

NGU-rapport nr. 85.048

Feltundersøkelser av wolfram-  
mineraliseringer ved Sørskardvatnet,  
Valnesfjord, Nordland



# 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. 85.048	ISSN 0800-3416	Åpen/Forfølig til <del>XXXXXXXXXX</del>	
Tittel: Feltundersøkelser av wolframmineraliseringer ved Sørskardvatnet, Valnesfjord, Nordland.			
Forfatter: Lars Rishøj Petersen og Henrik Stendal		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Nordland		Kommune: Fauske	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Sulitjelma		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 2129 IV - Fauske	
Forekomstens navn og koordinater: Sørskardvatnet 120 774		Sidetall: 26	Pris: kr. 75,-
		Kartbilag: 1	
Feltarbeid utført: Juli-august 1984	Rapportdato: 10.04.1985	Prosjektnr.: 1900	Prosjektleder: Are Korneliussen
Sammendrag: <p>Ved Sørskardvatnet er det påvist svake wolfram-mineraliseringer (scheelitt) i en kvarts/karbonat-skifer, i kvartspegmatitter og i turmalinpegmatitter. Disse bergarter opptrer innenfor en 100 - 200 m mektig og flere mil lang, sterkt deformert sone mellom 2 kaledonske skyvedekke-enheter.</p> <p>En wolframholdig bergartsprøve fra biotitt/karbonat-skiferen inneholder et forhøyet gullinnhold (25 ppb), mens en pegmatittprøve inneholder 165 ppb.</p>			
Emneord	Wolfram	Geokjemi	
	Gull		

Feltundersøgelser af wolframmineraliseringer ved Sørskardvatnet,  
Valnesfjord, Nordland.

Lars Rishøj Petersen og Henrik Stendal

Indholdsfortegnelse .....	3
Introduktion .....	4
Undersøgelser .....	4
Geologi .....	4
Mineraliseringer .....	11
Geokemi .....	13
Dræningssedimenter .....	13
Bjergarter .....	15
Konklusion .....	16
Videregående undersøgelser .....	16
Referenceliste .....	17
Figur og Tabel fortegnelse .....	18
Figurer 1-4 .....	
Tabeller 1-3 .....	

## INTRODUKTION

Feltundersøgelserne af wolfram mineraliseringer omkring Sørskardvatnet foregik i månederne juli og august. Baggrunden for undersøgelserne var de mineraliseringsindikationer, som blev fundet under feltarbejdet i samme område i sommeren 1983 (Stendal & Petersen 1984). Indikationerne fra 1983 var: anomale wolfram indhold (scheelit) i tungmineralkoncentrater i en zone mellem sparagmitserien og de kaledoniske napper ("shearzonen"). Denne zone indeholder kalkholdige skifre, skarnbjergarter, tourmalinførende bjergarter og pegmatiter med sulfidmineraliseringer hovedsagelig pyrit og pyrrhotit, men også lidt chalcopyrit og sphalerit.

Formålet med feltundersøgelserne i 1984 var følgende: Opfølgning af scheelitanomalier med kortlægning (1:5.000) og detailgeokemi (1:1.000) koncentreret omkring "shearzonen" ved Sørskardvatnet.

## UNDERSØGELSER

Undersøgelsen er et USB projekt i NGU regi, Trondheim. I den sidste uge af juli måned havde vi besøg af lektor Lilian Skjerna, Københavns Universitet, som besøgte det nævnte område og så det ud fra et tektonisk synspunkt. Leif Furuhaug, NGU var i området i 3 dage for at lave sprængninger til lithogeokemisk prøvetagning.

Som kortgrundlag er anvendt topografiske kort 1:50.000 (2129IV - Fauske, 2029I - Valnesfjord) og forstørrede afsnit heraf samt forstørrede luftfotos fra serie 3341. Desuden findes oversigtskort og skitser af geologien i Rutland & Nicholson 1965, Nicholson & Rutland 1969, Wilson & Nicholson 1973, Cooper & Bradshaw 1980 og Stendal & Petersen 1984.

De geokemiske prøvemedier fra området er suppleret med 19 tungmineralkoncentrater og 18 baksedimentprøver (Tabel 1) fra 1. og 2.ordens bække. Fra detailindsamling ved Sørskardvatnet er indsamlet 103 jordprøver. Ultraviolet lys har været anvendt om natten til opfølgning af scheelitanomalier med henblik på at finde mineraliserede prøver.

## GEOLOGI

Det undersøgte område ligger inden for det klassiske profil gennem de norske kaledonider fra Bodø til Sulitjelma (Nicholson & Rutland 1969). Samme profil - dog udvidet til Kvikkjokk i Sverige - er nu en del af et IGCP geotraverse projekt med det formål at belyse

de kaledoniske strukturer, hvori de tektoniske konklusioner skal forbedre forståelsen af opbygningen af kaledoniderne. Forfatterne af denne rapport er ikke bekendt med nogle resultater af denne geotravers og arbejdet er derfor heller ikke influeret af geotravers projektet. En kort beskrivelse af et profil fra Heggmovatn massivet igennem sparagmitserien og ind i de kaledoniske napper findes i Stendal og Petersen (1984).

