

Rapport nr. 86.058

Utprøving av fluorescensinstrument  
Scintrex LGII



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11  
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 86.058	ISSN 0800-3416	Åpen/Controlled													
Tittel: Utprøving av fluorescensinstrument, Scintrex LGII															
Forfatter: Jan Steinar Rønning		Oppdragsgiver: NGU													
Fylke: Nord-Trøndelag og Nordland		Kommune: Røyrvik, Brønnøy, Valnesfjord, Sørfold og Skjerstad													
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Grong, Mosjøen, Bodø, Sulitjelma		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1924 IV Røyrvik 2029 II Misvær 1825 IV Velfjord 2129 IV Fauske													
Forekomstens navn og koordinater: se sammendrag		Sidetall: 17	Pris: kr. 50,-												
		Kartbilag: -													
Feltarbeid utført: August 1985	Rapportdato: 18. mars 1986	Prosjektnr.: 2244.00	Prosjektleder: Jan S. Rønning												
Sammendrag: <p>Et nytt instrument for fluorescensmålinger (Scintrex LGII) er utprøvd på tilgjengelige stuffer og i felt. Hensikten var å vurdere om instrumentet skulle kjøpes inn av NGU. Utprøvingen påviser svakheter ved instrumentet, og det anbefales ikke kjøpt inn.</p> <p>Forekomster/koordinater:</p> <table><tr><td>Annlifjell</td><td>4220</td><td>71949</td></tr><tr><td>Brattås</td><td>3848</td><td>72588</td></tr><tr><td>Sørskardvatnet</td><td>5116</td><td>74770</td></tr><tr><td>Misvær</td><td>5961</td><td>74532</td></tr></table>				Annlifjell	4220	71949	Brattås	3848	72588	Sørskardvatnet	5116	74770	Misvær	5961	74532
Annlifjell	4220	71949													
Brattås	3848	72588													
Sørskardvatnet	5116	74770													
Misvær	5961	74532													
Emneord	Malmgeologi	Wollastonitt													
Geofysikk	Industrimineraler	Fagrapport													
Bakkemåling	Scheelitt														

INNHOLD

	Side
1. INNLEDNING	4
2. KONKLUSJON	4
3. MÅLEMETODE	4
4. LABORATORIEMÅLINGER	5
5. FELTMÅLINGER	11
5.1. Annlifjell, Røyrvik	12
5.2. Brattås, Velfjord	12
5.3. Sørskardvatnet, Valnesfjord	13
5.4. Misvær, Skjerstad	14
6. DISKUSJON	16
7. REFERANSER	17

## 1. INNLEDNING

Et nytt instrument for prospektering etter fluorescerende mineraler, Scintrex LGII, ble høsten 1985 leid inn for utprøving ved NGU. Hensikten med dette var å teste instrumentet, skaffe seg første hånds kjennskap til det, for derved å vurdere om instrumentet skulle kjøpes inn. Metodikken ved denne utprøvingen var i første omgang å prøve instrumentet på fluorescerende prøver i laboratorium, og deretter prøve instrumentet på en del aktuelle forekomster i felt. Utprøvingen ble ledet av Jan Steinar Rønning (Seksjon for geofysikk) i samarbeid med Leif Furuhaug (Seksjon for malmundersøkelser) og Jan Egil Wanvik (Seksjon for industri-mineraler).

## 2. KONKLUSJON

Utprøving av Scintrex LGII har vist at arealet som belyses ved hver måling er for lite, og en kommer trolig ikke utenom nattlysning med tradisjonell UV-lamper. Instrumentet kan brukes til å skille mellom enkelte fluorescerende mineraler, og en kan foreta semikvantitative analyser, men dette er funksjoner en erfaren prospektør kan gjøre med bare øyet. Utprøvingen har ikke kunnet påvise noen spesielle fordeler ved instrumentet, og det anbefales derfor ikke kjøpt inn ved NGU.

## 3. MÅLEMETODE

Luminex (luminescent mineral exploration) er en relativt ny prospekteringsmetode utviklet delvis hos Scintrex i Canada. Metoden kan anvendes på bakken og fra helikopter (Seigel, H.O & Robbins, J.C. 1982). Det arbeides også med utvikling av et

system for bilmålinger (Broicher 1985). Måleprinsippet og instrumentet for bakkemålinger, LGII, er utførlig beskrevet i brukermanual (Scintrex 1984). Nedenfor følger et utdrag av denne.

