



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1543	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1339/4	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Mineralundersøkelser i Sinklien, Ballangen kommune Juli 1975				
Forfatter Cramer, Jan Gust, J. Vik, E.		Dato 27.04 1976	Bedrift NGU	
Kommune Ballangen	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 13311 13314	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi Geokjemi Boring	Dokument type	Forekomster Sinklien sinkforekomst		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Zn			
Sammendrag				

RÅSTOFFUNDERSØKELSER I NORD-NORGE

Oppdrag nr. 1339/4

Mineralundersøkelser i
Sinklien, Ballangen kommune

Juli 1975

Oppdragsgiver : Norges geologiske undersøkelse,
Nord-Norge prosjektet
Prosjektleder statsgeolog Henri Barkey

Oppdrag nr. : 1339/4

Arbeidets art : Mineralundersøkelser

Sted : Sinklien, Ballangen kommune

Tidsrom : Juli 1975

Saksbehandler : Geolog Jan Cramer, J. Gust, E. Vik

Norges geologiske undersøkelse
Leiv Eirikssons vei 39
Postboks 3006, 7001 Trondheim
Tlf.: (075) 15860

INNHold:

	side
INNLEDNING.....	3
GEOLOGISK OVERSIKT	4
DETALJGEOLOGI	5
Bergartsbeskrivelse	5
Tektonikk	8
BORING	9
GEOKJEMI	10
MINERALISERINGEN.....	11
KONKLUSJON	14

BILAG

Tabell 1. Analyser av borkjerner.

Tabell 2. Geokjemiske analyser.

- 1339/4-01: Geologisk kart, 1 : 5000. Profiler.
- 1339/4-02: Geologisk kart, 1 : 5000.
- 1339/4-03: Borkjernebeskrivelser. Analyseresultater.
- 1339/4-04: Jordprøver. UNO_3 -løselig Zn.
- 1339/4-05: Jordprøver. UNO_3 -løselig Cd.
- 1339/4-06: Mutingssområde og stikningsnett.
- 1339/4-07: Jordprøver, prøvenummerkart.

INNLEDNING

Sinklien sink-forekomst ligger ca. 3 km nord for stedet Ballangen i Ballangen kommune. Forekomsten befinner seg ca. 300 m over havet i den sørøstre skråningen av Storfjellet. Området er kledd med bjørkeskog, men overdekket er tynt og i det aktuelle området er det forholdsvis lett å ta seg fram. En skogsbilvei fører nesten helt fram til gruva.

Forekomsten ligger i en dolomitt-linse, nært kontakten mellom dolomitt og kalkstein. Malmdraget er stort sett parallelt med bergartenes strøk.

I perioden 1901 og 1907 ble det drevet gruvedrift og undersøkelsesarbeider på forekomsten. Malmdraget er blottet i et gruveanlegg og flere synker langs hele dolomittens strøk. Størsteparten av arbeidet i området er utført i selve Sinklien. Der er malmen avdekket i flere røsker langs en ca. 200 m lang sone og fulgt mot dypet med en ca. 25 m lang slepesynk. En ca. 40 m lang grunnstoll er drevet inn til synken 20 m lavere. Fra synk og stoll er malmen forsøkt fulgt med korte orter.

Undersøkelsen av Sinklien er en del av et større prosjekt som har som formål å undersøke bly-sink forekomster i Norge. Sinklien ble valgt ut som eksempel på en relativt primær forekomst. I tillegg kom det at forekomsten ble bedømt til å være såpass interessant også økonomisk at det berettiget en nærmere undersøkelse.

Selv om forekomsten har vært kjent lenge er det få tilgjengelige beskrivelser. I Torgersen: Sink og bly forekomster i det nordlige Norge (NGU 142, 1937), finnes det en kort beskrivelse. I tillegg til å beskrive de utførte arbeidene, gjennomgår Torgersen hvordan malmen ligger i sideberget. Han anslår malmen til å holde 4-5 % sink og 25 % svovel. Det finnes imidlertid både mer sinkrik og mer fattig malm.

Bergarkivet har en rapport fra en befaring ved bergmester Bøckman fra 1952. Analyser av malm tatt i den forbindelse veiser 6-8 % sink og 38-42 % svovel. Bøckman anslår malmreservene til ca. 5-600 tonn med 7-8 % sink. Forekomstenes drivverdighet er i følge ham avhengig av at flere linser blir funnet.

I den geologiske beskrivelsen av gradteigkartet Tysfjord (NGU 149, 1941) nevner S. Foslie "Håfjelllets sinkforekomster : "I dolomittiske soner i Håfjellkalken opptrer metasomatiske forekomster av sinkblende, kobberfattige, og bare lokalt blyførende. Det finnes i 2 - 3 horisonter...".

Høyere i den stratigrafiske rekkefølgen ligger bly-sinkforekomstene i Djupvik og Skårnesdalen. Disse er av en litt annen type enn Sinklienforekomsten og er behandlet i detalj av G. Juve. (NGU 244, 1967).

GEOLOGISK OVERSIKT

Sinklien's sinkgrube forekommer i dolomitt som tilhører den av Foslie i NGU nr. 174 beskrevne Ballangskalkens serie. "Denne serie består av en mektig lagpakke av overveiende kalkspatmarmor, men på minst 4 horisonter opptrer dolomittmarmor, dels som kontinuerlige lag, dels som horisontbundne og skarpt begrensede linser. Videre er innleiret et utall av glimmerskiferlag, særlig i seriens øvre del, samt et par små kvartsitter".

Foslie tilskriver denne serien en mektighet av ca. 1200m, og stratigrafisk danner den da midtre delen av den totale lagfølgen i den såkalte Håfjellsmulden. Hele denne lagfølgen er foldet i en stor synformstruktur som har en kaledonsk akseretning. De enkelte bergartshorisonter kan som regel følges over store avstander rundt denne strukturen og tildels også over til andre siden av Ofotfjorden. En mindre, yngre, tverrfolding har bare resultert i en svak parasitærfolding i flankene av synformstrukturen.

Dolomittlagene og -linsene som fører mineralisering av sinkblende og svovelkis, forekommer i et bestemt nivå i øvre delen av Ballangskalkenes serie. Mineraliseringene viser både impregnasjonstype og konkordante lag av massiv malm som kan være primære. Dannelsesmåten for mineraliseringen blir tolket som primær sedimentær eller som epigenetisk hydrotermal.

Bergartene i området er regionalmetamorfe med høyeste metamorfosegrad opp til nedre amfibolittfasies. Det opptrer ingen intrusive kropper eller ganger i denne delen av Håfjellsmulden.

DETALJGEOLOGI

Bergartsbeskrivelse

Kalkspatmarmor

Denne typen marmor utgjør mesteparten av Ballangskalkenes serie på dette kartbladet. Den opptrer nederst i serien som en ca. 500 m mektig massiv, homogen kalkspatmarmor med en tynn lagning av hvit og grå kalkspat. Iblandet i denne enheten opptrer en sone med temmelig grov, ubåndet, hvit marmor og to soner med glimmerskifer. Videre opptrer det i denne enhet en linse med middelskornig dolomittmarmor.

Ovenfor denne nederste enhet forekommer to, mer uregelmessige kalkspathorisonter. Disse to varierer en del i mektighet fra noen få meter opp til ca. 150 m. Dette kan føres tilbake til en kombinasjon av sedimentære- og tektoniske forhold. I begge horisonter opptrer laterale faciesforandringer med overgang til mindre kalkholdige skifre og nærmest ren kvartsitt. Videre forekommer i begge nivå linser av dolomitt, hvorav den som ligger i det øverste nivået er den største og den som fører mineralisering av svovelkis og sinkblende. Generelt gjelder at grensen mellom kalkspat- og dolomittmarmor er skarp. En form for kontaktsone opptrer kun i den øverste kalkspatmarmor i horisonten, hvor marmoren er rosafarget og båndet i kontakten med den store dolomittlinsen.

Marmoren består av rekrystallisert kalkspat med små mengder av kvarts og glimmer (serisit). Innholdet av silikatmineraler varierer en del og som regel er disse begrenset til mer adskilte lag og skikt. Det er bare i nærheten av dolomittlinsene at tynne uregelmessige linser og årer av kvarts opptrer i kalkspatmarmor. Kornstørrelsen er middels til grov, fra ca. 0,5 - 3 mm med de fineste korn i de båndete lag og de groveste korn i de rene(hvite) kalkspatmarmorlag.