Der er foretaget en kortlægning af områdets bjergarter i målestok 1:5.000 efter forstørrede flyfotos, og rentegning af topografiske kort (1:10.000) fremstillet ved forstørrelse (500%) af kortbladene 2029I Valnesfjord og 2129IV Fauske (Fig. 1).

Kortlægningen var specielt koncentreret fra Midtiskardet mod NØ til omkring Eiterå-skardet SV for Drogvatnet, og begrænset af Gråurd-vatnet mod SØ og Heggmovatn-massivet mod NV, hvor i øvrigt kontaktzonen mellem Heggmovatn-gnejsen og Nedre Sparagmit-serie kortlagt i 1983 (Stendal & Pedersen 1984) blev benyttet, uden nogen ny kortlægning af denne.

Bjergarterne i hele området, dvs. såvel gnejs, sparagmit, shearzone som kaledoniske nappeenheder stryger/dykker konstant med  $20-45^{\circ}/40-55^{\circ}\text{NV}$ , dvs. hele den lithologiske lagsøjle er overkippet med de ældste enheder tektonisk overlejrende de yngre kaledoniske nappeenheder.

Et profil fra Heggmovatn-massivet til Gråurd-vatnet består af følgende lithologiske enheder:

**Heggmovatn-gnejs** er beskrevet (Stendal & Petersen 1984) som bestående af velfolieret, lys biotitgnejs med generel strygning/hældning på  $30/45^{\circ}\text{NV}$ , og kontakten til den tektonisk overliggende Nedre Sparagmit-serie som en overskydningskontakt, selvom denne ikke altid er lige let at erkende.

**Nedre Sparagmit-serie** består af en stærkt pladet (cm-dm) og folieret arkosisk sandsten med mere pellitiske indslag med en mægtighed på 900-1000 m. Specielt op til kontaktzonen til Heggmovatn-gnejsen er sparagmiten over ca. 150-250 m meget stærkt gnejsificeret og ligner flere steder denne til forveksling, men er dog ikke lithificeret og kompakt som denne. Op til kontaktzonen er en kraftigt stigende intensitet af flere generationer kvarts-glimmer pegmatiter, såvel deformede som udeformede. Kontakten til Øvre Sparagmit-serie karakteriseres ved at lithificering, deformationsgrad og pegmatit-indhold er aftaget brat.

Bjergarten er en folieret kvarts-feldspat-biotit sandsten i hvilken der lejlighedsvis kan iagttages isoklinale folder med amplitude på 10-50 cm og bølgelængde på 50-70 cm, samt akseretningsdyk på 230/20-25. Desuden findes større åbne folder med amplitude i m-skala, og bølgelængder på 10-40 m med foldeakser på ca. 340-360°/0-20°.

Øvre Sparagmit-serie (700-750 m) ligner på afstand Nedre Sparagmit-serie, men er som sagt mindre lithificeret og deformeret, men består som denne af en folieret og pladet (cm-dm) kvarts-feldspat-biotit sandsten. Intet særligt pegmatit-indhold, bortset fra enkelte rene mælkekvarts pegmatiter (diskordante) på 10-30 cm tykkelse.

Der er også i denne enhed blevet iagttaget isoklinale folder med en amplitude på 50-70 cm og bølgelængde i samme størrelsesorden med akseretning/dyk (målte) på 210-320°/30-50°, så en vis fortykkelse af serien kan forekomme pga dette.

Bjergarten er ret ensartet gennem hele enheden, de eneste variationer skyldes skiftende indhold af biotit (pellitiske lag) som udgør bjergartens foliation, dog bliver den meget stærkt opsprækket og pladet op mod kontakten til "shearzonen", og inden for de sidste 5-10 m inden selve kontakten er den delvis mylonitiseret og deformeret i småfolder med amplitude på 1-5 cm og bølgelængde 10-40 cm, dvs åbne folder.

"Shearzonen" består af flere forskellige lithologiske enheder som dog alle er kendetegnet ved en meget stærk foliation, og en udvalsning af såvel silikat- som sulfidmineraller samt deformationsfolder i en skala som beskrevet under Øvre Sparagmit-serie, men med varierende akseretninger og dyk.

Zonen (150-200 m) hvortil der i 1983 (Stendal & Petersen 1984) blevet fundet wolfram (scheelit) og sulfid (hovedsageligt pyrrhotit og pyrit) mineraliseringer består stratigrafisk af nederst (tektonisk øverst) biotitschist og kvarts-biotitschist som op til Øvre Sparagmit-serie er meget stærkt småfoldet, mylonitiseret og udshearet. Denne kan i virkeligheden godt blot være en meget stærkt deformeret udgave af Øvre Sparagmit-serie, med en differentiation af kvarts og biotit i kvarts- og biotittrige lag på 5-30 cm tykkelse, lokalt med rester (schlieren) af mindre deformede sandede (Øvre Sparagmit?) lag.

