



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

BÆRBAR MASKIN

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
5183				

Kommer fra ..arkiv Folldal Verk AS	Ekstern rapport nr NGU 1552/2 BA 6770	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
---------------------------------------	---	---------------	---------------	---------------------

Tittel

HISU Prosjektet 1974: Malmundersøkelser i Ravnåsen og Eiteråkroken

Forfatter	Dato	Ar	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)
Cramer, J., Eidsvig, Per., Dalsegg, E., Staw, J	06.03	1975	NGU

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Vefsen Grane	Nordland		19263 19264	Mosjøen

Fagområde	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)
Geologi Geofysikk Geokjemi		Ravnåsen Eiteråkroken
Råstoffgruppe	Råstofftype	
Malm/metall	Zn, Pb	

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Uten kartbilagene.

Rapportene beskriver beliggenhet og geologiske omgivelser, samt tidligere rapporter på forekomstene.

Videre bakgrunn for herværende undersøkelser og hensikten: Å klarlegge utgående med tektonikk, kartlegge mineraliserte soner, samt undersøke mineraliseringen mot dypet.

Geofysisk ble målt med IP.

Konklusjon: Ut fra det samlede geofysiske-, geokjemiske- og geologiske materialet, har vi relativt positive indikasjoner på en mineralisering som øker i mektighet mot dypet og som kan repeteres i flere soner.....

Anbefaling: At det bores et borchull og a at hullet måles med IP. Magnetometer bør benyttes

Norges Geologiske Undersøkelse
Bergarkivet
Rapport nr.: 6770

HISU PROSJEKTET 1974

NGU Rapport nr. 1252/2

Malmundersøkelser
i Ravnåsen og
Eiteråkroken.

Oppdragsgiver : Helgeland Interkommunale Selskap for
industrireisning og Utbygging
NGU rapport nr. : 1252/2
Sted : Ravnåsen og Elteråkroken, Vefsn og Grane kommune
Tidsrom : Juni - august 1974
Ansvarshavende : Statsgeolog Arne Bjørlykke
Saksbehandlere : Geolog Jan Cramer
Ingeniør Einar Dalsegg
Geofysiker Per Eidsvig
Tekn. ass. Jomar Staw

Norges geologiske undersøkelse
Leiv Eirikssons vei 39
Postboks 3006, 7001 Trondheim
Tlf.: (075) 20166

INNHold

side:

INNLEDNING

Generelt	4
Oversikt og sammendrag av rapporter	5
Ravnåsen	5
Eiteråkroken	7

GEOLOGI

Geologisk oversikt	8
Stratigrafi og bergartsbeskrivelse	9
Tektonikk	14
Mineralisering	16
Eiteråkroken	18

GEOKJEMI

Ravnåsen	19
Strøket Ravnåsen - Eiteråkroken	20

GEOFYSIKK

Oppgave	23
Metode	24
Utførelse	25
Måleresultater	26
Tolkning	26

RESULTATVURDERING

Malmens utgående	31
Malmens forløp mot dypet	32
Repetisjoner av malmen	34

KONKLUSJON

Anbefalinger	35
--------------	----

BILAG

Tabell 1 Geokjemiske analyseresultater

Figur:

- 1252/2 - 1 Oversiktskart
- 1252/2 - 2 Kart over strøket Ravnåsen - Eiteråkroken
- 1252/2 - 3 Berggrunnsgeologisk kart
- 1252/2 - 4 Skjematiske tverrprofiler: Ravnåsen
- 1252/2 - 5 Skjematisk tverrprofil: Eiteråkroken
- 1252/2 - 6 Mineraljord HNO_3 -løselig Zn
- 1252/2 - 7 Mineraljord HNO_3 -løselig Pb
- 1252/2 - 8 VLF, stasjon GYD England
- 1252/2 - 9 IP-gradient
- 1252/2 -10 SP-gradient
- 1252/2 -11 σ -gradient
- 1252/2 -12 Magnetiske målinger, målte og filtrerte verdier
- 1252/2 -13 IP, SP, σ , pol/dipol og gradient: profil 3900 N
- 1252/2 -14 IP, SP, σ , pol/dipol og gradient: profil 4200 N
- 1252/2 -15 IP, SP, σ , pol/dipol og gradient: profil 5000 N
- 1252/2 -16 IP, SP, σ , pol/dipol og gradient: profil 5400 N
- 1252/2 -17 IP, SP, σ , pol/dipol og gradient: profil 5750 N
- 1252/2 -18 IP, SP, σ a = 2 m profil 5400 N og 5625 N
- 1252/2 -19 Geologi, geofysikk, geokjemi
- 1252/2 -20 Profil 4800 N

INNLEDNING

Generelt.

Ravnåsen bly- og sinkforekomst er beliggende ca. 2 mil syd for Mosjøen i Vefsn kommune. Forekomsten ligger ca. 400 m øst for riksvei E6 og malmsonen går som en ca. 2 km lang sone parallelt med E6 fra Ravatn sydover. Ca. 700 m vest for veien renner Vefsna i nord-vestlig retning med Nordlandsbanen på den vestlige bredden av elven.

Malmens utgående har et nesten snorrett forløp og følger en liten høyderygge på 50 - 70 m over veien. Terrengtet er lett tilgjengelig med jevn stigning fra veien. Blotningsgraden rundt forekomsten er forholdsvis dårlig på grunn av vegetasjonsdekket på kalkstenen, som her er hovedbergartstype.

Denne kalken opptrer i dette området som en mektig sone som går i ca. N-S retning og fortsetter sydover parallelt med Vefsna. Ved Laksfoss krysser den elven, hvoretter den kan følges med avtagende mektighet over ca. 10 km.

Eiteråkrøken bly- og sinkforekomst i Stavassdalen opptrer antagelig i den sydligste ende av denne ovennevnte kalksone. Forekomsten er beliggende ca. 4,5 km S-V for Trofoss på vestsiden av Stavasselven, der hvor den renner rett mot nord. Den mineraliserte sone er blottet i røsk og skjerp over en avstand av ca. 500 m. Sonen ligger ca. 50-70 m vest for elven, i en høyde av ca. 60-70 m over elven. Terrengtet er lett tilgjengelig via en skogsvei fra Trofoss til Lillevatn. Blotningsgraden er god.

Torgersen (1928) beskriver i NGU nr. 131 at de første anmeldelser i Ravnåsen-feltet er fra 1878 og at de eldste undersøkelsesarbeider daterer seg fra 1879 - 1907. I denne perioden ble det utført røskning på mange steder og det ble drevet noen synker og dagstrosser. En neste undersøkelse på forekomsten ble ikke utført før etter krigen, da det i slutten av 40-årene ble drevet videre på Saga Synk. Fra denne undersøkelsen foreligger det ingen resultater eller beskrivelser. De eldste data fra Eiteråkrøken forekomst er fra etter krigen, da det ble utført en del røskningsarbeid. I 1950 ble det drevet en dagstrosse på sydlige delen av forekomsten under ledelse av den daværende bergmesteren. Dette var også det siste arbeid på forekomsten.

I neste avsnitt følger en oversikt og et sammendrag av de eksisterende rapporter ang. Ravnåsens og Eiteråkkroens forekomster.

I samsvar med det undersøkelsesopplegget som ble bestemt på et møte mellom Helgeland Interkommunale Selskap for Industrireisning og Utbygging og NGU 17. april 1974 i Mo i Rana, ble det sommeren 1974 utført følgende arbeider i NGU's regi:

- Geologisk kartlegging av Ravnåsen forekomst og området rundt forekomsten og befaring av Eiteråkkroen forekomst.
- Geokjemisk prøvetaking av Ravnåsen forekomst med fastfjellsprøver og mineraljordprøver og oppfølging av bekkesedimentanomalier i draget mot Eiteråkkroen.
- Geofysisk måling av Ravnåsen forekomst med IP, SP, VLF og magnetiske målinger.

Hensikten med ovennevnte undersøkelse på Ravnåsen forekomst var:

- Å kartlegge utgående av malmen, å kartlegge tektonikken rundt forekomsten og å bestemme en mulig genetisk plassering av mineraliseringen.
- Å kartlegge eventuelle mineraliserte soner parallelt med malmens utgående og andre ukjente mineraliseringer.
- Å undersøke forløpet av mineraliseringen mot dypet.

Hensikten med befaringen på Eiteråkkroen forekomst var å gi en vurdering av mineraliseringen med hensyn til en mulig undersøkelse av forekomsten.

For kartleggingen ble brukt flybilder med målestokk ca. 1:15 000 (Widerøe serie 2351) og topografisk kart med målestokk 1:5 000 (økonomisk kartverk DO 179/1 Ravnå) og 1:50 000 (AMS 1926 III, Grane).

Oversikt og sammendrag av eksisterende rapporter.

Ravnåsen:

NGU serie nr. 131: Sink- og blyforekomster på Helgeland, 79 s, norsk, 1928, J.C. Torgersen.

I denne avhandlingen beskriver Torgersen Ravnåsen bly-sink forekomst (s. 14 - 18) med et lite detaljkart.

Etter en sammenfatning av forekomstens historie følger en detaljert beskrivelse av malmsonen med de forskjellige røsker og synker. Malmsonen er best undersøkt i den nordligste del mellom Union Synk og Gyldene Fredens synk hvor det i alt er 25 malmblotninger. En gjennomsnittsmektighet av den mineraliserte sonen er målt til ca. 2 meter. Syd for Gyldene Fredens synk er malmsonen mindre avdekket og mineraliseringen er her fattigere enn i den nordligste del av sonen. Synkene er i gjennomsnitt drevet til ca. 5.5 m dyp, unntatt Saga synk som er ca. 10 m dyp. Malmføringen er ujevn og uregelmessig og viser i dagen et vekslende innhold av sink og bly etter strøkretningen.

Av den mikroskopske beskrivelse fremgår det at mineralisering opptrer som en fint impregnert malm i en kvartsrisk (oppknust) bergart.

NGU Bergarkiv, rapport nr. 1009, 2 s, norsk, 1930, A. Pedersen.

Rapporten inneholder beskrivelse av to befaringer på forekomstene ved Ravnåsen og Visthus (Tjøtta). Vedrørende Ravnåsen beskrives det bare generelt noe om lokalitetene hvor det er tatt prøver.

NGU Bergarkiv, rapport nr. 1978, 2 s, norsk, 1946, K. L. Bøckman.

NGU Bergarkiv, rapport nr. 1980, 1 s, norsk, 1946, K. L. Bøckman.

Rapport nr. 1980 er et sammendrag av rapport nr. 1978. Rapporten omfatter en befaring ved bergmesteren av hele det mineraliserte draget med de viktigste skjerp. Malmdraget oppfattes som en impregnasjonstype dannet ved en metasomatisk avsetning og som følger spesielle lag i kalksteinsformasjonen. I alt er det kort beskrevet 12 lokaliteter.. Sannsynlig sammenheng i de nordligste 200 - 1000 m av sonen.