Forskjellige fluorescerende mineraler har ikke bare forskjellig emisjonsspektrum, men tidskonstanten for utslokkingen er også forskjellig. Dette gir da en ny dimensjon i analyseringen av fluorescens som tidligere metoder ikke har kunnet benytte. LGII måler fluorescensen ved to forskjellige tidspunkt etter at et objekt er belyst, og tillegg kan en ved bruk av to filtre grønt (500±100 nm) og blått (420±100 nm) måle i to forskjellige deler av emisjonsspektret. Dette gir totalt fire kanaler benevnt som fast green (FG), slow green (SG), fast blue (FB) og slow blue (SB). Ved å plote et av farveforholdene som funksjon av et av tidsforholdene vil en kunne skille de forskjellige mineralene fra hverandre. Instrumentet tallfester intensiteten av fluorescensen, og dette kan brukes til å gi et kvantitativt begrep om mengden av fluorescerende mineral på den belyste flaten. I følge reklamen er imidlertid den største fordelene med instrumentet at undersøkelsene kan utføres i dagslys.

Av tekniske detaljer kan det nevnes at energikilden er en kvikksølvlampe med energimaksimum ved 254 nm (kortbølget UV), og den belyste flaten er ca. 20x25 mm. Dagslys fjernes ved hjelp av en gummiring eller et svart teppe.

#### 4. LABORATORIEMÅLINGER

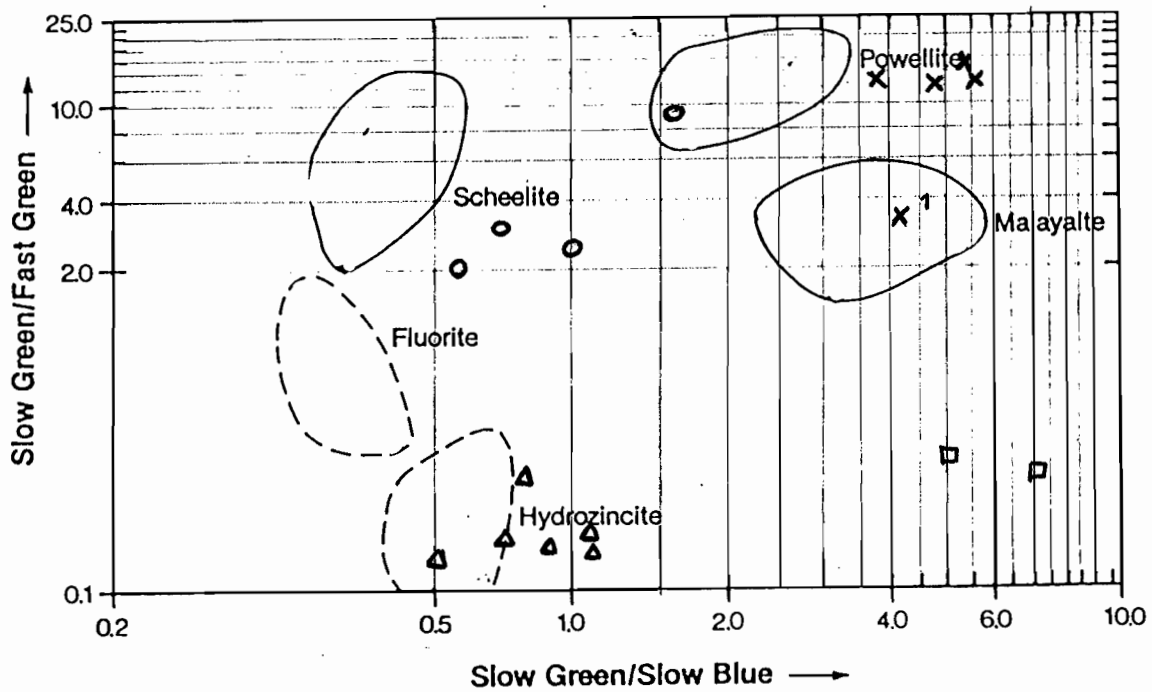
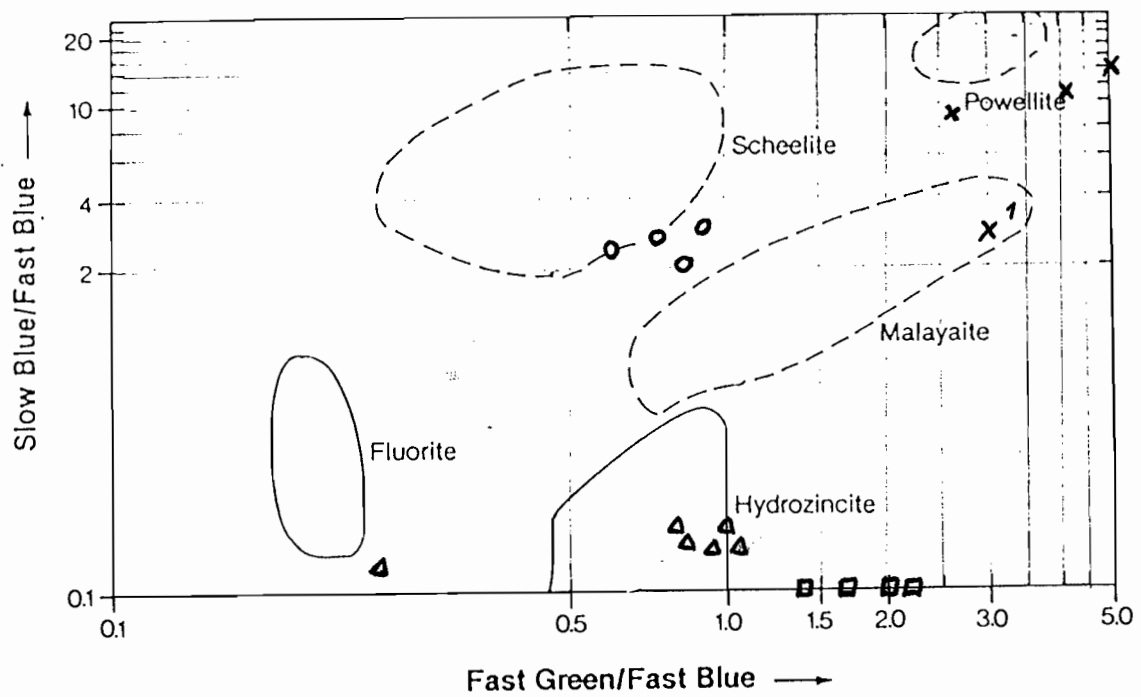
Resultater fra målinger på Mo-, U-, Zn- og W-førende prøver er vist i tabell 1. Prøvene er hentet hovedsakelig fra kjente mineraliseringer i Norge. Forut for LGII-målingene ble prøvene undersøkt med vanlig UV-lampe, og intensiteten av fluorescensen