Denne enhed med en mægtighed på mellem 10-15 m går gradvist over i en mere finkornet biotitschist, med horisonter af udvalgte pyrrhotit- og pyritkorn, og en mægtighed på

mellem 75 og 110 m og består foruden af boudinerede kvarts og kvarts-zoizit pegmatiter og mindre mængder semi-konkordante kvarts-årer. Over biotitschisten findes herefter to cykler af nederst 5-10 m biotit-karbonatschist overlejret af 0,2-0,5 m biotitschist med pyrrhotit. Det er i disse biotit-karbonatschist at der i løbet af sommeren fandtes tilknyttede scheelit-mineraliseringer, men disse vil blive beskrevet nærmere under afsnittet "mineraliseringer ved Sørskardvatnet". Også i disse enheder findes såvel boudinerede som ikke boudinerede kvarts og kvarts-zoizit pegmatiter, boudins af metabasiter med mægtigheder på 0,2-5 m tykkelse og lateral udstrækning på 1-30? m. Tourmaliniter forekommer som lag (op til 40 cm tykke) og i kvartspegmatiter. Foruden boudinering er også metabasiterne blevet "flattened". I forbindelse hermed findes mindre sulfidmineraliseringer af hovedsageligt pyrrhotit (se mineraliseringsafsnit).

Stratigrafisk overlejrende biotit-karbonat enheden findes en dolomit - kalkstens enhed på mellem 10 og 15 meters mægtighed, som i visse horisonter, og specielt i kontaktzonen op til den overliggende (stratigrafisk) biotit-granatschist, er stærkt deformeret og udshearet. Dolomiten ser ud til at have fungeret som glideplan under deformationsfasen, da biotit-granatschisten ikke er deformeret i nær samme grad, og slet ikke i samme grad som bjergarterne i "shearzonens" tektoniske kontakt til Øvre Sparagmit-serie, hvor deformationen er foregået mellem to kompetente bjergarter.

#### **Biotit-granatschist (BGS) og kvarts-biotitschist (KBS) enheden**

består af en lagserie på ialt ca. 700-750 m af skiftende enheder af biotit-granat- og kvarts-biotitschist med førstnævnte som langt overvejende bjergartsenhed, som det også let ses af det geologiske kort (Fig. 1).

Biotit-granatschisten består af stærkt folieret biotitschist med granater med en kornstørrelse på op til 0,5 cm i diameter. Granaterne ser ud til at have en vis zonerings indendørs for de enkelte enheder, idet såvel krystalstørrelse som antal stiger fra kontakten med kvarts-biotitschisten til maximum i den centrale del og derefter igen aftagen mod KBS.

BGS enhederne har desuden en udpræget krenulationslineation på  $210-230^{\circ}/20-29^{\circ}$ . I BGS findes meta-basit boudins i størrelser på 0,2-1 m tykkelse og lateral udstrækning på 1-10 m. Disse har samme teksturer som metabasiter fundet i såvel "shearzone" som i overlejrende nappeenhed. Prøver fra disse meta-basiter er ind-

samlet til hoved og sporelement-analyse for evt. at fastlægge, om disse enheder er boudinerede og konkordatiserede doleritgange. Metabasiterne er kun fundet i BGS og slet ikke i KBS enhederne. Der synes dog at være en vis sammenhæng i at metabasiterne forekommer fra ca. 5-10 m oppe i BGS enheden og yderligere 20-30 m op. Dette stemmer ikke så godt overens med hypotesen om konkordatiserede gange, men forhåbentlig kan yderligere gennemgang af feltdata kombineret med analyser afdække dette problem. Der synes dog ikke at være nogen som helst sammenhæng mellem scheelit-mineralisering og metabasiter.

KBS-enhederne er som sagt af langt mindre mægtighed end BGS og kontakterne mellem disse synes fortrinsvis at være almindelige sedimentære lithologiske laggrænser, idet der samtidig med fald i granat-indhold og krystalstørrelse kan iagttages et stigende indhold af kvarts i BGS. Tit er den lithologiske grænse fastlagt hvor granat forsvinder, mens den andre steder er mere skarp, hvilket sandsynligvis afspejler en mindre forsætning mellem de to enheder.

Der kan i KBS iagttages to næsten på hinanden vinkelrette krenulationslineationer på henholdsvis  $230^{\circ}/20^{\circ}$  og  $350^{\circ}/45^{\circ}$  hvor bølgelængde på det første sæt er i mm skala, mens den i det andet sæt er på 1-2 cm.

Der er ikke i disse enheder iagttaget nogle storskala foldninger, som evt. kunne have bevirket en mægtigheds forøgelse og repetition af enhederne, der er meget ensartede igennem hele lagserien. Dog findes der selvfølgelig interne smådeformationer i dm-m skala som følge af nappe-tektonikken, men disse synes begrænsede når man tænker på enhedernes tektoniske historie. En senere "flattening" har fundet sted i forbindelse med overkipningen og overskydningen af de stratigrafisk underliggende enheder af prækambrisk basement og eokambriske (?) sandsten.

**Udifferenteret overgangszone** består af en 90-300 m mægtig enhed bestående af op til 23 forskellige enheder af dolomit (massiv som båndet), BGS, KBS og kvartsiter (Venset Kvartsit, VK). Disse enheder er fra dm tykkelse op til ca 25 m, og er alle kendetegnet ved at være stærkt shearet og i visse tilfælde også deformeret med foldeakser på  $340-360^{\circ}/25-30^{\circ}$  målt på folder i dm-m skala.