Eksamensarbeide: En malmgeologisk undersøkelse av scheelittmineraliseringen i strøket Ravannene - Øvre Laksfors i Vefsn, 97 s, norsk, 1973, P. Bowitz-Ihlen.

Arbeidet inneholder et kort avsnitt om Ravnåsen - Brennåsen bly-sink mineralisering (s 50-53). "Malmen" synes å være strata-bundet, men malmføringen er ujevn og uregelmessig. Malmmineralene er sinkblende og blygians med

litt kopperkis og magnetkis. I Ravnåsen malmsone finnes det en viss sonering med blyglans i epidotfels i den nordlige delen i heng og ligg, mens sinkblende hovedsaklig opptrer i den sentrale delen i en kvartsanriktet båndet marmor. Sydover forsvinner epidotfels og malmens sonering, men blyglansen opptrer i kvartslinser eller i kvartsrike partier. Den båndete marmoren kan følges langs hele malmdraget og er ikke funnet andre steder i feltet. På Brennåsen finnes det to parallelle malmsøgende soner, hvorav den østre betraktes som en fortsettelse av Ravnåsen's malmsone. En kort petrografisk beskrivelse av malmsoneens båndete kalksilikatrike marmor er gitt.

Under paragrafen "Genese" diskuteres to muligheter: en strata-bundet Pb-Zn malm (som bare begrunnes med at den båndete marmoren ikke finnes andre steder) eller en epigenetisk malm-opprinnelse. Til støtte for en epigenetisk malm vises det til at blyglansen forekommer på sprekker i epidotfelsen og som store krystaller i hydrotermal kvarts. Det nevnes også muligheten av en mobilisering under regionalmetamorfosen av en strata-bundet malm på grunn av opptreden av små malmapofyser. Ingen analysedata.

Eiteråkroken:

NGU Bergarkiv, rapport nr. 1990, 7/s, norsk, 1948, K.L. Beckman.

Rapporten inneholder beskrivelse av en befaring på Eiteråkroken blyglansforekomst i Stavassdalen, to brev av 1949 og en kopi med analysedata av en malmprøve. Mineraliseringen er opprasket i en lengde av 500 m og ligger i kontaktomvandlet kalksten nær ved granittgrensen. Blyglans opptrer som roser i slirer i kalksteinen. Mineraliseringen synes å være rikst i de sydlige 100 m.

Videre beskrives de sydligste to skjerp og det nordligste skjerp i malmsonen. I alt ble det tatt 9 prøver som er analysert på Pb, Cu og Zn. Prøvene har i gjennomsnitt svært lite Zn, lite Cu og lite Pb gehalt. Mineraliseringen i sonen er meget uregelmessig og lite massiv.

NGU Bergarkiv rapport nr. 1991, 5 s, norsk, 1950, K.L. Bøckman,

Rapporten inneholder resultater av undersøkelsesarbeidet på Eiteråkkrokens forekomst sommeren 1950, en kartskisse og en kopi av analysedata fra 9 prøver (se rapport 1990).

Resultater av undersøkelsen betegnes som negativ, idet malmmektigheten og Pb-gehalt var alt for lite til å være drivverdig. Beste resultat var 2.47 mg a 1.90 % Pb for den ca. 60 m lange sone fra røsk 1 til røsk 3. På grunn av mineraliseringens uregelmessige karakter, anbefaltes ikke videre oppfaring av forekomsten.

Sydvaranger, rapport, 2 s, svensk, 1973, N.B. Hollander.

En kort beskrivelse av Eiteråkkrokens forekomst som er stort sett basert på data fra ovennevnte to rapporter fra Bøckman. Mineraliseringen tolkes som en mobilisert stratiform avlagring.

GEOLOGI

Geologisk oversikt.

Ravnåsens bly-sink mineralisering ligger i en mektig marmorsone, som går i N-S retning og følger her delvis Vefsn-løpet. Denne sonen ligger mellom Reinfjellets granitt-massiv i øst og et kompleks av høymetamorf skifer og gneisbergarter i vest.

S. Kollung (1967) i NGU serie nr. 254 gir en beskrivelse av geologien i Vefsn- Foldafjord området. Han har skilt ut 3 markerte grupper:

- | | | |
|--|-------|-------------|
| 1. Bunngneis (forekommer ikke i Vefsn) | | Prekambrium |
| 2. Glimmerrik gneis | undre | Kambrosilur |
| 3. Kalksilikatgneis med glimmergneis, amfibolitt og marmor | øvre | |

De sedimentære bergarter i Ravnåsfeltet, som består av kalkspatmarmor, glimmergneis, kvartsittisk glimmerskifer og granat-staurolittskifer tilhører antagelig Kollungs øvre kambro-silur gruppe.

Granitt-kontakten i øst er intrusiv med granitt- og pegmatittårer i de kontaktbergarter, som har lokalt en høy kontaktmetamorfosegrad særlig i marmoren.

Strukturene i marmor-sonen og i kontakten med det vestlige gneiskomplekset tyder her på en tett overfolding mot øst med forholdsvis steile akseplan og delvis imbrikasjon. Deformasjonsfasen som hører til disse strukturene har dannet en gjennomtrengende skifrihet.

Ravnåsens bly-sink "malmsone" finnes langs øst av imbrikasjonsplanene og i marmorsonen. Her opptrer en sone med sterkt tektonisert glimmergneis og delvis epidotskarn ved siden av en hvit rosa båndet marmor. Sinkblende- og blyglansmineralisering opptrer hovedsaklig i disse tektoniserte bergarter og delvis i båndete marmor, sammen med litt magnetkis og kobberkis.

Stratigrafi og bergartsbeskrivelse.

I det kartlagte området finnes det utenom den kaledonske Reinsfjellgranitten bare bergarter tilhørende Kollungs "øvre kambrosiluriske gruppe". Disse enheter er følgende:

1. Kvartsittisk glimmerskifer
2. Kalkspat-marmor
3. Båndet glimmergneis
4. Granat-staurolitt skifer

Ved en tektonisk tolkning er det kommet fram at glimmerskiferen

(1) sannsynligvis er den underste enheten i feltet. Marmor-enheten ligger da over glimmerskiferen. Glimmergneisen har delvis primær, delvis tektonisert kontakt med marmoren og ligger antagelig i syd diskordant

overskjøvet over marmor-enheten. I skyveplanet er flere steder funnet blastomylonitt sammen med sterkt deformerte rester av intrusive bergarter. I øst er kontakten med granitten intrusiv og skjærer diskordant over glimmerskifer - marmorgrensen. Granittapofyser i kontaktsonen er delvis intrudert parallelt lagningen i både skife-en og marmoren. Dessuten har granitten bare en meget svak foliasjon og er således sen til post-tektonisk. Det samme gjelder også for de basiske bergarter som opptrer delvis svak boudinerte i glimmerskifer og marmor. Nord for granitten ligger marmoren antagelig tektonisk i kontakt med granat-staurolitiskifer tilhørende Bowitz - Ihlen's Bjørnådaligruppe.

1. Kvartsittisk glimmerskifer:

Dette er en mørk, finkornig skifer med både muscovitt og biotitt finfordelt i tynde bånd sammen med epidot/zoisitt. Skiferen er rik på kvarts med gjennomsnitts kornstørrelse på 0.1 - 0.3 mm. Feltspatgehalten er lav, maksimalt ca. 5 %. I enkelte partier av denne skifer-sonen og særlig i kontakten med marmor opptrer en sericittiskifer-variant som inneholder en del finfordelt grafitt. Ellers er denne skiferen forholdsvis rik på magnetis og svovelkis som opptrer som små langstrakte korn orientert i skifrihetsplanet.

Skiferen har flere steder uregelmessige lag med lys kvartsitt eller amfibolitt som er uregelmessig foldet og delvis boudinert. Disse lag har vanligvis liten utstrekning og mektigheten er maksimalt ca. 0.5 m.

2. Kalkspatmarmor:

Dette er en middelskornig grå-båndet marmor. Båndingen består i en vekslning av lyse (delvis hvite) og mørke grå lag, sammen med tynne lag av silikatmineraler som står ut på forvitret overflate. Båndingen synes å være av sedimentær opprinnelse. Dolomitt er ikke observert, men Koilung skriver at i Vefsn opptrer enkelte bånd av helt hvit, ren dolomittmarmor.

Marmor-sonen som helhet er ikke homogen men inkluderer flere andre bergarter. Det har ikke lyktes å finne frem til ledehorisonter i sonen

unntatt en horisont med kalkglimmerskifer og amfibolittiske bergarter, omtrent midt i feltet. Denne horisontens vestlige forløp kan følges hele veien fra Trolldalsryggen til Eiterstraum, mens det østlige forløpet bare vises fra Skogsveien i Ravasseng til Myrengåsen og igjen langs veien til Eiterstraum. På grunnlag av strukturene i dette strøket er det inntegnet som samme horisont og den fortsetter antagelig inn under overdekket i Ivarsmomyra. Horisonten har en variabel mektighet fra 5 til 15 m, og inneholder kalkglimmerskifer, epidotklorittskifer, amfibolgneis og amfibolitt samt linser av metadiabas. Disse har ofte rustfarge på grunn av finfordelte kislemineraler, hovedsaklig magnetkis og svovelkis.

Ellers inneholder marmorsonen flere lag av glimmerskifer, amfibolgneis og epidotklorittskifer. Sistnevnte bergart har ofte rustfarge på grunn av finfordelte kislemineraler (og grafitt?). Mektigheten av disse lag er variabel og laterale utholdenhet er som oftest begrenset. Videre er overgangen til marmorlagene som regel gradvis, slik at det antagelig gjelder sedimentære faciesforandringer. De mer massive bergarter, især amfibolgneis/amfibolitt opptreer vanligvis som boudinerte lag. Marmorens kontaktsone med Reinsfjelllets granitt fører boudinerte og foldete granitter og kvartsganger, mens selve marmoren er kontaktmetamorfosert med lokalt grovkornige partier og skarndannelse.

Innenfor de enkelte lag er marmoren vanligvis massiv og homogen og består av rekrySTALLISerte kalkspatkorn. Gjennomsnittskornstørrelse er på ca. 1 mm og kornene har uregelmessige korngrenser som gjør at bergarten er forholdsvis sprø. Båndingen synes å være av sedimentær opprinnelse. Grå-fargingen må antagelig tilskrives et finfordelt støv og til dels organisk materiale bl. a. i form av flyktige forbindelser ("stinkkalk"). Marmoren inneholder stedvis noen lag med meget finfordelt lys glimmer (ofte grønn farge) og tremoblitt, som oftest sammen med finkornig svovelkis, magnetkis og aksessorisk rutil. Ellers fører marmoren hyppig uregelmessige slirer og linser av kvarts og grov kalkspat.

