

UNDERSØKELSE AV
STATENS BERGRETTIGHETER

• 1980

NGU-rapport nr. 1650/25A

Geologisk tunnelkartlegging ved
Kolsvik kraftstasjon

Bindal, Nordland



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgiror. 5168232
Bankgiror. 0633.05.70014

Rapport nr. 1650/25A		Åpen/Fortrykligstil	
Tittel: Geologisk tunnelkartlegging ved Kolsvik kraftstasjon			
Oppdragsgiver: Industridepartementet		Forfatter: Morten Often	
Forekomstens navn og koordinater: Kolsvik og Reppen gullfore- komster, 971 294 og 911 287		Kommune: Bindal	
Fylke: Nordland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1825 II Majaklumpen 1825 III Bindal	
Utført: 1977-1980		Sidetall: 15 Tekstbilag: 1 Kartbilag: 5	
Prosjektnummer og -navn: 1650 Undersøkelse av statens bergrettigheter			
Prosjektleder: Ingvar Lindahl			
Sammendrag: Rapporten omhandler geologiske undersøkelser av tilløps- og utløpstunnel til Kolsvik kraftstasjon. Tunnelen skjærer gneisbergarter vest for og deler av Bindalsgranitten. Undersøkelsen var konsentrert om gangbergartene som intruderer gneisene. Det er gjort målinger av radioaktivitet som ga ca. 200 i/s i intrusivbergartene og lave verdier i gneisene. Små mengder scheelitt ble funnet ved hjelp av UV-belysning knyttet til skarnsoner. 5 prøver av gangbergartene er analysert på gull. Gehaltene er svært lave. Norges geologiske undersøkelse [Stempel]			
Nøkkelord	Berggrunnsgeologi	Prospektering	
	Gneis	Gull	
	Gangbergarter		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHOOLD

	Side
INNLEDNING	3
TIDLIGERE ARBEIDER	4
GEOLOGI	4
Hovedbergarter	5
Gangbergarter	6
Sprekker og svakhetssoner	7
FELTMÅLINGER OG ANALYSER	8
Måling av radioaktivitet	8
UV-belysning	9
Gullanalyser	9
KONKLUSJON	10
LITTERATURLISTE	12

BILAG

- 1: Utskrift fra bergmesterprotokoll vedr. statens rettigheter i Bindal kommune, Nordland.

TEGNINGER

- 1650/25A-01: Plotting av statens rettigheter ved Kolsvik, Bindal. M 1:50 000.
- 02: Geologisk kart med tunneltrasé. M 1:100 000.
 - 03: Tunnelsnitt med prøvelokaliteter. M 1:10 000.
 - 04: Stereografisk plotting av intrusivgangers orientering.
 - 05: Stereografisk plotting av sprekker og svakhetssoner.

INNLEDNING

Statens 62 mutinger i Kolsvik-Reppen-området er alle knyttet til gull-arsenkisanvisninger i området sør-øst for Tosen-fjord i Bindal (se Bilag 1 og Tegn. 1). Det er dessuten kjent at scheelitt opptrer i tilknytning til enkelte av gull-mineraliseringene. Tidligere er betydelige arbeider utført med tanke på å klarlegge mulighetene for økonomiske forekomster både av gull og wolfram. De viktigste rapporteringer er gjort av Berggren (1936), Bjørlykke & Vogt (1944), Bjørlykke et al. (1960) og Hysingjord (1971a).

I forbindelse med utbyggingen av Abjøra-anleggene ble det ved Kolsvik kraftstasjon drevet en tunnel nær området hvor de fleste gull-funn er gjort (se Tegn. 2). Det gjorde det mulig å få et dypsnitt fra skifrene i vest, gjennom grense-sonen og inn i Bindalsgranitten i øst.

Denne rapporten omhandler resultatene av denne kartleggingen. På grunn av at arbeidet med tunnelen foregikk med diesel-drevet utstyr, var veggene dekket av et lag med sot og støv. Dette medførte at det måtte slås løs prøver hver gang bergartsbestemmelser skulle gjøres og dette var til særlig hinder for undersøkelsene med UV-lampe.

Arbeidet ble utført i 2 etapper. Den mest detaljerte kartlegging ble gjort i 1977 i nedre 2,5 km som var ferdigdrevet sommeren 1977. Resten av tunnelen ble befart våren 1979.

Statens anvisninger i Buadalen, Kolsvik UTM 971 294 og ved Reppen UTM 911 287, ble besøkt og prøvetatt i 1977.

TIDLIGERE ARBEIDER

Hysingjord (1971a) gir en oversikt over arbeidet som tidligere er gjort i Kolsvikfeltene.

Hysingjord (1971c) gir også en oversikt over Reppen gullarsenkisforekomst og arbeidet som tidligere er gjort der. Litteraturlista i denne rapporten dekker det som finnes i Bergarkivet om disse feltene.

De første arsenkisfunn ble gjort i 1910. I 1925 ble man oppmerksom på at det fantes gull knyttet til arsenkis og kvartsganger. I årene 1935 til 1940 ble det gjort undersøkelsesarbeider som inkluderte drift av korte stoller, diamantboring og elektriske målinger.

De berggrunnsgeologiske kartleggingsarbeider som er gjort i området er først og fremst utført av Kollung (1967) og Skaarup (1974), og sammenstilling av geologisk kart i målestokk 1:100 000 er gjort av Myrland (1974).

GEOLOGI

Den regionale geologi er inngående behandlet av Kollung (1967). Området øst for Tosenfjorden domineres av sure til intermediære kaledonske intrusivbergarter, Bindalsmassivet (se Tegn. 2). I et parti mellom intrusivene og fjorden består bergartene av gneiser og glimmerskifre med noen marmorhorisonter. Disse stryker nord-sør med middels fall mot øst. De er av sannsynlig kambro-silurisk alder.

Grensen mellom intrusivet og skifrene er uskarp, idet Bindalsgranitten ved intrusjonen har dannet en migmatittisk hybridbergart. Mengden av granittisk materiale øker mot den sentrale del av intrusjonen som består av monzonitt.

Skifrene nær Bindalsmassivet er gjennomført av en rekke intrusivganger av varierende sammensetning.

Hovedbergarter

Tunnelen skjærer fem bergartsenheter (Tegn. 2) som i rekkefølge fra Kolsvika er: Marmor, glimmergneis, diorittisk gneis, granitt/granodioritt og monzonitt. Bergartene beskrives slik de er observert i tunnelen.

Marmor, vesentlig kalkspatmarmor finnes ved tunnelinngangen og ca. ved pel nr. 1040 i tilløpstunnelen (Tegn. 3). Det er en grovkornet, massiv marmor i bånd mellom 1 cm og 5 m mektige. Den veksler med bånd av amfibolitt og gneis og de marmorenhetene som er utskilt på kartet (Tegn. 2 og 3) er meget rike på silikater. Grensen mot marmor viser ofte skarnomvandling med granat, klinozoisitt og pyroksen.

Glimmergneis er en sekkebetegnelse som er brukt på en heterogen, båndet bergartsenhet der biotitt- og plagioklasinnholdet er relativt konstant. Foruten plagioklas, An 50-70, og biotitt, er kvarts og mikroklin hovedmineraler. Apatitt, kloritt, zirkon, muskovitt og sulfider finnes aksessorisk. I tynnslip sees at biotitt og feltspat sitter i lag opptil 5 mm mektige. Bergarten er middels- til grovkornet, mørk gråfarget og foliert.

