



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1629	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1709/M	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel En økonomisk - geologisk undersøkelse av berggrunnen i Nord - Gudbrandsdalen, Oppland fylke				
Forfatter Tveten, Einar		Dato 26.03 1994	Bedrift Norddalsmalm A/S NGU	
Kommune Lesja, Dovre, Sel, Skjåk, Lom, Vågå, Nord-Fron	Fylke Oppland	Bergdistrikt Østlandske	1: 50 000 kartblad 15193 17171 16182 17181 17174 16183 17182 14192 13192 17183 14193 15181 17184 16181 15182	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster	
Råstofftype Malm/metall Bygningsstein	Emneord Sulfid Kleberstein Talk			
Sammendrag				

Rapport nr. 1709/M

En økonomisk-geologisk undersøkelse
av berggrunnen i Nord-Gudbrandsdalen,
Oppland fylke



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11

Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. 1709/m		ISSN 0800-3416		Åpen/Fortrolig til inntil videre	
Tittel: EN ØKONOMISK-GEOLOGISK UNDERSØKELSE AV BERGGRUNNEN I NORD-GUDBRANDSDALEN, OPPLAND FYLKE					
Forfatter: Einar Tveten			Oppdragsgiver: A/S Norddalsmalm Norges geologiske undersøkelse		
Fylke: Oppland			Kommune: Lesja, Dovre, Sel, Skjåk, Lom, Vågå, Nord-Fron		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Årdal - Lillehammer Røros - Ålesund			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1519.3 1718 1,2,3,4, 1717.1, 4 1419.2,3 1618 1,2,3, 1319.2, 1518.1,2,3,4		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 47 Pris: kr.100.00 Kartbilag: 2		
Feltarbeid utført: 1979 - 1982		Rapportdato: 26. mars 1984		Prosjektnr.: 1709	
				Prosjektleder: Einar Tveten	
Sammendrag: Det er blitt lett etter dagnære sulfidforekomster og kleberstein. I mindre grad har det vært lett etter nikkelmalm, krommalm, molybdenmalm og edelmetall. En rekke lokaliteter er undersøkt, og det gjenstår 8 lokaliteter der det kan gjøres videre undersøkelser. Disse medfører boringer og/eller avdekking av løsmasser. Fire av disse lokalitetene er malmindikasjoner, fire er klebersteinsområder. Et sted anbefales detaljundersøkelser rettet mot edelmetallinnholdet i en sulfidforekomst av ubetydelig størrelse for å fastslå omfanget av de konsentrerende berggrunnsprosessene. Det anbefales å vurdere behovet for en geolog knyttet til fylket.					
Emneord		Malmleting		Talk	
		Kleberstein		Berggrunnskartlegging	

INNHALDSFORTEGNELSE	Side
Sammendrag	4
Innledning	6
Målsetting	12
Oversikt over aktiviteten	13
Resultater	19
Rapportens form og tilgjengelighet	24
Lokaliteter for oppfølging	25
Nysetermoene	25
Åsorberga-Nysetri	25
Klefstadlykkja-Haugsetra	25
Viste-Åbakken	27
Skardsroi	27
Mereftashø	29
Gamleseter	29
Dragå	29
Svartkampen	31
Bilag nr. 1-15	33
Tegning 1709/M.01	
Tegning 1709/M.02	

SAMMENDRAG

Undersøkelsene som beskrives i denne rapporten har vært rettet mot et utvalg av mulige berggrunnsråstoffer. Utforskningen av berggrunnen er en vital virksomhet for alle typer bergverk. De undersøkelsene som er gjennomført er et godt grunnlag, og for at det ikke skal oppstå stagnasjon på dette feltet foreslås at A/S Norddalsmalm tar opp med fylket, kommunene og bergindustrien å ha en fast kontaktperson for bergverk og berggrunnsundersøkelser knyttet til fylket (Fylkesgeolog). Til fylkesgeologens arbeidsfelt må høre informasjon om berggrunnsråstoffer i distriktet, kontakt med bergindustri og geologiske fagmiljø, og ikke minst å ta initiativ i god tid når geofaglige undersøkelser er nødvendige før igangsetting av et prosjekt. Ordningen med fylkesgeologer som nå er gjennomført i noen andre fylker bør studeres. A/S Norddalsmalm bør etter dette vurdere å foreslå en liknende stilling i neste fylkesplan for Oppland. For bedre å kunne utnytte erfaringer og kunnskap som er vunnet, bør undersøkelsene utgjøre første fase i et mer langsiktig undersøkelsesprogram, det vil si at A/S Norddalsmalm går videre både med generell leting i nye områder og at de objekter som er påpekt i denne rapporten blir fulgt opp. I en slik sammenheng vil de data som fremlegges her (de enkelte delrapporter) komme til nytte senere. På 8 forskjellige steder i dalen anbefales å foreta boringer og/eller avdekking av løsmasseoverdekke (røsking). På 4 av disse lokalitetene er det malmindikasjoner, og på 4 er det gode muligheter for funn av klerstein (talkrik bergart).

Når det gjelder malm, er de metoder NGU rår over i dag tatt i bruk i den grad tid og finansiering har kunnet tillate. Undersøkelsene

har for det meste vært rettet mot større, dagnære sulfidforekomster av "Hjerkinntype", og bare i mindre grad mot andre malmtyper. Det gjenstår å søke etter andre malmtyper og da også i områder som i første omgang syntes mindre løfterike.

På ett av de stedene der det er mulighet for funn av sulfidmalm, er det mutet (Dragå). Denne mutningen er opprettholdt for 1984.

På et annet sted (Nysetermoene) anbefales å mute før det eventuelt bores.

På en lokalitet (Svartkampen) viser analyser av gullinnholdet i en sulfidforekomst av ubetydelig størrelse verdier noe over det normale. Her anbefales videre detaljundersøkelser.

Når det gjelder kleber og talk er det ennå mye ugjort, og arbeidet som nå er i gang ved A/S Granit bør fortsatt følges opp både faglig og økonomisk. Rapporten peker også på 3 andre områder der leting etter kleberstein vil kunne gi gode resultater.

Dalsiden statsalmenning i Lesja er et av de mest lovende områdene for kleber og talkutvinning. Området er likevel ikke detaljundersøkt på grunn av arealdisponeringen i Lesja kommune. Skiferindustriens problemer er mest knyttet til markedsføring, men ved eventuelle borer og løsmasse-avdekkinger for å åpne nye brudd, bør geologisk ekspertise komme med i vurderingene.

INNLEDNING.

Det finske gruveselskapet Outokumpu Oy presenterte i 1975 en malmletingsplan for deler av Nord-Oppland. Oppland fylke fikk denne planen til behandling, og fylkeskommunen fant det naturlig å henvende seg til Norges geologiske undersøkelse (NGU) i saken. Etter et møte i Industridepartementet 15/3 1976, laget NGU en plan for geologisk kartlegging og leting etter mulige malmer og mineralsker råstoffer i Nord-Oppland. Denne planen ble utarbeidet av 1.statsgeolog Arne Bjørlykke og fremlagt 6/4 1976.

Oppland Fylkeskommune søkte Distriktenes utbyggingsfond (DUF) om et tilskudd på Kr.1 170 000.- for å gjennomføre undersøkelsene (Brev av 10/1 1977). Planen var å etablere et aksjeselskap med en aksjekapital på det dobbelte av dette beløpet, og kommunene selv skulle ha en vesentlig del av aksjene.

DUF avslo å støtte den generelle delen av undersøkelsene ut fra det syn at slike undersøkelser var en del av NGUs naturlige virkefelt (Brev fra DUF 11/10 1977).

I brev av 12/1 1978 tok Oppland Fylke igjen kontakt med NGU om finansieringen av undersøkelsene, og på et møte mellom fylket, kommunene og NGU i Trondheim 29/11 1978 ble det enighet om at utgiftene skulle deles mellom et interkommunalt selskap og NGU.

I samsvar med konklusjonene fra dette møtet ble det dannet et malm og mineralletingsselskap med navn A/S Norddalsmalm. På et møte 30/1 1979 ble det satt opp en protokoll med vedtekter, og aksjekapital ble opprettet ved tegning av 360 aksjer a kr. 500.-, tilsammen kr. 514 000.-. Fra NGU kom det en revidert undersøkelsesplan (datert 9/2 1979). Den var utarbeidet av en gruppe geologer

ved NGU, og den ble vedlagt fylkesplan for Oppland, som senere ble vedtatt av fylkestinget 6/12 1979 og bifalt av regjeringen 20/3 1981.

Første styremøte i A/S Norddalsmalm ble holdt på Otta 21.2.1979.

Her ble det vedtatt å akseptere leteprogrammet slik det var fremlagt av NGU, og at NGU skulle ansette en prosjektleder.

På samme møte ble det innkalt representanter for Folldal

Verk A/S, A/S Ottamalm, Norsk Cement og Skiferindustri A/S og A/S Granit. Samarbeidsformene med disse bedriftene ble drøftet med hver enkelt og resultatene av disse drøftingene finnes i et notat fra A/S Norddalsmalm (jnr.1325/79 Kv/kh Ark.321), samt en tilleggsbemerkning fra Norsk Cement og Skiferindustri A/S. Partene er her enige om en stor grad av samarbeid og åpenhet under gjennomføringen av undersøkelsene. På et nytt styremøte 7/6, like før feltsesongen startet, ble leteprogrammet for 1979 godkjent. I de følgende år ble det holdt ett styremøte ved starten av hver felt-sesong. Der ble det fremlagt en rapport fra forrige år, samtidig som planene for neste år ble drøftet og godkjent.

De neste tre år ble styremøtene holdt:

I 1980 på Spåtind hotell den 29/5

" 1981 på Otta kommunehus " 9/6

" 1982 på Otta kommunehus " 4/6

NGU henvendte seg til Industridepartementet i brev av 9/4 1979 for å få avklart alle sider ved den statlige deltakelsen i undersøkelsene og eventuell ervervelse av bergrettigheter. I svar fra departementet (jnr.1564/79 A) av 8/6 1979 slås det fast at alle bergretter som etableres som et resultat av undersøkelsene

skal gjøres i navn av A/S Norddalsmalm. Vidre skal virksomheten ikke komme i konflikt med interessene til Follidal Verk A/S.

Det har ikke eksistert noe enkelt dokument med en fullstendig avtale mellom NGU, A/S Norddalsmalm og Industridepartementet. Avtalen har ligget nedfelt i tre av de dokumentene som er nevnt nedenfor:

- 1) NGUs bidrag til Fylkesplan for Oppland 1979-1983.
- 2) Protokoll fra møtet 29 November 1978
(Oppland Fylkeskommune: FR-6015/78/Kv/is 321)
- 3) brev fra Industridepartementet til NGU av 8/6 1979, om den statlige deltakelsen i prosjektet.