Prøvenr.	Fluorescens	FG	SG	FB	SB	Lokalitet
Mo1	Sterk	175	1670	50	340	Fremstfjell
Mo2	"	180	1770	70	470	"
Mo3	Middels	105	775	30	180	"
Mo4	Svak	90	240	30	70	Skrukkelia
Mo5	"	60	250	20	63	Fremstfjell
Mo6	Ingen	50	105	20	36	"
U1A	Sterk	16	45	8	1	Njallavčče
U1B	"	22	21	10	1	"
U2A	"	20	7	12	1	"
U2B	"	12	5	9	1	"
Zn1	Sterk	2750	630	2700	600	Skjerpemyr gruve
Zn2	"	1200	250	1590	340	" "
Zn3	Middels	70	30	280	40	Mutta gruve
Zn4	"	260	40	285	45	Konnerudkollen
Zn5	Svak	120	20	180	40	Rustad
Zn6	"	63	12	55	10	Mutta gruve
W1	Middels	27	245	30	78	?
W2	"	74	174	90	180	Ørsdalen
W3	"	60	160	100	220	"
W4	Svak	15	31	20	50	Calefornia

Tabell 1: Fluorescensmålinger på prøver fra Mo-, U-, Zn- og W-mineraliseringer.

ble gruppert etter følgende skala; sterk-middels-svak-ingen. Målingene med LGII viser godt samsvar mellom denne grupperingen og avleste tallverdier for Mo-, Zn- og W-prøvene. Uranprøvene viser jevnt over lave avlesninger selv om fluorescensen ble karakterisert som sterk. Dette har sammenheng med at den påviste fluorescens hadde en meget klar rødfarve, og denne blir filtrert ut ved LGII-målingene. Ut fra dette kan en konkludere at LGII til en viss grad kan bestemme mengde av fluorescerende materiale.

I figur 1 er data fra tabell 1 plottet i spredningsdiagram. Diagrammene inneholder områder hvor en forventer at de enkelte mineraler plotter. Det forskjellige prøvetypene plotter klart i hvert sitt område, og evnen LGII har til å skille mellom forskjellige mineraler bekreftes. På forhånd viste en at de fluorescerende mineralene for Zn- og W-prøvene var henholdsvis hydrosinkitt og scheelitt. Disse prøvene plotter ikke slik en skulle forvente, og det har trolig sammenheng med at en på enkeltprøver ikke kunne bestemme bakgrunnsnivå slik at det kunne korrigeres for dette. For prøvene fra Fremstfjell har en latt prøve Mo<sub>6</sub> representere bakgrunnsnivå for disse prøvene, og korrigert de andre. Etter dette plotter prøvene like ved powelitt-området, og det antas at dette sjeldne mineralet (CaMoO<sub>4</sub>) er årsak til fluorescensen. Dette er i samsvar med at kjemiske analyser på prøver fra feltet ikke har vist anomale verdier på W (A. Haugen, personlig informasjon). At prøvene etter korreksjon ikke plotter innenfor powelitt-området kan ha sammenheng med feil bakgrunnskorreksjon. Prøve fra Skrukkelia plotter i samme område som prøvene fra Fremstfjell før bakgrunnskorreksjon, og det antas derfor at det fluorescerende mineral også her er powelitt. Uprøvene plotter noe tilfeldig, og dette har sammenheng med lave måleverdier på grunn av at fluorescensen er filtrert bort.