I den øverste horisont opptrer enkelte lag med grafittførende kalkspatmarmor.

Dolomittmarmor

Dolomittmarmor opptrer som linser og mer kontinuerlige lag i alle kalkspatmarmor-horisontene i Ballangskalkserien. Den mektigste utvikling av dolomitt består av en langstrakt linse ca. 1500 m lang og maksimal ca. 250 m bred, som opptrer i den øverste av de her kartlagte kalkspatmarmorhorisontene. Det er også denne linsen som fører mineralisering av sinkblende og svovelkis.

Dolomitt som opptrer i form av mer kontinuerlige lag er oftest også mer båndet/lagdelt i motsetning til linse-dolomitt. Denne sistnevnte bergart er finkornig, hvit og diffus skiktet eller båndet. Den er massiv med uregelmessig forvitringsoverflate og ved forvitring blir det sukkerbit-struktur. Dolomittmarmoren inneholder i de diffuse skikt og -bånd, kvarts lys glimmer og , i mineralisert dolomitt, også sulfidmineraler. Uregelmessige årer med kvarts og sulfider gjennomsetter dolomitten i de mineraliserte partier. Som regel er disse årer i størrelsesorden av noen få mm. Ellers er det kun i den største dolomittlinse iaktatt mektigere lag og -linser med sulfider (massiv som ved Sinklien grube) eller tett biotitt-skifer med sulfider.

Den dolomitten som viser bånding/lagdeling i form av en veksling av hvite og grå lag, er fri for sulfider. Noen små og tynne kvartsårer (mm-størrelse) forekommer i denne dolomitten samt tynne lag av middelskornig kvarts.

Glimmerskifre

Glimmerskifre opptrer i det kartlagte området med mindre mektighet enn marmor. Dette er dog et lokalt bilde, siden glimmerskifer i hele Håfjells-mulden stratigrafi er hovedbergart, og har som oftest større mektighet enn marmorhorisontene. Skifrene, samt de innblandete kvartsitt- og amfibolittlag er regional metamorfe (amfibolitt-facies) uten granitt- eller pegmatitt-ganger.

Under kartleggingen er det ikke skilt mellom karbonatholdige og karbonat-frie skifre (se kartet til Foslie). Sammensetningen viser seg bortsett fra karbonatgehalten, å være nokså lik. Som hovedmineraler fører skiferen kvarts, muskovitt og biotitt. Feltspat (albit) gehalten er lav og som meta-

morfe mineraler forekommer granat, epidot, zoisit og turmalin. Aksessorisk opptrer zirkon, apatit, opak og Foslie beskriver også opptreden av rutil. Kvarts-glimmer matriksen er fin- til middelskornig mens biotitt og granat opptrer som små hypidiomorfe porfyroblaster (maks. forholdsvis 1 cm. og 3 mm). Disse porfyroblastene viser en strukturell relasjon med matriksmineralene som tyder på at granat og biotitt porfyroblastene er vokst synkinematisk med hoveddeformasjonsfasen. Dette betyr også at hovedmetamorfosen her faller sammen med hoveddeformasjonen.

Amfibolitt, hornblendegneis og kvartsitt

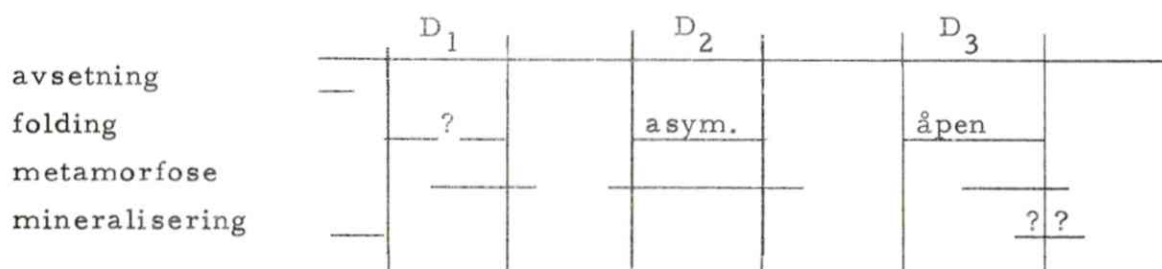
Iblandet i glimmerskifer opptrer lag av amfibolitt og hornblendegneis som regel sammen med kvartsitt. Disse lagene er i det kartlagte området begrenset til et forholdsvis bestemt nivå i stratigrafien. De forekommer som tynne lag som kan forfølges over flere km i lateral retning, antagelig rundt hele Håfjellsstrukturen. Mektigheten kan variere og utkiling av lagene er vanlig. Maksimal mektighet for disse bergarter er ca. 10 m. Hornblendegneis består av en middelskornig plagioklasrik bergart med porfyroblaster av hornblende og kloritt i cm-størrelse. Innholdet av hornblende og biotitt kan dog bli så høyt at sammensetningen er den av amfibolitt eller hornblenditt. Som metamorfe mineraler forekommer i disse bergarter zoisit, flogopit og epidot. I hornblendegneis er hornblende-porfyroblastene ofte utviklet som store stråleformige aggregater. På grunn av kvartsinnholdet av hornblendegneis og amfibolitt og deres strukturelle posisjon er disse bergartene sannsynligvis av sedimentær opprinnelse.

Kvartsitt som opptrer på lignende måte som hornblendegneis og amfibolitt er forholdsvis ren, tett, fin- til middelskornig, hvit til lysegul og med tynne skikt og bånd av lys glimmer. Det eneste stedet hvor kvartsitt også forekommer i en kalkspatmarmorhorisont, er i den (her) øverste horisont på grensen mellom den store dolomittlinse og kalkspatmarmor. Denne kvartsitten er imidlertid den sterkest forskifrete og en tektonisk plassering er ikke usannsynlig. Dette er dog meget vanskelig å bestemme på grunn av blotningsgraden.

Tektonikk

Det kartlagte området er en del av den sydøstlige flanken av den såkalte Håfjell synformstrukturen. Dette er en stor asymmetrisk synform med en foldeakse som faller svakt mot nordøst og hvor de viktige stratigrafiske enheter kan forfølges over store avstander, tildels over til nordsiden av Ofotfjorden. Akseplanet til denne synformen har fall svakt mot sydøst og den sydøstlige flanken av strukturen har dermed fått forholdsvis steile fall mot nordvest.

Hovedfoldeaksen har stupning ca. $60^{\circ}/10^{\circ}$ NØ og kan dermed regnes til å tilhøre den Kaledonske hoveddeformasjonsfase. En yngre temmelig svak deformasjonsfase har resultert i en mindre tverrfolding som har akseretning omtrent loddrett på hovedretningen, $360^{\circ}/65^{\circ}$ NV. I det kartlagte området ligger b.a.-enhetene antagelig rette veien opp og det måles et konstant strøk (270° - 285° SV-NØ) og fall (ca. 35° - 60° NV) med en svak bøyning p.g.a. den ovennevnte tverrfolding. Forkastninger er ikke iaktatt i området. Den strukturell-geologiske tolkningen for området rundt Sinklien sinkforekomst er gjengitt i figuren, hvor det er inntegnet relasjonene mellom deformasjonsfaser og avsetning, folding, metamorfose og mineralisering. Med D_3 er ment de fasene som er yngre enn D_2 .



Hovedmetamorfosen har vært i forbindelse med D_2 -fase og den har nådd opp til nedre del av amfibolittfasies (plagioklas+epidot, granat+hornblende). I granat forekommer eldre kjerner som viser inneslutninger av en første skifrighet som i såfall tyder på en tidligere enn D_2 foldefase. Det er imidlertid ikke sett andre relikter til folding i D_1 -fase enn en svak isoklinal folding i kalkspatmarmoren.