Avtalen har så blitt vidreutformet hvert år ved at NGUs letteprogram har blitt vurdert og godkjent av styremøtet i A/S Norddalsmalm. Styringen av undersøkelsene har på denne måten ligget i hendene på styret i A/S Norddalsmalm og NGU ved prosjektlederen. Styret for NGU er informert om undersøkelsene ved orientering fra prosjektleder og adm. direktør. Styret har også vært på befaring i felten og truffet representanter for A/S Norddalsmalm i 1980 i forbindelse med styremøtet i A/S Norddalsmalm på Spåtind hotell.

FINANSIERINGEN AV UNDERSØKELSENE

Undersøkelsene startet i 1979 med et forholdsvis besjeden økonomisk grunnlag, og det var helt avhengig av resultatene de første par årene om flere midler skulle bevilges i løpet av fireårsperioden. Denne ordningen har vist seg å virke begrensende på

omfanget av undersøkelsene fordi økonomisk lønnsomhet vanligvis bedømmes helt til slutt i slike undersøkelser som har vært gjennomført her. De viktigste bidragene til totalkostnadene har vært:

Kostnadsbidrag	I Regnskapsført på prosjektet
-----	-----
Feltarbeid	ja
Prøveprep., kjem. analyser	nei
Lønn engasjert geolog	delvis
Lønn prosjektleder	delvis
Instrumenter, materiell	delvis
Tegning og repro	ja
Helikoptermålinger	nei
Indirekte utgifter som	
husleie, servicetjenester	nei

Fig. 1 gir en grov fordeling av disse utgiftene. Et helt korrekt bilde måtte inneholde alle lønnsutgifter og indirekte utgifter ved NGU.

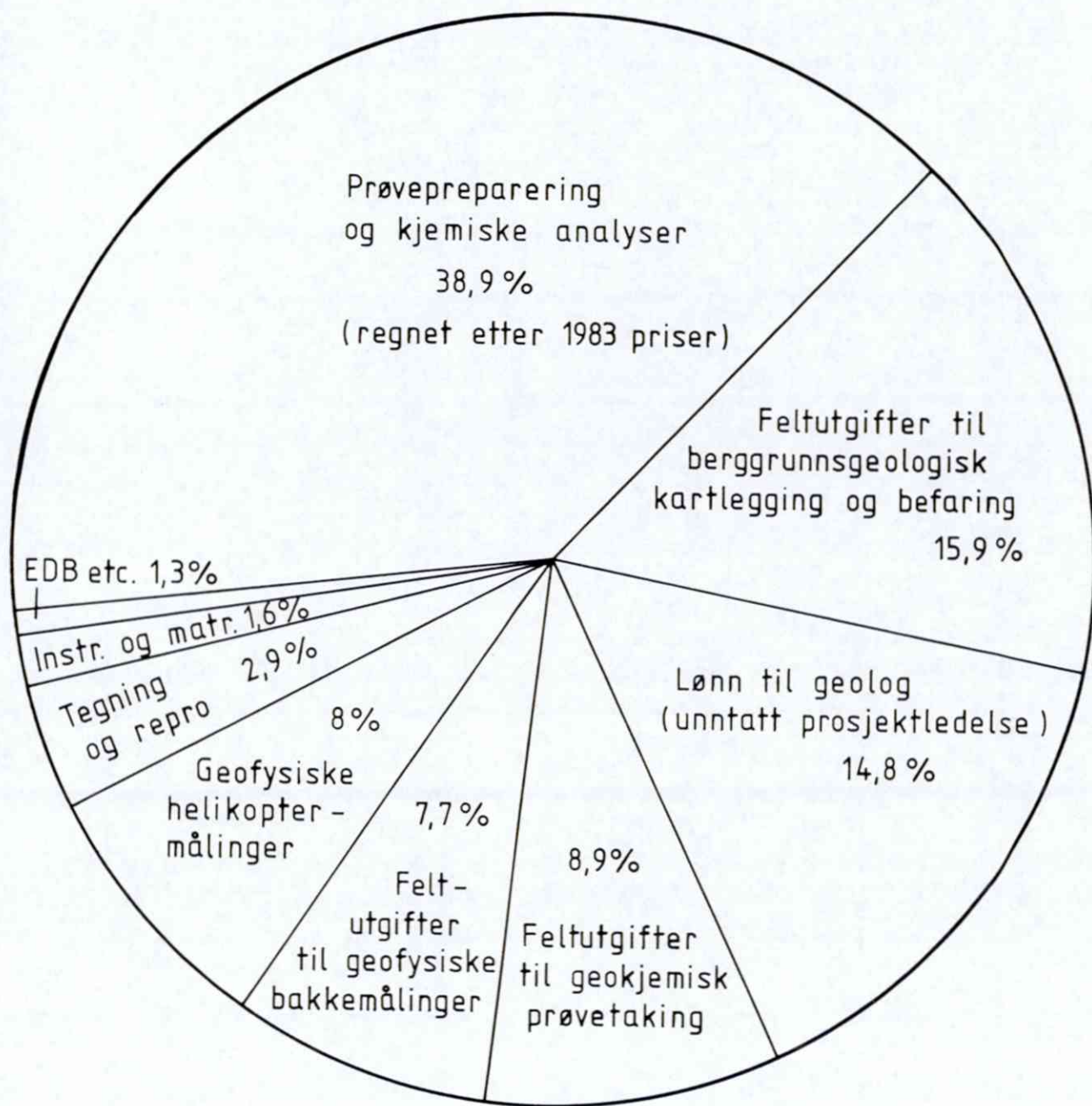


Fig. 1

Totalutgifter for undersøkelsene i Nord-Gudbrandsdalen 1979-82.
Indirekte utgifter og prosjektadministrasjon er ikke regnet med.

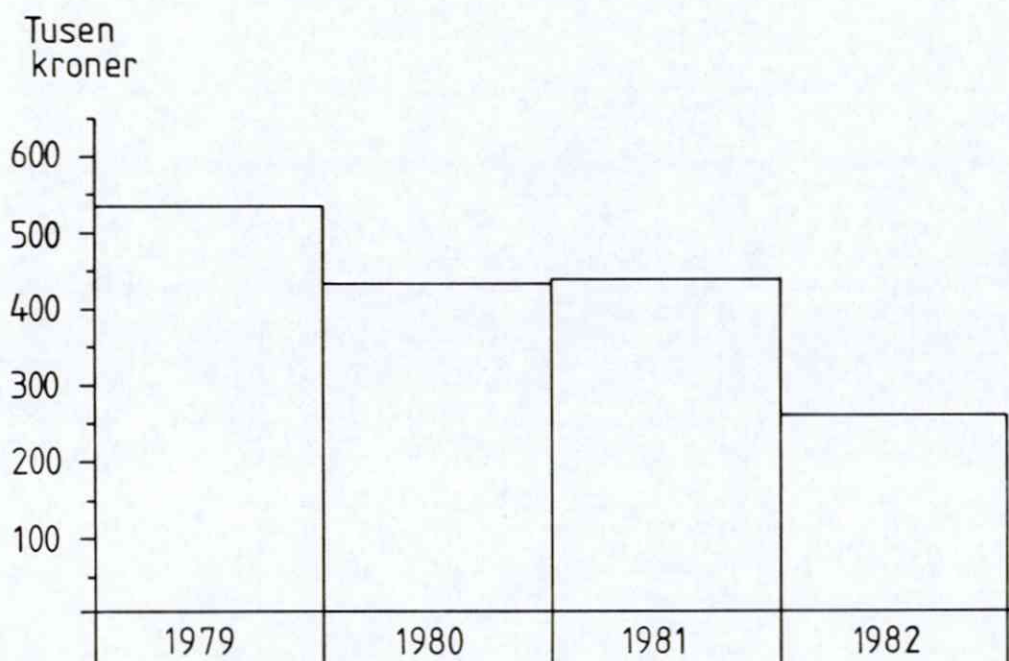


Fig. 2.

Utgifter fordelt over fire år og regnskapsført ved NGU på egne konti for undersøkelsene i Nord-Gudbrandsdalen. Totalsum for dette regnskapet er kr. 1 656 947.-

Hvis oversikten begrenses til utgifter som er regnskapsført på prosjektet, blir fordelingen over fire år som vist i fig. 2. Det går fram av figuren at aktiviteten går noe ned, tiltross for at undersøkelsene var underfinansiert i utgangspunktet. Dette viser at ordningen med årlige vurderinger av eventuelle tilleggsbevilgninger ikke er ideell for planlegging og gjennomføring av et begrenset prosjekt som dette.

MÅLSETTING

Hensikten med undersøkelsene har vært å drive generell leting etter råstoffer i de mest lovende delene av Nord-Opplands berggrunn, for så å komme fram til det som eventuelt måtte være av objekter for videre undersøkelser (boring etc.) innenfor disse områdene. Derneft har hensikten vært å etablere en solid kunnskap om berggrunnen i området generelt. Denne delen av undersøkel]sene faller sammen med den regulære NGU-virksomheten som ideelt sett skal dekke hele landet. Ved å utføre generelle og spesielle undersøkelser samtidig og med en allsidig geofaglig aktivitet, har det vært mulig å oppnå en maksimal utnyttelse av midlene.

OVERSIKT OVER AKTIVITETEN.

I fig. 3 er de faglige aktivitetenes tidsforløp skissert.

Regional berggrunnskartlegging er en viktig del av et moderne letesprogram, og i Nord-Gudbrandsdalen har kartleggingen pågått for fullt i de fire årene prosjektet har vart (1979- 1982)

Arbeidet har blitt utført av NGU-geologer og fagfolk med korte engasjementer. Et godt geologisk kart er nødvendig for å tolke geofysiske og geokjemiske resultater. Dessverre har utstrakt løsmasseoverdekke i noen viktige områder ført til at den geologiske modell fortsatt må bygge på en del antakelser. Fig. 4 viser dekningen av berggrunnsgeologiske kart i målestokk 1:50 000.