Zonen er målt op i to profiler, et ved opgangen til Drogvatnet hvor mægtigheden er ca 90 m, samt et ved opgang til Sørs kardvatnet hvor mægtigheden er 270-300 m. Detailprofiler af



disse vil ikke blive givet i denne rapport, i stedet henføres til senere speciale-afhandling af L.R.Petersen, hvor disse vil blive nøjere gennemgået sammen med profiltegninger. Der kan dog her siges det generelle om overgangszonen, at denne er en klar tektonisk grænse, hvor der har forekommet betydelig forsætning mellem de to napperheder, samt at denne zone er diskordant afskåret af napperne, idet enheder som findes i det ca 300 m tykke profil ved Sørskardvatnet slet ikke findes i det kun ca 1/3 så tykke profil ved Drogvatnet.

**Venset Kvartsit (VK)** - enhed 1 består af en næsten ren kvartsenhed, dvs en ortokvartsit, dog med tynde bænke af mica (biotit + muskovit) og visse steder lidt feldspat. Kvartsiten er meget markant i terrænet idet denne står op i strygningsparallelle rygge uden særlig bevoksning, samt karakteriseret af myr mellem ryggene, da afvandingen på plateauerne er meget dårlig i kvartsiterne.

Der kan ikke umiddelbart iagttages primære strukturer i bjergarten, dog findes strukturer som kan minde om sedimentære strukturer, men disse kan lige så vel blot være tektoniske effekter i den ellers homogene og massive kvartsit. VK kan ikke opdeles i mindre enheder end i de parallelle rygge med en mægtighed på mellem 5 og 15 m.

**Uren Venset Kvartsit (UVK)**: Venset ortokvartsiten går gradvist over (5-10 m) i en mere finkornet og visse steder lamineret (shearet?) tæt bjergart, hvis østlige kontakt falder sammen med et markant skift i topografien. Dette skyldes at den underliggende (tektonisk) båndet dolomit (BD) er eroderet bort, mens den resistente urene kvartsit står tilbage, og derved danner den NNØ-SSV gående skrænt ned fra området.

Kvartsiten er som sagt mere finkornet end VK, og op mod grænsen til den bandede dolomit er den i hvert fald blevet shearet som BD, men denne har modstået en lateral bevægelse mellem de to enheder ved plastisk deformation, mens kvartsiten er mekanisk deformeret og dermed nedknust og udvalset. Den samlede mægtighed af VK og urene VK er på mellem 250-300 m.

**Båndet Dolomit (BD)** - enhed 1 er som navnet siger en hovedsagelig båndet dolomit med mørke og lyse bånd. Foliationen er yderligere trukket op ved tynde (mm) micabånd af muskovit som eroderes frem. Desuden findes mindre bænke af massiv dolomit med "sugary" tekstur. Også i denne enhed er der fundet boudins af metabasit dog i mindre

mængder end i "shearzonen" og BGS enheden. Foruden bånding og massiv dolomit kan der iagttages remobiliseret og rekrystalliseret karbonat, sandsynligvis calcit, som kan iagttages som hvide diskordante og konkordante bånd i BD. Enheden har en mægtighed på mellem 100-130 m.

**VK** - enhed 2 er lithologisk og texturelt lig VK og urene VK enhederne, men har en mægtighed på kun ca 1/4 af de førstnævnte dvs 60-70 m. Ligeledes er den stratigrafiske rækkefølge vendt om, så den urene VK nu findes stratigrafisk nederst og VK over denne, og desuden findes her også boudins af metabasit, hvilket ikke blev iagttaget i VK - enhed 1.

Kontaktrelationerne til BD kendes ikke, da kontaktzonen på skrånningen er kendetegnet ved et nederoderet skår, hvor der nu findes kraftig bevoksning i form af bregner og birketræer. I det hele taget var det yderst besværligt at arbejde på denne skrånning uden for opgangstien, dels på grund af den store gradient og dels på grund af tæt bevoksning af såvel underskov som birkeskov.

**Båndet Dolomit** - enhed 2 har en mægtighed på 150-170 m og ligner lithologisk og texturelt fuldstændig BD-enheden 1 og vil derfor ikke blive beskrevet yderligere her. Kontakten til VK-enheden 2 kendes heller ikke særligt godt pga. de samme faktorer som i kontakten mellem BD-enheden 1 og VK-enheden 2.

**Venset Gnejs** er en typisk grå biotitgnejs, som findes langs hele Gråurd-vatnets vestlige bred samt på første plateau i vatnets sydlige ende. Denne højmetamorfe enheds tilstedeværelse er ret bemærkelsesværdig blandt de langt mere lavgradige metamorfe sedimenter i området. Det må dog antages, at det kan være en tynd skive af Heggmovatn basementet som er blevet dislokeret op i dette niveau ved orogenesisen.

Der er indtil nu lavet 53 tyndslib af bjergarter fra området, heraf 30 fra feltsæsonen i år. Disse dækker dels de forskellige bjergarter i nappeprofilet, og dels de fleste af bjergarterne i "shearzonen". Her ud over findes 20 polerslib fra sidste feltsæson, men det forventes, at der bliver lavet yderligere 5-10 stykker fra materiale hjembragt i år. Samtlige tyndslib er lavet uden dækglas, så hvis der ved beskrivelserne af disse findes grund til at få lavet polerprøver eller mikrosondeanalyser, kan disse blot poleres.