Diorittisk gneis er en bergartsbetegnelse benyttet av Kollung (1967) og Myrland (1974) og er også brukt i tegnforklaringen på Tegn. 2. Grensen mellom glimmergneis og diorittisk gneis er diffus og skillet sees lettest ved den mer massive karakter som den diorittiske gneisen viser. Den er lys, middels- til grovkornig, svakt foliert og har ofte utviklet cm-store øyne av plagioklas. Bergarten er heterogen. Hovedmineralene er plagioklas (An 50-60), biotitt, kvarts, amfibol og mikroklin. Apatitt, zirkon, muskovitt, kloritt, titanitt og zoisitt

finnes aksessorisk. Magnetkis finnes disseminert med opptil 5% og kobberkis er observert aksessorisk. Mengdeforholdet mellom mineralene varierer, slik at deler av enheten kunne vært betegnet gabbroid eller monzonittisk gneis.

Granitt med overgang til granodioritt utgjør hovedtypen av Bindalsgranitten og er finkornig til middelskornig, massiv eller svakt foliert. Fargen er lysegrå til hvit og av og til rødlig. Granitten har intrudert gneisene, ofte langs skifrichetsplanet. Grensene mellom gneis og granitt er vanskelig å trekke, da overgangen blir glidende p.g.a. gradvis økende mengde intrudert materiale. Restene av gneis har beholdt sin opprinnelige orientering. Størstedelen av det som på Tegn. 2 er kalt granitt kan kalles migmatitt.

Monzonitt er den østligste av bergartsenhetene i tunnelen. Grensen mot granitt er relativt skarp. Bergarten er massiv, middelskornig med svakt rødlig farge. Hovedmineraler er plagioklas (An 20-30), mikroklin, biotitt, hornblende og kvarts med titanitt, apatitt og zirkon som aksessorier.

Gangbergarter

Området tunnelen skjærer gjennom er gjennomslått av et stort antall eruptive ganger. Mektigheten varierer fra 100 cm til 2 m. Ofte sees bruddstykker av sidesteinen flytende i gangbergarten.

Gangenes orientering ser ut til å være nokså tilfeldig, selv om en hovedretning NØ-SV dominerer. Fallet varierer fra 20° til 100°, vanligvis mot NV. Tegn. 4 viser gangene plottet i Wulff's nett, nedre halvkule.

De fleste gangene er monzonittiske til granittiske av sammensetning. De er lyse fordi glimmerinnholdet oftest er muskovitt og mengden av mørke mineraler ligger mellom 1 og 5%.

Gangbergartene er hovedsakelig grovkornede og uten foliasjon. Utseende varierer på grunn av en viss forskjell i kornstørrelse, i det de mest kvarts-feltspat-rike gangene er tildels pegmatittiske. Enkelte ganger er svakt rødfarget på grunn av rødlig mikroklin. Hovedmineralene er plagioklas, mikroklin, kvarts og muskovitt. I mindre mengder opptrer granat, biotitt, kloritt og epidot. Aksessorisk opptrer sulfider, apatitt, amfibol og titanitt.

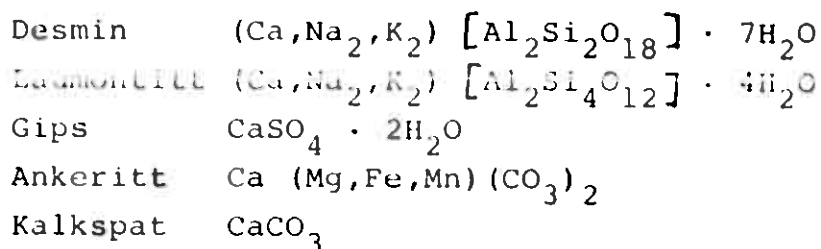
Pertitt og myrmekittiske sammenvoksninger av mikroklin og plagioklas er vanlig. Plagioklasens An-innhold varierer mellom 55 og 70. Kvartskornene er oftest sterkt undulerende og med svært mange små flekker som antagelig er væskeinneslutninger.

Enkelte ganger har amfibolittisk sammensetning. De opptrer på samme måte og er sannsynligvis av samme alder som resten av gangene. I ett tilfelle sees granittiske ganger som skjæres av og skjærer en amfibolittgang. Hovedmineralene i amfibolittgangene er hornblende og plagioklas, An 50. Biotitt, titanitt og magnetkis opptrer i mindre mengder og som aksessorier finnes apatitt, kobberkis og pyritt. Bergarten er middelskornet, massiv med svak, disseminert kismineralisering. En relativt sterk serisittomvandling er knyttet til gjennomgående sprekker. Pyritt og kobberkis opptrer som meget små korn i kontakt med eller som inneslutninger i magnetkis.

Det ble ikke funnet konsentrasjoner av sulfider og heller ikke arsenkis i forbindelse med gangbergartene.

Sprekker og svakhetssoner

Tunnelen skjærer en rekke sprekker som varierer i mektighet fra mm til dm og også knusningssoner av større mektighet. En rekke sekundære mineraler er funnet på slike tildels åpne sprekker:



Alle er påvist ved røntgendiffraksjon.

Sprekker og svakhetssoner i glimmergneis og diorittisk gneis som skjærer de nederste 2 km av tilløpstunnelen er vist plottet i Wulff's nett i Tegn. 5. Det er en klar dominans av nord til nordøstlig strøk med fall 25-80^g mot øst. En liten gruppe viser nord til nordvestlig strøk med ca. 40^g fall mot vest. Grensen mot Bindalsmassivet stryker omtrent NNØ i dette området.

FELTMÅLINGER OG ANALYSER

Måling av radioaktivitet

Tunnelen ble målt med scintillometer, Knirps 1500 GB-H, med 25 x 25 mm krystall. Målingene er omregnet til enheten for instrument av type Saphymo SRAT som er brukt som referanse-enhet ved NGU's uranprosjekt. Benevnningen er impulser pr. sekund (i/s).

Målingene viste at bergartenes radioaktivitet er jevnt lav. En viss forskjell i bakgrunnsstråling er det mellom de forskjellige bergartene.

Kalk	70- 90 i/s
Glimmergneis	90-130 "
Gangbergarter	180-220 "
Monzonitt	180-220 "
Granitt	180-220 "

Basert på erfaring fra uranprosjektet må disse verdiene karakteriseres som lave når målingene er gjort i lukket fjellrom. Strålingsbidrag fra vegger og tak vil i slike tilfelle gi for høye verdier.

Ved besøk på gullfeltene i Kolsvik og Reppen viste målingene de samme forhold. I Reppen var målingene svært lave, 25-80 i/s, noe som sannsynligvis skyldes det kalkrike miljø i dette området.

UV-belysning

Det er kjent at scheelitt finnes i de gamle stollene etter prøvedriften ved Kolsvik gullfelt (Nissen 1969, Hysingjord 1971a, 1973, 1974). Tunnelveggene ble derfor forsøkt belyst med UV-lampe (ultrafiolett lys) for å kartlegge opptreden av scheelitt. Det viste seg vanskelig å få et godt resultat av UV-belysningen andre steder enn i flekker der det fantes ferske avskallinger eller der det ble slått løs prøver. Forøvrig var veggene dekket av et lag støv og sot som kamuflerte eventuell fluorescens.