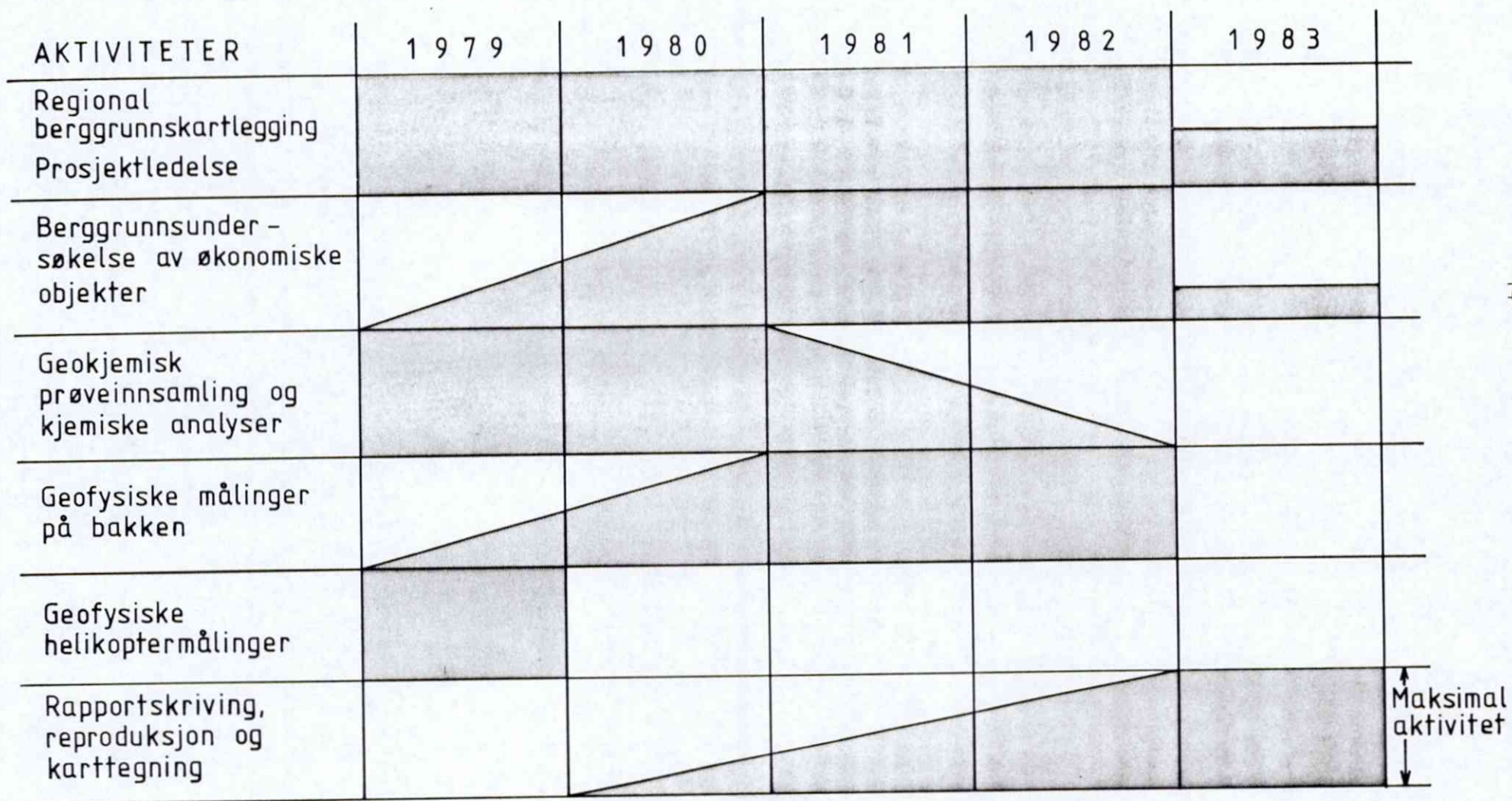


Fig. 3.

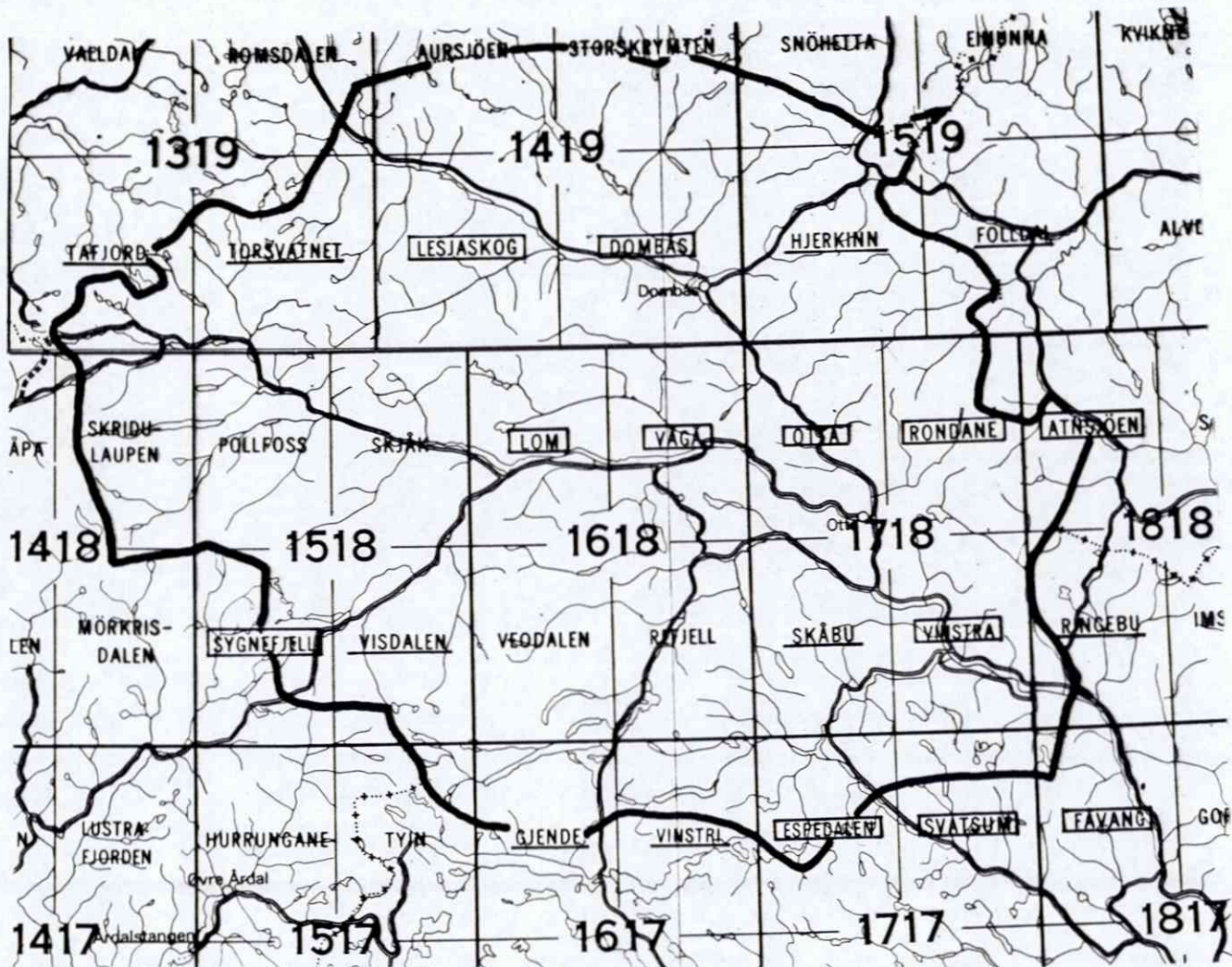


Fig. 4

Oversikt over arbeidet med berggrunnskartlegging i målestokk 1:50 000. Figuren gir et inntrykk av status ved slutten av 1983. Tegnforklaring:

ESPEDALEN kartbladet er dekket med berggrunnskartlegging i felt

VINSTR mindre enn 50 % av arbeidet gjenstår

REFJELL mer enn 50 % av arbeidet gjenstår

— geografisk begrensning for undersøkelsesprogrammet i Nord-Gudbrandsdalen.

De geofysiske helikoptermålingene var et grovmasket regionalt leteopplegg som skulle tjene som grunnlag for senere detaljarbeider i marken. Arbeidene ble derfor utført første sommeren ved hjelp av NGUs faste stab for helikoptermålinger (delrapport 1709/A, sammendrag i bilag 1).

"Berggrunnsundersøkelse av økonomiske objekter" (fig. 3), er synfaring i felten på lokaliteter der de geofysiske og geokjemiske undersøkelsene har gitt interessante utslag, d.v.s. verdier som avviker fra det normale (anomalier). Det kan også være synfaring av eldre skjerp, gruver, steinbrudd og liknende. Til slik synfaring hører gjerne en meget detaljert kartlegging i målestokk 1:5000 eller større. I de fleste tilfeller har målet vært å komme fram til objektets mineralsammensetning og omtrentlige utstrekning, slik at den økonomiske verdi har kunnet fastslås. Dette har ofte vist seg vanskelig på grunn av løsmasseoverdekning og manglende midler til prøveboring. Arbeidet er utført av geologer ansatt ved NGU.

I alt 115 dagsverk er brukt til å lete etter tungmineraler (wolframmineraler, gedigent gull etc.) i elvesand (delrapport 1709 B, bilag 2). Hensikten var å bruke funn av slike mineralkorn som "veivisere" til forekomster i fast fjell. Rapporten fra dette arbeidet har en negativ konklusjon. Et meget tidkrevende arbeide med å gå igjennom vaskekonsentratene mikroskopisk gav ikke noen resultater som vi kan anbefale å følge opp. Det må da legges til at selv om metoden er god for kornstørrelser over 50-100 mikron, så er den ubrukelig for korn mindre enn ca. 10 mikron. (1 mikron=1/1000 mm) Rapport 1709/B inneholder også rapport om funn av en løsblokk med molybdenglans og oppfølging av

denne. Tross utstrakt leting i Hestbrepiggane, ble det ikke funnet molybenglans i fast fjell eller blokker. Regional leting etter malmblokker ble ikke satt i gang innenfor rammen av prosjektet. Selv om dette er en metode som har vist seg fruktbar i andre områder, ville den etter vår vurdering ikke gi gode resultater i Nord-Gudbrandsdalen. Metoden ville ha krevd en betydelig innsats i form av kvartærgeologisk (løsmassegeologisk) forundersøkelse fordi de spesielle kvartærgeologiske forholdene i området ville vanskeliggjøre tolkingen av eventuelle malmblokkfunn. Metoden ville derfor bli altfor omfattende for prosjektets kostnads- og tidsrammer.