En tredje metamorfose er inntegnet som syn- til sen- D_3 . Denne metamorfose har vært lavere enn D_2 -metamorfosen og den vises makroskopisk

i form av store biotitt- kloritt-rosetter, som er vokst tvers over D_2 -skiffrighet. Det er mulig at de biotittporfyroblaster, som opptrer i kalksten ved mineraliseringen i Sinklien, er dannet ved denne samme metamorfose. Denne tredje metamorfose kan lokalt være høyere enn ellers hvis dette skyldes lokalt hydrotermal aktivitet. En mulig tolkning for dannelsen av den såkalte linse-dolomitt, er omvandling av lokal oppknust kalkspaten (p.g.a. D_3 -tverrfolding) ved en hydrotermal prosess. Hvis denne tolkningen er riktig kan den også gjelde for sulfidmineraliseringen i disse dolomitter. Dermed blir relasjonen mellom deformasjonsfasene og mineralisering både sen- D_3 og pre- D_1 (konkordante malmag). Hvis tolkningen ikke er riktig blir sistnevnte relasjon kun pre- D_1 .

BORING

Det ble boret to korte hull like ved gruva i Sinklien for å undersøke malmens forløp mot dypet, og for å ta prøver. Omtrentlig plassering av hullene er avmerket på det geologiske kartet. Hullene er påsatt med et fall på ca. 65° mot SØ. Til boringen som tok omtrent fire dager med opp og ned rigging, ble det brukt en pack-sack bormaskin.

Hull 1 traff massiv malm etter ca. 12 m, deretter gikk hullet inn i gruvegangen og måtte avsluttes. Hull 2 skar malmen og fortsatte videre i kalkspatmarmor/dolomittbergarten under malmen. Kjernetapet er imidlertid ganske stort i dette hullet.

Kjernene er splittet og analysert med atomabsorpsjon på: Pb, Zn, Cu, Ag og Mg. Analyseresultatene og borhullsloggen er ført opp i bilag. Analyseverdiene for Ag og Cu var så lave og jevne at de ikke er behandlet videre. Malmen har en liten kobber-komponent, mens sølvverdien stiger ikke over bakgrunnen, selv i malmsonen.

En legger merke til at malmen ligger i en sone med lite Mg. Denne bergarten karakteriseres også ved tallrike glimmerlag. Disse lagene består delvis av grønne skiktmineraler. Det er også dannet biotittporfyroblaster som vokser på tvers av lagningen. For å undersøke om Mg kunne ha gått

inn i andre mineraler, f. eks. under metamorfosen, ble prøvene analysert spektrografisk på totalt Mg. Resultatene er noe høyere enn analysene av den syreløste fraksjonen, men fordelingen er den samme. Undersøkelsen endrer ikke konklusjonen om at malmen ligger i en Mg-fattig bergartsenhet.

Blyinnholdet i malmen er lavt. Bergartene viser heller ikke noen store variasjoner i Pb-innhold. Gehalter på 40-60 ppm Pb er helt vanlig i kalksteiner og dolomitter.

Analysene på sink viser at sidebergets Zn-innhold varierer en del. Det synes som om malmen er omgitt av en sone med gradvis avtagende sinkgehalt. Fordelingen kan likne litt på den Juve beskriver fra Djupvik-Skårnesdalen. De forskjellige bergartene har imidlertid ulike "Zn bakgrunner", dette kompliserer bildet litt.

GEOKJEMI

Profilstikning, jordprøvetaking og markering av mutingsområder.

Arbeidet ble utført i tiden 17. -25. juli av J. Gust med preparant B. Iversen som assistent.

Hensikten med denne undersøkelse var å få klarlagt om malmsonen hadde en videre utbredelse innenfor dolomitten eller i nær kontakt med denne. På grunn av at området er dekket av jord og skog og viser få blotninger, var det geokjemisk prøvetaking av mineraljord som mest aktuelt.

Det ble lagt ut stikningsnett på en 2 km lang basislinje med NV-SØ-gående profiler for hver 100 m og med prøvetakingspunkter med innbyrdes avstand 25 m. Profillengdene varierte fra 150-300 m og det ble i alt tatt 211 mineraljordprøver. Disse ble analysert på bly (Pb), sink (Zn), kobber (Cu), sølv (Ag) og cadmium (Cd).

Analyseresultatene for Pb, Cu og Ag viste alle så lave gehalter at de ikke blir bearbeidet videre. Resultatene for Zn og Cd viser at mineraliseringen opptrer innenfor et området med feltlengde ca. 1300 m fra linsens NØ

utkilning. De siste 600 m mot SV viser ytterst små konsentrasjoner av Zn og Cd. De høyeste ppm Zn-verdier forekommer i profil 5700 N som går 1100 m SV for gravene og i profil 7000 N som går 200 m NØ for de samme gruver. Anomalikartet kan ikke tolkes som at malmsonen er sammenhengende, men at mineraliseringen består av flere små soner innenfor dolomitten. Det er mulig at mineraliseringen kan fortsette videre opp til 3000 ppm Zn og 2,2 ppm Cd.

Resultatet av jordprøvetakingen viser at stikningsnettets burde utvides mot NØ slik at anomaliområdet kan avsluttes med de bakgrunnsverdier som er normalt for dette feltet.

Mutingsområdene

Det ble satt ut 6 merkerør for å markere de 10 mutingsområdene. Rørene er påsatt merker fra bergmesteren i Nordland med mutingsnr. inngravert.

MINERALISERINGEN

Zn-mineralisering og anrikninger av kis er kjent i hele den sydvestlige skråningen av Håfjellet. Vanligvis ligger mineraliseringene i dolomitt og det er bare få, ubetydelige kisforekomster som ligger i glimmerskifre. Det er ellers kjent Pb og An mineralisering på Håfjellet i en langstrakt sone lenger mot vest, fra Djupvik og ca. 7 km sydovert. Djupvik-Skårnesdalen mineraliseringen er grundig beskrevet av G. Juve (NGU 244, 1967). Videre opptrer en svak sinkblende-mineralisering i en smal kvartsitt- eller kvartsrik glimmerskifersone, ca. 500 m lavere i stratigrafien. Forekomsten ligger ca. 3 km nordøst for Ballangen og står avmerket på Foslies kart som Murstranden sinkgruve.

Mineraliseringen ved Sinklien består både av massiv malm og av tynne slirer og årer i sideberget. Begge malmtypene har en forholdsvis enkel paragenese: Sinkblende og svovelkis er hovedmineralene, akssessorisk finnes kobberkis, blyglans og magnetkis.

Den massive malmen ligger ved kontakten mellom kalkspatmarmor og

dolomitt og har form som en langstrakt linse som ligger konkordant med lagdelingen i kalkspatmarmoren. I figuren (se bilag) er det tegnet et detaljprofil over denne malmlinsen like ved åpningen av skråsjakten. Linsen har her en maksimal mektighet på ca. 2 m, og mektigheten avtar mot SV og NØ til ca. 10-25 cm over en avstand på omtrent 10 m. Begrensningen av linsen mot dypet skulle etter bergmester Bøckmanns befarings (1952) ligge på omtrent samme høyde som transportstollen. Denne er drevet på et nivå som er 25 m lavere enn sjaktåpningen.

Ved siden av massiv malm opptrer tynne slirer og årer (mm til cm) med sinkblende og svovelkis. Denne breksjelliknende mineraliseringen finnes stort sett i malmens ligg. Slirene og årene har en uregelmessig form og de ligger for det meste uorientert. Noen er foldet og der vises det en anrikning av sinkblende og svovelkis i foldeombøyningene.

Som en også kan se på figuren, består den massive malmen av et lag med ren svovelkis som grenser i liggen til et lag med slirer av massiv og homogen sinkblende, og tildels massiv svovelkis. Grensen mellom de to lagene er skarp og det skyldes den nesten rene kvartsmatriks i svovelkislagene i forhold til den mer kalkrike matriksen i det andre laget.

I begge malmtypene er det lite makroskopisk blanding av de to hoved-mineralene sinkblende og svovelkis. Sinkblende forekommer stort sett som homogene lag og slirer med skarp kontakt til svovelkis. Sammen-voksninger opptrer kun i de foldete slirene og årene. Mikroskopisk kan en se at mineralene er metamorft sammenvokst, dvs. svovelkis som kuber i en sinkblendematriks. I den ikke massive malmen opptrer for det meste svovelkis sammen med sinkblende eller bare svovelkis, aldri bare sinkblende.