De lithologiske enheders konstante strygning/hældning i Sørs kardvatn området, den totale mangel på vidnesbyrd på en stor-skala isoklinal foldning af disse i form af foldelukninger, og enhedernes forholdsvis konstante mægtigheder inden for de enkelte napper gør, at teorien om en gnejsdome opstigning med medfølgende gravity sliding, som foreslået Cooper & Bradshaw (1980), ikke alene synes at være i stand til at danne så ensartede strygning/hældninger over så stort et område.

I stedet er forfatterens teori indtil videre, at napperne ved orogenesis er blevet placeret fra en position i en proto-atlant, i den kendte sekvens med de mest distale nappeenheder tektonisk øverst. Under selve kollisionen er napper og underliggende sandsten (sparagmit-serien) blevet foldet og overkippet med ØSØ-lig vergens, og endelig under den sidste kompressionsfase er skiver af basement blevet løsrevet og opskudt mellem nappeenheder. Dette er tilfældet for Heggmovatn vinduet som ikke tolkes som et prækambrisk vindue sensu stricto men et tektonisk placeret basement. Ved denne placering er dels nederste del (stratigrafisk) af nedre sparagmit blevet gnejsificeret, og dels er der opstået interne overskydninger i hele lagpakken, men specielt i den kompetente sandsten og i kontakten mellem den kompakte sandsten og mere deformerbare BGS, hvor en stor del af det opbyggede stress er blevet udlignet med dannelse af "shear-zonen". Det må dog understreges, at dette endnu kun er en arbejds-hypotese, og at der endnu mangler en del arbejde ved udredningen af strukturerne.

#### MINERALISERINGER

Fra arbejdet i området gennem 1983 og '84 feltsæsonerne er der ud fra de geokemiske og geologiske undersøgelser iagttaget følgende mineraliseringer:

**Sulfid mineraliseringer** som dels er knyttet til de konkordatiserede metabasiter som disseminerede sulfider, hovedsageligt af pyrrhotit og lidt pyrit (bestemt makroskopisk), og dels i biotitschists i "shear-zonen" igen af hovedsageligt pyrrhotit i mængder på op til 5-10%. Sulfiderne i denne zone er stærkt udvalset som følge af bevægelserne i denne zone. Om der er knyttet mindre mængder base-metal sulfider vides endnu ikke, men dette vil blive klarlagt ved mikroskopering og geokemi. Foreløbige geokemiske data fra bæk-sedimenter tyder dog ikke på, at der skulle være tilknyttet

særlige mængder af basemetaller. Små anomalier findes dog, og skyldes sandsynligvis mindre mængder af sphalerit. Metallerne kan imidlertid lige så vel sidde i mafiske mineraler.

**W-mineraliseringer** fandtes først efter, at mørket havde sat ind og dermed gjorde UV undersøgelser mulig med bloksøgninger i bække og elve, samt på blotninger. De første undersøgelser var meget deprimerende, da næsten ingen blokke blev fundet i bækkene, mens de der blev fundet, alle var enten kvarts-pegmatiter med små scheelit-krystaller i sprækker og små vugs, eller tourmalin-pegmatiter med godt nok store (op til 1 cm) men få scheelit-krystaller. Godt nok er disse to bjergartstyper begge associeret med biotitkarbonatschisten, men også med de øvrige bjergarter i "shearzonen", så denne mineraliseringstype redegjorde ikke rigtigt for, hvorfor de store jordprøve-anomalier netop var knyttet til biotit-karbonaschist (-dolomit) horisonten.

Da blokledningen imidlertid blev startet fra søens bred og opad i "shearzonen" og da biotit-karbonatschisten i dette område er totalt overdækket, findes ikke ret mange blokke af denne bjergart i den nedre del af bækken. Det forstærkes yderligere af karbonat indholdet i schisten, som ved forvitring gør, at denne dekomponerer til skifergrus, hvorefter scheeliten hovedsageligt findes som sediment i bækken, og næsten aldrig som blokke.

Efterhånden som der blev arbejdet op gennem zonen, fandtes blokke med fint dissemineret scheelit og i området hvor største jordprøveanomali findes, fandtes blotninger med scheelit både som fint disseminerede korn og som fine millimeter tynde bånd. På grund af bjergarternes tendens til at dekomponere, er der få blotninger, som gør det svært at afgøre om mineraliseringen fortsætter.

En nærmere evaluering af mineraliseringens lødighed og laterale udstrækning, vil derfor forudsætte sprængninger af endnu større styrke end de ellers udmærkede sprængninger Leif Furuhaug lavede, så vi kunne få friske bjergartsprøver, således at der bliver friske og store brudflader at betragte og prøvetage.

Umiddelbart ser lødigheden dog ikke ud til at være særlig stor, men den laterale udstrækning er betragtelig, da scheelit-anomalier i bække som krydser, eller løber parallelt med "shearzonen" kendes over en afstand på ca 20-25 km med de højeste værdier omkring Drogvatnet og Sørskardvatnet. Hvorledes mineraliseringen forløber i den tredje dimension, nemlig i dykretningen vil kun kunne afgøres ved boringer.