Et betydelig arbeid ble også nedlagt i å undersøke de såkalte ultramafittene i området. Dette er meget spesielle bergarter som ligger i de andre bergartene som "klumper". Størrelsen er fra noen kvadratmeter opp til flere kvadratkilometer, og de er spredt over hele Nord-Oppland. De har på grunn av sin spesielle mineralsammensetning ofte tilknytning til visse metaller som krom, platina, nikkel m.fl. Konklusjonen på våre malmundersøkelser av ultramafittene er imidlertid negativ.* Geokjemisk prøvetaking og kjemiske analyser av prøvene (se fig. 3), er en ressurskrevende del av undersøkelsene. Erfaringsmessig er slik prøvetaking av bekkesedimenter og jordsmonn en god letemetode for metaller i områder med overdekket berggrunn. Prøvene er analysert på 21-29 elementer i løpet av den etterfølgende vintersesong og resultatene er deretter ordnet ved hjelp av EDB og maskinelt tegnet ut på kart. Metoden gir derfor resultater forholdsvis lenge etter prøveinnsamlingen og oppfølgingen må foregå året etter. På grunn av dette ble disse arbeidene for

*Se tillegg til rapport 1709 D, bilag 4 etter sammendraget.

det meste utført i undersøkelsenes to første år. Bekkesedimentmetoden er av en slik art at den ikke kan ekskludere muligheten for malm, bare indikere muligheten der positive anomalier finnes. Dette er det tatt hensyn til under oppfølgingen av anomaliene. Arbeidet har vært ledet av en geokjemiker fra NGU med feltassistanse av opptil 6 engasjerte prøveinnsamlere fra distriktet. Et stort antall interessante trekk ved elementfordelingen er registrert, men bare de indikasjonene som kunne være av økonomisk interesse er fulgt opp. (Delrapport 1709/F, bilag 6). Geofysiske målinger på bakken (fig. 3), ble iverksatt der andre undersøkelser hadde påvist interessante indikasjoner. Disse målingene gir et bilde av resultatene allerede i felten, og denne aktiviteten kom derfor naturlig i siste halvdel av undersøkelsene. Det er flere typer geofysiske målinger som kan gjennomføres ved bakkemålinger. En kombinasjon av faglige og økonomiske hensyn bestemmer hvilken målemetode som skal benyttes, og slik undersøkelsene i Nord-Gudbrandsdalen har artet seg, er det særlig VLF og magnetometri som har vært benyttet som oppfølging av bekkesedimentanomalier og "helikopter-anomalier". I noen få tilfelle er det benyttet IP, CP og seismikk. (for nærmere forklaring av disse metodene henvises til delrapportene og eventuell spesiallitteratur.) Arbeidet ble utført av en geofysiker fra NGU med flere engasjerte assistenter. Typisk for slike undersøkelser er at utslagene kan ha flere årsaker. På grunnlag av målingene kan det settes opp en rekke "modeller" som kan prøves med data fra andre typer undersøkelser, for eks. berggrunns-kartlegging. Ved disse undersøkelsene har det i det vesentlige vært to aktuelle modeller for VLF-anomalier:

grafittsoner eller malmsoner. I nesten alle tilfellene som rapporteres har grafittrike soner vist seg å være den mest sannsynlige forklaringen. I noen få tilfeller har VLF-anomaliene vist seg å komme av ubetydelige erts-soner eller av ukjente årsaker som muligens kan være malm.

RESULTATER

De aktivitetene som er beskrevet ovenfor har gitt en rekke "oppslag" eller lokaliteter der en eller flere av aktivitetene har gitt en indikasjon på at berggrunnen kan inneholde noe av økonomisk interesse. I undersøkelsenes første år ble det for det meste lett etter malmindikasjoner. Helikoptermålingene gav ingen direkte indikasjoner, men etterhvert som de geokjemiske bekke-sedimentanalysene ble ferdige, kom det fram mange prøvepunkter med forhøyet innhold av kopper, nikkel, molybden og tildels bly og sink. Tildels falt disse anomaliene sammen med ledende soner i grunnen som ble funnet ved de geofysiske målingene. Mye arbeid ble nedlagt før vi fant at området hadde særlig gode vilkår for dannelsen av "falske" geokjemiske anomalier der sporelementer fra vanlige bergarter kunne konsentreres opp ganske kraftig i bekker og myrdrag, særlig hvis det også er grafitt i jordsmonnet, noe som ofte er tilfelle over grafittskifere (se delrapport 1709/F). Ved Veggemskampen i Sel kommune fant vi på denne måten en meget sterk nikkel-anomali. (Se delrapport 1709 L, sammendrag i bilag 12). Ved omhyggelig geokjemisk og annen kartlegging kunne vi slå fast at anomalien ikke skrev seg fra noen malm, men fra en skjult klebersteinsforekomst med høyere nikkel og krom-verdier enn bergartene ellers. Veggemskampen tjener som eksempel på et sted der sekundære prosesser i løsmassedekket kan forstyrre malmletingen, men som samtidig gir kunnskap slik at man i framtida kan unngå å gjøre detaljerte oppfølgingsarbeider på liknende anomalier i Nord-Gudbrandsdalen.

Etter at det i løpet av 1982 ble klart at vi ikke var på sporet

av noen store malmbeforekomster, ble vekten lagt mer på talk og kleber. Dette ble gjort fordi råstoffsituasjonen for den igangværende kleberindustrien i området var problematisk, og fordi vi på dette feltet mente å kunne være til mer nytte. Til tross for denne noe endrede prioritering halvveis i undersøkelsene ble samtlige malmindikasjoner fulgt opp på forsvarlig måte, vesentlig ved bruk av bakkegeofysikk, jordprøvetaking og berggrunnskartlegging. Tilslutt er det blitt stående igjen 4 lokaliteter hvor vi anbefaler å følge opp malmleting. På disse 4 stedene finnes sammenfallende anomalier fra bekkesedimentanalysene og VLF-målingene, og anomaliene finnes i gunstige bergarter for malmleting. Vi mener at mulighetene for å finne sulfidmalm på disse stedene er stor nok til å vurdere vidre undersøkelser. De detaljerte forholdene på de 4 lokalitetene er nærmere beskrevet i siste kapittel i denne rapporten og i delrapportene. I bilag 1-16 er gjengitt tittelsider med sammendrag av alle delrapporter som er produsert i forbindelse med undersøkelsene.

<u>Rapportens emne</u>	<u>nummer</u>	<u>bilag</u>	<u>Tilrådning</u>
Geofysiske helikoptermålinger	1709 A	1	
Tungmineralvasking, blokkleting	1709 B	2	
Kleberforekomster i Vågå	1709 C	3	Boring og røsk
Ultramafittundersøkelser	1709 D	4	
Seismiske målinger av overdekke	1709 E	5	
Geokjemi i bekkesedimenter	1709 F	6	
Kleber ved Klefstadlykkja	1709 G	7	Boringer
Kleber ved Nysetri, Sel og Vågå	1709 H	8	Boringer
Nysetermoene og Råsdalsfjell	1709 I	9	Boringer, mutning
Dragå skjerp Storhovda Dovre	1709 J	10	Boringer, røsking
Mereftashø og Gammelseter Dovre	1709 K	11	Røsking, boring
Malminindikasjoner	1709 L	12	Magnetometri
Hovedrapport	1709 M		Denne rapport
Berggrunnsgeologi regionalt	1709 N		Publiseres av NGU
Kleberforekomster, oversikt	1709 O	13	Utredning
Malminindikasjoner, Sygnefjell	1709 P	14	
Malmundersøkelser i			
Verkendalen	1709 Q	15	
Bergartskart m=1:10 000 over			for
deler av Sel og Vågå.	1709 R	16	arealdisponering

Foruten de aktiviteter som er beskrevet i rapportene, har prosjektet fått en del henvendelser fra organisasjoner og privatpersoner i dalen som har ønsket geologisk bistand. Dette gjelder henvendelse fra ringleder Bjørn Lilleng om kalkstein sørøst for Otta, henvendelse fra gårdbruker Chr. Skaugård om fare for steinsprang fra "steinkyrkja" i Nord-Sel, og henvendelse fra Odd Rønningen ved miljøvernavdelingen hos fylkesmannen i Oppland om geologiske kart i Lesja. For Dovre kommune og DUF ble det utført en undersøkelse av skiferforekomstene i Stolvassberget øst for Dovre. Resultatene finnes i rapport 1745 fra NGU, (Bjørn Lund 1979). En skiferspesialist fra NGU har vært ca 14 dager i Ottaområdet for å se om han kunne bidra med konstruktive råd i den videre driften av bruddene. Dels på grunn av overdekning, dels på grunn av strukturgeologisk stil og målestokk viste dette seg ufruktbart og ble ikke fulgt opp. Det ble i stedet satset på et detaljert kart i målestokk 1:10 000 over områder med "Otta-skifer" som et grunnlagsdokument for fremtidig arealdisponering.

Som en del av undersøkelsene og som en vidreføring av samarbeidet med Folldal Verk A/S ble det igangsatt detaljkartlegging og kleberundersøkelser i Lesja, innenfor Dalsiden Statsalmenning. NGU tok i slutten av 1981 muntlig kontakt med ordfører Nordahl Bottheim i Lesja for å undersøke mulighetene for prøvedrift og boringer i dette området. I svar fra Lesja formannskap (19 jan. 1982) ble slik virksomhet frarådet på politisk grunnlag. Dette førte til at all kartlegging og undersøkelse i Lesjahorrungane ble stoppet, tiltross for at de innledende undersøkelsene viste at dette er et meget lovende område for talk og kleber. A/S

Norddalsmalm bør studere behandlingen av denne saken (Sak 24/76 Lesja Fjellstyre) og vurdere om en analyse av eventuelle skadevirkninger ved kleberdrift kan være aktuell.

RAPPORTMATERIALETS FORM OG TILGJENGELIGHET.

Delrapportene inneholder alle detaljer fra de ulike deler av undersøkelsen. Dette er gjort for at A/S Norddalsmalm skal ha et mest mulig fullstendig, rent faglig grunnlagsmateriale hvis de i framtida ønsker å gå videre med utforskningen av berggrunnen i samarbeid med NGU eller med andre geofaglige grupper.

EDB-tegnede kart over elementfordelingen i alle bekkersediment-prøvene følger ikke rapportene. Disse ville oppta et meningsløst stort volum i rapporten, og er bare tatt med som utdrag der det er relevant. Hvis oppdragsgiveren ønsker spesielle elementer i bekkersedimenter uttegnet, kan slike kart fåes ved henvendelse til NGU. Det refereres da til rapport 1709/F. Tabeller over analyseresultatene er vedlagt delrapport 1709/F.

De berggrunnsgeologiske kartene som helt eller delvis er blitt til som en følge av undersøkelsene er heller ikke vedlagt rapporten. Flere av disse kartene vil bli utgitt i farger, og resten som foreløpige kartutgaver som fåes ved henvendelse til NGU. Den geologiske modell for området er ikke ferdig utviklet, og som en følge av det kommer alle kartene til å bli endret mer eller mindre i tiden fram mot utgivelse. Det er derfor mest praktisk om NGU får henvendelser fra de som trenger geologiske kart. Kopier av det foreløpige, ajourførte kart for det aktuelle området vil da kunne stilles til disposisjon. Ved henvendelse oppgis kartbladnavn og nummer i M711-serien(1:50 000), for eks. Otta 1718 IV.

LOKALITETER FOR OPPFØLGING

I anbefalingene nedenfor er det gjort et forsøk på å antyde en omtrentlig økonomisk ramme for de tiltakene som blir foreslått gjennomført. Dette er ment som en hjelp for oppdragsgiveren under eventuelt innledende finansieringsarbeid, og er på ingen måte bindende priser på slike arbeider. I delrapportene er tiltakene beskrevet nærmere, men detaljerte planer må lages for hvert enkelt tiltak når de økonomiske forutsetningene for å gjennomføre dem er bedre kjent.

Nysetermoene i Sel og Vågå

Indikasjonene kan tyde på at det her finnes en sulfidmineralisering av ukjent størrelse. Denne kan eventuelt sees på som en "fortsettelse" av de kjente mineraliseringene i Åsoren gamle koppergruve. (Se sammendrag av delrapport 1709 I i bilag 9) Mineraliseringen er overdekket med opptil 5 meter morene, og indikasjonene har derfor ikke kunnet verifiseres innenfor den økonomiske rammen for undersøkelsene.