Mineraliseringen ved Sinklien gruve finnes på kontakten mellom kalkspat-marmor og dolomitt. Overgangen mellom de to bergartene er ikke skarp, men består av en sone med minkende magnesiumgehalt i karbonatene. Det går fram av analysene av borkjernematerialet at mineraliseringen ligger i et spesielt Mg-fattig lag i denne overgangssonen.

Både i dolomitt og kalkstein som er i kontakt med mineraliseringen opptrer flere plan og skikt med grønne glimmermineraler og uorienterte porfyro-

blaster av biotitt, disse kan bli opp til 3-4 mm store. Kvarts forekommer bare i massiv malm, hvor den også opptrer som små klare hydrotermale korn. På haugene foran gruveåpningen er det funnet flere blokker med svovelkismalm som inneholder turmalinnåler. Et påfallende trekk er det også at svovelkisblokkene på berghallen ikke viser noen tegn til forvitring, selv etter 70 år i det fri.

Svak mineralisering av svovelkis og sinkblende finnes spredt over resten av den store dolomittlinsen. Sinkblendeinnholdet er imidlertid langt mindre enn i Sinklien gruve, og mineraliseringen består bare av tynne slirer og årer som er uregelmessige og gjennomsetter dolomitten. I et sekstall skjerp som er avmerket på det geologiske kartet kan en se svak mineralisering. I et av disse skjerpene forekommer et ca. 1 m bredt lag med massiv kloritt-biotitt-skifer som inneholder til 1,5 cm store magnetkiskrystaller. Dette skjerpeligger inn til kontakten med kalkspatmarmor.

Impregnasjonstype mineralisering med tynne slirer og årer forekommer også i et sekstall skjerp fordelt over to dolomittforekomster som ligger i samme stratigrafiske nivå som Sinkliens dolomitt, men lenger mot NV. Også i disse skjerpene ligger mineraliseringene nær kontakten mellom kalkspatt og dolomitt.

Det kan være av interesse å trekke noen sammenlikninger mellom mineraliseringen i Sinklien og den forholdsvis godt undersøkte malmen i Djupvik-Skårnesdalen. I følge Juve ligger mineraliseringene i forbindelse med en kvartsitt, enten over, i eller under. Malmen ser ikke ut til å foretrekke noen bestemt bergart, men den kan følges flere km i omtrent samme nivå, dvs. innen en 50-60 m bred sone rundt kvartsitten. Enkelte steder er den fortykket ved hjelp av foldingen, både den regionale NNØ-strykende og tverrfoldingen. I dette skiller Sinklien seg ut. Malmen ligger alltid i dolomitt eller på kontakten mellom dolomitt og kalkspatmarmor. En kan heller ikke se noen tegn til tektonisk påvirkning. Mineralogisk består Djupvik-Skårnesdalmalmen av sinkblende og blyglans med mindre mengder av magnetkis, svovelkis og kobberkis. Sinklienmalmen er som allerede nevnt, en svovelkis-sinkblende malm. Juve tolker mineraliseringene i Djupvik-Skårnesdalen som stratabundne sink-bly malmer. Metallinnholdet i sedimentene kan enten skyldes vulkansk aktivitet eller

tilførsel av metallrike sedimenter ved forvitringen av grunnfjellet.

Vi vet ennå ikke nok til å fastslå Sinklienmalmens opprinnelse, men en genetisk tolkning av forekomsten bør forklare følgende trekk:

1. Malmens stratabundne natur.
2. At mineraliseringen bare finnes i dolomitt eller på grensen mot kalkspatmarmor.
3. Malmens bånding.
4. Kjemien - mye sink, svovel og jern, lite bly.

Det mest sannsynlige er at i det minste de massive jernsulfid anrikningene ble dannet sedimentært, kanskje fra en vulkansk kilde som Juve antyder for forekomstene høyere oppe i stratigrafien. Sinkinnholdet kan ha samme opprinnelse eller det kan ha blitt tilført senere f. eks. ved dolomittiseringen, og utfelt i de svovelrike lagene.

KONKLUSJON

Malmen i Sinklien består av en massiv svovelkis-sinkblende linse, som ligger konkordant med sideberget i en Mg-fattig sone på overgangen mellom kalkspatmarmor og dolomitt. Det er kjent flere andre små sulfidanrikninger i dolomitten, men det er ingen sammenhengende mineralisering. Malmens opprinnelse er usikker, men det er sannsynligvis en syngenetisk stratiform malm.

Malmreservene i den kjente malmlinsa i Sinklien er for små til å være av økonomisk interesse. Jordprøvetakingen har også vist at sannsynligheten for større overflatenære malmkropper inne i dolomitten er små. De største anomaliene finnes mot kanten av den undersøkte dolomittlinsa, like ved gruva. Undersøkelsen har vist at malmen ikke er strengt bundet til dolomitten, det kan derfor anbefales å utføre supplerende jordprøvetaking, og muligens noe geofysikk, ut over grensen for dolomitten i området ved Sinklien gruva.

Trondheim, 27. april 1976

Eirik Vik
vit. ass.

Tabell 1.

BORKJERNEANALYSE FRA SINKLIEN

Prøve nr.	Lok.	Atomabsorbsjon		Cu	Ag	% Mg	Spektro- meter
		Pb	Zn				% Mn
Bh. 1							
433	0-1.0 m	60	14	13	5,0	6,10	10,8
432	1.0-2.0	59	14	13	4,0	7,50	13,6
431	2.0-3.0	59	21	13	5,0	7,30	13,1
430	3,0-4,0	50	26	13	4,0	7,50	13,3
429	4,0-5,0	49	23	9	4,0	9,30	15,9
428	5.0-6,0	59	68	10	4,0	10,80	17,8
427	6,0-7,0	49	78	8	3,0	7,70	12,5
426	7,0-8,0	60	95	8	4,0	10,20	16,8
425	8,0-9,0	50	42	15	3,0	2,15	3,8
424	9,0-10,0	40	93	10	4,0	1,09	2,2
423	10,0-11,0	50	65	10	4,0	1,80	3,5
422	11,0-11,0	69	148	15	5,0	0,90	1,9
421	11,90-12,40	550	6,51%	65	3,0	0,33	0,7
Bh. 2							
420	0-1,0m	69	12	8	4,9	3,39	4,6
419	1,0-2,0	60	14	7	5,0	4,80	8,2
418	2,0-3,0	60	26	9	4,0	6,60	11,4
417	3,0-4,0	60	25	7	4,0	10,80	18,5
416	4,0-5,0	60	42	5	4,0	10,80	18,3
415	5,0-6,0	50	26	9	3,0	9,60	15,9
414	6,0-7,0	60	17	9	4,0	0,82	1,9
413	7,0-8,0	50	14	9	4,0	0,78	1,8
412	8,0-9,0	40	40	12	3,0	1,05	2,5
411	9,0-10,0	40	38	14	4,0	1,00	2,3
410	10,0-11,0	40	36	10	3,0	0,96	2,2
409	11,0-12,0	50	136	12	3,0	1,01	2,2
408	12,5-13,0	69	50	8	3,9	0,75	1,7
407	13,0-13,5	190	1,05%	74	3,0	0,91	2,3
401	14,0-15,0	90	0,93%	17	3,0	1,39	2,2
402	15,0-16,0	90	0,35%	12	4,0	1,25	2,6
403	16,0-17,0	79	132	11	3,0	0,77	1,6
404	17,0-18,0	50	71	11	4,9	3,30	6,2
405	18,0-19,0	60	57	6	4,0	10,90	18,2
406	19,0-19,4	60	106	7	4,0	11,50	19,1

Tabell 2

GEOKJEMISKE ANALYSERESULTATER (ppm)