Scheelitt ble funnet på noen få steder og i meget små mengder. Der mineralet ble observert, var det knyttet til skarnomvandlede soner på grensen mellom kalkhorisonter og intrusive sure ganger. De fleste scheelitt-konsentrasjonene ble funnet nær grensen mot det sentrale monzonitt-massivet.

Gullanalyser

Det ble gjort gullanalyser på 5 prøver av gangbergarter fra tunnelen. Analysene er gjort på håndstykker og ingen av prøvene viser anomalt kisinnhold.

Tabell 1: Gullinnhold i gangbergarter, Kolsvik. Analysert av McIlachlan & Lazar (Pty) LTD., Johannesburg, Sør-Afrika.

Prøvenr.	Feltnr.	Bergart	UTM-koord.	ppm Au
5251	K 6	Rød monzonitt	979 329	<0,05
5252	K23	Leuco-monzonitt	970 335	<0,05
5253	K24	Amfibolitt	971 336	<0,05
5254	K35	Leuco-granitt	977 331	<0,05
5255	K37	Rød-monzonitt	979 329	0,05

Gullinnholdet er meget lavt. Bare en prøve har verdi på påvisningsgrensen. Bergarten er her en rødfarget monzonitt fra en gang med 3 m mektighet og den likner makroskopisk på den røde granittgang med gullmineralisering som finnes i Boliden-stollen i Kolsvik gullfelt (Bjørlykke & Vogt 1944). I mikroskop skiller bergartene seg ved at prøven fra gullfeltet har høyere kvartsinnhold og lavere mikroklin-innhold, altså en granodioritt.

KONKLUSJON

Kartlegging av tunnelene ved Kolsvik Kraftverk har gitt et godt kjennskap til bergartene i grensesonen mot Bindalsintrusivet. Noe vesentlig nytt i forhold til det som er kjent fra før (Myrland 1974) er imidlertid ikke framkommet.

Den prospekteringsmessige siden ved undersøkelsene i tunnelen har ikke ført til funn av interessante mineraliseringer. Bindalsmassivet og grensesonen viser jevn og lav γ -stråling og ingen konsentrasjon av radioaktive mineraler er funnet.

Scheelitt er funnet i forbindelse med skarnomvandlede soner, men i ubetydelige mengder.

Gull er ikke påvist i interessante gehalter, men det lave analyseantallet og prøvenes størrelse tilsier at det negative resultat må vurderes som usikkert.

Arsenkis, som er et karakteristisk mineral i forbindelse med de kjente gullmineraliseringene i området, er ikke funnet i tunnelen. Hvorvidt gull og arsen er genetisk sammenknyttet slik at gull ikke opptrer dersom arsen ikke finnes, gir ikke disse undersøkelsene grunnlag for å drøfte.

På grunn av utleie av statens rettigheter til A/S Sulfidmalm vurderes ikke her de økonomiske mulighetene i feltet.

Trondheim, 29. april 1980



Morten Ofte

LITTERATURLISTE

- Andersson, H.J. udat.: The mines at Bindalen contain gold, arsenic and sulphur. NGU-Ba. nr. 494, 2 s.
- Andersson, H.J. udat.: Div. analyser. NGU-Ba. nr. 3557, 3 s.
- Bjerke, P.C. 1895: Anmeldelser. NGU-Ba. nr. 3556, 1 s.
- Bjerke, P.C., Petersen, G.H. & Young, W.J. 1899: Ertsforekomsterne i Bindalen. NGU-Ba. nr. 148, 9 s.
- Bjerke, P.C. udat.a: The gold & arsenic mine at Reppen, Norway. NGU-Ba. nr. 3556, 6 s.
- Bjerke, P.C. udat.b: Angående muligheter for utnyttelse av gullholdig arsenkis i Reppen ved Bindalen. NGU-Ba. nr. 908, 5 s.
- Berggren, E. 1936: Kolsvikfyndigheten. NGU-Ba. nr. 3085, 12 s. + bilag.
- Bjørlykke, H. 1943: Foreløpig rapport om undersøkelse av gullgehalten i elveavsetningene i Buadalen (Kolsvikdalen), Kolsvik, Bindalen. NGU-Ba. nr. 3080, 9 s.
- Bjørlykke, H. & Vogt, T. 1944: Rapport om befaring av A/S Kolsvik Malmfelters gullforekomster i Buadalen, Bindal. NGU-Ba. nr. 3088, 14 s.
- Bjørlykke, H., Wennberg, J. & Færden, J. 1960: Forslag til undersøkelse av Kolsvik gullfelt, Bindalen. NGU-Ba. nr. 3167, 3 s. + bilag.
- Bjørnstad, J. 1924: Short Description of The Reppen Arsenical Pyrites Lodes, in Bindalen, Tosenfjord, Norway. NGU-Ba. nr. 727, 4 s.
- Bugge, C. 1924 a: Rapport over Arsenkisforekomstene i Kolsvik, Bindalen. NGU-Ba. nr. 150, 5 s.
- Bugge, C. 1924 b: Arsenkisforekomstene i Bindalen. NGU-Ba. nr. 604, 4 s.
- Bugge, C. 1924 c: Angående prøving av guldholdig arsenkis fra Bindalen indlevert av Arthur Bjerke. NGU-Ba. nr. 2921, 1 s.
- Bugge, C. & Foslie, S. 1922: Norsk arsenmalm og arsenikfremstilling. Norges geol. unders. 106, 33 s.
- Bøckmann, K.L. 1946 a: Reppen malmfelt. NGU-Ba. nr. 1945, 1 s.
- Bøckmann, K.L. 1946 b: Kolsvik malmfelt. NGU-Ba. nr. 1947, 1 s.

- Bøckmann, K.L. 1947: Ad Kolsvik malmfelter i Bindal. NGU-Ba. nr. 1948, 5 s.
- Bøckmann, K.L. 1948: Undersøkelse av Reppen Gruber, Bindal. NGU-Ba. nr. 1946, 2 s.
- Bøckmann, K.L. 1949: Undersøkelse av Reppen gruvefelt, Bindal. NGU-Ba. nr. 1259, 2 s.
- Carstens, C.W. 1932: Reppen arsenkisforekomst (kvartsforekomst) i Bindalen. NGU-Ba. nr. 2919, 4 s.
- Egge, A. 1920 a: Rapport over Ertsforekomster ved Reppen i Bindalen, Norge. NGU-Ba. nr. 495, 12 s. + bilag.
- Egge, A. 1920 b: Maale-rapport over Ertsforekomsterne ved Reppen i Bindalen. NGU-Ba. nr. 499, 2 s. + bilag.
- Flood, E. 1949: Gull-Bindalen. NGU-Ba. nr. 4080, 3 s.
- Foslie, S. 1938: Rapport til direktør Bugge. NGU-Ba. nr. 677, 7 s.
- Hielm, H.A. 1913: Brev til Peter C. Bjerke Esq. Kristiania. NGU-Ba. nr. 496, 3 s.
- Hunger, C. 1924: Bericht über Kolsvik Arsenerzvorkommen zu Bindalen in Tosenfjord. NGU-Ba. nr. 2922, 9 s.
- Hysingjord, J. 1971 a: Kolsvik gullfelter, Bindalen, Nordland fylke. NGU-rapport 1091 D, 13 s.
- Hysingjord, J. 1971 b: Prospektering i Bindalsområdet, Nordland fylke. NGU-rapport nr. 1091 A, 22 s. + bilag
- Hysingjord, J. 1971 c: Reppen gull-arsenkisforekomst, Bindalen, Nordland fylke. NGU-rapport 1091 C, 16 s. + bilag.
- Hysingjord, J. 1973: Gull- og Wolframprospektering Bindalsområdet. NGU-rapport nr. 1156, 33 s. + bilag.
- Hysingjord, J. 1974: Wolframprospektering i Bindalsområdet III. NGU-rapport nr. 1209, 13 s. + bilag.
- Kautzky, F. 1936: Funnpunkte innerhalb des Konzessionsgebietes Gamla Oxen. NGU-Ba. nr. 3086, 9 s.
- Kollung, S. 1967: Geologiske undersøkelser i sørlige Helgeland og nordlige Namdal. Norges geol. Unders. 254, 95 s.
- Kvalheim, A. 1935 a: Report on the oredeposits of Finli-fjell. NGU-Ba. nr. 1190, 3 s.
- Kvalheim, A. 1935 b: Report on The Oxen oredeposits in Kolsvik. NGU-Ba. nr. 1191, 2 s.
- Kvalheim, A. 1941: A/S Kolsvik Malmfelter, Oslo. NGU-Ba. nr. 1189, 5 s.