Selv om det også her er en fare for at indikasjonene skriver seg fra f.eks. grafittsoner uten økonomisk verdi vil vi tilrå at området sikres ved muting. Derneft bør det tas et initiativ for å få igang boringer. Hvis dette lykkes, blir første oppgave å bore et hull eller to gjennom det partiet hvor årsaken til den geofysiske anomalien antas å ligge. Til dette trengs boring i størrelsesorden 100 meter (60-100 000 kroner). Hvis en slik "verifisering" er positiv, vil det kreves betydelig mer boringer for å bringe på det rene om forekomsten er drivverdig. Områdene

ved Nysetermoene som det foreslås å mute for å få undersøkt nærmere, er tegnet inn på kartet i tegning 1709/M-01 bak i denne rapporten.

Åsorberga-Nysetri i Sel og Vågå kommuner

Klefstadlykkja-Haugsetra i Nord-Fron kommune

Viste-Åbakken i Vågå kommune

Skardsroi i Vågå kommune

I brev til A/S Norddalsmalm av 10/4 1981 foreslår NGU boringer etter talk og kleber på tre steder i dalen. Ifølge senere opplysninger fra A/S Norddalsmalm var DUF villig til å finansiere nær halparten av undersøkelsene hvis den andre halvparten kunne finansieres av lokal næringsvirksomhet. A/S Granit har i 1982 og 1983 investert flere millioner kroner i boringer slik at forutsetningen for å godta denne søknaden nå skulle være tilstede. Etter at undersøkelsene er avsluttet vil vi prioritere noe annerledes enn i den første søknaden, og foreslår boringer på tre av de stedene som er nevnt i overskiftet til dette avsnittet. Boringene bør i en viss grad kompletteres med avdekking av løsmasser med anleggsmaskiner. På det fjerde stedet anbefales magnetometrisk kartlegging, se delrapport 1709L(sammendrag i bilag 12). Ved Viste i Vågå foreslås boringer, til å begynne med i et omfang på mellom 200 og 500 meter, d.v.s. for 120 000-300 000 kroner. (Delrapport 1709 C sammendrag i bilag 3). Ved Klefstadlykkja-Haugsetra foreslås at det bores etter en plan som er skissert i delrapport 1709 G. Dette feltet er for stort til å undersøkes i en omgang. Det vil anslagsvis koste 2.8 mill. 1983-kroner for en fullstendig leteboring. Man må her bestemme seg for et tempo på undersøkelsene som passer til de midlene som årlig kan brukes, og de tidsrammer man ønsker for undersøkelsen av

talk og kleberresursene i Nord-dalen. Sålange området i Lesja-horrungane (Dalsiden) er stengt for leteboring og drift, er Klefstadlykkja-Haugsetra det mest lovende ved siden av området ved Nysetri hvor A/S Granit er i gang med boringer. Feltet ved Klefstadlykkja er så stort at boring etter kleber kan pågå i ca. 10 år med et omfang av 500 meter pr. år, d.v.s. kroner 300 000 pr. år. En mindre mengde magnetiske målinger er også ønskelig i dette feltet for å få best mulig plassering av eventuelle borhull sørøst for nåværende gruveinngang.

Denne boringen vil i tilfelle ta sikte på å finne nye forekomster. Hvis Kvam Talc A/S ønsker boringer i tilknytning til den igangværende driften, foreslås at det bores for 100-150 000 kroner nær forekomstene som ble funnet ved boringene i 1979 slik at ny adkomst til disse forekomstene kan etableres. Prosjektet har bidratt med råd til et slikt boropplegg etter anmodning fra Kvam Talc A/S. Nord for elva Rinda som renner ned til Lalm, 700-800 meter over havet er det en magnetittrik serpentinit med overdekkete grenser. (Se delrapport 1709L, sammendrag i bilag 12). Denne bergarten anbefales kartlagt ved hjelp av magnetometer slik at grensene kan fastlegges. Deretter kan videre klebersteinsleting foregå langs grensene ved at det tynne løsmasseoverdekket graves vekk (røskegrøfting). Magnetometerkartleggingen ville komme på omtrent kr 40 000 hvis NGU skulle ta det som oppdrag i 1983. Kostnadene ved røskegrøfting tilsvarer vanlig grøfting og er avhengig av de lokale forhold.

Mellom Åsorberga og Nysetri ikke langt fra Sagflaten, har A/S Granit utført et stort borarbeid i de to siste årene i samarbeid med NGU. Det er påvist interessante mengder kleber, og metoden

med magnetometer-kartlegging på løsmasseoverdekkete områder har vist seg særlig fruktbar. Vi foreslår at beropplegget i delrapport 1709 H (sammendrag i bilag 8) følges. * På bakgrunn av de uttalelser som tidligere er kommet fra Distriktenes utbyggingsfond, (for eks. i brev av 11. okt 1977, ref 1640/77 HMG/es) er det naturlig at A/S Norddalsmalm nå retter en ny søknad til DUF om midler til boring etter kleber og talk i Norddalen.

Vi er underrettet om at A/S Granit i 1983 sendte en søknad til DUF om støtte til å flytte sitt klebersteinsverksted fra Sagflaten til Otta. samtidig som det ble søkt om refusjon av utgifter til boringer i området Åsorberga-Nysetri. Vi mener det er viktig også å komme i gang med boringer andre steder i distriktet. Dette er fordi næringen på noe lenger sikt vil kunne bli avhengig av å ha et utvalg av kleberkvaliteter, og fordi større investeringer i framtiden ikke vil være mulig uten en grundig regional kjennskap til råstoffresursene. Vi vil derfor anbefale at søknad til DUF fra A/S Norddalsmalm samordnes med søknad fra A/S Granit, og at det i søknaden legges vekt på nødvendigheten av en omfattende råstoffundersøkelse for talk og klebernæringen i årene som kommer. Se delrapport 1709/0 eller konklusjonen i bilag 13

Mereftashø. Gamleseter og Dragå skjerp, Dovre

I delrapportene 1709 J og 1709 K (sammendrag i bilag 10 og 11) beskrives undersøkelsene på tre steder i Dovre kommune (se tegning 1709/M-02) hvor de geofysiske bakkemålingene viser at det er flere elektrisk ledende soner i bergarter som kan være vertsbergarter for sulfidmalmer. Forholdene er imidlertid slik at

* Tilleggsrapport nr. NGU 84.059 vedlegges.

utslagene like gjerne kan skyldes verdiløs grafittskifer eller ubetydelig kis. Avdekking med anleggsmaskiner og eventuelt noen få, grunne borhull vil kunne bringe på det rene hva som er tilstede. Det er to grunner til å anbefale slik avdekking. Ved siden av muligheten for funn av malm, vil røsking/boring gi bedre forståelse av de anomalimønstrene som er vanlige i Nord-Gudbrandsdalen. Kostnadene for disse arbeidene er svært vanskelige å anslå, men 100 000 1983-kroner er trolig den rette størrelsesorden.

Svartkampen

980 m.o.h., 300 m fra Melemsåi i Sel kommune er det flere gamle skjerp. Mineraliseringen er noen få, ca. 5 cm tykke lag med kopperrik kis som opptrer i skifer sammen med metertykke kvartslinser. Disse er undersøkt av Outokumpu Oy i 1976 (Rosenqvist 1976) og ble ansett for å være for små til å ha noen interesse. Vidre har Th.W.Holmsen laget en rapport i 1971 der prøver fra Svartkampen skjerp er analysert ved geologisk museum på Tøyen. Resultatene varierte fra 0.5 til 17 gram gull pr. tonn. (rapport nr.4902, bergarkivet, NGU).

Vi har ved en tilleggsanalyse på ren kis kunnet slå fast at gullgehaltene i dette skjerpeligger på ppm-nivå idet vi fikk 1,7 ppm (g/t). Dette er ikke oppsiktsvekkende når prøven bestod av selektert materiale, men verdiene er likevel så høye i forhold til annen kis i området at en gull-anrikende prosess må ha vært virksom i feltet. Hvis det derfor skulle finnes en større sulfidforekomst med samme opprinnelse som mineraliseringen ved Svartkampen, ville denne ha meget stor interesse. Det foreslås derfor et eget opplegg der fjellområdet nord og sør for Melemsåi blir gjenstand for nærmere granskning slik at omfanget på denne gullanrikende prosessen kan bringes på det rene. A/S Norddalsmalm kan ta kontakt med geologisk institutt ved universitetet i Oslo. Malmavdelingen ved instituttet vil muligens kunne legge forholdene til rette slik at en hovedfagsstudent kan utføre de nødvendige undersøkelsene. Det vil bli nødvendig med støtte til studentens feltarbeid. En hovedfagsoppgave tar 2-3 år, og kostnadene kan anslås til 30 tusen kroner pr. år. Omfanget av vidre

leting må drøftes etter at en teoretisk studie er gjennomført. Hvis en slik teoretisk analyse konkludrer med at det er mulighet for større anrikninger i samme område, kan det bli nødvendig med omfattende geofysiske bakkemålinger. Den regionale tungmineralvaskingen (delrapport 1709 B) ble ikke spesielt konsentrert om elvesystemet nedenfor Svartkampen, og vaskemetoden ville heller ikke kunnet fange opp svært finkornet gull, slik som det er muligheter for her. I tillegg til geofysiske bakkemålinger er det naturlig å foreta både konsentrerte vaskeforsøk og gullanalyser på finfraksjonen i bekkersedimenter og jordprøver. Det er ikke påvist noe sted nær Svartkampen med drivverdig malm. Heller ikke er det noen geofysiske eller geokjemiske indikasjoner på slik malm. Det er derfor ennå ikke grunnlag for å sikre bergrettighetene i området.