De tynne (0.5 - 1.5 cm) lag med silikatmineraler inneholder utenom kvarts, glimmer- og epidotmineraler, ofte større korn av kloritt og tremolitt/aktinolitt. Det er disse lag som best viser strukturene i marmoren, og de glimmerrike lag har ofte spor etter laterale bevegelser ved ombøyninger ("flexuralslip").

På grunn av den usikre tektoniske tolkningen er det vanskelig å beregne mektigheten av marmorsonen. En kan dog regne med en minimums mektighet på ca. 500 m.

3. Båndet glimmergneis:

Denne enheten hører til Kollungs "granittiske og kvartsdiorittiske gneiser". Kontakten med marmor-enheten ser ut til å være gradvis og konkordant i nordlige delen av feltet på østsiden av Vefsna, med flere konkordante marmorlag i gneisen. Lenger sør på vestsiden av elven blir kontakten tektonisk med sterk folding og opptreden av blastomylonitt. Diskordansen er liten og glimmergneisen er antagelig skjøvet over marmoren mot nordøst. I skyvene finnes sterkt deformerte rester av intrusive gangbergarter som gabbro, diabas og granittpegmatitt-sammensetning.

Enheten består av en forholdsvis lys glimmergneis som hovedbergart med både muskovitt og biotitt. Sammensetning av denne bergarten varierer fra kvartsdiorittisk- til granodiorittisk gneis, som er fin-kornig og gneisen kan ofte være sterkt skifrig. Båndingen består av en vekslende opptreden av amfibolitt/amfibolgneislag, hornblendeski ferlag, kvartsfeltspatårer og kvartsganger. Lenger vest (ca. 1.5 km fra kontakten) får hele enheten et migmatittisk utseende. Mektigheten av de forskjellige lag er meget variabel fra f.eks. noen få cm for hornblendeski fer til ca. 1.5 m for amfibolitt.

4. Granat staurolittskifer:

I feltet opptrer denne skiferen øst for Ravatnet og kan følges nordover mot Ravassåsen. Sydover blir den avskåret av Reinfjellets granitt.

På kontakten med marmor-enheten i skråningen på østsiden av Ravatnet opptrer flere deformerte og sterkt folierte legemer av amfibolitt eller meta-basisk bergart. Enkelte steder sees diskordans mellom disse bergarter og marmoren og det er derfor mulig at kontakten mellom marmor og granat-staurolittskifer er tektonisk, noe som ellers på grunn av overdekket er vanskelig å avgjøre. Noe annet som tyder på en tektonisk kontakt her er at granatene (Xalmandin) er for det meste avrundete porfyroblaster.

Skiferen består av en finbåndet mørk skifer med biotitt- og amfibolrike lag. Granat og staurolitt opptrer hyppig og særlig i biotittrike lag. Matriksen er middelskornig men staurolitt kan få en størrelse opp til 2.5 cm. I motsetning til granat er staurolitt temmelig idiomorf, noe som tyder på en kraftig sen- til posttektonisk metamorfose.

5. Granitt:

Granitten som forekommer øst i feltet, i kontakt med marmor er i grunnen en yngre intrusiv fase av Reinfjellets granittmassiv. Dette massivet består av granitt og granodioritt, hvorav granodioritt har intrudert granitten langs den vestlige kontakten og vises som ganger og årer med skarpe kontakter. Lenger syd (S for Laksfossen) opptrer en kvartsdioritt-fase som er av noenlunde samme alder som granittfasen, idet den også er gjennomsett av granodioritt-ganger. Som yngste fase opptrer både pegmatitt- og aplittårer i kontaktsonen, hvorav sistnevnte forekommer hyppigst.

Langs veiskjæringen ved Laksfossen sees tydelig at granitten har intrusiv kontakt med marmoren. Her opptrer flere diskordante granitt-årer i marmor og marmoren selv er kontaktmetamorfosert med relativt grovkornige partier og skarndannelse. Ca. 2 km nord for Laksfossen går E6 over granitt/marmorkontakten og her kan en også flere steder se granittlegemer som er boundinerte i marmor.

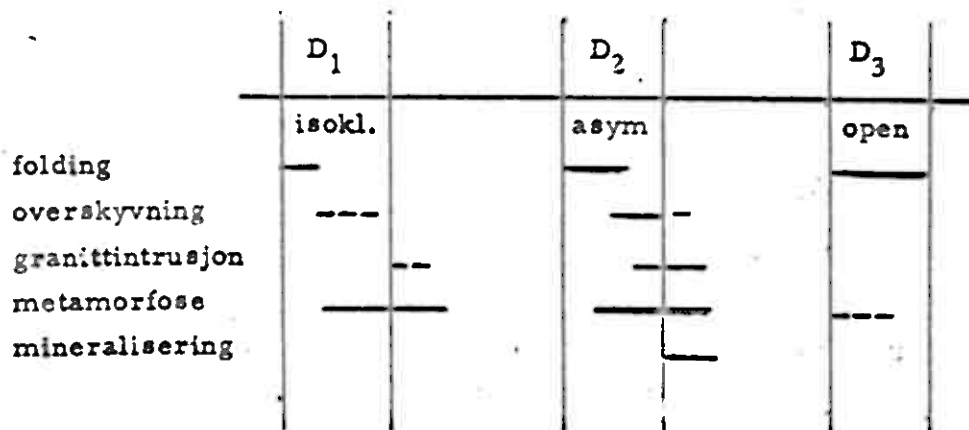
Denne "kontaktgranitten" har en granodioritt-sammensetning med sonert oligoklas og fører både muskovitt og biotitt. Den er lys grå og fin- til middelskornig. Foliasjonen er bare meget svak og granitten virker ellers også lite påvirket.

Bowitz-Ihlen beskriver videre en liten granitt vest i marmorsonen (fig.2), mot grensen med båndet glimmergneis. Granitten skal være ca. 100 m mektig og kunne følges over ca. 300 m parallelt med marmorens lagdeling, med et utall store og små granittlegemer i marmoren. I motsetning til Reinfjellets granitt er granitten sterkt foliert og svakt båndet, den er meget muskovittrik. Denne granitten er ikke kartlagt i somner.

Tektonikk.

På grunn av strukturene i de metamorfe sedimentære bergarter er det mulig å skille ut tre deformasjonsfaser med tilhørende foldefaser. Den tektoniske tolkningen er dog noe usikker på grunn av forholdsvis dårlig blotningsgrad og manglende snitt.

I figuren er gjengitt i skjematisk form relasjonene mellom deformasjonsfasene og folding, overskyvning, granittintrusjon, metamorfose og mineralisering. Med D_3 er ment samlet fasene yngre enn D_2 .



I det kartlagte området har alle bergarter et nokså konstant NNØ-SSV strøk med steilt til subvertikalt fall vestover, som for marmoren faller sammen med den opprinnelige lagdelingen.

De tre foldefaser har stort sett følgende foldetyper.

- F_1 : isoklinale til nær isoklinale folder med foldeakse stupning steilt V-NV;
- F_2 : asymmetriske til nær-isoklinale folder med foldakseretning ca. NNØ-SSV og stupning svakt både mot N og S;
- F_3 : åpne folder med lite amplitude; foldeakseretning ca. V-Ø med stupning svakt V til horisontalt.

Akseplanskiffrigheten som er dannet i F_2 -fasen finnes i alle metamorfe bergarter. Den faller stort sett sammen med akseplanskiffrigheten fra F_1 fase og viser seg i ombøyninger som "crenulation cleavage". Hovedstrukturen i marmorsonen består av en større synform i det vestlige feltet og to mindre antiformer med foldningsforkastninger (imbrikasjonsplan) i østlige deler. (se profil). Strukturene har akseplan som faller steilt mot V, d.v.s. bergartene er under et trykk fra V overfoldet mot Ø og delvis imbrikert langs V-fallende foldningsforkastninger. Fire av disse foldningsforkastninger sees tydelig øst i feltet, mens topografien kunne tyde på enda en forkastningslinje midt mellom disse fire.

Langs disse foldningsforkastninger opptrer alltid skifer/gneis bergarter som er sterkt tektoniserte. Boudinering opptrer hyppig, særlig av de mer massive bergarter som epidot-amfibol gneiser som ofte også har rustfarge. I marmoren på begge sider ser en ofte en tydelig dragfoldning. Forkastningene har for det meste en større fallvinkel enn marmoren og flere steder består de av to parallelle forkastninger med ca. 10 m mellomrom. Langs forkastningen hvor mineraliseringen opptrer, er denne avstanden enkelte steder opp til ca. 50 m og det viser seg i terrenget som et lite dalføre. Det er også her at på grunn av strukturen, den underliggende kvartsittiske glimmerskiferen antagelig kommer nærmest overflaten.

Som nevnte tidligere er kontakten av marmorenheten med de overliggende båndete glimmergneiser tektonisk på vestsiden av Vefsna. Gneisenheten er diskordant overskjøvet mot øst over marmoren med sterk deformerte bergarter i den svakt V-fallende skyvesonen, og sterk foldning i gneiskontakten.

Det viser seg at foldene er for det meste av dragfold-type uten akseplan-skiffrighet. Overskyvningen skulle dermed kunne dateres som sen- til post- F_2 .

Kontakten av marmoren med granat staurolitt skifer i øst er antagelig også tektonisk, mens bergartene er her mindre sterkt foldet. På grunn av dårlig blotningsforhold er det vanskelig å si noe om kontakten står vertikalt eller har fall mot Ø eller V. Ut fra den tolkningen som Bowitz-Ihlen gir så skulle kontakten ha et steilt fall mot Ø. Muligens er denne tektoniske kontakten et D_2 skyveplan, eller en foldningsforkastning tilhørende den isoklinale foldningsfase F_1 . Noe som kunne tyde på det er de deformerte og særlig sterkt folierte legemer av meta-basisk bergart som har diskordant kontakt med marmoren. Den angitte granitt intrusjonen etter D_1 fasen representerer den granitt-linse som Bowitz-Ihlen beskriver (fig. 2). Denne dateringen baserer seg på den sterke foliasjon og konkordante stilling parallelt marmorens lagdeling. Reinfjelllets granitt intrusjon er angitt som sen- til post D_2 , idet apofysene av granitt i marmor og skifer er delvis deformert, mens granitten har bare en meget svak foliasjon.

Av de angitte metamorfose-fasene har den andre, tilhørende D_2 -fasen, den høyeste metamorfose grad opp til nedre amfibolitt-facies (første opptreden av staurolitt). Den siste metamorfose er en retrograd metamorfose med nydannet kloritt og epidot og tilhørende antagelig den yngre deformasjons-fase.

På grunnlag av Pb-Zn - malmens opptreden langs en av foldningsforkastningene og malmens remobiliserte karakter i forbindelse med granittintrusjonen, er mineraliseringen angitt som post D_2 .