Alt i alt er der ikke påvist en betydelig økonomisk interessant forekomst, men miljøet og den geologiske setting for W-mineraliseringerne er interessante og typen kan sikkert findes andre steder i N-Norge. Det er dog for tidligt at konkludere noget endeligt over det undersøgte område, da detailundersøgelserne stadig ikke er tilstrækkelige. Mineraliseringerne har en betydelig udstrækning i et tektonisk velafgrænset område og tilsyneladende også en veldefineret lithologi, men ingen højværdi malm er påvist.

## GEOKEMI

### Dræneringssedimenter

Som en opfølgning af sidste års arbejde med regional geokemisk indsamling af bækседimenter og tungsandskoncentrater, blev bække inden for speciale-området med store scheelit anomalier fulgt op, med vaskning og prøvetagning op ad disse, for evt. at definere et kildeområde bedre, selvom det allerede stod klart efter feltsæsonen i 1983, at mineraliseringen helt klart måtte være knyttet til "shearzonen".

Ved dette arbejde blev der i området taget bækседimentprøver (18) og tungsands-koncentrater (19) (Tabel 1). Bækседimenterne vil lige som prøverne fra sidste år blive analyseret af NGU (ICP analyser), mens de korresponderende tungsands-koncentrater vil blive analyseret i København på KU's (XRF) for 20 sporelementer.

Da det ikke lykkedes at indkredse mineraliseringerne blot ved bækседimenter og tungsandsprøver, besluttedes det at udføre et jordprøve program som til dels var forberedt fra København i det tilfælde det ikke ville blive muligt at finde og fastlægge mineraliseringen ved hjælp af den hidtil anvendte geokemi kombineret med kortlægning og blokledning med ultra-violet (UV) lys under sort klæde. Projektet blev udført hen over "shearzonen" ved Sørskardvatnets SV-lige bred, og bestod af et prøvenet på ca 180 x 500 m med en basis linie løbende omtrent parallelt med "shearzonens" nederste grænse til BGS-enheden. Denne har en strygningsretning på 2 grader med 0-punkt 44 m fra Sørskardvatnet og 3 punkter på linien er blevet efterladt, så nettet evt. kan genoprettes ved yderligere undersøgelser. Nettetets omtrentlige placering i forhold til sø og "shearzone" kan ses på Figur 2.

Vinkelret på basislinien 50 m blev udlagt linier langs hvilke der blev prøvetaget for hver 20 m, gående fra 60 m SØ for basislinien til 120 m NV for denne.

Selve prøvetagningen foregik ved at grave ned til fast fjeld, hvor dette kunne lade sig gøre, ellers så dybt som praktisk muligt med spade (dvs. ned til 100-120 cm). Her blev så taget 5 liter jord og sten, og terrænets gradient, sloperetning, bevoksning, prøvedybde, jordhorisont, prøvemedie og underliggende (sandsynlige) værtsbjergart blev optegnet og indført på skemaform (se Tabel 2).

Af de 5 liter prøvemedie blev sigtet ca  $\frac{1}{2}$  liter gennem vådsigte, og jordprøve af materiale på mindre end ca 250  $\mu\text{m}$  er blevet sendt til NGU for analyse for samme elementer som bæk sedimentprøver. Resten af prøven dvs. ca  $4\frac{1}{2}$  liter blev vasket i Batêa-pande ned til et passende tungsands-koncentrat, der vist sig at være stærkt afhængig af værtsbjergartens lithologi, hvilket understregede, at materialet var af lokal oprindelse. Tungsandsprøven blev tørret og talt for indhold af scheelitkorn under UV-lys, samt undersøgt for tungmineralindhold i øvrigt. Disse data indføjedes ligeledes i skemaet over samtlige prøver (Tabel 2), så man havde et samlet overblik over de indsamlede prøver.

Ud over blot at tælle de samlede indhold af scheelitkorn, forsøgte det under tællingen af skelne mellem store og små korn, for evt. at få et indblik i om de sprøde scheelitkorn havde været transporteret og dermed nedknust til mindre korn, eller om de fandtes som store og dermed in situ residual korn (Tabel 2). Jordprøvernes tungmineralkoncentrater er blevet splittet i to fraktioner, hvoraf en analyseres ved emissionsspektrometri og den anden fraktion anvendes til mineralogiske studier (KU).

Såvel data fra jordprøver som tungsandsprøver vil blive EDB behandlet mht specielle sporelement associationer tilknyttet til forskellige bjergartslithologier, ligesom tilfældet med de øvrige geokemiprøver fra området.

Allerede i felten blev der konstrueret primitive kort af jordprøvedata, og det var klart fra disse, at anomalierne var knyttet til en zone parallelt med enhedernes strygning, og hvor den største anomali fandtes (ca 2500 scheelitkorn) var værtsbjergarten en biotit-karbonatschist, som senere på sæsonen også fandtes at indeholde W-mineraliseringer. Ud over anomalien parallelt med denne lithologiske enhed, ses det af kortene, at der langs bækken var en koncentration af små korn, hvilket jo er i god overensstemmelse med at disse ved transport nedbrydes til mindre korn. Et eksempel

på et isoliniekort er givet i figur 3, som viser det totale indhold af scheelitkorn i prøverne med maximumværdier angivet.