Prøve nr.	Pb	Zn	Cu	Ag	Cd
4001	24	86	42	0,4	1,6
4002	23	82	16	0,4	1,1
4003	15	78	14	0,2	0,7
4004	15	75	13	0,3	0,6
4005	16	55	33	0,2	0,9
4006	19	60	15	0,3	0,8
4007	15	80	17	0,4	0,8
4008	15	26	4	0,3	0,7
4009	14	70	5	0,3	0,7
4010	12	27	6	0,2	0,5
4011	22	27	12	0,2	0,6
4012	19	42	13	0,5	0,7
4013	16	47	9	0,3	0,8
4014	15	68	9	0,2	0,8
4015	16	92	6	0,2	0,5
4016	25	77	8	0,6	0,9
4017	21	125	14	0,5	0,7
4018	22	132	17	0,4	0,9
4019	19	71	17	0,5	0,6
4020	20	63	22	0,3	0,7
4041	22	106	7	0,3	0,9
4042	14	54	33	0,6	1,0
4043	15	83	20	0,3	0,8
4044	16	62	16	0,5	0,9
4045	18	70	30	0,4	0,1
4046	14	60	24	0,2	0,6
4047	16	35	4	0,4	0,4
4048	25	148	25	0,6	0,1
4049	30	77	7	0,4	1,4
4050	20	88	6	0,5	0,7
4051	26	141	20	0,5	1,5
4052	34	73	13	0,8	1,9
4053	40	99	9	0,6	1,0
4054	42	245	6	1,4	3,5
4055	19	195	9	0,3	0,9
4056	15	36	6	0,4	0,3
4057	24	48	11	0,4	0,6
4058	25	125	11	0,4	0,8
4059	31	141	7	0,3	1,1
4060	33	123	6	1,4	2,9
4061	20	77	5	0,5	0,7
4062	29	38	12	0,4	1,0
4063	33	50	10	1,2	2,5
4064	21	100	13	0,5	0,9
4065	36	212	6	0,7	1,3
4066	23	133	11	0,4	1,0
4067	16	73	18	0,5	0,7
4068	15	84	16	0,6	0,8
4069	27	370	14	0,3	1,5

GEOKJEMISKE ANALYSERESULTATER (ppm)

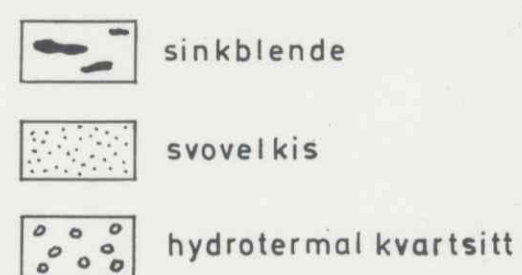
Prøve nr.	Pb	Zn	Cu	Ag	Cd
4070	19	3600	14	0,8	2,2
4071	11	106	23	0,4	0,9
4072	12	116	21	0,4	0,9
4073	18	115	14	0,5	0,8
4074	34	140	12	0,4	0,9
4075	21	102	16	0,6	1,0
4076	48	163	16	0,5	1,3
4077	112	3400	17	0,8	6,2
4078	25	96	8	0,8	1,0
4079	39	71	10	1,3	3,0
4080	49	405	14	0,7	2,2
4081	21	255	12	0,3	1,0
4082	22	31	9	0,4	0,5
4083	20	104	29	0,6	0,6
4084	38	115	33	0,4	0,7
4085	24	1070	22	0,4	2,0
4086	41	375	6	1,9	5,3
4087	72	890	11	0,9	2,7
4088	36	230	10	0,6	2,0
4089	22	104	9	0,4	0,8
4090	30	54	8	0,3	0,8
4091	24	60	14	0,4	0,9
4092	23	160	27	0,5	1,0
4093	25	158	16	0,5	0,7
4094	23	260	13	0,5	0,9
4095	17	73	14	0,3	0,6
4096	16	41	18	0,3	0,6
4097	14	71	30	0,4	0,8
4098	17	72	27	0,7	0,8
4099	13	58	27	0,6	0,6
4100	21	62	4	0,6	0,7
4101	15	166	12	0,1	0,6
4102	20	58	7	0,1	0,8
4103	44	90	22	0,2	1,3
4104	29	117	18	0,2	1,1
4105	52	224	24	0,3	2,0
4106	65	288	17	0,3	2,5
4107	42	156	5	1,8	3,8
4108	20	980	15	0,1	2,9
4109	10	70	6	0,1	0,5
4110	11	23	11	0,1	0,3
4111	38	266	6	1,6	4,1
4112	43	62	9	1,3	3,2
4113	45	198	13	0,6	1,9
4114	31	134	16	0,2	1,3
4115	52	325	12	0,5	1,7
4116	24	61	12	0,1	1,1
4117	19	59	10	0,1	0,6
4118	17	70	9	0,1	0,6
4119	21	62	23	0,1	0,7
4120	17	43	10	0,1	0,5

GEOKJEMISKE ANALYSERESULTATER (ppm)

Prøve nr.	Pb	Zn	Cu	Ag	Cd
4121	15	83	22	0,2	0,7
4122	14	77	14	0,2	0,6
4123	14	76	20	0,1	0,6
4124	18	56	19	0,2	0,7
4125	20	147	17	0,1	0,7
4126	19	46	3	0,1	0,5
4127	30	126	6	0,4	1,7
4128	24	325	21	0,2	0,8
4129	33	75	10	0,4	1,3
4130	31	100	13	0,3	1,0
4131	45	105	13	0,9	2,1
4132	75	750	26	0,4	5,1
4133	10	23	7	0,1	0,3
4134	20	70	12	0,1	0,5
4135	11	65	66	0,4	0,6
4136	18	45	10	0,1	0,4
4137	42	1240	9	0,6	4,5
4138	36	170	9	0,1	1,7
4139	17	178	4	0,3	0,8
4140	28	182	12	0,1	0,8
4141	22	225	11	0,1	1,0
4142	23	141	10	0,1	0,8
4143	25	143	15	0,1	0,8
4144	22	79	30	0,2	0,8
4145	18	81	20	0,1	0,6
4146	20	115	16	0,2	0,6
4147	33	226	14	0,3	0,8
4148	41	273	17	0,2	1,3
4149	28	490	11	0,1	1,2
4150	27	154	6	0,2	0,6
4151	31	350	9	0,3	2,1
4152	53	430	6	0,2	1,4
4153	30	30	6	0,8	2,6
4154	17	52	16	0,3	0,8
4155	1	0	4	0,1	0,3
4156	45	256	4	0,3	1,7
4157	34	133	8	0,1	1,2
4158	7	22	4	0,1	0,6
4159	22	157	5	0,1	1,1
4160	16	80	8	0,2	1,2
4161	18	44	13	0,1	0,9
4162	18	59	14	0,2	0,7
4163	14	100	12	0,1	0,8
4164	19	110	13	0,2	0,8
4165	15	63	14	0,1	0,8
4166	21	92	17	0,1	1,0
4167	19	108	15	0,1	0,9
4168	23	100	10	0,1	0,6
4169	26	150	9	0,2	1,1
4170	28	64	11	0,1	0,9

GEOKJEMISKE ANALYSERESULTATER (ppm)

Prøve nr.	Pb	Zn	Cu	Ag	Cd
4171	37	136	10	0,1	1,0
4172	48	570	11	0,3	3,1
4173	22	340	15	0,2	1,0
4174	17	114	10	0,2	0,6
4175	5	16	9	0,1	0,4
4176	29	235	15	0,1	1,2
4177	27	188	10	0,2	1,2
4178	7	24	4	0,1	0,4
4179	19	128	8	0,1	1,0
4180	43	214	12	0,1	1,3
4181	22	188	8	0,1	0,9
4182	30	254	20	0,2	1,7
4183	14	103	16	0,2	0,8
4184	15	84	13	0,1	0,9
4185	19	76	13	0,1	0,8
4186	22	224	13	0,1	1,0
4187	70	650	13	0,1	1,3
4188	39	360	23	0,1	1,6
4189	33	130	12	0,6	2,8
4190	23	181	16	0,4	1,0
4191	27	159	16	0,2	1,0
4192	27	630	9	0,1	3,1
4193	23	810	15	0,2	2,4
4194	25	330	14	0,2	3,4
4195	17	117	10	0,1	0,6
4196	24	236	11	0,1	1,3
4197	27	225	7	0,1	1,0
4198	19	188	8	0,1	1,0
4199	19	72	19	0,1	1,0
4200	21	235	25	0,2	1,1
4201	18	108	21	0,1	1,0
4202	12	71	16	0,1	0,8
4203	31	246	9	0,2	1,2
4204	24	154	8	0,3	1,1
4205	28	480	19	0,1	1,5
4206	25	530	16	0,1	1,3
4207	33	1570	10	0,1	1,7
4208	15	56	18	0,1	0,7
4209	12	84	18	0,2	0,7
4210	18	95	18	0,4	0,7
4211	20	160	21	0,4	0,8