Pb-Zn-mineralisering.

Ravnåsens Pb-Zn malmsone opptrer som en mineralisering i en ca. 2 km lang heterogen sone langs en av foldningsforkastningene i marmoren.

Fig. 4 gir et bilde av malmsonen i form av syv detaljprofiler med angitte Pb og Zn gehalter for fastfjellsprøver.

I denne sonen forekommer en viss sonering, både i bergarter og i mineralisering. I den nordlige delen opptrer som hovedbergart en rosa-hvit båndet marmor med tynne lag av massiv finkornig sinkblende, mens en mindre blyglansmineralisering forekommer i sterkt tektonisert glimmergneis og epidotskarn. Sydover langs malmdraget blir mektigheten av den båndete marmoren redusert sammen med sinkblende-mineraliseringen. Opptreden av epidotskarn blir også mindre og forekommer ikke i de sydligste to skjerpene. Mineraliseringen blir sydover relativt rikere på blyglans, hvor den forekommer i kvartserik gneis og i kvartselinser. I hele malmsonen forekommer en del magnetkis; enkelte steder også magnetitt, og i den nordlige del av draget også litt kobberkis.

Pb-Zn-mineraliseringen opptrer som vannlig i flere tynne parallelle ganger innenfor selve malmsonen, mens enkelte steder forekommer såkalte malm-apofyser som går ut i marmoren på siden av hovedsonen. De observerte apofysene er alle små og har liten utholdenhet langs strøkretning. Dette gjelder her antagelig mineralisering i mindre svakhetssoner tilhørende den hovedfoldingsforkastning.

Den totale mineraliserte mektighet langs hele malmdraget er meget variabel; i gjennomsnitt ca. 2 m for den nordlige - og midtre delen, og ca. 1 m for den sydlige delen.

Bergarter som forekommer i malmsonen er:

-båndet marmor: en rosa-hvit båndet kvartserik marmor som er finkornig med tynne lysegrønne middelskornige bånd. Båndene inneholder grønn hornblende, epidot, granat og meget finkornig tremolitt. Marmoren består av en forholdsvis kvartserik kalkspatmatriks, med kvarts og kalkspatkorn, sammenvokst og finkornig kvarts i tynne striper og linser. I denne bergarten forekommer flere lag og linser av andre bergarter som amfibol-biotittskifer (ofte, boudinert) amfibolitt, mørk grå massiv marmor og kvartselinser og -årer.

-glimmergneis: en biotittrik, fin-middelskornig toglimmergneis som er sterkt tektonisert og som regel forekommer i kontakt av malmsonen. Gneisen kan ofte være sterkt skifrig og boudinert eller svakt foldet, og har da utseende som en mylonitt. Kismineralene opptrer for det meste knyttet til biotittrike bånd. Gneisen inneholder ellers kvartslinser og -striper.

-epidotskarn: en massiv, mørk grønn bergart som fører epidot, hornblende, granat i en finkornig kalkspat-kvarts matriks. Den inneholder alltid små sprekker som er fylt med kvarts og blyglans. Skarnet har et uregelmessig forløp og er også tektonisert.

Eiteråkkroken.

Blyforekomsten Eiteråkkroken i Stavassdalen ligger i en tektonisk kontakt-sone mellom en øye-gneisgranitt i øst og en glimmergneis i vest. Selve kontaktsonen går i ca. N-S retning og har en bredde på ca. 20 m. Den består av mylonittisk skifer, kvartsittisk skifer og kalkstein. Kalkstein opptrer uregelmessig i denne sonen og er flere steder helt forsvunnet; maksimal mektighet er ca. 4 m. Den består av en kalkspatmarmor med tynne lag av kalksilikatmineraler, og antagelig tilhører kalksteinen i Eiteråkkroken, samme sone som den i Ravnå-Laksfoss området. Den kvartsittiske skifer er relativt fattig på glimmer og virker temmelig massiv. Enkelte steder er skiferen breksjert med delvis avrundete fragmenter. Mektigheten av denne skiferen er maksimalt ca. 10 m. Den mylonittiske skifer opptrer med variabel mektighet (maks. ca. 1,5 m) og er en tett glimmerrik skifer med rundete granat- og feltspatporfyroblaster.

Mineraliseringen opptrer som roser og slirer av massiv blyglans i de tektoniserte skiferbergarter. Dessuten opptrer blyglans sammen med hydrotermal kvarts også som sprekkefylling i kalksteinen. Noe vesentlig impregnering av malmmineraler i bergarten er ikke iaktatt. Malm-mineralene er for det meste blyglans med litt sinkblende og litt kis.

I den mineraliserte sone finnes i en avstand av ca. 500 m i alt 12 røsk og 2 større skjerp. Det viser seg i disse røsk og skjerp at mineraliseringen er nokså uregelmessig. Hovetyngden av mineraliseringen ligger i de sydlige 200 m av sonen, hvor kalkstein er tynn eller helt borte. I fig. 5 er tegnet en skjematisk profil over malmsonen i Bøckman røsken. I profilen er også angitt verdiene for Pb, Zn og Cu analyser av fastfjellsprøver. Det viser seg at det ikke opptrer noe mineralisering utenom de smale soner med mineralisering i sprekker og at mineraliseringen er nokså fattig. Det samme fremgår av analysedata fra Bøckmans undersøkelse i 1950, hvor gjennomsnittsprøver fra 8 røsker også viser uinteressante metallgehalter. Mineraliseringen i Eiteråkroken synes ikke å være lovende til å kunne anbefale for videre undersøkelser.

GEOKJEMI

Hensikten med geokjemisk undersøkelse i Ravnåsen var:

- å kartlegge utgående av mineraliseringen.
- å kartlegge eventuelle repitisjonser av malmen.

og i strøket Ravnåsen - Eiteråkroken:

- å følge opp bekkesedimentanomalierne.

Tidligere ble det utført geokjemiske undersøkelser på Ravnåsen forekomst av Heltzen i 1955, og i strøket Ravnåsen - Eiteråkroken av Sydvaranger i 1972.

Ravnåsen:

Heltzens undersøkelse av Zn, Pb og Cu i forvittringsjord over malmsonen i Ravnåsen ble utført for Statens råstofflaboratorium i 1955. Ved denne undersøkelse ble det funnet tydelige anomalier over malmsonen og med sammenheng for den nordlige delen av sonen.

Den av Heltzen prøvetatte sone var dog meget smal og den brukte analyse-teknikken forholdsvis enkel. Derfor ble det bestemt at prøvetakingen av mineraljord nå skulle bestå av 4 langprofiler over hele den kjente malmsonen for å finne mulige repitisjoner, og dekning med korte profiler av den sydlige delen for å finne en mulig sammenheng i sonen. Ved prøvetakingen ble alle avstander skrittet og retningen ble tatt med kompass.

Overdekket i det prøvetatte området er forvittringsjord, som oftest av liten mektighet. Vest for riksveien er det vesentlig marin leire.

I tillegg ble det tatt fastfjellsprøver av malmen og av malmsonens bergarter i 7 forskjellige røsker og synker.

Alle prøver ble analysert på Zn, Pb, Cu og Ag. Resultatene av Zn- og Pb-analyser for mineraljordprøvene er plottet på kart (fig. 6 og 7) og samtlige resultater er gjengitt i tabellform (tabell 1). Resultatene av Zn, Pb og Cu analyser for fastfjellsprøver er angitt i fig. 4, hvor prøvelokaliteten er inntegnet på de 7 skjematiske detaljprofiler over malmsonen.

Analyseresultatene viser at den kjente malmsonen tilsynelatende også er sammenhengende i den sydlige delen fram til siste profil ved Falkenbergstollen. Sammen med resultatene fra Heltzen viser alle mineraljordprøvene tatt over malmsonen en sammenheng for mineraliseringen over en avstand av ca. 2 km.

Bredden på den mineraliserte sone er dog forholdsvis smal. Dette fremgår også av analyseresultatene av fastfjellsprøvene, som viser lave verdier for tungmetallene i sidebergartene.

Resultatene fra de lange profil viser noen få og tildels høye anomalier mellom riksveien og malmsonen. Disse anomaliene kan skyldes drenering fra den kjente malmsonen, eller en repitisjon av mineraliseringen parallelt den kjente malmsonen.

Strøket Ravnåsen - Eiteråkkroken:

Sydvaranger utførte i 1972 en geokjemisk undersøkelse av bekkesedimenter i Vefsn-området. En del av de prøvetatte bekker i strøket Ravnåsen - Eiteråkkroken viste svake til middels sterke anomalier i bekkesedimentene. Følgende bekkesedimentanomalier ble fulgt opp (se kart fig. 2):

Turmoen (19000 86000).

Geologi: Vekslende marmor og kvartserik gneis. Flere hornblenderike diabasganger er observert. Svovelkis opptrer ofte i marmor og diabas. Ny bekkesedimentprøve viser 78 ppm Zn og 24 ppm Pb.

Prøve nr. 6501.

Fallan (19250 85275).

Geologi: På østsiden av veien marmor med biotitt/hornblendelinser. Disse er kismineralisert. Vest for veien vekslende marmor og kvartserik gneis.

Ny bekkesedimentprøve viser 116 ppm Zn og 24 ppm Pb.

Prøve nr. 6502. (Sydvaranger 130 ppm Zn og 25 ppm Pb).

Bekk nord for Speiremtjern (19750 83800).

Geologi: Kun en blotning med kalkholdig skifer er funnet.

Ny bekkesedimentprøve viser 49 ppm Zn og 9 ppm Pb.

Prøve nr. 6503. (Sydvaranger 73 ppm Zn og 28 ppm Pb).

Bekk syd for Spelremtjern (19800 83000).

Geologi: Ved veien marmor med slirer og ganger med kvarts-glimmer-gneis som er impregneret med magnetkis. Marmoren er også ofte kis-impregneret. Vest for veien en mørk biotitt-hornblendeskifer.

Ingen ny bekkesedimentprøve. (Sydvaranger 150 ppm Zn og 28 ppm Pb).

Svalbekken nord for nedre Laksfors (19800 80300).

Geologi: Amfibolskifer og marmor med kisimpregnering.

Ny bekkesedimentprøve viser 121 ppm Zn og 22 ppm Pb.

Prøve nr. 6505. (Sydvaranger 130 ppm Zn og 28 ppm Pb).

Bekken kommer her ut av fjellet.

Nedre Laksfors (19700 80250).

Geologi: En amfibol-glimmerrik karbonatbergart med kismineralisering.

Ny bekkesedimentprøve viser 97 ppm Zn og 24 ppm Pb.

Prøve nr. 6504. (Sydvaranger 168 ppm Zn og 25 ppm Pb).

Bekken kommer ut av fjellet.