Figur 1: Fluorescensmålinger på prøver av Mo-, U-, Zn- og W-mineraliseringer i spredningsdiagram.

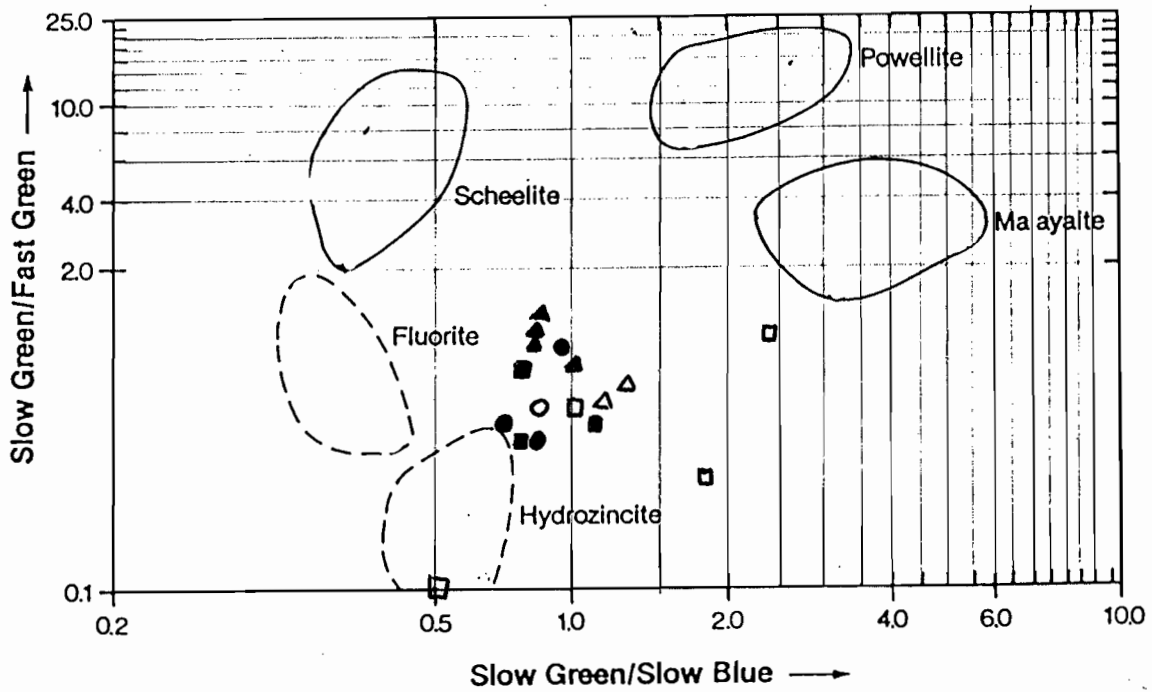
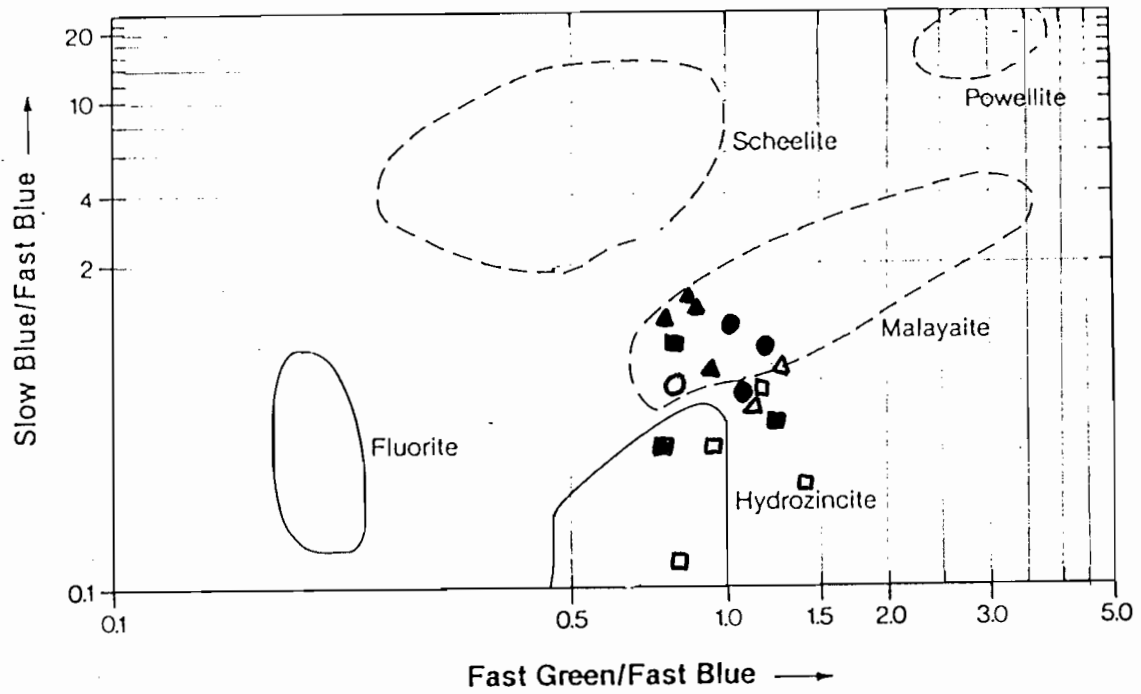
- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| X : Mo-mineralisering | Δ : Zn-mineralisering |
| □ : U-mineralisering  | ○ : W-mineralisering  |
- 1) Prøve fra Skrukkelia