- Kvalheim, A. 1956: P.M. vedkommende de isførte kisblokke i Bindala. NGU-Ba. nr. 4805, 7 s.
- Lenschow, J. 1917 a: Reppen arsenkisforekomst, Bindalen. NGU-Ba. nr. 4201, 2 s.
- Lenschow, J. 1917 b: Rapport over Reppen Arsenkisforekomst. NGU-Ba. nr. 4202, 4 s.
- Marstrander, H. 1923: Reppen Grubefelt. NGU-Ba. nr. 726, 10 s. + bilag.
- Mortensen, M. 1941: Gullanalyser. NGU-Ba. nr. 3089, 3 s. + bilag.
- Myrland, R. 1974: Bindal. Berggrunnsgeologisk kart M 1:100 000. NGU.
- Nissen, A.L. 1969: Scheelittundersøkelser i Kolsvik 25/8-26/8-1969. NGU-Ba. nr. 4484, 2 s.
- Nordlandske Bergdistrikt, 1932: Arsenkis, Kolsvik. NGU-Ba. nr. 3544, 1 s.
- Oftedal, I.W. 1947: Bly-antimon-spydglans fra Reppen i Bindalen. Norsk geol. Tidsskr. 26, s. 223-224.
- Petersen, G.H. 1899: The Reppen Mines Syndicate, Limited. NGU-Ba. nr. 728, 11 s.
- Petersen, G.H. udat.: The Arsenical and Sulphur pyrites at Reppen, Norway. NGU-Ba. nr. 497, 6 s. + bilag.
- Petersen, G.H. & Young, W.J. 1911: Et kort utdrag av beskrivelse m.m. over ertsforekomstene i Bindalen. NGU-Ba. nr. 148, 9 s. + bilag.
- Poulsen, A.O. 1959: Kolsvik malmfelter. NGU-Ba. nr. 3121, 2 s.
- Rasmussen, W.C.J. 1932: Brev til Sell & Gurholt A/S. NGU-Ba. nr. 3544, 1 s.
- Rasmussen, W.C.J. 1940: Beretning om undersøkelsesarbeidet i Kolsvik Malmfelt 1939-1940.
- Singsaas, P. 1968: Befaring Bindalen gullfelter. NGU-Ba. nr. 6368, 1 s.
- Skaarup, P. 1974: Stratabound scheelite-mineralization in skarns and gneisses from the Bindal area, Northern Norway. Mineral Deposita 9, s. 299-308.
- Stadheim, J. 1933 a: Kort beskrivelse av de gullførende arsenkisforekomster ved Reppen i Bindalen, Nord-Norge. NGU-Ba. nr. 724, 21 s.

- Stadheim, J. 1933 b: Reppen forekomst av Gullholdig Arsenkis. NGU-Ba. nr. 725, 6 s. + bilag.
- Stadheim, J. 1933 c: Utdrag av dagbok. NGU-Ba. nr. 2662, 4 s.
- Støren, R. 1932: Ad Arsenkis fra "Bindalen" opredet ved flotasjonsprosess av Ferd. P. Egeberg. NGU-Ba. nr. 4188, 1 s.
- Tegengren, J.R. 1936: Traktenes geologiska byggnad och malmförekomsternas karaktär. NGU-Ba. nr. 3087, 8 s.
- Torgersen, J.C. 1923 a: Kolsvik Arsenkisfelt. NGU-Ba. nr. 128, 4 s. + bilag.
- Torgersen, J.C. 1923 b: Reppen Arsenkisfelt. NGU-Ba. nr. 2920, 2 s.
- Young, W.J., Burghardt, C.A. & Petersen, G.H. 1899 a: The Reppen mines syndicate, Limited. NGU-Ba. nr. 728, 11 s.
- Young, W.J. 1899 b: The Bindalen Arsenic and gold claims at Thosenfjord, Søndre Helgeland, Norway. NGU-Ba. nr. 3556, 3 s.
- Div. avisutklipp fra 1924. NGU-Ba. nr. 3558, 3 s.
- Usign. udat.: The Bindalen Reef Gold Mining Co, ltd. NGU-Ba. nr. 4083, 2 s.

STATENS BERGRETTIGHETER

NGU oppdrag: 1575/25Abilag : 1

Bindal kommune.

side : 1

Anm. dato Mut. begjært Mut. utstedt Utmåls-nr.	Ant.	Mutingens/ ident.nr. beliggenhet	prøve- stuff	Anmerkninger Kartbl., koord.
10.03.36	13	<u>GM 32/1936.</u> Anv. I, funnpkt. i Finlielvdalen. Nærmere angivelse av dette pkt. kan ikke gis. <u>GM 33/1936.</u> Anv. II, funnpkt. på toppen av østre Kalklavtind. Usikker plotting. <u>GM 34/1936.</u> Anv. III, funnpkt. på toppen av østre Kalklavtind. Usikker plotting. <u>GM 35/1936.</u> Anv. IV, funnpkt. på toppen av østre Kalklavtind. Usikker plotting. <u>GM 36/1936.</u> Anv. V, funnpkt. på toppen av østre Kalklavtind. Usikker plotting. <u>GM 37/1936.</u> Anv. VI, funnpkt. ca. 300 m østlig retning fra tjønn i Finlielven. Usikker plotting. <u>GM 38/1936.</u> Anv. VII, funnpkt. ca. 100 m nordøstlig retning fra pkt. VI. Usikker plotting. <u>GM 39/1936.</u> Anv. VIII, funnpkt. ca. 100 m nordlig retning fra pkt. VII. Usikker plotting. <u>GM 40/1936.</u> Anv. IX, funnpkt. i skråningen mot Kalklavdalen. Ikke plottet.	As As As As As As As As As	<u>1825 II</u> 032334 032334 032334 032334 990380 990380 990381