Rustsone ved veien nord for Laksfors (ca. 20000 80300).

Geologi: Opptil 10 cm brede kismineraliserte gneisaktige ganger i marmor.

Ved Hestmyra på Ravnåsen (NGU 4865 Ø 4310 N) er det tatt en bekkesedimentprøve som viser 199 ppm Zn og 33 ppm Pb. Prøven er tatt 50 m vest for den antatte malmsonen, men det er ikke observert noen bly/sink-mineralisering i nærheten. Mineraljordprøver fra området viser opp til 1070 ppm Zn og 1920 ppm Pb. Bekkesedimentprøve nr. 6508.

De oppfarte områdene ligger alle på grensen mellom marmoren og den vestenforliggende gneis (fig. 2). Disse bergartene preger geologien. Diabasganger og biotitt/hornblendeskifre forekommer ofte og kismineralisering er vanlig i alle bergarter. Det er ikke observert noen bly/sink-mineralisering.

De nye analyseresultatene er ca. 10 - 20 % lavere enn Sydvarangers, noe som sannsynligvis skyldes små ulikheter i analysemetodene. Etter bilag 9 og 10 i Sydvarangers rapport blir analyseresultatene tolket slik:

Bly	Bakgrunn	0 - 14 ppm		
	Mulig anomali	15 - 19 "		
	Sannsynlig anomali	20 - 29 "		
	Sikker anomali	> 29 "		
Sink	Amf.	Gl. sk.	Kvarts-	
	Amf. sk.	Gneis	rik	
	Fyl. gl. sk.	Granitt	gneis	
	Bakgrunn	0 - 59 ppm	0 - 79 ppm	0 - 119 ppm
	Mulig anomali	60 - 79 "	80 - 119 "	120 - 159 "
	Sannsynlig anomali	80 - 119 "	120 - 179 "	160 - "
	Sikker anomali	> 119 "	> 179 "	

Frekvensfordelingen for bly (analyseresultater tatt fra bilag 9 i Sydvarangers rapport) viser at 71 prøver tatt i gneis/granittområdet og 117 prøver tatt i det oppfulgte området faller sammen (fig. 2).

Frekvensfordelingen for sink (analyseresultater tatt fra bilag 10 i Sydvarangers rapport) viser at det oppfulgte området har en høyere bakgrunn enn gneis/granittområdet (fig. 2).

Konklusjon.

Sydvarangers analyseresultater er bekreftet. Untatt er området nord for Spelremtjern, hvor de nye analyseresultatene er vesentlig lavere.

Man har i de oppfulgte områdene ikke fått verdier som kan betraktes som anomalier sett i forhold til bakgrunnen. Tidligere geokjemiske undersøkelser i Ravnåsenfeltet har imidlertid vist at bly anrikes vesentlig kraftigere enn sink i forvittringsjorden over malmsonen. Dette tyder på at det kan være vanskelig å spore opp denne type mineralisering (kalkrike bergarter) ved blyanalyser av bekkersedimenter, idet blyet forblir "in situ" der det er forvitret. Sink derimot transporteres bort og gir muligheter for anomalier i bekkersedimenter. Hvis frekvensfordelingen vurderes ut fra disse forutsetninger kunne man tolke de 117 prøver fra oppfølgingsområdet som en sinkanomali som også kan indikere en bly/sink-mineralisering av samme type som på Ravnåsen.

For bedre å kunne vurdere dette anbefales prøvetaking av bekkersedimenter i alle bekker rundt Ravnåsføremsten. Frekvensfordelingen for bly og sink i disse prøvene skulle gi holdepunkter for å bedømme resultatene fra oppfølgingsområdet.

GEOFYSIKK

Oppgave.

Hensikten med de geofysiske målinger ved Ravnåsen var

- 1) å bestemme utgåendets forløp,
- 2) å undersøke forløpet mot dypet,
- 3) å undersøke om en kunne finne repetisjoner av malmsonen.

Da det på et tidlig stadium var klart at malmen er for dårlig ledende til å kunne benytte CP-målinger, ble undersøkelsen basert på IP-målinger. I tillegg til IP-målingene ble det målt noen få profiler VLF og et profil magnetiske målinger.

Metode.

Ved IP-målinger får en som regel opplysninger om berggrunnens innhold av elektronledende mineraler, uansett om dette makroskopisk sett medfører økt elektrisk ledningsevne eller ikke. Denne metoden er derfor spesielt velegnet for påvisning av impregnasjonsforekomster, selv om en også får sterke IP-anomalier fra kompakte ledere. I spesielle tilfeller kan en få IP-anomalier fra enkelte leirmineraler når de forekommer i visse forhold i bergarter eller blandet med løsmateriale som sand eller fingrus. Normalt er dette ikke noe problem ved IP-målinger i forbindelse med malmleting.

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

Ved gradientmålinger med IP og/eller ledningsevne plasserer en to strøm-elektroder langt utenfor målefeltet, mens to måleelektroder med liten innbyrdes avstand (vanligvis 25 m) flyttes langs måleprofilene. Disse målinger gir uten tilleggsopplysninger vanligvis små muligheter for å vurdere dybdeforholdene i området, men gir som regel gode opplysninger om anomaligivende legemers plassering i horisontalplanet. Dybderekkevidden er stor dersom de anomaligivende legemer er store, og det i området ikke er grunne forstyrrende soner.

Ved pol/dipol-målinger flyttes den ene av strøm-elektrodene langs måleprofilen sammen med måleelektrodene. Ved å variere avstanden mellom de forskjellige elektrodene, får en opplysninger som muliggjør en vurdering av dypet eller den horisontale avstand til de anomaligivende legemer.

SP-målinger gir som regel anomalier for relativt gode ledere, men kan også gi anomalier for impregnasjonsforekomster.

Ved SP-målinger utført som gradientmålinger måles SP mellom de samme potensialelektrodene. For å få SP-potensialet må derfor gradientmålingene summeres. Dette medfører som regel en viss usikkerhet i potensialnivået, mens de lokale variasjoner blir relativt nøyaktig angitt.

Ved de magnetiske målinger måles vertikalkomponenten av jordens magnetfelt. Disse målinger gir stort sett opplysninger om berggrunnens magnetitinnhold. Ofte kan dypet til magnetittanrikninger angis.

Ved VLF-målinger nytter en det elektromagnetiske felt fra fjerntliggende radiosendere som sender i frekvensområdet 15 - 30 kHz. Ved vanlige norske forhold vil dette feltet ha en nedtrengingsdybde av størrelsesorden noen få hundre meter, og en vil vanligvis kunne detektere ledere på dyp fra 100 til 200 meter. I nærheten av dagnære ledere vil dybderekkevidden avta sterkt.

På grunn av den høye frekvensen vil VLF-målinger gi anomalier for relativt dårlige ledere.

Utførelse.

IP-målingene ble først utført som gradientmålinger i et ca. 2,2 km langt og ca. 1 km bredt område over Ravnåsen. Målepunktavstanden var normalt 25 m, men ble i nærheten av den kjente malmen redusert til 12,5 m. Det ble dessuten målt et par korte profiler med 2 m målepunktavstand. Profilavstanden var stort sett 200 m.

Ved gradientmålingene ble det benyttet to strømelektrodepar. På grunnlag av resultatene av gradientmålingene ble det valgt ut fem profiler som ble målt med pol/dipol-målinger.

Stikningsnettet ble laget samtidig med målingene ved hjelp av kart og kompass. Avviket fra et regulært stikningsnett ble på denne måten betydelig, men på grunn av et godt topografisk kart, har det vært mulig å plote de enkelte observasjonspunkter med stor nøyaktighet.

IP-målingene ble utført med strøm- og dødtid på 2 sek. og måletid på 0,21 sek. etter strømbrudd.

VLF-målingene ble utført med et NGU-bygget instrument ved å måle totalfeltets hellning.

De magnetiske målinger ble utført med det NGU-byggede instrument "Vertikalmagnetometer type GM 59-B". Målingene ble utført ved hjelp av stativ, men p.g.a. en justeringsfeil, må en likevel regne en måleusikkerhet på

ca. 50 - 100 gamma pr. målepunkt.

Været var meget pent, men arbeidet ble noe sinket av mange vindfall i måleområdet.

I alt ble målt 10 profilkm IP-gradientmålinger og 3 profilkm IP pol/dipol-målinger med $a = 25, 50, 100$ og 200 m. Det ble også foretatt noen få pol/dipol-målinger med $a = 12,5$ m.

I alt ble det utført 33 dagsverk inklusive reise- og fridager.

Måleresultater.

Resultatet av IP-gradientmålingene er vist som kote kart i pl. 9.

Resultatet av σ -gradientmålingene er vist som kote kart i pl. 11.

Resultatet av SP-målingene er vist som kote kart i pl. 10.

Resultatet av gradientmålingene med $a = 2$ m er vist i pl. 18.

Resultatet av pol/dipol-målingene er vist i pl. 13 til pl. 17.

Resultatet av de magnetiske målinger er vist i pl. 12, sammen med filtrerte måleresultater.

Resultatet av VLF-målingene er vist i pl. 8.

Tolkning.

Laboratoriemålinger.

Laboratoriemålinger på prøver fra Ravnåsen viste at malmen gir god IP-effekt, at den er relativt dårlig ledende og at den har en magnetisk susceptibilitet i området $0,001 - 0,02$. Til sammenligning viste Logn's målinger på prøver fra Husvik (GM-rapport nr. 52) at sinkrike partier hadde susceptibilitet på $0,02$ mens blyrike partier hadde susceptibilitet på $0,0002$. Av totalt 29 prøver av malm og bergarter fra Ravnåsen var det bare en ksemineralisert gabbro, (?) en kompakt magnetkis og en kalksten med biotittgneis som ga susceptibiliteter av samme størrelsesorden som malmprøvene.

Tolkningen forøvrig vil bli disponert etter de tre hovedpunktene for oppgaven:

- 1) å bestemme utgåendets forløp,
- 2) å vurdere forløpet mot dypet,
- 3) å undersøke om det er repetisjoner av malmsonen.

1. Den kjente malms utgående.

Den kjente malmen i dagen har gitt meget små anomalier for IP-gradientmålingene. Dette skyldes at sonen er meget smal i forhold til målepunktavstanden, idet malmen kommer meget godt fram ved gradientmålingene med $a = 2$ m. (Pl. 18) Ved pol/dipol-målingene kommer malms utgående godt fram ved $a = 25$ m. Det er således klarlagt at den aktuelle malm gir IP-anomalier.

Fra profil 5000 N til 5600 N ligger den kjente malms utgående i den østlige flanken på en relativt sterk IP-gradient-anomali, det er derfor sannsynlig at denne malmsonen ligger i den østlige kanten av den samme IP-anomalien også på profil 5750, 5900 og 6000 N. På det nordligste profilet har effektene avtatt så sterkt at det er tvilsomt om malmsonen fortsetter dit.