Et mulig anvendelsesområde for instrumentet var å skille de to industrimineralene wollastonitt og kalkspat. Begge disse mineralene kan fluorescere, men fluorescensen er betinget av forurensninger i krystallgitteret. Tilgjengelige prøver av de aktuelle mineralene ble testet, og i likhet med forrige prøvesett ble også disse prøvene på forhånd belyst med vanlig UV-lampe. På grunn av jevnt over svak fluorescens blir denne gruppet som synlig og ingen for disse prøvene. Resultatene fra testen er vist i tabell 2.

Prøvenr.	Fluorescens	FG	SG	FB	SB	Lokalitet/Merknad
K1	Synlig	170	142	156	120	Lappenranta, Finland
K2	"	270	230	210	180	" "
W1	"	290	450	350	560	" "
W2	"	155	235	200	300	" "
W3	"	50	69	70	88	" "
W4	"	115	110	130	110	" "
W5	Ingen	85	51	72	74	Brattås, Norge
W6	"	60	75	60	80	"
W7	"	40	20	35	25	"
K3	"	62	45	80	60	"
W8	Synlig	60	35	52	30	Sverige
W9	"	30	15	42	20	"
K4	"	21	7	15	4	?
K5	"	23	31	25	13	? + aragonitt
K6	"	58	39	52	38	? + willemitt
K7	"	21	2	28	4	? ? willemitt
W10	"	150	150	210	200	Canada

Tabell 2: Fluorescensmålinger på prøver av kalkspat (K1-K7) og wollastonitt (W1-10).



Figur 2: Fluorescensmålinger på prøver av kalkspat (åpne symbol) og wollastonitt (fylte symbol).

- ▲ ▲: Lappenranta, Finland
- ●: Brattås, Brønnøy, Nordland
- ■: Diverse

Prøver fra Lappenranta i Finland viser jevnt over høye verdier både for kalkspat og wollastonitt. Målinger på tilgjengelige standardprøver av kalkspat (K4-K7) viser klart lavere verdier. Dette har sammenheng med størrelsen på prøvene. Måling på prøver fra Brattås (Velfjord i Nordland) viser også forhøyde verdier uten at det på forhånd er påvist fluorescens. Ifølge brukermanual (Scintrex 1984) er bakgrunnsverdi avhengig av farve, refleksjon og overflatestruktur. Prøvene fra Velfjord er svært lyse, og det antas at de faktorer som her er nevnt er årsak til de høye måleverdier.

For å undersøke om det er mulig å skille kalkspat og wollastonitt ved hjelp av LGII ble måledata fra tabell 1 plottet i spredningsdiagram (figur 2). Her er det ikke foretatt noen korreksjon av bakgrunnsnivå.

Plottingen av de fluorescerende prøvene viser relativt liten spredning, og mulighetene til å skille wollastonitt fra kalkspat ved hjelp av fluorescensanalysering synes små. De ikke fluorescerende prøvene fra Brattås plotter også samlet, og det kan derfor synes som om farve og refleksjonsegenskaper heller ikke er anvendelig i mineraldiskrimineringen. Antall tilgjengelige prøver var imidlertid begrenset, og disse målingene ble supplert med feltmålinger.