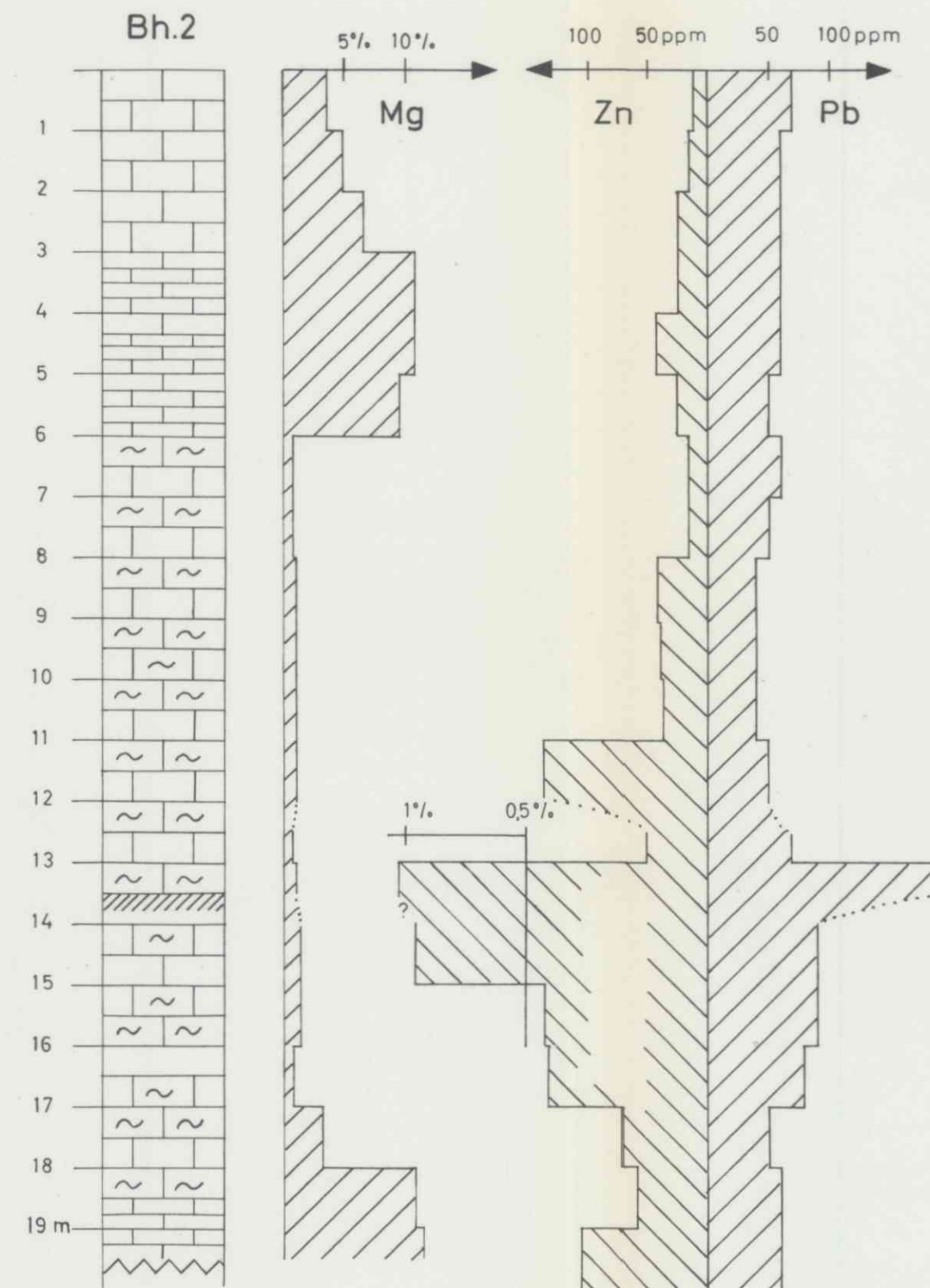
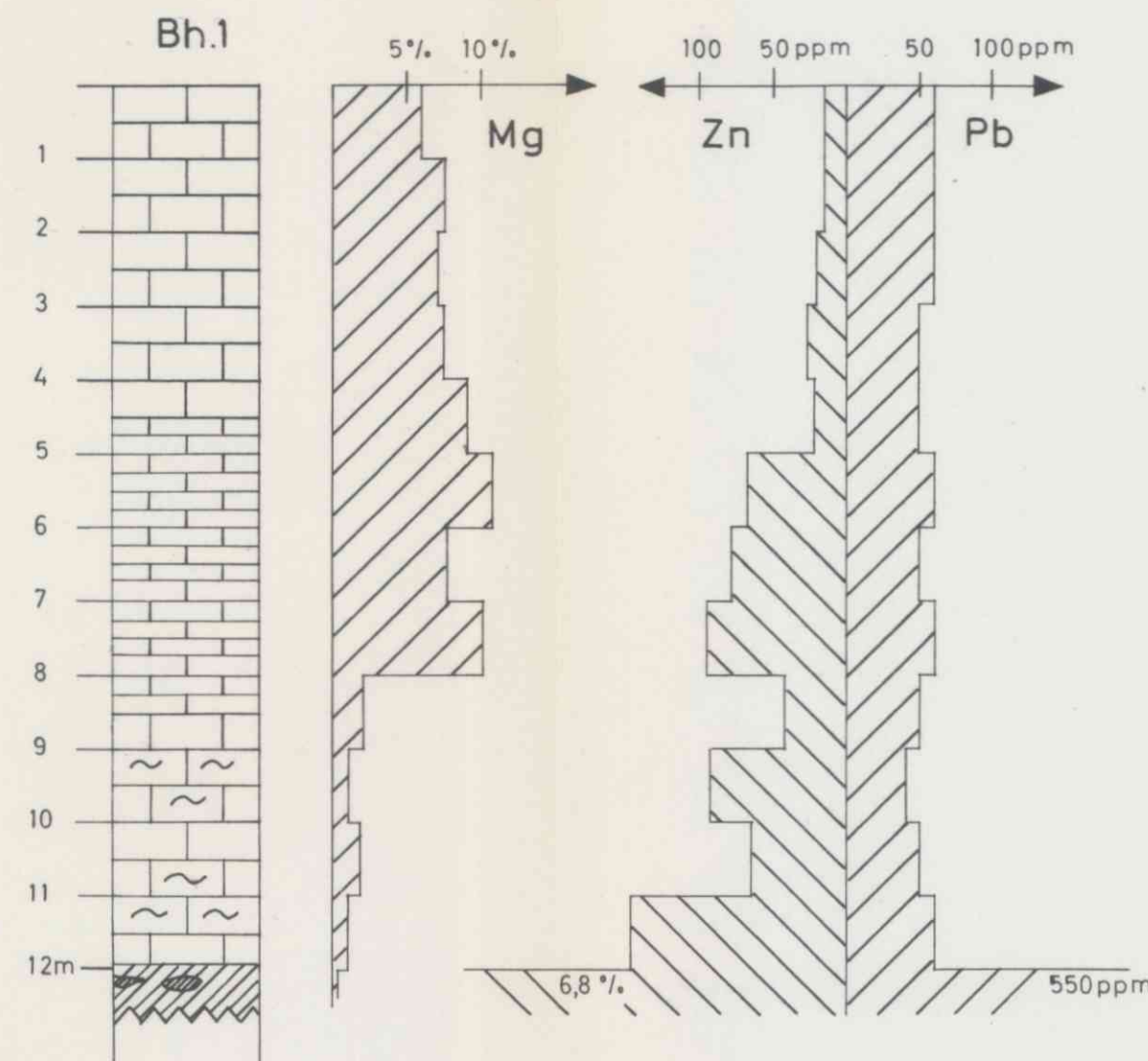


Tegnforklaring

- dolomitt
- kalkspatmarmor
- glimmerskifer
- amfibolitt, hornblendegneis
- kvartsitt
- rösk, skjerp

NGU, BLY-SINK, NORDLAND 1975
 GEOLOGISK KART
 SINKLIEN, BALLANGEN, NORDLAND
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT J.C.	DES.-75
1:5000	TEGN	
	TRAC	MARS-75
	KFR	
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
1339/4-02		