Syd for profil 5000 N, ligger den kjente malmsonen mer tilfeldig i forhold til de sterkeste IP-gradient-anomaliene, men i store trekk synes malmsonen å følge de høyeste IP verdiene på profilene.

Også mot syd svekkes IP-anomaliene, men sonen synes likevel å fortsette syd for måleområdet.

Ledningsevne-gradientmålingene synes lite korrelert til den kjente malmsonen. I store trekk ligger imidlertid den kjente malmsonen like vest for ledningsevneanomalier i det meste av måleområdet.

Gradientmålingene med $a = 2$ m viser likevel at malmsonen delvis selv er relativt godt ledende og at den delvis ligger parallelt og like ved godt ledende lag.

Dette styrkes av pol/dipol-målingene som noen steder gir ledningsevne-anomali for selve malmsonen, noen steder like ved malmsonen og noen steder ikke ledningsevneanomali i det hele tatt. Ledningsevnen synes derfor å være varierende, men likevel gjennomgående lav. De utførte VLF-målinger har da heller ikke gitt signifikante anomalier for den kjente malmen.

SP-målingene med $a = 2$ m (pl. 18) viser at selve malmsonen gir en meget smal, men klar SP-anomali, men også at det er større og bredere SP-anomalier utenfor selve malmsonen. Ved de ordinære gradientmålingene er det naturligvis disse andre SP-anomaliene som kommer med, idet sannsynligheten for å treffe den smale malmsonen er meget liten. I likhet med IP-gradient-anomaliene ligger SP-gradientanomaliene stort sett like vest for den kjente malmen i den nordligste del av måleområdet. I den sydligste del er SP-anomaliene meget svake.

De magnetiske målinger på profil 4800 N viser en lokal topp midt over malmsonen. Dette, sett i sammenheng med resultatet av laboratoriemålingene av magnetisk susceptibilitet, gjør det sannsynlig at denne lokale magnetiske anomalien skyldes den kjente malmen.

Sammendrag:

Den kjente malmen gir anomali for IP, SP, sannsynligvis også magnetiske målinger, men ikke VLF-anomali og bare små og tilfeldige ledningsevne-anomalier.

2. Den kjente malmens forløp mot dypet.

IP pol/dipol og gradient-målingene viser at vi har meget sterke IP-effekter fra dypet langs basislinjen i hele det målte området. Både pol/dipol og gradientmålingene viser at dypeffektene er størst mellom ca. 4800 og 5900 N. Nord for profil 5900 N synes dypmineraliseringen å avta meget sterkt, det er imidlertid mulig at mineraliseringen her dreier mot vest istedetfor å avta. En del av profil 4800 N ble målt med begge strøm-elektrodeparene. Målingene med det nordligste elektrodeparet ga ca. 3 % høyere IP-nivå enn målingene med det sydligste strøm-elektrodeparet. Også dette viser at en har de største dypmineraliseringene i den nordligste del av måleområdet.

IP pol/dipol-målingene viser i store trekk stor likhet på alle de målte profilene, (Pl. 13 - 17) i detaljer er det imidlertid klare forskjeller. Profil 5000 N og 5750 N viser begge stor utstrekning i horisontalplanet på dypet. Det er imidlertid usikkert om dette skyldes en og samme mineralisering eller om det er flere soner. Både gradient- og pol/dipolmålingene gjør det siste mest sannsynlig. Profil 5000 N indikerer

fall mot V, mens de øvrige profiler ikke viser noe markert fall.

Alle profiler indikerer at tyngdepunktet for dypmineraliseringen ligger i området 50 - 150 m, på grunn av de mange parallelle soner og usikre geologiske forhold kan dette dypet ikke angis nøyaktigere. Dypmineraliseringen må ha vesentlig større mektighet enn den kjente dagmalmen.

På alle profiler synes de største dypeffekter å ha tilknytning til grunne effekter fra eller like ved den kjente malmens utgående, og indikerer en mer eller mindre gradvis økning av mineraliseringen mot dypet.

Dypmineraliseringen viser bare på de to nordligste pol/dipol-profilene (5400 N og 5750 N), ledningsevne i forbindelse med IP-anomaliene for pol/dipol-målingene. Også på disse profilene er dette noe usikkert p.g.a. innflytelsen fra de østenforliggende godt ledende grunne ledere. De sistnevnte kommer godt fram på -gradientmålingene.

SP-gradientmålingene viser i store trekk det samme som IP-gradientmålingene, det er imidlertid usikkert om de økende negative verdier mot nord er riktige, idet basislinjen ikke er korrigert for oppsummeringsfelt p.g.a. konstante elektrodespenninger. Også målingene på profil 5750 N er beheftet med stor usikkerhet. I alle tilfeller viser imidlertid SP-målingene et relativt bredt negativt minimum i samme området som en har de sterkeste IP-gradientanomaliene, og dette styrker antagelsen om at vi har en dypmineralisering i dette området.

De magnetiske målinger på profil 4800 N (Pl. 12) indikerer også gradvis økende effekter fra dypet. I detaljer er det flere tolkningsmuligheter, men målingene synes i alle tilfeller å gi en relativt sterk magnetisk pol på ca. 80 m dyp noe øst for den kjente malmens utgående. I dette profilet har også IP-gradientmålingene sitt tyngdepunkt øst for malmens utgående. Det er uklart hva som er årsaken til den markerte bunnen for de magnetiske målinger ved ca. 4700 Ø - totalt sett finner en det mest sannsynlig at den skyldes vekselvirkning mellom relativt grunne soner, men den kan også tolkes som flanken på en anomali fra et magnetisk legeme på ca. 120 m dyp med liten utstrekning mot dypet, men stor utstrekning i horisontalplanet.

Sammendrag:

En har en dypmineralisering av betydelige dimensjoner som synes nær

knyttet til den kjente malmens utgående både med hensyn til de geofysiske egenskaper og geometriske forhold.

3. Repetisjoner av malmsonen. Andre soner.

Både IP-gradient- og pol/dipolmålingene viser en rekke anomalier med ukjent årsak både øst og vest for den kjente malmen. Anomaliene i de sentrale deler av målefeltet, mellom ca. 4600 Ø og ca. 5150 Ø, viser stor likhet med anomalien over den kjente malmsonen i geofysiske egenskaper, mens sonene øst for ca. 5150 Ø viser relativt høye ledningsevner.

På grunnlag av geofysikken alene kan en ikke uttale seg om hvilke soner som med størst sannsynlighet skyldes mineralisering av malmtypen. De soner utenom selve malmsonen som på geofysisk grunnlag synes mest lovende er imidlertid følgende:

Sonene langs ca. 5100 Ø mellom 3900 og 5600 N.

Sonene langs ca. 4900 Ø mellom 3900 og 6000 N.

Sonen langs ca. 4800 Ø mellom 4800 og 5900 N.

Sonen langs ca. 4600 Ø mellom 3900 og 5900 N.

Ingen av disse sonene kan følges med klar sammenheng fra profil til profil langs hele måleområdet.

På de tre nordligste pol/dipol-profilene (5000, 5400 og 5750 N) viser IP-målingene dypeffekter også fra soner vest for den kjente malmsonen, men da sonene ligger svært tett, kan en ikke angi hvilke eller hvilken av sonene som gir disse dypeffekter. Det synes likevel klart at sonen ved ca. 4650 Ø på profil 5000 N og 5750 N har gitt klare dypanomaler selv om målegrunnet er noe tynt i dette området.

Alle de ovennevnte soner har på ett eller flere profiler også SP-anomalier, selv om ingen av sonene har gitt SP-anomalier som kan følges systematisk over flere profiler.

De magnetiske målinger på profil 4800 N viser god overensstemmelse med de ovennevnte soner, idet de alle har gitt lokale grunne anomalier. Disse magnetiske anomalier viser imidlertid ikke dypanomali - bortsett fra en noe usikker dypanomali ved ca. 4600 Ø. Det er grunne magnetiske anomalier både øst og vest for disse soner.

VLF-målingene viser en sterk anomali for den gode lederen ved 5300 Ø på profil 5000 N, ellers er det ingen signifikante VLF-anomalier (Pl. 8).

De meget store IP-gradientanomalier lengst vest på profilene 4600 N, 5750 N og 6000 N, er meget usikre og er sannsynligvis i vesentlig grad forsterket av rent geometriske forhold mellom strømelektroden og mineraliseringene.

I de vestlige, lavereliggende områder synes det å være leire eller annen type godt ledend overdekke som ikke gir IP-effekt.

Sammendrag:

Det er i måleområdet flere soner som viser stor geofysisk likhet med den kjente malmsonen og som derfor muligens kan skyldes økonomisk mineralisering. Av disse sonene synes sonene vest for den kjente malmsonen mest lovende, idet også disse synes å gi dypeffekter på de nordligste profilene. Det er imidlertid klart at det i området eksisterer anomalier fra uøkonomiske soner, og en kan ikke utelukke at alle sterke IP-effekter skyldes uøkonomisk mineralisering.

RESULTATVURDERING

Resultatene for de geologiske-, de geokjemiske (Zn)-, og de geofysiske (IP)-undersøkelser er tegnet sammen på ett kart (fig. 19). Videre gir fig. 20 en oversikt for de geologiske-, geokjemiske- og geofysiske resultater for profil 4800 N.

Malmens utgående:

Den geologiske undersøkelse viser at mineraliseringen opptrer langs et foldningsforkastningsplan i marmoren som flere tynne parallelle ganger i kvartsanrikete bergarter. Mineraliseringen må antagelig betraktes som en fullstendig eller delvis remobilisert malm i denne lokale svakhetssone, som består av flere parallelle forkastningsplan.

Den geokjemiske undersøkelse viser i store trekk at den kjente malmsone er sammenhengende over en avstand av ca. 2 km fra Plumbum synk i syd til Union synk i nord. Ut fra de Pb- og Zn-verdiene av de

korte profilene (fig. 19) er det dog vanskelig å forklare anomaliene med én enkel mineralisert sone. Det er også vanskelig å forklare anomali-fordelingsmønstrer med drenering fra den kjente malmsone, idet anomaliene ofte ligger topografisk høyere enn malmen.

Til tross for at malmens utgående er bare synlig i en smal sone av noen få meter, er det da mer sannsynlig at det opptrer mineralisering i flere parallelle soner innenfor en ca. 50-100 m bred tektonisert sone. Dermed kan en muligens også forklare avvikelsen fra det ellers snorrette forløp av malmsonen ved Hestmyra.