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

BILAG 1

Rapport nr. 1709/A		Fortrolig til mars 1987.	
Tittel: Magnetiske-, elektromagnetiske og radiometriske målinger fra helikopter over Nord-Gudbrandsdalen 1979			
Oppdragsgiver: A/S Norddalsmalm		Forfatter: Henrik Håbrekke	
Forekomstens navn og koordinater:		Kommune: Diverse kommuner	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1419 II, III 1618 I, IV 1519 III 1718 III, IV	
Utført: Feltarbeid: 27.08 - 14.09 1979 Rapport : April 1980		Sidetall: 11 Tekstbilag: Kartbilag: 12	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsundersøkelsene Prosjektleder: Statsgeolog Einar Tveten			
Sammendrag: Rapporten omhandler resultatene fra geofysiske målinger fra helikopter over et område i Nord-Gudbrandsdalen begrenset av tettstedene Dombås - Vågå - Sjøa. Det ble utført både magnetiske-, elektromagnetiske og radiometriske målinger. Området som ble målt dekker ca. 1100 km ² , og det ble fløyet 2200 km profil. Flyhøyde og profilavstand var henholdsvis 200 fot og 500 meter. På grunn av en feil ved det digitale registreringsutstyret i helikopteret er magnetiske kart basert på digitaliserte analoge registreringer. De radiometriske- og elektromagnetiske kartene er fremkommet ved manuell overføring av data fra analoge registreringer til Calcompplottede grunnlagskart i målestokk 1:50 000. For navigasjon ble benyttet vanlige topografiske kart fotografert opp til målestokk 1:20 000.			
Nøkkelord	Geofysikk	Radiometriske målinger	
	Helikoptermålinger	Elektromagnetiske målinger	
	Magnetiske målinger		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

BILAG 2

Rapport nr. 1709 B		Åpen/Fortrolig til mars 1987	
Tittel: Tungmineralvasking og blokkleting under Nord-Gudbrandsdalprogrammet.			
Oppdragsgiver: A/S NORDDALSMALM		Forfatter: Lars Petter Nilsson	
Forekomstens navn og koordinater: Nord-Gudbrandsdalen		Kommune: Lesja, Dovre, Sel, Skjåk, Lom, Vågå og Nord-Fron	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50000): innenfor 16 kartblad i M 1:50 000	
Utført: feltarbeid: juni-juli 1980 lab.arbeid: høst 1980 og vår-81 rapportskriving: høst 1981		Sidetall: 23 Tekstbilag: 3 Kartbilag: 2	
Prosjektnummer og -navn: 1709-12 Tungmineralvasking under Nord-Gudbrandsdalprogrammet			
Prosjektleder: G. Juve		Programleder: E. Tveten	
Sammendrag: I alt 115 dagsverk ble nedlagt i felt på tungmineralvasking og blokkleting sommeren 1980. Et betydelig antall dagsverk ble deretter nedlagt på laboratorieseparering av vaskekonsentratene og den påfølgende identifikasjon av separasjonsproduktene. Totalt ble 321 prøver vasket i felten og av disse ble 215 laboratorieseparert. Resultatet av arbeidet ble overveiende negativt i prospekteringsøyemed. Den eneste positive indikasjon som er under oppfølging var funn av molybdenglans både i vaskekonsentrater og en løsblokk i Hestbrepiggane-granitten. Tungmineralandelen i vaskekonsentratene var tilfredsstillende høy, men utbyttet varierte med berggrunnen i vaskeområdene. I kambro-siluruområder f.eks var tungmineralutbyttet lavt, innenfor Jotundekket derimot høyt. Dette viser at vaskingen, både metoden og selve utførelsen, har vært tilfredsstillende. De kvantitativt dominerende tungmineralene var magnetitt, ilmenitt, titanitt, zirkon, rutil, granat og epidot. Mindre vanlig var pyritt, hematitt, kyanitt og olivin. Videre ble malmmineralene kobberkis, blyglans, barytt, molybdenglans og scheelitt observert, men kun i aksessoriske mengder.			
Nøkkelord	tungmineralvasking	laboratorieseparasjon	
	vaskemaskin/håndpanne	zirkon/titanitt/rutil	
	magnetittsand	tungmineralutbytte	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

BILAG 3

Rapport nr. 1709/C		[redacted] fortrolig til inntil videre	
Tittel: UNDERSØKELSE AV KLEBERSTEINSFOREKOMSTER NORD FOR VÅGÅVATN			
Oppdragsgiver: NGU - A/S Nordalsmalm		Forfatter: Ola Torsteinsen	
Forekomstens navn og koordinater: Flere forekomster		Kommune: Vågå	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1618 I VÅGÅ	
Utført: Feltarbeid: 1982 Rapportskriving: 1982-83		Sidetall: 25 Tekstbilag: Kartbilag: 6	
Programnummer og navn: 1709/C Nordgudbrandsdalprogrammet			
Programleder: Einar Tveten			
Sammendrag: Undersøkelsene av klebersteinsforekomster var en del av Nord-Gudbrandsdalsprogrammet og omfattet områder nord for Vågåvatn på kartblad 1618 I VÅGÅ (1:50 000). Målsettingen var å undersøke mulighetene for drift av kjente kleberforekomster og omvandlete deler av Otta serpentinkonglomerat. Undersøkelsen omfatter 8 forekomster. Bare Vistebruddet peker seg umiddelbart ut som drivverdig mens kleberdraget ved Åbakken må røskes/diamantbores for å finne ut om det er økonomisk interessant.			
Nøkkelord	Kleberstein		
	Geologisk kartlegging		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

BILAG 4

Rapport nr. 1709/D		ÅÅÅÅ/fortrolig til inntil videre	
Tittel: En økonomisk-geologisk undersøkelse av ultramafiske bergarter (unntatt kleberstein) i Nord-Gudbrandsdalen.			
Oppdragsgiver: NGU-A/S NORDDALSMALM		Forfatter: Lars Petter Nilsson	
Forekomstens navn og koordinater: Nord-Gudbrandsdalen		Kommune: Lesja, Dovre, Sel, Skjåk, Lom Vågå og Nord-Fron	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50000): innenfor 20 kartblad i M 1:50 000	
Utført: Feltarbeid: 1979, 1980 Analyser og mikroskopiering: 1980, 1981 Rapportskrivning: 1982, 1983.		Sidetall: 30 Tekstbilag: 6 Kartbilag: 27	
Prosjektnummer og -navn: 1709-10 Undersøkelse av ultramafiske bergarter under Nord-Gudbrandsdalprogrammet			
Prosjektleder: Gunnar Juve		Programleder: Einar Tveten	
Sammendrag: Over 80 ultramafiske bergartskropper og lokaliteter innenfor serpentinkonglomerat er undersøkt og kartlagt vesentlig med hensyn på krommalm, kobber- og nikkelsulfider, talk/kleber og olivinstein (Tegn. 1709/D-01-27). Talk/kleber-forekomstene behandles separat i rapportene 1709 C, -H og -O. Innhold og opptreden av hovedmineraler og malmmineraler (oksyder og sulfider) i ultramafittene ble bestemt på grunnlag av mikroskopering av over 200 slip, mikrosondeanalyser samt kjemiske analyser (røntgenfluorescens og delvis våtkjemi) på hoved- og sporelementer i 122 bergartsprøver (Bilag 1-6). Undersøkelsene har ikke resultert i funn av malmer eller mineraliseringer eller i det hele tatt opplysninger som i økonomisk-geologisk henseende bør følges opp med videre detaljundersøkelser. <u>Tillegg 2/4 1984:</u> Forfatteren har senere funnet meget små mengder platinamineraler i en løs blokk fra Gråsubekken (M711-1618 III-MP810356). Det ville vært forsvarlig å følge opp dette funnet med berggrunnskartlegging og mikro-analyser av preparater om det ikke hadde ligget sentralt i nasjonalparken.			
Nøkkelord	ultramafitter	kromitt	
	petrografi	kobber- og nikkelsulfider	
	kjemi		



Rapport nr. 1709/E	Fortrolig inntil videre	
Tittel: Seismiske målinger i Nord-Gudbrandsdalen 1981		
Oppdragsgiver: NGU	Forfatter: Jan Fredrik Tønnesen	
Forekomstens navn og koordinater:	Kommune: Fron og Vågå	
Fylke: Oppland	Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1718 II Vinstra 1718 IV Otta 1618 I Vågå	
Utført: Feltarbeid: 10.-20.08.1981 Rapport : Desember 1982	Sidetall: 8 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 8	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprosjektet		
Prosjektleder: Einar Tveten		
Sammendrag: De seismiske målingene er utført i forbindelse med undersøkelse av kleberforekomster i Nord-Gudbrandsdalen. Hovedformålet var å bestemme løsmassetykkelsen, men seismiske hastighetsvariasjoner i fjellgrunnen var også av interesse. Målingene som omfatter 10 profiler på i alt 3.84 km, er fordelt på tre lokaliteter. Ved Klefstadlykkja i Fron er løsmassetykkelsen for det meste mindre enn 3 m med en største tykkelse på 8 m. På Tjorsætermyrin lengst øst i Vågå er løsmassetykkelsen stort sett i området 1-5 m, med største mektigheter på 10-12 m. Ved Øvre Tesse kraftverk i Vågå er det tykkere avsetninger på mellom 10 og 25 m, men i ett område er det bare et par meter overdekke. Seismisk hastighet i fjell er hovedsakelig i området 4-5000 m/s, men det er lavhastighetsområder på 3-4000 m/s ved alle tre lokaliteter.		
Nøkkelord	Geofysikk	Mektigheter
	Refraksjonsseismikk	Hastigheter
	Løsmasser	



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

BILAG 6

Rapport nr. 1709/F		~~Åpen~~ /Fortrolig ~~Å~~ inntil videre	
Tittel: Geokjemiske bekkesedimentundersøkelser i Nord-Gudbrandsdalen			
Oppdragsgiver: NGU - A/S Nordalsmalm		Forfatter: Reidar Krog	
Forekomstens navn og koordinater:		Kommune: Dovre, Lom, Sel og Vågå	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1419 II, 1518 III, 1618 I, 1618 II, 1718 I, 1718 II, 1718 III, 1718 IV	
Utført: Prøvetaking: 1979 og 1981 Rapportering: 1983		Sidetall: 23 Tekstbilag: 5 Kartbilag: 12	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprogrammet Prosjektleder: Einar Tveten			
Sammendrag: Som en del av undersøkelsene under Nord-Gudbrandsdalsprogrammet ble det i 1979 og 1980 utført en geokjemisk bekkesedimentundersøkelse i området Otta-Vågå og på Sognefjellet. Undersøkelsen førte til flere anomalier. Denne rapporten omhandler resultatene fra den regionale bekkesedimentundersøkelsen. Den videre oppfølging av de anomale verdiene er ikke tatt med her, men omhandles i rapportene 1709/I, 1709/L og 1709/P.			
Nøkkelord	Geokjemi		
	Bekkesedimenter		
	Malm		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

BILAG 7

Rapport nr. 1709/G		Fortrolig inntil videre	
Tittel: Magnetiske totalfeltmålinger ved Klefstadlykkja talkgruve			
Oppdragsgiver: NGU - A/S NORDDALSMALM		Forfatter: Geofysiker Jan Steinar Rønning	
Forekomstens navn og koordinater: Klefstadlykkja talkgruve UTM 385 452		Kommune: Nord-Fron	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1718 II Vinstra	
Utført: Feltarbeid: 1979-80-82 Rapportering: Nov. 1982		Sidetall: 15 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 6	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprosjektet			
Prosjektleder: Jan S. Rønning		Programleder: Einar Tveten	
Sammendrag: Rapporten meddeler resultater fra magnetiske totalfeltmålinger ved Klefstadlykkja talkgruve utført i 1979, 1980 og 1982. Hensikten var å kartlegge mulighetene for eventuelle nye klebersteinsfunn. Petrofysiske målinger på prøver fra området viser ingen klar forskjell i susceptibilitet mellom kleberstein og sideberg. Dette gjør det vanskelig å påvise områder som en med sikkerhet kan si inneholder kleberstein. De magnetiske målingene indikerer et sammenhengende anomalidrag mellom Klefstadlykkja- og Haugseter klebersteinsbrudd. Mulighetene for nye funn her synes gode, og diamantboring anbefales. For å klarlegge om området gjennomskjæres av en forkastning anbefales seismikk. Videre anbefales magnetiske målinger i de tilstøtende områdene.			
Nøkkelord	Geofysikk		
	Magnetometri		
	Kleberstein		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