## 5. FELTMÅLINGER

Instrumentet ble prøvd i felt på følgende forekomster; Annlifjell - forvittringssone anrikt på Zn, Brattås - wollastonitt i kalkspat, Sørskardvatnet - scheelittmineralisering og Misvær - scheelittmineralisering. Det var i tillegg planlagt å prøve instrumentet i Laksådal (Mo-W-mineralisering), Harelifjell (flusspatførende Sn-Be-mineralisering) og Fremstfjell

(Mo-mineralisering). På grunn av instrumentsvikt ble det ikke noe av dette.

### 5.1. Annlifjell

Annlifjell er en massiv sulfidmineralisering i nærheten av Gjersvik i Røyrvik kommune i Nord-Trøndelag. Til side for forekomsten er stringersoner blottet, og disse viser sterk rustforvitring. Fastfjellprøvetaking (Finnvik 1982) viser anrikning av sink i dette området (opptil 1% Zn), og det var av interesse å undersøke om det fluorescerende mineralet hydrosinkitt kunne påvises.

Over den mest forvitrede del av stringersonene ble et ca. 300 meter langt profil målt (1625X, fra 930Y til 1200Y). Målepunktavstanden var 10 meter. Det ble foretatt flere avlesninger på hver stasjon, og reproducerbarheten var meget bra. Profilet ble målt i løpet av 30 minutter og dette viser at målemetoden er relativt rask. Det kunne imidlertid ikke påvises en eneste anomal avlesning, noe som indikerer at det ikke finnes hydrosinkitt på de belyste flatene. Alle fire kanalene viser et markert sprang i verdiene ved 1000Y, og dette skyldes trolig forskjellig overflateegenskaper (farge, refleksjon, struktur) i to forskjellige bergarter.

### 5.2. Brattås

Ved Brattås i Brønnøy kommune i Nordland er det påvist wollastonittmineralisering i kalkspat. Laboratoriemålinger på 4 prøver herfra viste ikke fluorescensegenskaper, men det var likevel av interesse å prøve instrumentet i felt for å undersøke om variasjoner i farge, refleksjon og overflatestruktur (Scintrex 1984) kunne benyttes til å skille de to mineralene.

Ved Brattås ble det målt på tre forskjellige blotninger, og instrumentet ble prøvd på friske bruddflater og flater med forvittringshud. Ingen avlesninger viste anomalier som kunne tilskrives fluorescens. Det kunne påvises en sammenheng i avlesningsverdier og den belyste flatens farve, men dette var forhold som kom klarere fram ved selvsyn. Forsøk på å skille wollastonitt fra kalkspat ved hjelp av overflateegenskaper mislyktes, og metoden egner seg derfor ikke i prospektering etter den type wollastonitt som er blottet ved Brattås.

### 5.3. Sørskardvatnet

Ved Sørskardvatnet i Valnesfjord, Nordland, er det påvist en sheelittmineralisering knyttet til en shearsone mellom sparagmitter og de kaledonske dekker (Stendal et al. 1985). Natlytning ved UV-lampe har kunnet påvise mineraliseringen i fastfjell (biotittskifre).

Instrumentet ble prøvd på tre forskjellige fastfjellsblotninger og en løsmasselokalitet hvor det på forhånd var påvist sheelitt ved natlytning. Det ble målt både på forvitret materiale, og i friske røskegrøfter. Innenfor hver lokalitet ble det målt meget detaljert med ca. 10 avlesninger pr. meter i profil. Bergarten var foliert, og det ble målt både på foliasjonsflatene og på tvers av disse. Det kunne imidlertid ikke påvises en eneste anomal avlesning.

Etter endt arbeidsdag i felt ble stuffer og vaskeprøver fra feltet undersøkt med UV-lampe og Scintrex LGII. I totalt 16 store stuffer fra den mest interessante lokalitet kunne det påvises bare ett sheelittkorn. Dette forklarer hvorfor feltmålingene ikke gav anomalier. LGII-målingene på denne stoffen og på 4 vaskeprøver (to jordprøvekonsentrat og to bekkkonsentrat) er vist i tabell 3.