Den geofysiske undersøkelse viser at utgående av malmen ikke gir gode anomalier ved vanlig IP-gradient målinger, hvor måleavstanden er 25 m eller 12,5 m, men en får klare anomalier ved måleavstanden på 2 m (fig. 18). Dette skyldes at malmen i utgående opptrer som tynne lag. Likeledes viser SP-målingene med $a = 2$ m at selve malmsonen gir en meget smal, men klar anomali. De magnetiske målinger på profil 4800 N viser en lokal topp midt over malmsonen (fig. 20). Dette sammen med susceptibilitets målinger utført på laboratoriet indikerer at det er malmen som har gitt årsak til anomalien.

Malmens forløp mot dypet.

Både IP-målingene og de magnetiske målinger viser sterke effekter fra dypet i området rundt malmsonen.

Den geologiske tolkningen av området viser at marmoren er foldet sammen med den underliggende glimmerskiferen og foldningsforkastningene skjærer diskordant både marmoren og skiferen.

Sett i sammenheng gir dette flere tolkningsmuligheter for hvilke årsaker kan ligge til grunn for de geofysiske dypanomaliene:

1. Malmmineralisering.

For dette taler:

- den strukturelle tolkningen tillater en relativ sterk økning i mineraliseringens effektivitet mot dypet p.g.a. mineralisering både langs foldningsforkastningen og marmor-skifer kontakten;
- de geofysiske anomalier indikerer en gradvis økning i effektene mot dypet og synes nær knyttet til effektene fra dagsonen;

-- malmens geofysiske egenskaper kjent både fra laboratoriemålinger og fra Husvik, synes å stemme godt med dypanomaliens egenskaper;
-- den genetiske tolkningen, som går ut fra at mineraliseringen kommer nedenfra, gjør det sannsynlig at mineraliseringens mektighet kan øke mot dypet p.g.a. mineralisering i flere svakhetssoner.

Mot dette taler:

-- de geofysiske dypanomalier forutsetter så store dimensjoner på en eventuell malm at det er mindre sannsynlig at de kan skyldes bare malmmineraler.

2. Grafittførende glimmerskifer.

For dette taler:

-- glimmerskiferen ligger stratigrafisk under marmoren og etter tektonikken kan den tolkes som en plate og kan være imbrikert med opp langs foldningsforkastningene (se fig. 20).

Mot dette taler:

-- skiferens geofysiske egenskaper stemmer dårlig med de geofysiske dypanomalier, idet disse viser dårlig ledningsevne og relativt høy susceptibilitet (fig. 20).

3. Magnetkis-mineralisering.

For dette taler:

-- denne modellens geofysiske egenskaper synes å stemme godt med dypanomaliens;
-- geologisk opptrer magnetkis-impregnering i skifer/gneis bergarter både i og utenfor malmsonen.

Mot dette taler:

-- magnetkisimpregnerte soner i dagen har gitt relativt små IP-anomalier selv over brede soner.

4. Basiske bergarter.

For dette taler:

-- basiske bergarter med høyt innhold av jernoksyder er ofte årsak til geofysiske anomalier av samme type som dypanomaliene;
-- regionalt sett er opptreden av basiske bergarter kjent i området, og i måleområdet opptrer basiske gangbergarter.

Mot dette taler:

- prøver av de basiske gangbergarter viste lav susceptibilitet ved laboratoriemålinger;
- det er vanskelig å se hvordan et stort basisk legeme på dypet kan vise så nær tilknytning til malmsonen.

Uansett geologisk årsak til dypanomaliene, viser disse at hovedtyngden av anomaliårsaken(e) ligger i den nordlige del av måleområdet og at det er stor utstrekning i øst-vest retning enten ved et horisontalt sjikt og/eller ved flere parallelle soner.

Repetisjoner av malmen.

Som en ser av profil 4800 N (fig. 20) peker en sone ved ca. 4800 Ø seg ut som lovende p.g.a. meget store geokjemiske anomalier for Pb og Zn. Denne sonen korresponderer med en foldningsforkastning på samme måte som ved hovedsonen. Vi finner det lite sannsynlig at disse geokjemiske anomalier skyldes en dreneringseffekt fra den kjente malmsone. Også geofysisk viser denne sone store likheter med hovedsonen, selv om IP-anomalien ved 4800 Ø er vesentlig sterkere og de magnetiske anomalier vesentlig svakere. Denne sonen viser tydelig anomalier både for geokjemi og for IP, også nord for 4800 N. Syd for 4800 N vises bare anomalier for geokjemien, men dette kan skyldes at IP-anomaliene blir sterkt dempet av overdekket. I de nordlige partier synes sonen også å gi dypeffekter for IP-målingene.

Ved 4950 Ø (fig. 20) faller de geokjemiske- og IP-anomalier sammen, men de magnetiske anomalier ligger forskjøvet mot vest ved ca. 4900 Ø. På grunn av manglende sikre påvisninger på en foldningsforkastning er det her ikke påtegnet i kartene, men topografien tyder på at det her er en svakhetssone.

Anomaliene fra denne sone kan følges i hele måleområdets lengde både mot syd og nord.

Foldningsforkastningssonen langs ca. 4600 Ø (fig. 19) gir sterke geofysiske anomalier, mens de få geokjemiske data fra sonen viser tildels bare noen svake anomalier.

Øst for hovedsonen er det på de fleste profil IP-anomalier, men de geo-

kjemiske anomalier er små og spredte. Spesielt er foldningsforkastningen langs ca. 5100 Ø fulgt av IP-anomalier, men heller ikke her er det positive geokjemiske indikasjoner.

Mellom ca. 4400 N og 5000 N er det i området ca. 5200 - 5300 Ø sterke IP- og -anomalier, Også VLF-målingene ga anomalier for denne sonen. Disse anomalier må skyldes en eller annen god leder som grafitt eller rik magnetkismineralisering, og har neppe noe med malmen å gjøre.

KONKLUSJON

Ut fra det samlede geofysiske-, geokjemiske- og geologiske materialet har vi relativt positive indikasjoner på en malmmineralisering som øker i mektighet mot dypet og som kan repeteres i flere soner.

Denne tolkningen bygger på flere usikre faktorer, men de resultatene som er fremkommet er så positive at en bør foreta videre undersøkelser.

Anbefalinger.

Vi anbefaler at en ved diamantboringer og ytterligere geofysiske målinger undersøker malmens forløp mot dypet og andre malmsoner i feltet.

Vi foreslår at det først bores et borhull på inaksimalt 200 m i profil 5000 N og ca. 4875 Ø og med et fall på 45° mot øst. Boringen bør umiddelbart følges opp med IP-målinger i borhullet. Dette er spesielt viktig i tilfellet av at hullet er negativt. Deretter bør plasseringen av et eventuelt hull nummer to bestemmes.

Samtidig med boringen bør feltet måles magnetisk og det bør legges vekt på lange profiler for å undersøke dypeffektene nærmere.

Det vil være også ønskelig med enkelte meget korte hull for å undersøke sonene parallelt den kjente som har gitt geofysiske og geokjemiske anomalier.

Trondheim, den 6. mars 1975.

Joh. Cramer
Joh. Cramer
geolog

Per D. Eidsvåg
Per D. Eidsvåg
geofysiker

Einar Dalsegg
Einar Dalsegg
ingeniør

Jomar Staw
Jomar Staw
tekn. ass.

TABELL 1

Analyseresultater av geokjemiske prøver

Mineraljord

Prøve nr.	Koordinat	Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
5184	Profil I 0	128	42	7	0,7
185	Profil I 25	95	32	2	0,7
186	Profil I 50	59	32	6	0,6
187	Profil I 75	45	19	13	0,5
188	Profil I 100	123	25	5	0,6
189	Profil I 125	147	20	12	0,4
5190	Profil I 150	97	18	22	0,5
191	Profil I 175	1300	320	30	0,5
192	Profil I 200	148	77	8	0,4
193	Profil I 225	125	50	54	0,6
194	Profil I 250	920	4110	510	1,0
195	Profil I 275	300	110	270	0,5
196	Profil I 300	230	102	35	0,5
197	Profil I 325	200	72	33	0,4
198	Profil I 350	960	66	17	0,6
199	Profil I 375	880	63	18	0,6
5200	Profil I 400	270	42	16	0,6
201	Profil I 425	290	45	6	0,3
202	Profil I 450	157	57	15	0,4
203	Profil I 475	750	17	49	0,4
204	Profil I 500	192	45	19	0,5
205	Profil I 525	173	40	21	0,5
206	Profil I 575	35	13	16	0,4
207	Profil I 600	84	22	10	0,5
208	Profil I 625	60	16	21	0,4
209	Profil I 650	73	19	19	0,5
5210	Profil I 675	67	22	9	0,4
211	Profil I 700	65	18	27	0,5
212	Profil I 725	49	16	12	0,5
213	Profil I 750	69	19	36	0,7
214	Profil I 775	70	20	33	0,5
215	Profil I 800	87	23	44	0,6
216	Profil II 0	48	12	9	0,3
217	Profil II 25	63	10	27	0,4
218	Profil II 50	210	111	75	0,4
219	Profil II 75	37	14	25	0,3
5220	Profil II 100	84	18	16	0,3
221	Profil II 125	280	18	28	0,4
222	Profil II 150	40	19	14	0,4
223	Profil II 175	36	16	19	0,4
224	Profil II 200	17	15	9	0,5
225	Profil II 225	39	20	14	0,6
226	Profil II 250	49	22	8	0,5
227	Profil II 275	75	36	11	0,7
228	Profil II 300	95	59	10	0,9
229	Profil II 325	50	40	8	0,6
5230	Profil II 350	96	31	7	0,7
231	Profil II 375	57	31	7	1,0
232	Profil II 400	350	340	30	1,0

Prøve nr.	Koordinat		Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
5233	Profil II	425	4200	3200	110	1,0
234	Profil II	450	157	69	13	0,8
235	Profil II	475	660	169	136	0,5
236	Profil II	500	193	121	59	0,3
237	Profil II	525	1230	92	360	0,6
238	Profil II	550	290	66	19	0,7
239	Profil II	575	2060	520	69	0,7
5240	Profil II	600	149	39	12	0,4
241	Profil II	625	300	60	10	0,7
242	Profil II	650	44	18	14	0,4
243	Profil II	675	750	630	390	0,7
244	Profil II	700	110	49	19	0,5
245	Profil II	725	72	27	7	0,5
246	Profil II	750	52	31	11	0,7
247	Profil II	775	82	30	6	0,5
248	Profil II	800	77	41	7	0,5
249	Profil II	825	54	20	7	0,5
5250	Profil II	850	46	25	25	0,7
251	Profil II	875	57	45	21	0,7
252	Profil II	900	66	28	6	0,6
253	Profil II	925	15	10	4	0,2
254	Profil III	0	40	12	30	0,3
255	Profil III	25	22	19	18	0,4
256	Profil III	50	14	11	5	0,2
257	Profil III	75	69	32	10	0,7
258	Profil III	100	37	22	11	0,4
259	Profil III	125	40	27	7	0,7
5260	Profil III	150	28	37	9	0,8
261	Profil III	175	49	33	12	0,7
262	Profil III	200	39	26	28	0,5
263	Profil III	225	710	610	115	0,6
264	Profil III	250	320	74	15	0,6
265	Profil III	275	96	61	38	0,4
266	Profil III	300	730	150	93	0,3
267	Profil III	325	250	122	41	0,5
268	Profil III	350	57	35	6	0,5
269	Profil III	375	112	82	10	0,5
5270	Profil III	400	194	28	24	0,4
271	Profil III	425	68	27	43	0,4
272	Profil III	450	57	27	85	0,5
273	Profil III	475	39	12	31	0,4
Nord		Øst				
274	5000	5000	640	420	21	1,3
275	5000	4987	87	40	24	0,5
276	5000	4975	710	420	96	0,5
277	5000	5012	680	301	60	0,9
278	5000	5025	690	1470	33	2,7
279	4900	5000	570	170	23	0,6
5280	4900	4987	181	50	17	0,7
281	4900	4975	930	570	240	0,5
282	4900	5012	1050	1360	81	0,9
283	4900	5025	560	400	46	1,2
284	4800	5000	650	167	21	0,7
285	4800	4987	200	43	12	0,6
286	4800	4975	460	780	194	0,5