Anm. dato Mut. begjært Mut. utstedt Utmåls-nr.	Ant.	Mutingens/ ident. nr. beliggenhet	prøve- stoff	Anmerkninger
				<u>1825 II</u>
		GM 41/1936. Anv. X, funnpkt. i skråningen mot Kalklavdalen. Ikke plottet.	As	
		GM 42/1936. Anv. XI, funnpkt. i skråningen mot Kalklavdalen. Ikke plottet.	As	
		GM 43/1936. Anv. XII, funnpkt. i nordlig retning fra det foran- nevnte. Ikke plottet.	As	
		GM 44/1936. Anv. XIII, funnpkt. i nordlig retning fra tjønn, nevnt under anv. VI. Ikke plottet.	As	
10.03.36	39	GM 45-83/1936. Kolsvik utm. Alle disse 39 anvisningene er beliggende i Buadalen ikke langt unna de angitte koordinater.	As	971302
30.10.39.	2	GM 4/1940. Nr. 1, beliggende like nord for Storspalten i Kalklavdalen. Ukjent. Ikke plottet.	As	
		GM 5/1940. Nr. 2, ligger på skrenten mot Kalklavdalen ca. 700 m i SV-lig retning fra Stor- spalten. Ukjent. Ikke plottet.	As	
24.01.41	1	GM 14/1941. Signegangen i Kolsvik utm. Ligger i samme drag som de andre anvisningene i Kolsvik.	As, Au	971302
07.03.41	1	GM 18/1941. Elvekroken i Kolsvik utm. Ligger i samme drag som forrige anvisning.	As	971302

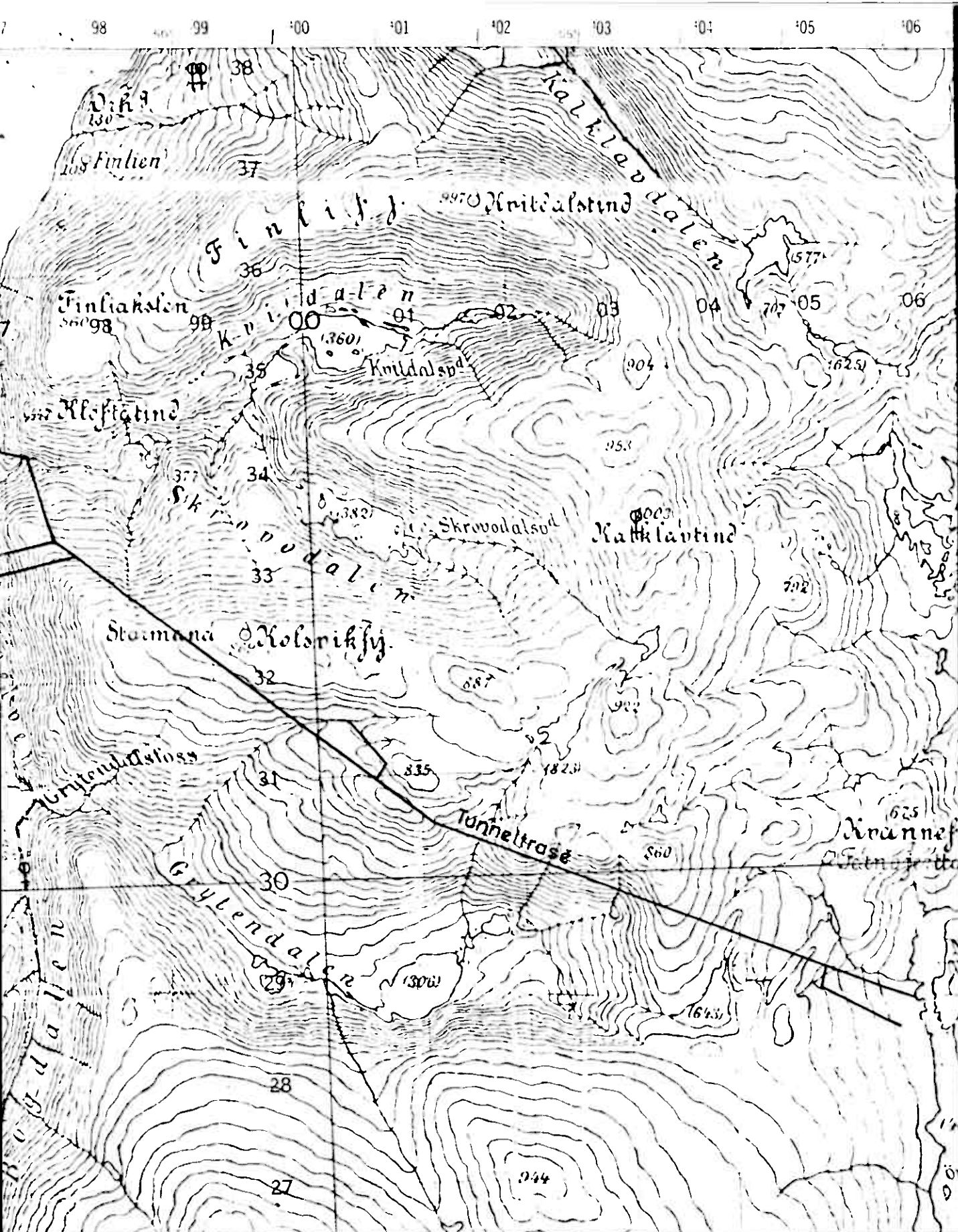
Bindal kommune.

bilag : 1

side : 3

Anm. dato Mut. begjært Mut. utstedt Utmåls-nr.	Ant.	Mutingens/ ident. nr. beliggenhet	prøve- stuff	Anmerkninger Kartbl., koord.
09.01.73	6	<u>GM 21/1973.</u> Anv. 1. Rundhaugen, mrk. bolt "NGU I", Bindalsbrukets grunn. Beliggenhet på sydsiden og ved foten av Rundhaugen, 50 m øst for Nordskogbekken som renner mellom Keppfjell og Rundhaugen.	As-kis-imp.	<u>1825 III</u> 910287
		<u>GM 22/1973.</u> Anv. 2. Rundhaugen, mrk. bolt "NGU II", Bindalsbrukets grunn. Beliggenhet på nordsiden og ved foten av Rundhaugen, 70 m øst for Nordskogbekken.	As-kis-imp.	910287
		<u>GM 23/1973.</u> Anv. 3. Rishaugen mrk. bolt "NGU III", Bindalsbrukets grunn. Beliggenhet på sydsiden og ved foten av Rishaugen, 160 m øst for eiendoms grensen Bindalsbr.-Kolsvik.	As-kis-imp.	915291
		<u>GM 24/1973.</u> Anv. 4. Rishaugen, bolt mrk. "NGU IV", Bindalsbr. grunn. Beliggenhet på nordsiden og ved foten av Rishaugen, 100 m øst for eiendoms grensen Bindalsbruket-Kolsvik.	As-kis-imp.	917294

<u>Anm. dato</u> <u>Mut. begjært</u> <u>Mut. utstedt</u> <u>Utmåls-nr.</u>	Ant.	Mutingens/ <u>ident. nr.</u> beliggenhet	prøve- stuff	Anmerkninger Kartbl., koord.
		GM <u>25/1973</u> . Anv. 5. Bolt mrk. "NGU V". Beliggenhet i samme gangstrøk som anv. nr. 1-6 og akkurat på grensen mellom Bindalsbruket og Kolsvik.	As-kis- imp.	<u>1825 III</u> 918297
		GM <u>26/1973</u> . Anv. 6. Bolt mrk. "NGU VI". Beliggenhet i en synk 100 m nord for eiendomsgrensen Bindalsbruket-Kolsvik målt etter samme gangstrøk.	As-kis- imp.	918298



USB 1979
STATENS RETTIGHETER
KOLSVIK - REPPEN
BINDAL, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK:

1:50 000

OBS.