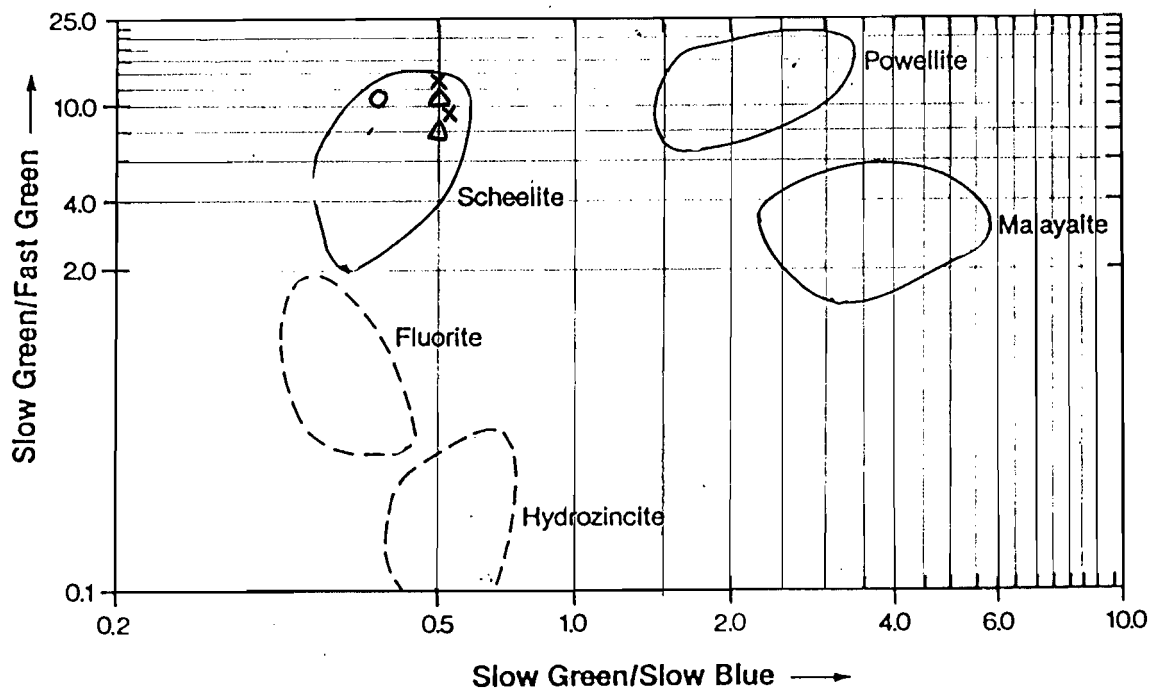
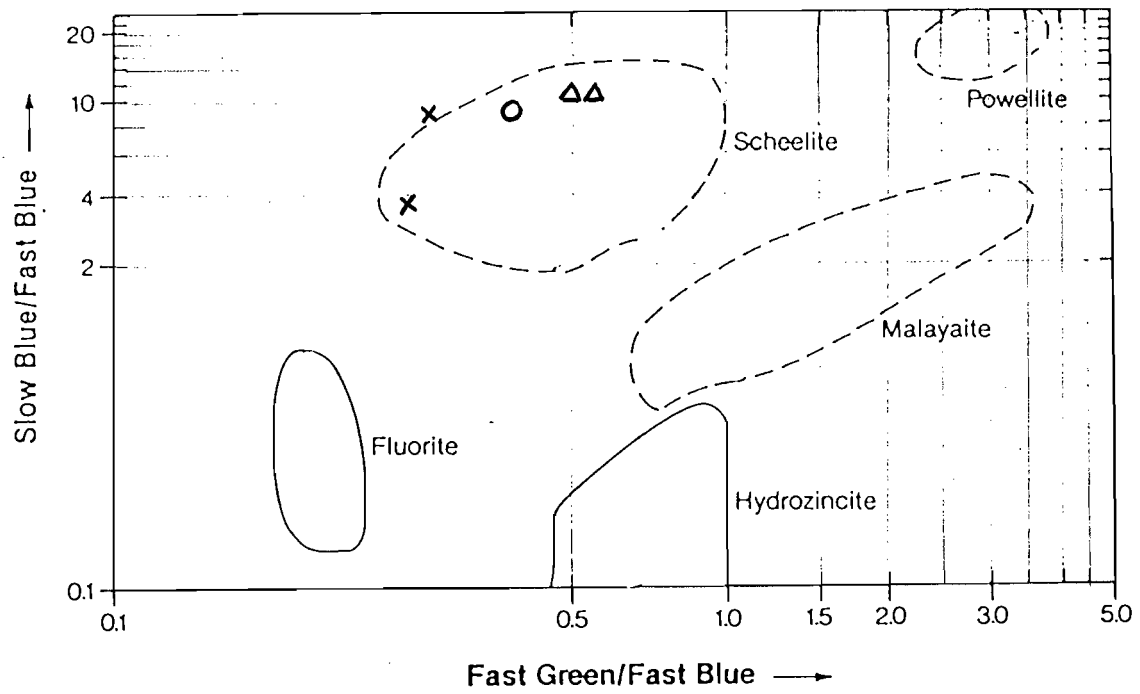
Prøve	Prøvetype	FG	SG	FB	SB	Merknad
61-319	Fast fjell	14	110	25	250	Et meget stort korn
JPV107	Jordprøvekons.	16	115	25	220	≈ 50 mindre korn
JPV104	"	5	18	8	43	7 små korn
T-80	Bekkekons.	6	38	13	82	≈ 30 mindre korn
T-79	"	4	4	8	11	4 små korn

Tabell 3: Fluorescensmålinger på prøver fra Sørskardvatn.