Prøve nr.	Nord	Øst	Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
5287	4800	5012	3000	760	91	0,6
288	4800	5025	1020	460	36	0,7
289	4700	5000	29	100	6	0,3
5290	4700	4987	570	70	13	0,9
291	4700	4975	171	200	86	0,3
292	4700	5612	250	180	9	0,4
293	4700	5025	250	59	16	0,7
294	4700	5031	161	30	9	0,6
295	4650	5000	2160	440	25	0,6
296	4650	4987	610	199	24	0,6
297	4650	4975	1170	103	300	0,6
298	4650	5012	630	460	21	0,4
299	4650	5025	175	34	13	0,7
5300	4600	5000	1050	1000	124	0,4
301	4600	4987	106	54	6	0,3
302	4600	4975	169	30	14	1,1
303	4600	5012	540	40	13	0,6
304	4600	5025	49	613	10	0,4
305	4600	5037	85	19	7	0,4
306	4550	5000	290	59	10	0,4
307	4550	4987	1930	570	31	0,5
308	4550	4975	145	70	28	0,4
309	4550	4962	58	21	19	0,3
5310	4550	4950	260	74	81	0,8
311	4550	5012	426	34	10	0,5
312	4500	5000	134	22	9	0,3
313	4500	4987	52	34	9	0,2
314	4500	4975	57	26	31	0,3
315	4500	4962	390	91	9	0,7
316	4500	4950	550	49	8	0,5
317	4500	4937	480	780	35	0,4
318	4450	4975	510	470	27	0,6
319	4450	4963	420	99	24	0,4
5320	4450	4950	300	77	12	0,4
321	4450	4937	210	63	12	0,6
322	4450	4925	45	28	13	0,2
323	4450	4912	93	43	13	0,6
324	4400	4975	43	24	21	0,4
325	4400	4962	20	17	6	0,1
326	4400	4950	1360	420	151	0,7
327	4400	4937	41	27	10	0,2
328	4400	4925	488	470	218	0,3
329	4400	4912	181	87	14	0,1
5330	4400	4900	127	57	62	0,3
331	4350	4950	1350	158	85	0,9
332	4350	4937	159	32	16	0,5
333	4350	4925	198	101	121	0,4
334	4350	4912	690	600	450	0,9
335	4350	4900	201	98	112	0,3
336	4350	4969	410	220	72	0,7
337	4275	4950	800	50	69	0,6
338	4275	4937	165	58	24	0,7
339	4275	4925	94	32	96	0,4
5340	4275	4912	1070	1920	1270	0,5

Prøve nr.	Nord	Øst	Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
5341	4275	4900	167	124	38	0,2
342	4275	4962	1090	550	89	0,8
343	4275	4975	102	42	10	0,7
344	4275	4987	103	43	10	0,9
345	4200	4950	540	680	20	1,2
346	4200	4937	336	56	12	0,8
347	4200	4925	310	210	270	0,5
348	4200	4912	155	134	39	0,3
345	4200	4962	500	780	61	0,6
5350	4200	4975	390	163	10	0,7
351	4200	4987	69	24	8	0,4
352	4200	5000	129	73	14	0,8
353	4150	4950	490	88	9	0,7
354	4150	4937	360	49	10	0,8
355	4150	4925	540	530	134	0,4
356	4150	4912	600	470	1120	0,4
357	4150	4962	1700	1560	63	0,7
358	4150	4975	950	129	15	0,7
359	4150	4987	230	38	9	0,7
5360	4100	4950	196	46	7	0,5
361	4100	4962	1660	380	128	0,9
362	4100	4975	710	370	20	0,7
363	4100	4987	70	22	15	0,5
364	4100	5000	230	36	7	0,8
365	4100	5012	76	26	3	0,4
366	4100	4937	170	43	37	0,4
367	4050	4950	240	32	18	0,5
368	4050	4962	3296	260	49	0,6
369	4050	4975	990	470	148	0,8
5370	4050	4987	183	58	15	0,5
371	4050	5000	151	28	9	0,7
372	4050	5012	190	57	4	0,5
373	4000	4950	123	56	19	0,5
374	4000	4962	250	27	11	0,4
375	4000	4975	2780	23	52	0,3
376	4000	4987	330	47	11	0,6
377	4000	5000	77	19	25	0,4
378	4000	5012	145	39	12	0,8
379	3950	4950	260	270	50	0,7
5380	3950	4962	230	47	6	0,6
381	3950	4968	390	82	9	0,9
382	3950	4975	810	450	120	0,5
383	3950	4981	940	350	42	0,6
384	3950	4987	780	210	12	0,8
385	3950	4993	630	30	10	0,7
386	3950	5006	99	24	18	0,7
387	Profil IV	0	28	16	12	0,6
388	Profil IV	25	70	51	13	0,8
389	Profil IV	50	32	13	16	0,4
5390	Profil IV	75	54	23	10	0,6
391	Profil IV	100	56	30	12	0,6
392	Profil IV	125	39	19	13	0,3
393	Profil IV	150	77	24	13	0,6
394	Profil IV	175	40	34	8	0,7

Prøve nr.	Koordinat		Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
395	Profil IV	200	122	24	5	0,6
396	Profil IV	225	145	155	10	0,5
397	Profil IV	250	105	24	4	0,4
398	Profil IV	275	15	9	12	0,3
399	Profil IV	300	360	75	19	0,4
5400	Profil IV	325	380	350	146	0,6
401	Profil IV	350	89	27	8	0,5
402	Profil IV	375	220	27	15	0,7
403	Profil IV	400	28	15	7	0,3
404	Profil IV	425	109	106	20	0,8
405	Profil IV	450	158	25	11	0,4
406	Profil IV	475	1530	65	136	0,5
407	Profil IV	500	51	31	9	0,4
408	Profil IV	525	270	24	16	0,4
409	Profil IV	550	151	32	9	0,3
5410	Profil IV	575	31	18	8	0,3
411	Profil IV	600	72	23	7	0,3
	Nord	Øst				
5705	4800	5000	800	260	33	0,4
706	4800	5025	530	440	57	1,0
707	4800	5050	91	31	4	0,6
708	4800	5075	119	48	6	0,8
709	4800	5100	53	42	6	1,1
5710	4800	5125	130	25	12	0,6
711	4800	5150	88	38	7	0,9
712	4800	5175	38	53	9	0,7
713	4800	5200	53	29	7	1,0
714	4800	5225	47	20	7	0,7
715	4800	5250	55	13	25	0,8
716	4800	5275	47	14	22	0,8
717	4800	5300	69	13	38	1,0
718	4800	5325	19	13	14	0,3
719	4800	5350	77	17	12	0,4
5720	5200	5000	162	240	61	0,5
721	5200	5025	105	54	19	0,3
722	5200	5050	62	27	5	0,4
723	5200	5075	54	33	8	1,0
724	5200	5100	53	23	4	0,6
725	5200	5125	72	31	12	1,0
726	5200	5150	230	34	12	0,7
727	5200	5175	89	33	4	0,7
728	5200	5200	81	32	9	1,1
729	5200	5225	39	35	10	0,9
5730	5200	5250	56	16	20	0,6
731	5200	4975	1830	108	650	0,6
732	5200	4950	220	168	43	0,3
733	5200	4925	174	51	48	1,2
734	5200	4900	580	75	80	0,4
735	5200	4975	104	48	9	1,0
736	5200	4950	141	33	10	0,4
737	5200	4925	250	31	22	0,5
738	5200	4800	270	61	12	0,6
739	4800	4975	168	83	18	0,5
5740	4800	50	410	910	590	1,1

Prøve nr.	Nord	Øst	Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
5741	4800	4925	215	57	12	0,6
742	4800	900	132	68	14	1,0
743	4800	875	93	32	18	0,9
744	4800	850	420	38	17	0,7
745	4800	825	140	4500	16	0,8
746	4800	4800	2500	1220	1640	1,2
747	4800	775	149	38	19	0,6
748	4800	750	67	24	2	0,3
749	4800	725	91	24	13	0,4
5750	4800	4700	111	36	25	0,9
751	4200	4725	960	93	78	0,7
752	4200	4750	1030	118	170	0,9
753	4200	4775	430	67	43	0,8
754	4200	4800	19	16	5	0,3
755	4200	4825	63	49	4	0,7
756	4200	4850	88	44	10	0,9
757	4200	4875	165	70	140	0,7
758	4200	4900	87	32	31	0,7
759	4200	4925	101	42	10	0,5
5760	4200	4950	1090	390	120	1,5
761	4200	4975	77	37	6	0,6
762	4200	5000	67	25	6	0,5
763	4200	5025	75	24	12	0,7
764	4200	5050	53	24	12	0,6
765	4200	5075	81	41	9	0,8
766	4200	5100	86	37	7	0,6
767	4200	5125	40	22	5	0,6
5768	4200	5150	51	18	15	0,9

Humusprøver

		Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
7001	Prøver tatt i et	830	54	270	0,7
7002	antatt Pb-forgiftet	870	54	550	0,9
7003	område. Ca. 4950 Ø	1730	87	280	0,9
7004	5430 N.	1380	80	220	0,8

Bekkesedimenter på kartblad Grane, 1926 III.

		Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
6501	Turmoen (19 000 86 000)	78	24	15	0,4
6502	Fallan (19 250) 85 275)	116	24	20	0,3
6503	Spelremmen (19 250 83 800)	49	9	8	0,2
6504	Ned. Laksfors (19 700 81 400)	97	24	17	0,5
6505	Svalbekken (19 800 80 300)	121	22	16	0,3
6506	Ravnåsen (48 65Ø 43 10N)	199	33	38	0,4