Ved projektets start var det meningen, at der samtidig med prøvetagningen skulle laves et geologisk kort i målestok 1:1.000, så dette kunne lægges under isolinie-kortene og man derved direkte kunne se, hvilke bjergarter som var årsag til min. eller max.-værdier i området. Specielt vejr og dermed i den sidste ende også tid gjorde, at dette ikke er færdiggjort og indtil videre har måtte udskydes til en evt. feltsæson i 1985, men det halvfærdige kort ses på fig. 4.

Ud over dette geokemiske arbejde er der indsamlet ialt 87 bjergartsprøver til analyse for såvel hoved- som sporelementer dels i profiler over "shearzone", og dels i et helt nappeprofil gående fra Nedre Sparagmit-serie til den grå biotitgnejs langs Gråurd-vatnets SV bred på ialt ca 45 prøver, for blandt andet evt. bevise eller modbevise repetitioner af enheder i profilet ud fra deres kemi. Dermed håbes på at få fastlagt, om området muligvis er isoklinalt foldet, selvom der ikke direkte findes bevis herfor i form af ombøjningszoner i tilstrækkelig stor skala. Foruden dette store profil er der indsamlet to korte profiler hen over "shearzone" fra ca 20 m under kontakten mellem BGS og BD og op i denne, for at finde en evt beriget W-horisont i denne. Til dette er indsamlet ca 35 prøver, som ligeledes bliver analyseret på NGU for hoved-og sporelementer.

### Bjergartsgeokemi

Af de indsamlede bjergartsprøver fra 1983 foreligger en del geokemiske data for metaller fra AAS undersøgelser som også har relevans for denne rapport. I Tabel 3 ses en række analyser af bjergarter fra "shearzone". Ingen af disse prøver indeholder scheelit og heller ingen anomale W-værdier. Prøverne er ligeledes analyseret for guld og sølv, hvor kun en prøve (54414) er anomal i guld (165 ppb). I 1984 er indsamlet 26 prøver af pegmatiter og biotit-karbonat schists for at se om disse W-associerede schists skulle være Au beriget. Alle prøver undtagen én på 25 ppb gav værdier på 1 ppb eller derunder. Den anomale prøve (25 ppb) er fra en horisont, hvor der er fundet fine mm tynde scheelitbånd, så en vis association af W-Au er antydnet. Sølvværdierne for 1983 prøverne svinger fra 1-8 ppm. Af Tabel 3 fremgår det at de "mafiske" bjergarter har forhøjede værdier af et eller flere af grundstofferne Co, Cr, Cu, Ni og

et meget svingende Ba, Se og Zn indhold, men lavt indhold af Pb og Zn. Denne association stemmer godt overens med kendte mafiske bjergarter. Der er endda tale om anomale værdier for Cu i to tilfælde (431, 437). Pegmatiterne har generelt lave metalindhold dog med forhøjede Sn-værdier i to prøver (413, 439). Biotitskifrene er ligeledes lave i metalindhold dog med forhøjet Sn indhold i (417) og forhøjet Zn indhold i (440). Dolomiten er ligeledes lav i metalindhold med undtagelse af Pb.

#### KONKLUSION

"Shearzonen" indeholder wolframmineraliseringer i en biotitkarbonat schist og i kvarts pegmatiter og tourmalinpegmatiter. Pegmatiterne er også knyttet til biotit karbonat schisten. Scheelitmængderne er ikke store i de fundne prøver, men ud fra geokemiske data fra dræneringssedimenter og jordprøver bør der findes betydelige større mængder end hidtil påvist. En wolframholdig bjergartsprøve fra biotitkarbonat schisten har vist lidt forhøjet guld (25 ppb), medens en pegmatit har givet 165 ppb.

Det maximale antal scheelitkorn pr. liter sediment er 356 i en lille bæk, som skærer biotitkarbonat schisten. Jordprøvernes højeste scheelittal er 2500 korn i en 5 l prøve, som er taget direkte over biotitkarbonat schisten. Jordprøverne har vist sig at være af lokal oprindelse og samtidig bevist, at metodikken kan anvendes til at lokalisere scheelitmineraliseringer.

De bjergartsgeokemisk data viser forhøjet indhold af Co, Cr, Cu og Ni, hvilket er en typisk "mafisk" association. Disse "mafiske" bjergarter er i "shearzonen" ofte karakteriseret af at være pyrrhotitholdige. Wolfram er ikke påvist i de hidtil analyserede bjergarter.

#### VIDEREGÅENDE UNDERSØGELSER ANBEFALES:

- 1) Færdiggørelse af geologisk kortlægning 1:1.000 af området, hvor jordprøverne er taget (ca 14 dage).
- 2) Boringer igennem "shearzonen" for at fastlægge scheelitens udbredelse i zoner - som alternativ kan store sprængninger måske klarlægge noget af den wolframbærende biotitkarbonat schist.
- 3) Opfølgning af de høje scheelitanomalier i den nordlige ende af "shearzonen", men først efter en klarlæggelse af scheelit mineraliseringen ved Sørskardvatn/Drogvatn.