TEGN.

TRAC. L.F.

KFR.

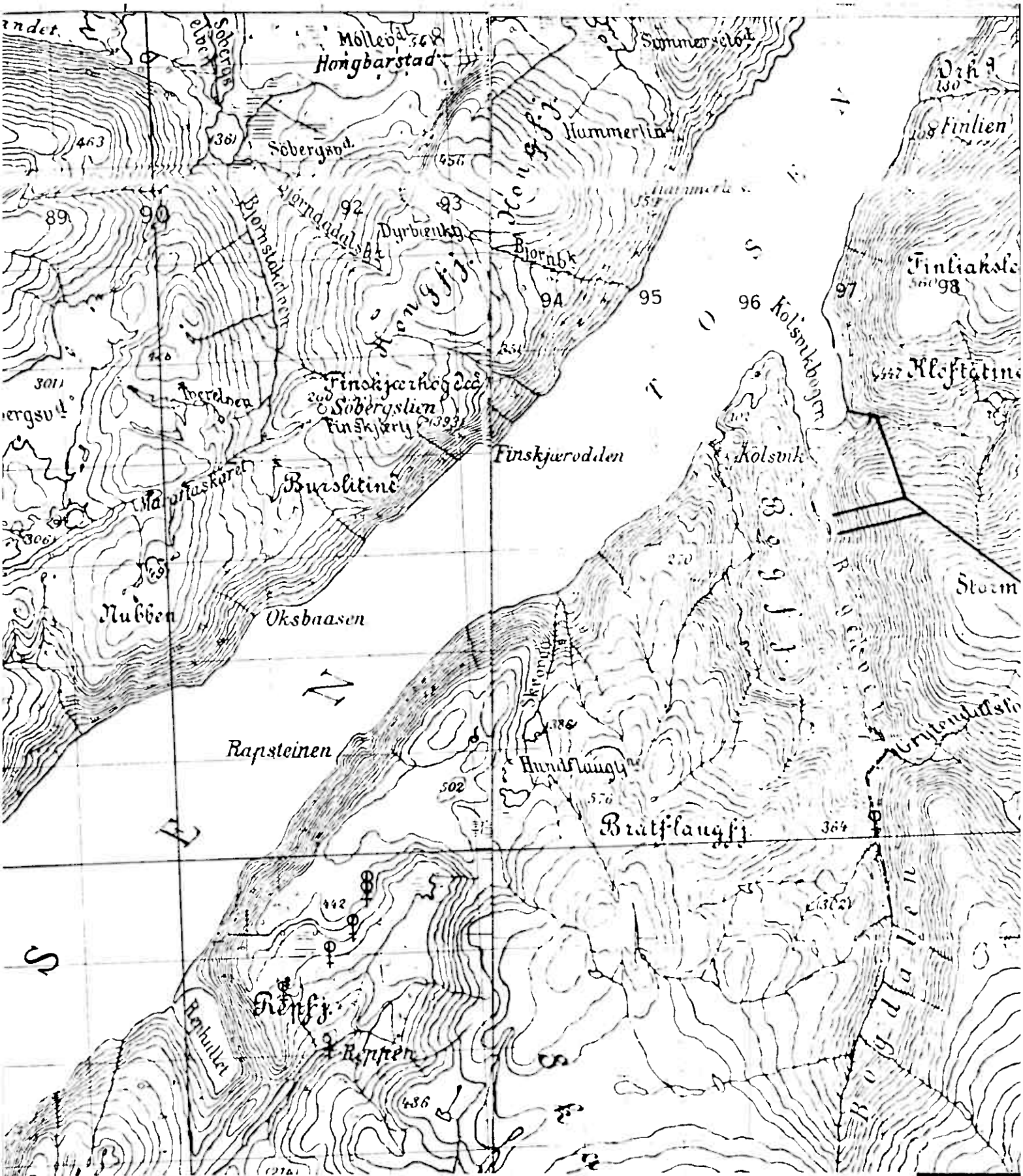
JAN.-80

TEGNING NR

1650/25A - 01

KARTBLAD NR.

1825 II og III



♂ Mutinger på As

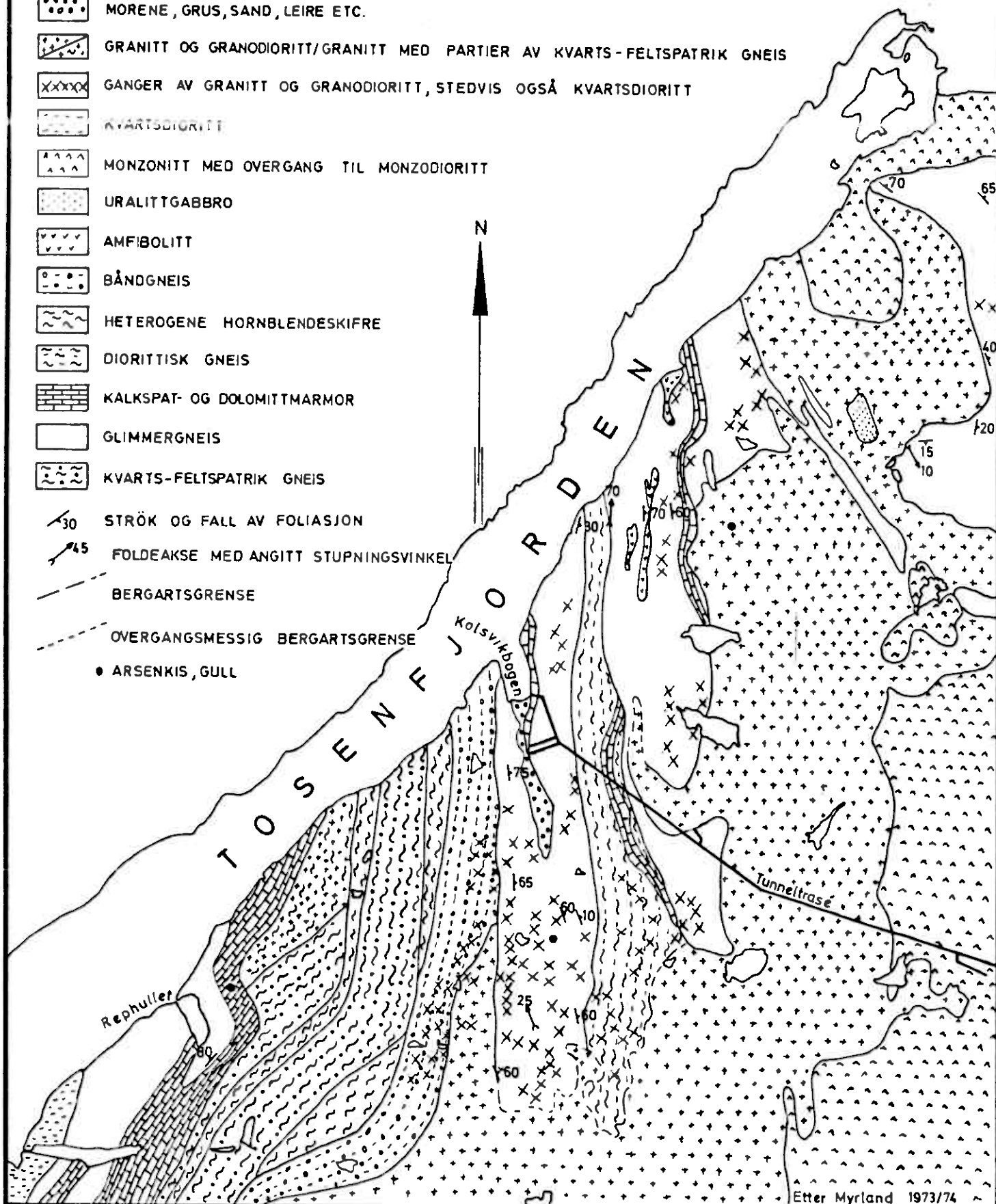
♀ En muting i Bogdalen, GM 14/1941, gjelder også Au