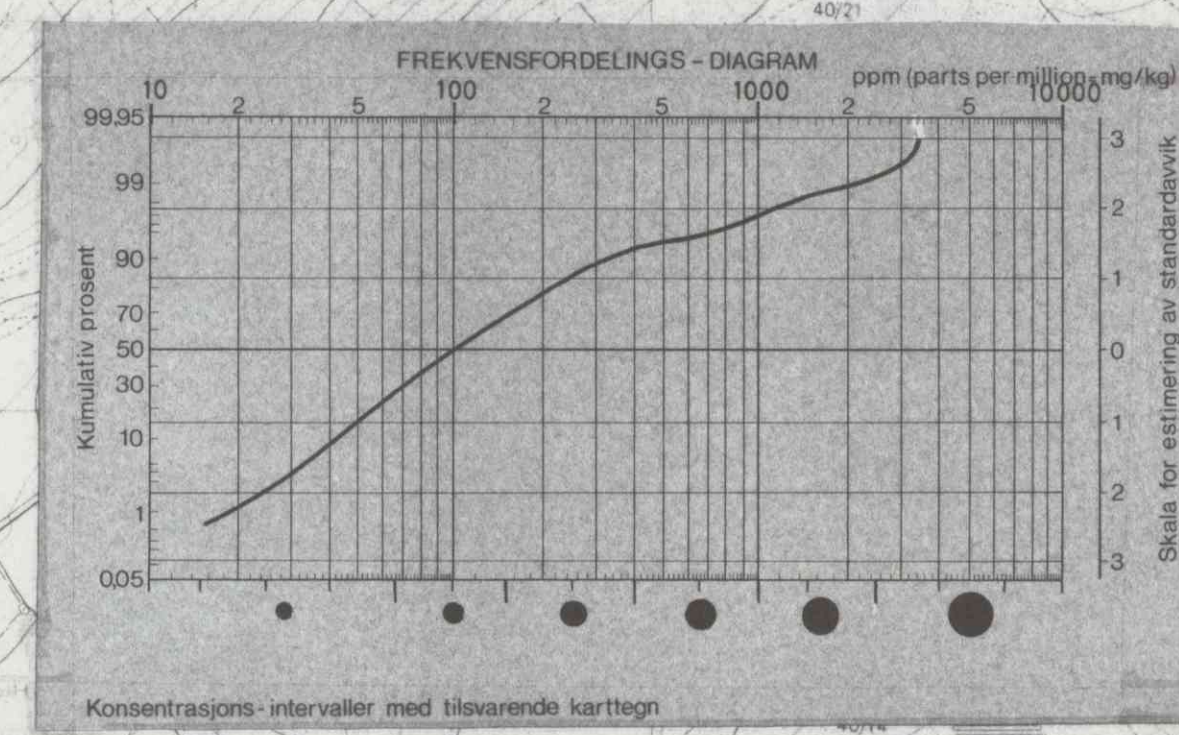
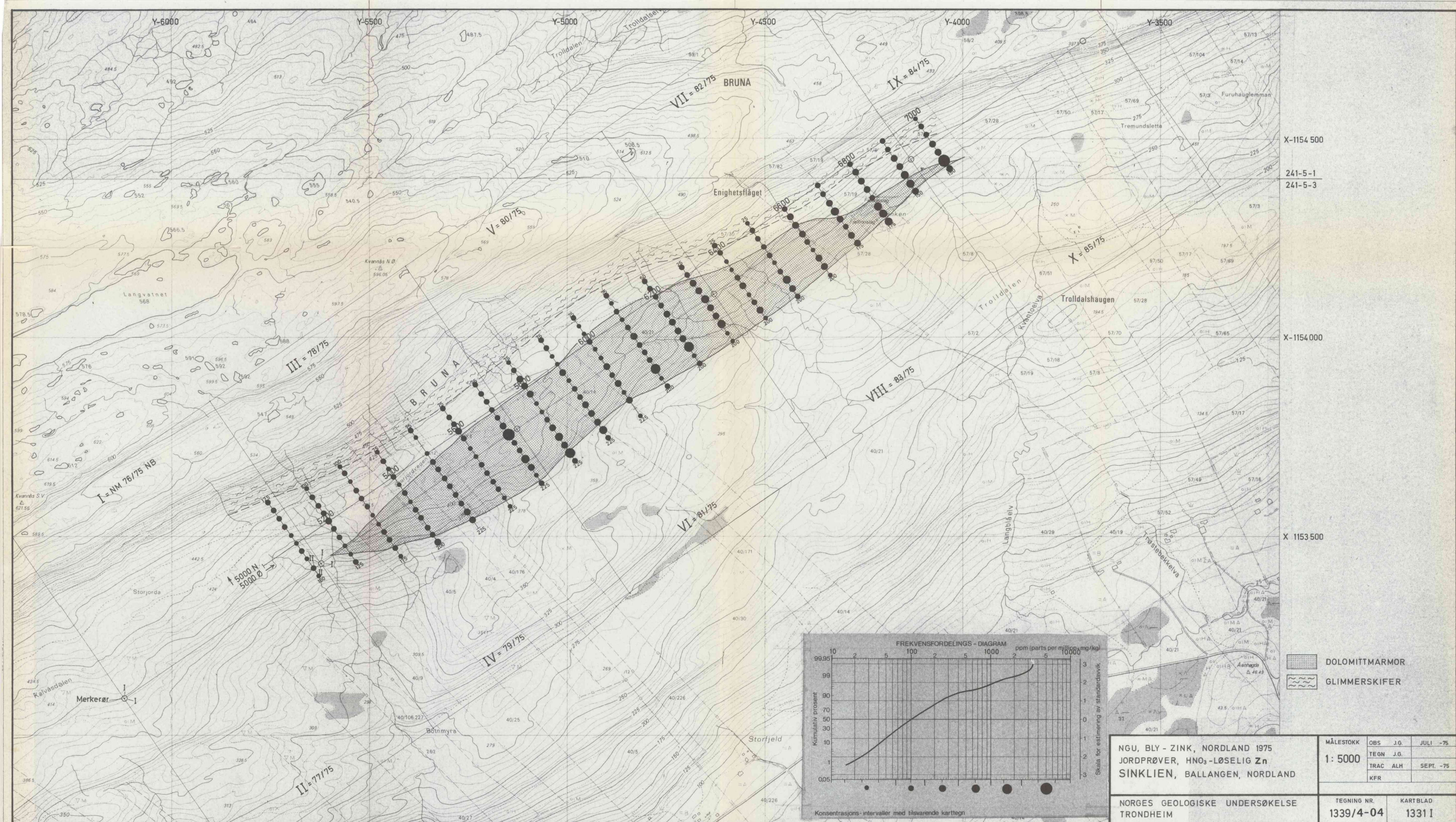
- Kalkspatmarmor. Båndet, middels kornet, lys grå, med mørkere striper.
- Kalkspatmarmor. Dårlig foliert, finkornet grå. Gjennomsatt av lysere kalkspatårer.
- Kalkspatmarmor. Middels kornet, hvit. Bånd av glimmermineraller, gjerne grønne.
- Massiv malm med slirer/årer av sinkblende