BILAG 8

Rapport nr. 1709/H	Appt/Fortrolig ☒ inntil videre	
Tittel: Magnetiske totalfeltnmålinger og geologiske undersøkelser ved NYSETRI, Sel og Vågå, Oppland.		
Oppdragsgiver: NGU - A/S NORDDALSMALM	Forfatter: Geofysikk: Jan Steinar Rønning Geologi : Lars Petter Nilsson	
Forekomstens navn og koordinater: Nysetri UTM 222 544	Kommune: Sel og Vågå	
Fylke: Oppland	Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1718 IV Otta	
Utført: Felt : 1980, -81 og -82 Rapport : April 1983	Sidetall: 34 Tekstbilag: 4 Kartbilag: 9	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprogrammet		
Programleder: Einar Tveten		
Sammendrag: På oppdrag fra Nord-Gudbrandsdalsprogrammet utførte NGU i 1980, -81 og -82 geofysiske og geologiske undersøkelser rundt Nysetri, Sel og Vågå kommuner i Oppland. Hensikten med undersøkelsene som her rapporteres var å kartlegge mulighetene for funn av nye klebersteinsforekomster. Magnetiske totalfeltnmålinger har påvist et interessant område med skiftende magnetiske anomalier mellom Åsår- og Nyseter-klebersteinsbrudd. Susceptibilitetsmålinger indikerer at anomaliene kan skyldes serpentinkonglomerat eller kleberstein. Diamantboringer i 1982 har påvist kleberstein av interessant mektighet og kvalitet. For eventuelt å finne flere forekomster anbefales ytterligere diamantboringer.		
Nøkkelord	Geologi	Kleberstein
	Geofysikk	Magnetometri
	Petrofysikk	Susceptibilitet

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.



Rapport nr. 1709/I	~~Åpen~~ Fortrolig ~~Å~~ inntil videre
Tittel: Geofysiske, geokjemiske og geologiske undersøkelser på Nysetermoene og ved Råsdalsfjell	
Oppdragsgiver: NGU - A/S NORDDALSMALM	Forfatter: Geofysikk: Jan Steinar Rønning Geokjemi : Jan Reidar Krog Geologi : Lars Petter Nilsson
Forekomstens navn og koordinater: Nysetermoene UTM 210 540	Kommune: Sel og Vågå
Fylke: Oppland	Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1718 IV Otta
Utført: Feltarbeid: 1980, -81 og -82 Rapport : Mai 1983	Sidetall: 25 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 6
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprogrammet	
Programleder: Einar Tveten	

Sammendrag:

På oppdrag fra Nord-Gudbrandsdalsprogrammet utførte NGU i 1980, -81 og -82 geofysiske, geokjemiske og geologiske undersøkelser på Nysetermoene og ved Råsdalsfjell i Sel og Vågå kommuner i Oppland. Hensikten med undersøkelsene som rapporteres her var å finne forklaringen til Cu-anrikning i bekkesedimentprøver og finne årsaken til en EM-helikopteranomali. Funn av grafittskifer ved røsking forklarer EM-helikopteranomalien. I umiddelbar nærhet av VLF-anomalier på Nysetermoene er det påvist forhøyet Cu-Zn-innhold i geokjemiske jordprøver. Anomaliene synes å ligge i samme stratigrafiske nivå som Åsoren gamle kobbergruve, og anomaliårsaken anbefales undersøkt ved diamantboring.

Nøkkelord	Geofysikk	Malm
	Geokjemi	Kis
	Geologi	Cu, Zn

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.



Rapport nr. 1709/J	Åpen/Fortrolig ☒ inntil videre	
Tittel: Geologiske og geofysiske undersøkelser ved DRAGÅ SKJERP		
Oppdragsgiver: NGU - A/S NORDDALSMALM	Forfatter: Geologi: Lars Petter Nilsson Geofysikk: Jan Steinar Rønning	
Forekomstens navn og koordinater: Dragå skjerp UTM 183 718	Kommune: Dovre	
Fylke: Oppland	Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1718 IV Otta	
Utført: Felt: 1981 og 1982 Rapport: Mars 1983	Sidetall: 19 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 4	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprogrammet Programleder: Einar Tveten		
Sammendrag: På oppdrag fra Nord-Gudbrandsdalsprogrammet utførte NGU i 1981 og 1982 geologiske og geofysiske undersøkelser ved Dragå skjerp, Dovre kommune i Oppland. Hensikten med undersøkelsene var å kartlegge størrelsen av en kjent kisforekomst samt kartlegge mulighetene for funn av nye forekomster. Kissonen som er blottet i Dragå skjerp har begrenset størrelse og anses ikke økonomisk interessant. Det er kartlagt flere ledende soner i feltet og det anbefales utvidete geofysiske målinger og diamantboringer på disse.		
Nøkkelord	Malm	Kis
	Geologi	
	Geofysikk	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.



Rapportnr. 1709/K	Åpen/ Fortrolig ☒ inntil videre	
Tittel: Geofysiske, geokjemiske og geologiske undersøkelser ved MEREFTASHØ og GAMLE-SETER		
Oppdragsgiver: NGU - A/S NORDDALSMALM	Forfatter: Geofysikk: Jan Steinar Rønning Geokjemi : Jan Reidar Krog Geologi : Lars Petter Nilsson	
Forekomstens navn og koordinater: Mereftashø UTM 082 735 Gamle-Seter UTM 106 712	Kommune: Dovre	
Fylke: Oppland	Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1618 I Vågå	
Utført: Felt : 1981 og 1982 Rapport: Februar 1983	Sidetall: 28 Tekstbilag: 4 Kartbilag: 8	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprogrammet Programleder: Einar Tveten		
Sammendrag: På oppdrag fra Nord-Gudbrandsdalsprogrammet utførte NGU i 1981 og 1982 geofysiske, geokjemiske og geologiske undersøkelser rundt Mereftashø og Gamle-Seter, Dovre kommune i Oppland. Hensikten med undersøkelsene ved Mereftashø var å prøve å finne årsaken til sterke Ni-anrikninger i bekkesedimentprøver på nordsida av Mereftashø. Ved Gamle-Seter var hensikten å finne igjen på bakken og om mulig finne årsaken til elektromagnetiske helikopteranomaler. Rapporten konkluderes med anbefaling av røsking eller boring på interessante geofysiske anomalier både ved Mereftashø og Gamle-Seter.		
Nokkelord	Geofysikk	Malm
	Geokjemi	Ni, Cu, Zn
	Geologi	



Rapport nr. 1709/L		~~Åpen~~ /Fortrolig ☒ inntil videre	
Tittel: Geofysiske, geokjemiske og geologiske oppfølgingsundersøkelser innenfor kommunene Nord-Fron, Sel, Dovre og Vågå			
Oppdragsgiver: NGU - A/S NORDDALSMALM		Forfatter: Geofysikk: Jan Steinar Rønning Geokjemi: Jan Reidar Krog Geologi: Lars Petter Nilsson Einar Tveten	
Forekomstens navn og koordinater:		Kommune: Nord-Fron, Sel, Dovre og Vågå	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1419 II Dombås 1718 II Vinstra 1618 I Vågå 1718 IV Otta 1718 I Rondane	
Utført: Feltarbeid: somrene 1981 og -82 Rapport : høsten 1983		Sidetall: 67 Tekstbilag: Kartbilag: 25	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprogrammet Programleder: Einar Tveten			
Sammendrag: Som en del av undersøkelsene under Nord-Gudbrandsdalsprogrammet utførte undertegnede geofysisk, geokjemisk og geologisk kartlegging av anomalier framkommet ved regional bekkesedimentprøvetaking og ved geofysiske målinger fra helikopter. I denne rapporten beskrives oppfølgingsundersøkelsene og resultatene av disse. Videre presenteres endel mulige tolkninger av anomalier som ikke er definitivt oppklart. Det er foreslått videre undersøkelser på den østre del av feltet ved Veggemskampen og i randsonen av serpentiniten ved Skardsroi, da slike undersøkelser kan ha en mulig økonomisk interesse.			
Nøkkelord	Geofysikk		Oppfølging av anomalier
	Geokjemi		Malm
	Geologi		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

BILAG 13

Rapport nr. 1709/0		Åpne/ Fortrolig til inntil videre	
Tittel: Klebersteinsundersøkelser i Dovre, Lesja, Lom, Nord-Fron, Sel, Skjåk, og Vågå kommuner.			
Oppdragsgiver: NGU-A/S Norddalsmalm		Forfatter: Lars Petter Nilsson	
Forekomstens navn og koordinater: diverse forekomster		Kommune: Sel, Vågå, Dovre, Lom, Lesja, Skjåk og Nord-Fron	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50000): innenfor 14 kartblad	
Utført: feltarbeid: 1979-1982 bearbeiding: 1979-1982 rapport: 1982-1983		Sidetall: 65 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 26	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprogrammet Prosjektleder: Einar Tveten			
Sammendrag: Rapporten behandler kleberforekomster i Nord-Gudbrandsdalen utenom områdene Åsárli-Nysetri-Fredheimbruddet og Råsdalsfjell (rapp. 1709/H) og omr. NV for Vågåmo (rapp. 1709/C). De undersøkte klebersteinforeskomstene er stort sett små og av ingen eller marginal økonomisk betydning med unntak av forekomstene i Lesjehorungane som er på flere millioner tonn. Rapporten inneholder for de fleste forekomstene detaljerte opplysninger om klebersteinens mineralsammensetning og kjemi. Alle befarte forekomster er tegnet inn på kart (kartbilag 01-26).			
Nøkkelord	kleberstein		
	økonomisk-geologisk vurdering		
	Lesjehorungane		