USB
STATENS
KOLSV
BINDA

NORG
TROND

TEGNFORKLARING:

-  MORENE, GRUS, SAND, LEIRE ETC.
-  GRANITT OG GRANODIORITT/GRANITT MED PARTIER AV KVARTS-FELTSPATRIK GNEIS
-  GANGER AV GRANITT OG GRANODIORITT, STEDVIS OGSÅ KVARTSDIORITT
-  KVARTSDIORITT
-  MONZONITT MED OVERGANG TIL MONZODIORITT
-  URALITTGABBRO
-  AMFIBOLITT
-  BÅNDGNEIS
-  HETEROGENE HORNBLENDESKIFRE
-  DIORITTISK GNEIS
-  KALKSPAT- OG DOLOMITTMARMOR
-  GLIMMERGNEIS
-  KVARTS-FELTSPATRIK GNEIS
-  30 STRÖK OG FALL AV FOLIASJON
-  45 FOLDEAKSE MED ANGITT STUPNINGSVINKEL
-  BERGARTSGRENSE
-  OVERGANGSMESSIG BERGARTSGRENSE
-  ARSENKIS, GULL



USB 1979
GEOLOGISK KART MED TUNNELTRASÉ
KOLSVIK - REPPEN
BINDAL, NORDLAND

MÅLESTOKK
1 : 100 000

OBS.	
TEGN.	
TRAC. L.F.	JAN. 1980
KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1650/25A-02

KARTBLAD NR.
1825 I, II og III



USB 1979
TUNNEL-PLANSNITT M/PRÖVELOKALITETER
KOLSVIK KRAFTANLEGG
BINDAL, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:10 000

MÅLT M.O.

TEGN. "

TRAC. L.F.

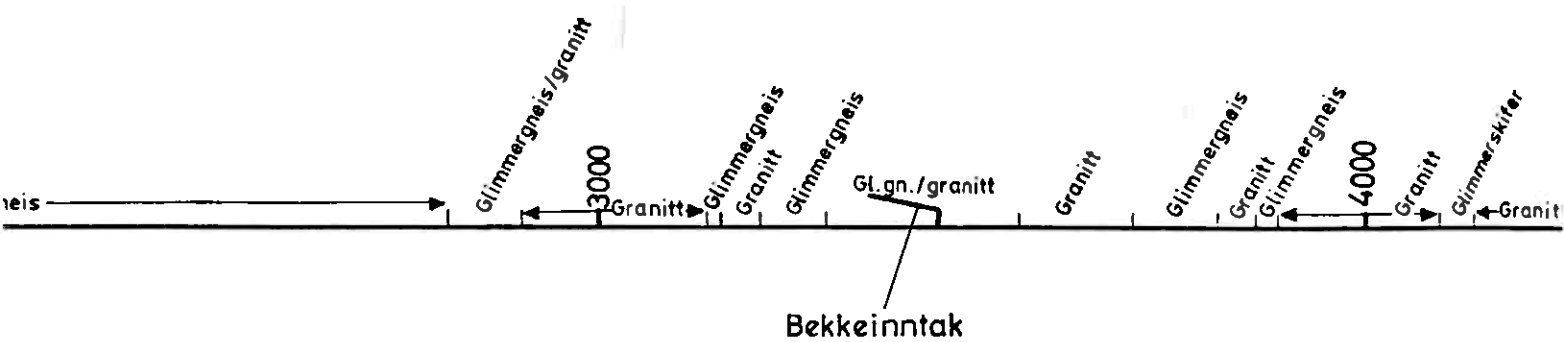
KFR.

1979

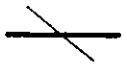
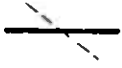
JAN. 1980

TEGNING NR.
1650/25A-03

KARTBLAD (AMS)
1825 II



Tegnforklaring:

- Prävelokalitet
-  Bergartsgrense
-  Uskarp bergartsgrense
-  Strök/fall

US
TUN
KO
BI
NO
TR

N

Svingekammer

Diorittisk gneis

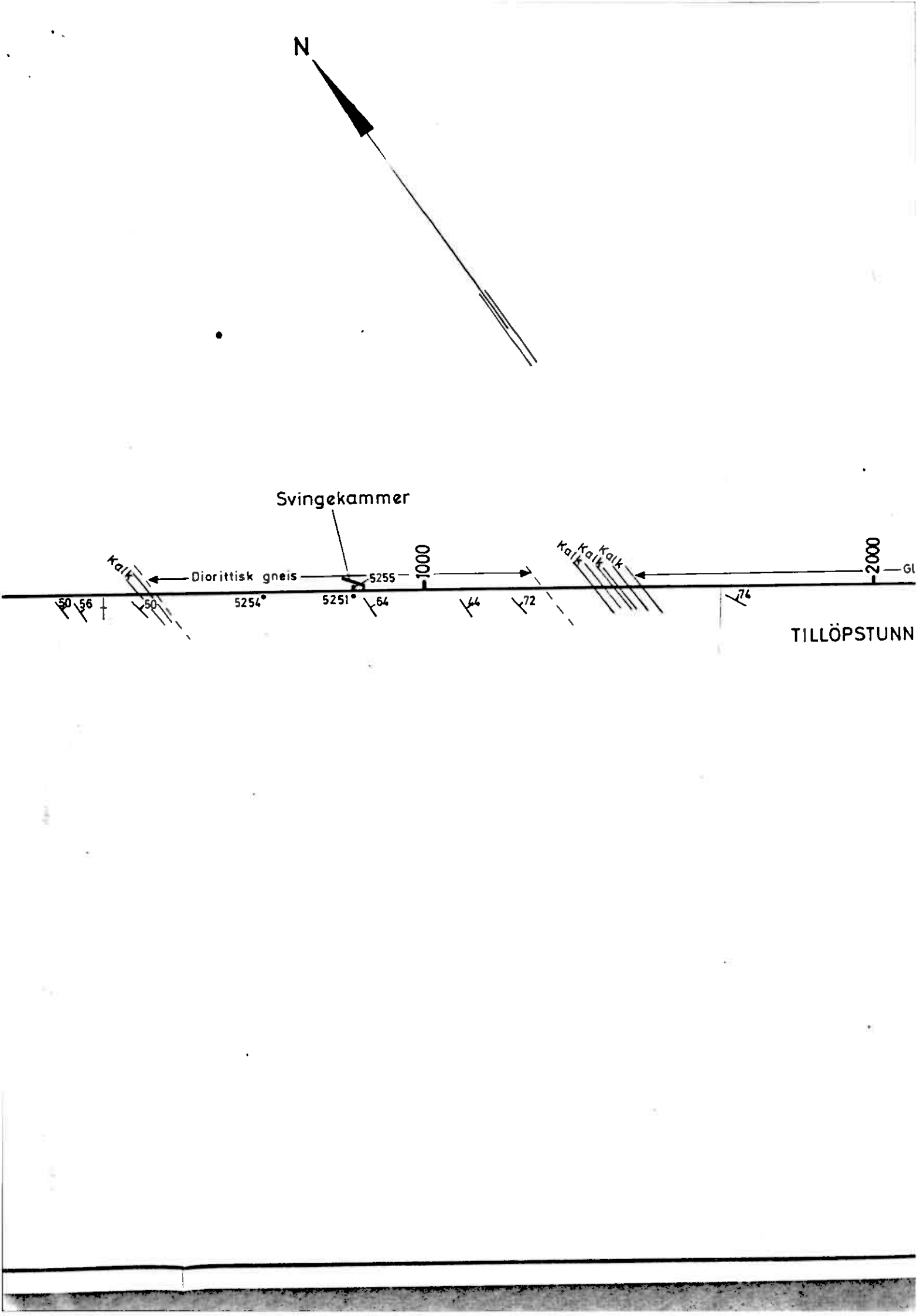
5255

1000

2000

GI

TILLÖPSTUNN



KOLSVIK -
BOGEN

Kalk

80

UTLÖPSTUNNEL

Glimmergneis

50

46

BOGELVA

5253

Glimmergneis

50

Kalk

50

56

50

5252

62

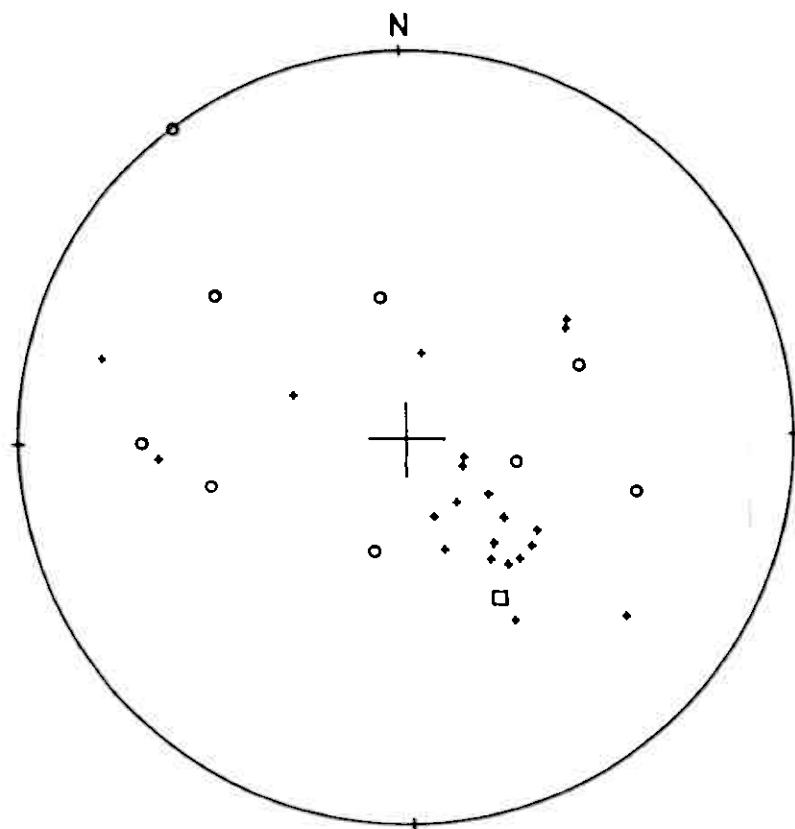
50

Kalk

50

Glimmergneis

- Granittganger
- Pegmatittiske granittganger
- Amfibolittganger



Stereografisk plotting i Wulff's nett av intrusivgangers orientering i kraftverkstunnel.

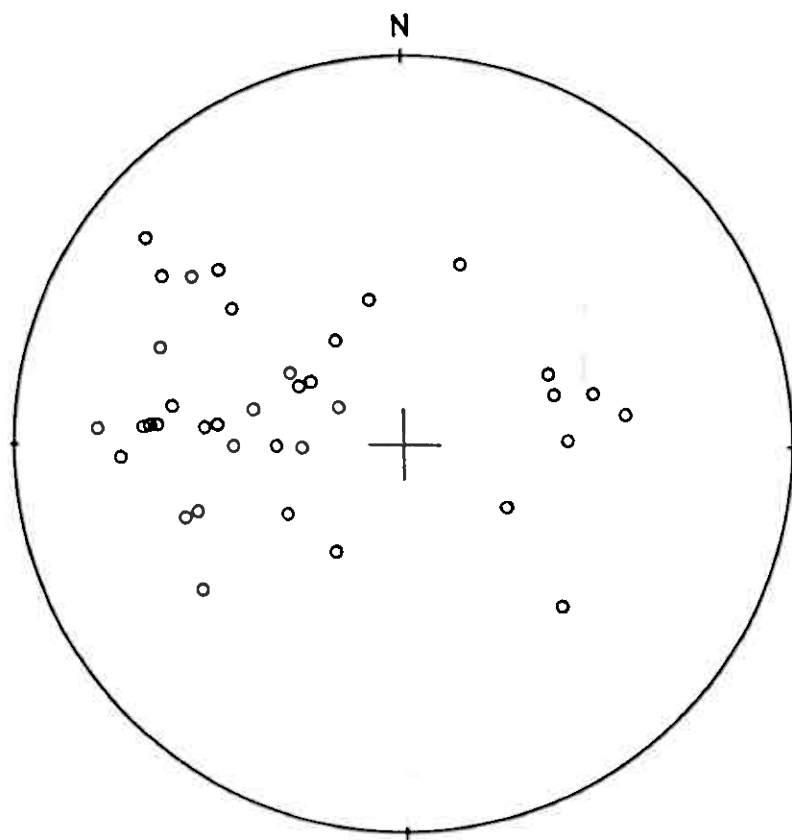
USB 1979
STEREOGRAFISK PLOTING AV INTRUSIVGANGER
KOLSVIK,
BINDAL, NORDLAND

MÅLESTOKK	OBS.	M.O.	1979
	TEGN.		
	TRAC.	L.F.	JAN. 1980
	KFR.		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1650/25A-04

KARTBLAD NR.
1825 II



Stereografisk plotting i Wulff's nett av sprekker
og svakhetssoner i kraftverkstunnel

USB 1979
STEREOGRAFISK PLOTING AV SPREKKER OG
KOLSVIK SVAKHETSSONER
BINDAL , NORDLAND

MÅLESTOKK	OBS. M.O.	1979
	TEGN.	
	TRAC. L.F.	JAN. 1980
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1650/25A - 05

KARTBLAD NR.
1825 II