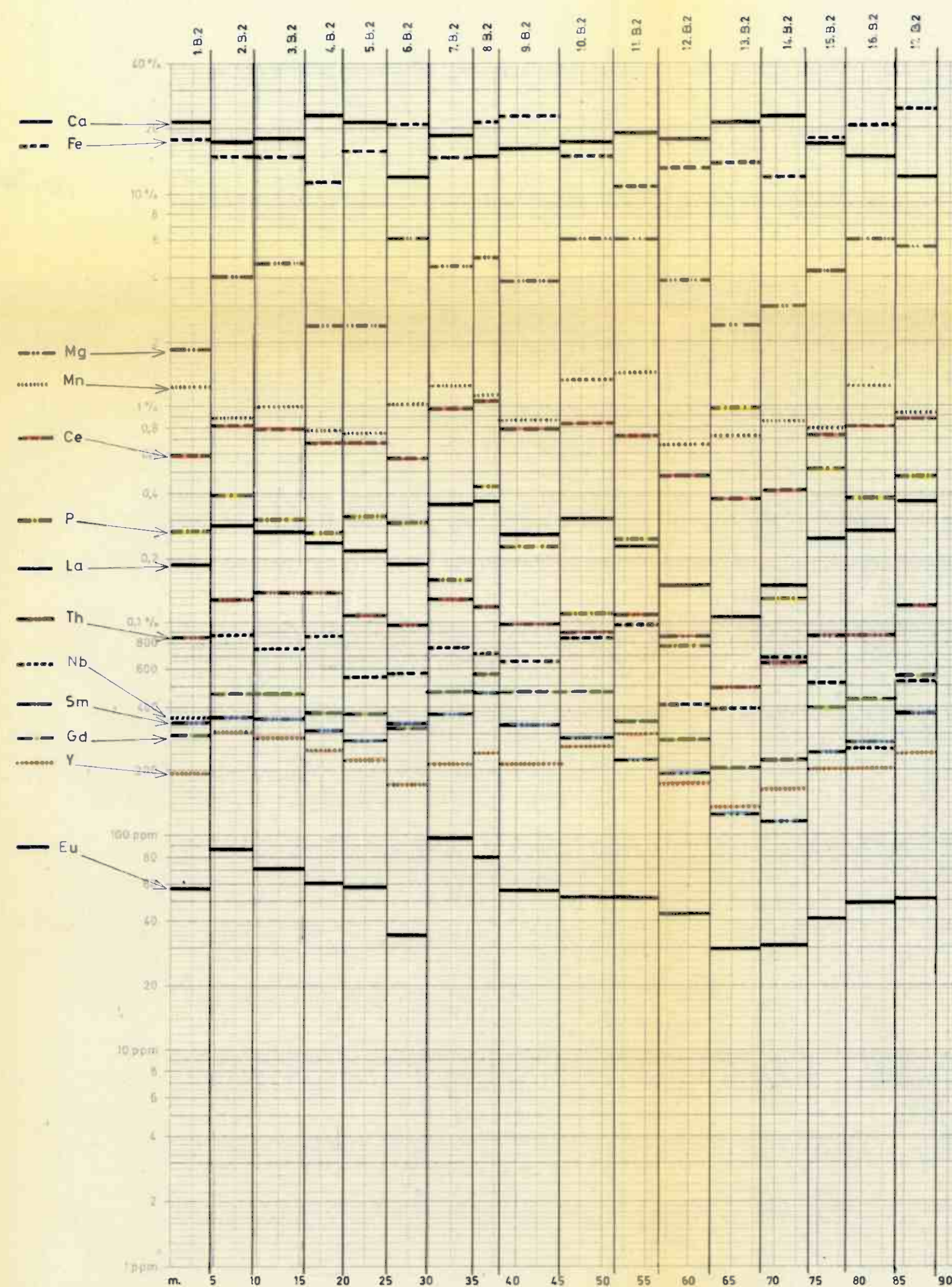


NGU  
KORRELASJONSDIAGRAM FOR  
ANALYSERESULTATER FRA Dbh. B1  
SJELDNE JORDARTER, FENSFELTET

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

MÅLESTOKK  
MÅLT  
TEGN. SV. SV.  
TRAC. AT  
KFR. SV. SV.

TEGNING NR. 966-04  
KARTBLAD (AMS)



NGU  
KORRELASJONSDIAGRAM FOR  
ANALYSERESULTATER FRA Doh.B2  
SJELDNE JORDARTER, FENSFELTET

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

|           |         |
|-----------|---------|
| MÅLESTOKK | MÅLT    |
| TEGN.     | SV. SV. |
| TRAC.     | AT.     |
| KFR.      | SV. SV. |

|             |                |
|-------------|----------------|
| TEGNING NR. | KARTBLAD (AMS) |
| 966-05      |                |