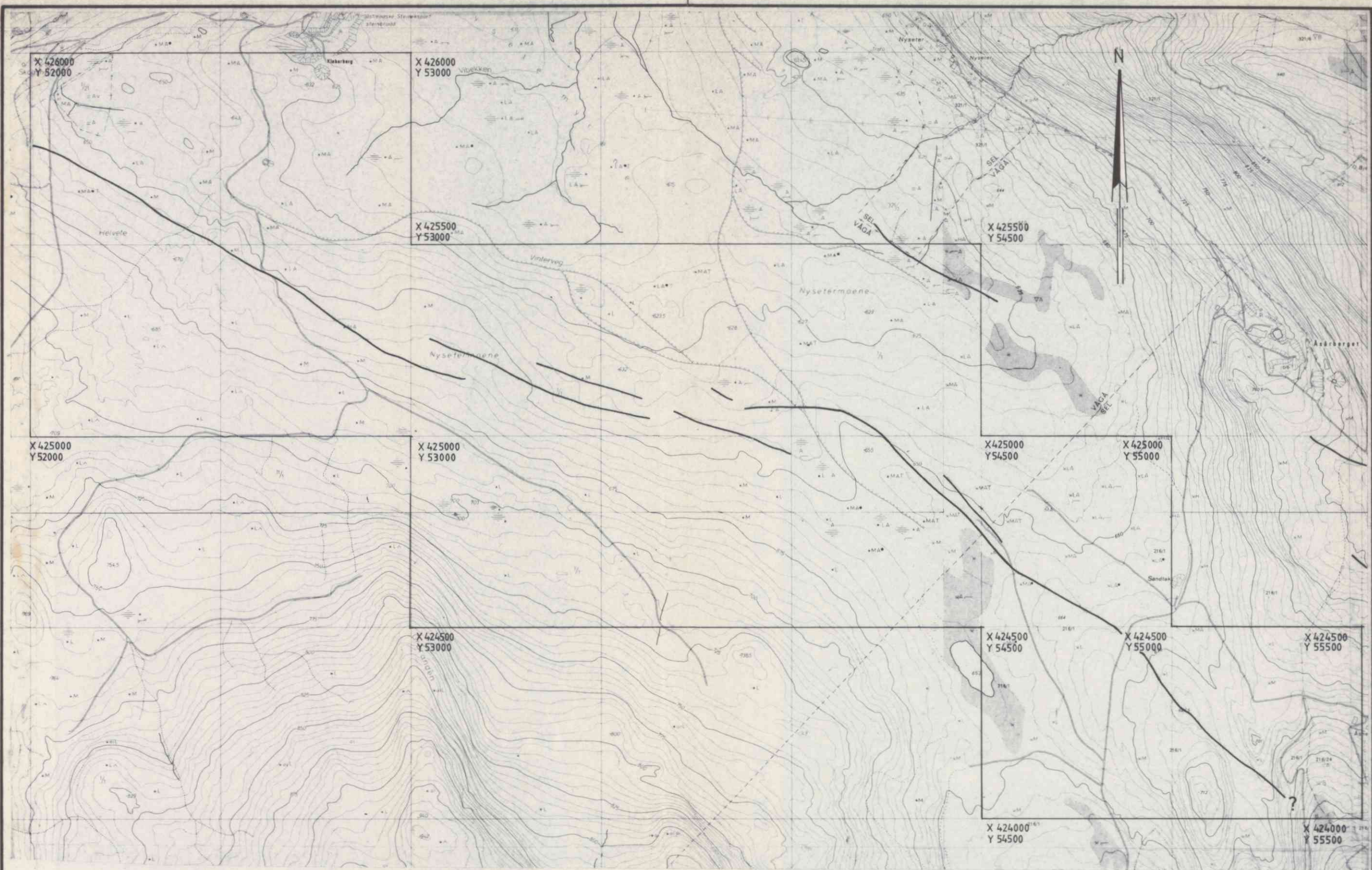
Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.



Rapportnr. 1709/P		Åpen/ Fortrolig ☒ inntil videre	
Tittel: Geofysiske, geokjemiske og geologiske oppfølgingsundersøkelser på Sognefjell			
Oppdragsgiver: NGU - A/S NORDDALSMALM		Forfatter: Geofysikk : Jan Steinar Rønning Geokjemi : Jan Reidar Krog Geologi : Lars Petter Nilsson	
Forekomstens navn og koordinater:		Kommune: Lom	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1518 III Sognefjell	
Utført: Feltarbeid: somrene 1980 og -81 Rapport : Oktober 1983		Sidetall: 30 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 6	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprogrammet Programleder: Einar Tveten			
Sammendrag: Rapporten meddeler resultater fra geofysiske, geokjemiske og geologiske oppfølgingsundersøkelser på Sognefjellet somrene 1980 og -81, utført i regi av Nord-Gudbrandsdalsprogrammet. Hensikten med undersøkelsene var å finne forklaringen til Cu-anrikning i bekkesedimentprøver i randen av Jotundekket, og til Pb-anrikning i bekkesedimentprøver i metasedimenter. Videre ble det lett etter Mo-mineralisering i Hestbrepiggane-granitten, og et rustent område innenfor sparagmitten i Hestbrepiggane ble undersøkt geologisk. Undersøkelsene førte ikke til funn av økonomisk interessant mineralisering. Årsaken til Cu-anomaliene i randen av Jotundekket synes å være et generelt høyt bakgrunnsnivå. Pb-anomalier i metasedimenter er ikke tilfredsstillende forklart, og her anbefales måling av induert polarisasjon. Ut over dette anbefales ikke nye undersøkelser.			
Nøkkelord	Geofysikk	Malm	
	Geokjemi	Cu, Pb, Mo	
	Geologi		

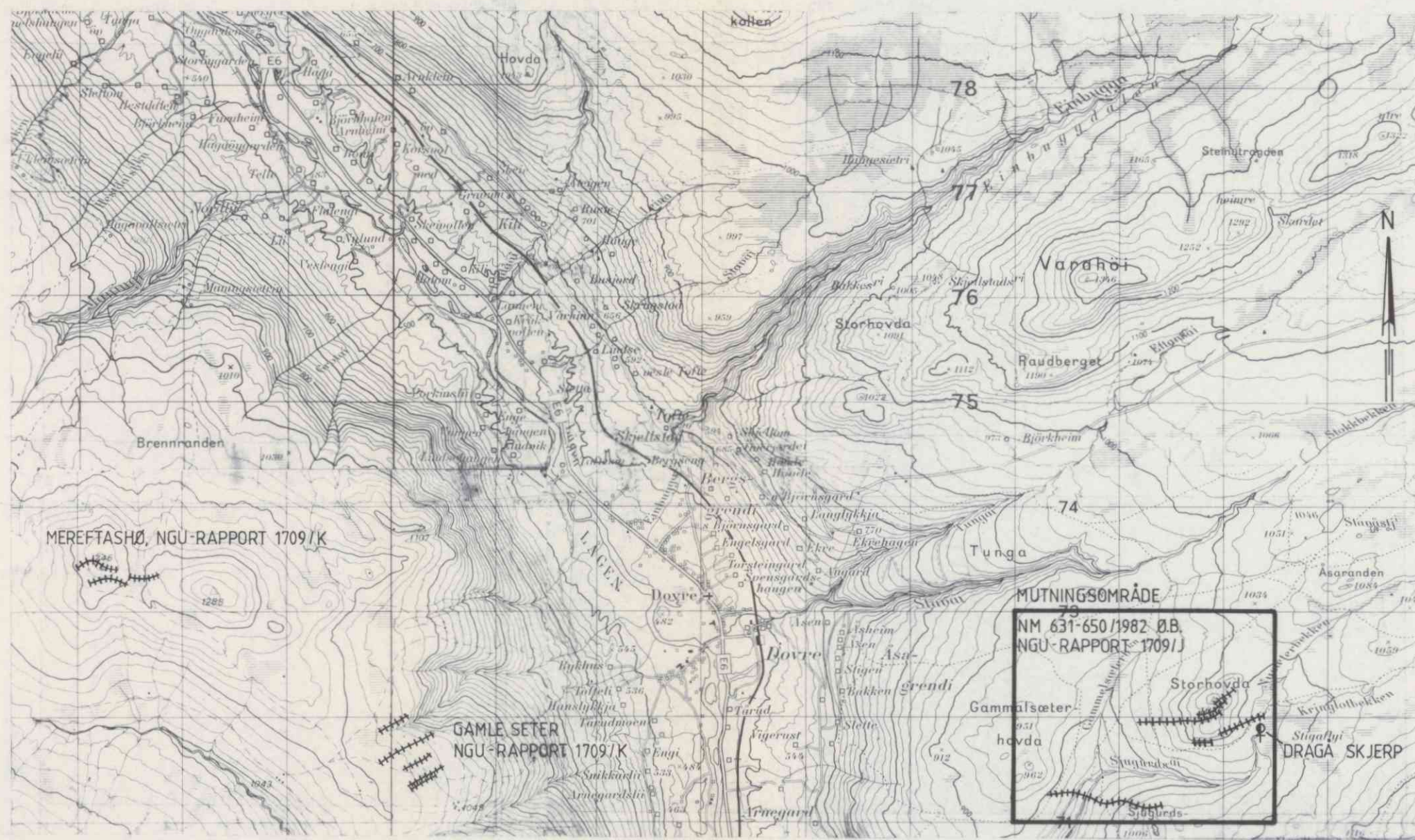


Rapport nr. 1709/Q		~~Åpent~~ Fortrolig til inntil videre
Titel: Undersøkelse av Verkendalens kisforekomst med hovedvekt på kjemi og petrografi.		
Oppdragsgiver: NGU - A/S NORDDALSMALM		Forfatter: Lars Petter Nilsson
Forekomstens navn og koordinater: Verkendalens kisforekomst (forsøksstoll) 2670/7950		Kommune: Dovre
Fylke: Oppland	Kartbladnr. og -navn (1:50000): Hjerkin 1519 III	
Utført: Feltarbeid 8.-13. aug. 1980 Analyser og bearbeiding 1981-82 Rapportskriving 1982-83		Sidetall: Tekstbilag: 3 Kartbilag: 3
Prosjektnummer og -navn: 1709-11 Sulfidmalmer (under Nord-Gudbrandsdalsprogrammet)		
Prosjektleder: Gunnar Juve Programleder: Einar Tveten		
Sammendrag: Verkendalens kisforekomst er en liten forekomst relativt fattig på basemetaller og svovel. Mektigheten er i størrelsesorden 1 m eller mindre over en antatt sammenhengende strøklengde på 600 m. Analyser av malmprøver tatt langs et profil tvers på malmen i en forsøksstoll viste følgende gjennomsnittsgehalter (6 prøver). 0,72% Cu, 1,21% Zn, 318 ppm Pb og 36,15% S. Malmen ligger i keratofyr og keratofyriske tuffitt tilhørende den vulkanittdominerte Hersjøformasjonen hvor også de øvrige Folldalsmalmen og flere av Rørosmalmene ligger. Malmens vertsbergarter i prøvestollen er sammenlignet petrografisk og kjemisk med tilsvarende bergarter langs et bekkeprofil tvers på malmens strøk 1 km SV for prøvestollen.		
Nøkkelord	kis	kjemi
	vertsbergart	
	petrografi	



KOORDINATENE ER FOR DET ØKONOMISKE KARTVERK

NGU - A/S NORDALSMALM FORSLAG TIL MUTNINGSOMRÅDER VED NYSETERMOENE SEL KOMMUNE, OPPLAND	MÅLESTOKK 1: 10 000	OBS. E.T.	
		TEGN. E.T.	
		TRAC. I.L.	OKT. - 1983
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1709/M-01	KARTBLAD NR.	



+++++ LEDENDE SONER, SE DETALJKART I RAPPORT J OG K

NGU - A/S NORDALSMALM

OVERSIKTSKART

DOVRE

DOVRE KOMMUNE, OPPLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:50 000

OBS. E.T.

TEGN. E.T. SEPT.- 1983

TRAC. I.L. OKT.- 1983

KFR.

TEGNING NR.

1709/M-02

KARTBLAD NR.

1419 II 1519 III
1618 I 1718 IV