NGU, BLY-ZINK, NORDLAND 1975
BORKJERNEBESKRIV. OG ANALYSER Mg, Zn, Pb.
SINKLIEN, BALLANGEN, NORDLAND

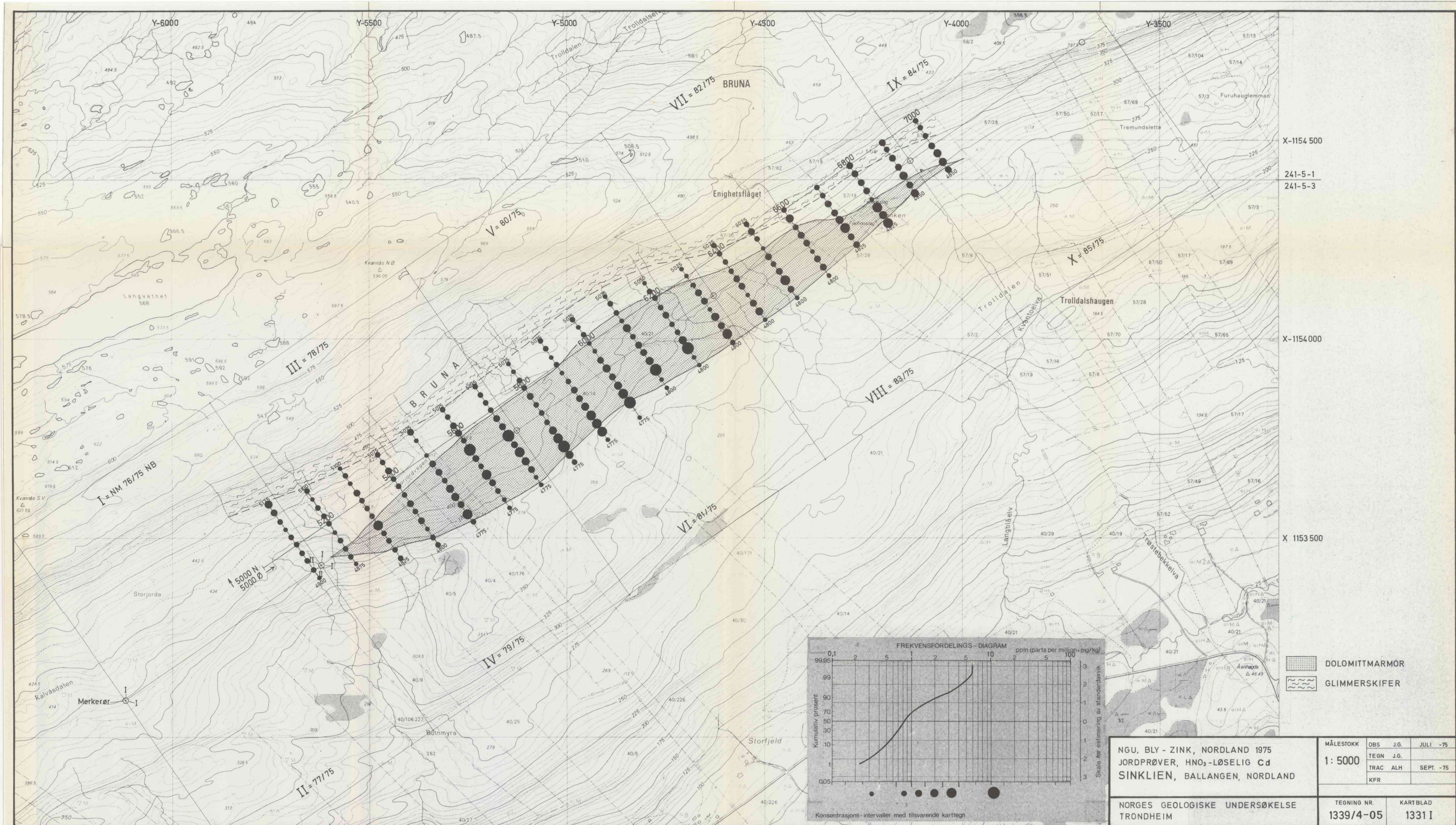
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT EV.	FEB. -76
TEGN EV.	MARS-76	
TRAC	JR	— " —
KFR		

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
1339/4-03	



NGU, BLY - ZINK, NORDLAND 1975 JORDPRØVER, HNO ₃ - LØSELIG Zn SINKLIEN, BALLANGEN, NORDLAND	MÅLESTOKK		OBS	J.G.	JULI	-75
	1: 5000		TEGN	J.G.		
			TRAC	ALH	SEPT.	-75
			KFR			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.		KARTBLAD			
	1339/4-04		1331 I			



X-1154 500

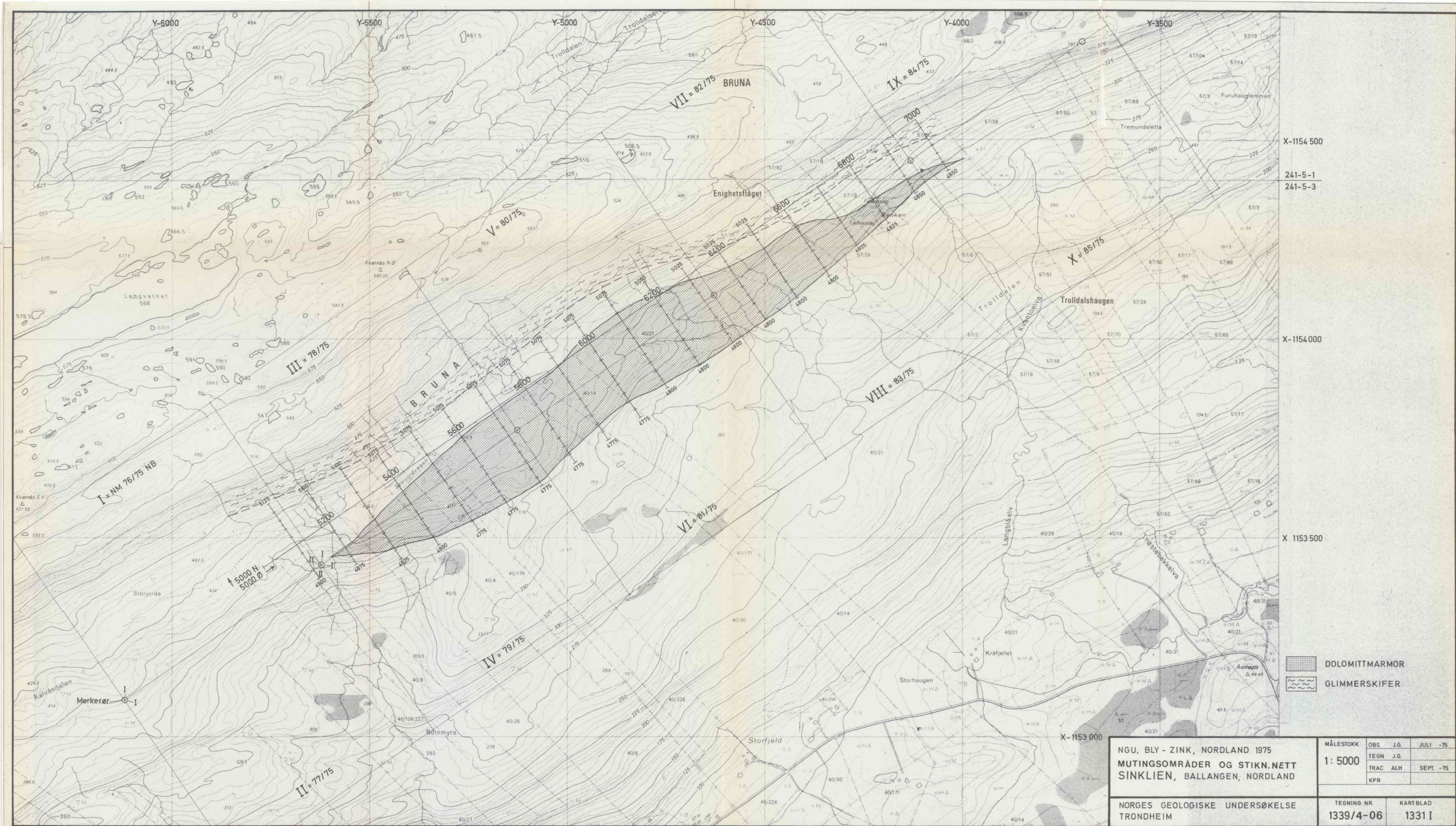
241-5-1

241-5-3

X-1154 000

X 1153 500

NGU, BLY - ZINK, NORDLAND 1975 JORDPRØVER, HNO ₃ -LØSELIG Cd SINKLIEN, BALLANGEN, NORDLAND	MÅLESTOKK	OBS	J.G.	JULI	-75
	1: 5000	TEGN	J.G.		
		TRAC	ALH	SEPT.	-75
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD			
	1339/4-05	1331 I			





X-1154 500

241-5-1

241-5-3

X-1154 000

X 1153 500

X-1153 000

DOLOMITTMARMOR
GLIMMERSKIFER

NGU, BLY - ZINK, NORDLAND 1975
JORDPRØVER, PRØVENR. KART
SINKLIEN, BALLANGEN, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	OBS	J.G.	JULI	-75
1:5000	TEGN	J.G.		
	TRAC	ALH	SEPT.	-75
	KFR			
TEGNING NR.	KARTBLAD			
1339/4-07	1331 I			