Målingene viser at det er en klar sammenheng mellom avleste måleverdier spesielt på SB (slow blue) og fluorescerende areal. Ved disse målingene fikk en sikker kontroll med bakgrunnsnivå i de enkelte kanaler, og ved plotting i spredningsdiagram faller alle prøvene innenfor shelittområdet (figur 3).

#### 5.4. Misvær

Ved Misvær i Skjerstad kommune, Nordland, er det påvist en shelittforekomst som Union Carbide har drevet en del undersøkelser på (Birkeland, personlig meddelelse). Forekomsten var blottet i en bekk, men en viste ikke eksakt hvor den lå. En planla her å bruke LGII til å lete seg fram til forekomsten både ved undersøkelser på blotninger og på tungmineralkonsentrat fra bekkesedimentvasking. Under dette arbeidet sluttet instrumentet å fungere, og forsøk på å få det i drift igjen mislyktes. All senere undersøkelser måtte derfor avbrytes.



Figur 3: Fluorescensmålinger på W-prøver fra Sørskardvatnet  
○ : Fastfjell  
△ : Tungmineralkonsentrat fra jordprøve  
x : Tungmineralkonsentrat fra bekkседimentprøve

## 6. DISKUSJON

Ifølge Scintrex har LGII tre fordeler fremfor tradisjonell UV-undersøkelser; undersøkelsene kan utføres i dagslys, instrumentet kan skille mellom forskjellige fluorescerende mineraler og en kan foreta semikvantitative analyser.

Feltmålinger med LGII har ikke kunnet påvise en eneste anomal prøve. Dette kan i de fleste tilfeller tilskrives manglende opptreden av fluorescerende mineraler. Ved Sørskardvatnet hvor det på forhånd var påvist scheelitt, gav instrumentet heller ikke anomale avlesninger. Årsaken til dette ligger delvis i at mineraliseringen er svak og opptrer meget spredt, men arealet som belyses for hver måling (ca. 5 cm<sup>2</sup>) er alt for lite, og dette er den største svakheten med instrumentet. Det må her påpekes at i de tilfeller en har anomale avlesninger ble det også benyttet tradisjonell UV-lampe til å lete seg fram til fluorescerende mineraler. For å kunne undersøke større områder i felt, må en likevel benytte seg av vanlig UV-lampe og nattemørke og da faller fordelene LGII har bort.

Undersøkelsene har bekreftet instrumentets evne til å skille mellom forskjellige mineraler og en kan foreta semikvantitative analyser. En erfaren prospektør kan imidlertid skille fluorescensen fra forskjellige mineraler med bare øyet, og det samme kan sies om den kvantitative delen. I tillegg til dette kommer at instrumentet fikk funksjonsfeil ved vanlig feltbruk.

Ut fra den erfaring utprøvingen av Scintrex LGII har gitt synes instrumentet i sin nåværende form å være lite aktuelt for NGU og innkjøp anbefales ikke. Ved eventuelle endringer på instrumentet, spesielt en drastisk økning av belyst areal, bør det vurderes på nytt.

Trondheim, 18. mars 1986  
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
Geofysisk avdeling  
*Jan S. Rønning*  
Jan Steinar Rønning  
forsker



## 7. REFERANSER

- Broicher 1985: UV-Laser-Prospecting. Summary of a report on Preelssay Ab Metal Division's research project.  
Presentert på det 7. møte i EF-gruppen "Geophysical methods in Exploration".
- Finnvik 1982: Hovedoppgave i malmgeologi ved NTH. Høsten 1982.
- Scintrex 1984: LGII. Fluorescence Analyzer. Brukermanual fra Scintrex, Ontario, Canada.
- Seigel, H.O. & Robins, J.C. 1982: The Luminex Method, A new Geophysical Method for Airborne and Ground Prospecting for Ore Deposits. Application Brief 82-1A Scintrex Ltd., Ontario, Canada.
- Stendal et al. 1985: Feltundersøkelser af wolframmineraliseringer ved Sørskardvatnet og af bly-zink-kobber-mineraliseringer i Mjønesskardet, Valnesfjord, Nordland. NGU rapport 85.048.