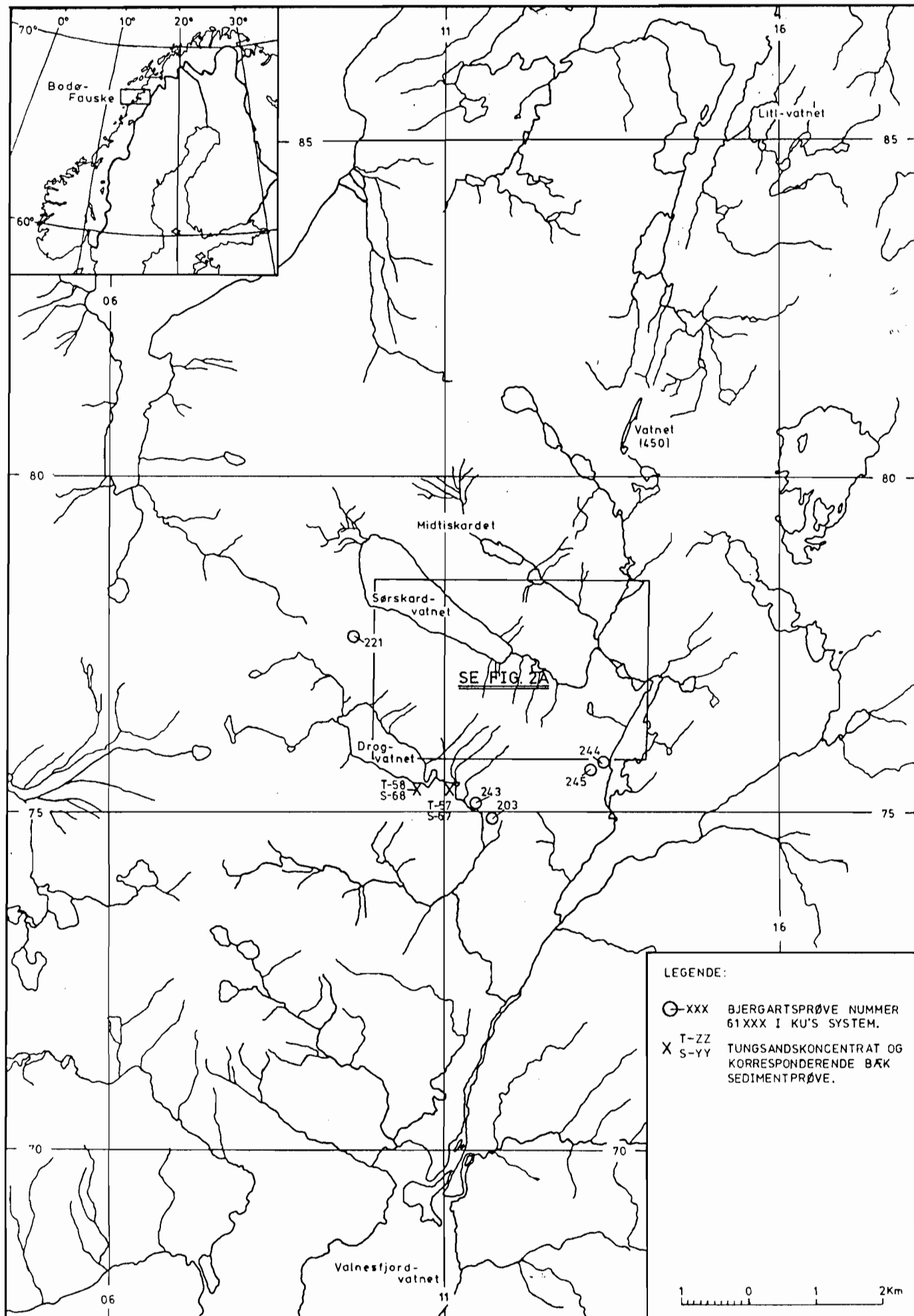


REFERENCCELISTE

- Cooper, M.A. & Bradshaw, R. 1980: The significance of basement gneiss domes in the tectonic evolution of the Salta Region, Norway. J.Geol.Soc.London, Vol. 137, 231-240.
- Nicholson, R. & Rutland, R.W.R. 1969: A section across the Norwegian Caledonides: Bodø to Sulitjelma. Norges geol. Unders. 260, 86 s.
- Rutland, R.W.R. & Nicholson, R. 1965: Tectonics of the Caledonides of part of Nordland, Norway. Quart.J.Geol. Soc.Lond. Vol. 121, 73-109.
- Stendal, H. & Petersen, L.R. 1984: Feltundersøgelser af Heggmovatn vinduets kontaktrelationer og af omkringliggende metasedimenter for mineraliseringer. Valnesfjord, Nordland. Undersøgelse av Statens Bergrettigheder 1984. NGU-rapport nr. 84.004.
- Wilson, M.R. & Nicholson, R. 1973: The structural setting and geochronology of basal granitic gneisses in the Caledonides of part of Nordland, Norway. J.Geol.Soc. London 129, 365-387.

FIGUR- OG TABELFORTEGNELSE

- Figur 1: Geologisk kort - Sørskardvatnet (vedlagt)
- Figur 2: Prøvekort over dræneringssedimenter og bjergartsprøver - Sørskardvatnet
- Figur 3: Isoliniekort af scheelittællinger af jordprøver - Sørskardvatnet (Totalindhold)
- Figur 4: Geologisk kort til jordprøver - Sørskardvatnet
- 
- Tabel 1: Dræneringssedimenter - Sørskardvatnet
- Tabel 2: Jordprøver - Sørskardvatnet
- Tabel 3: Bjergartsanalyser - Sørskardvatnet

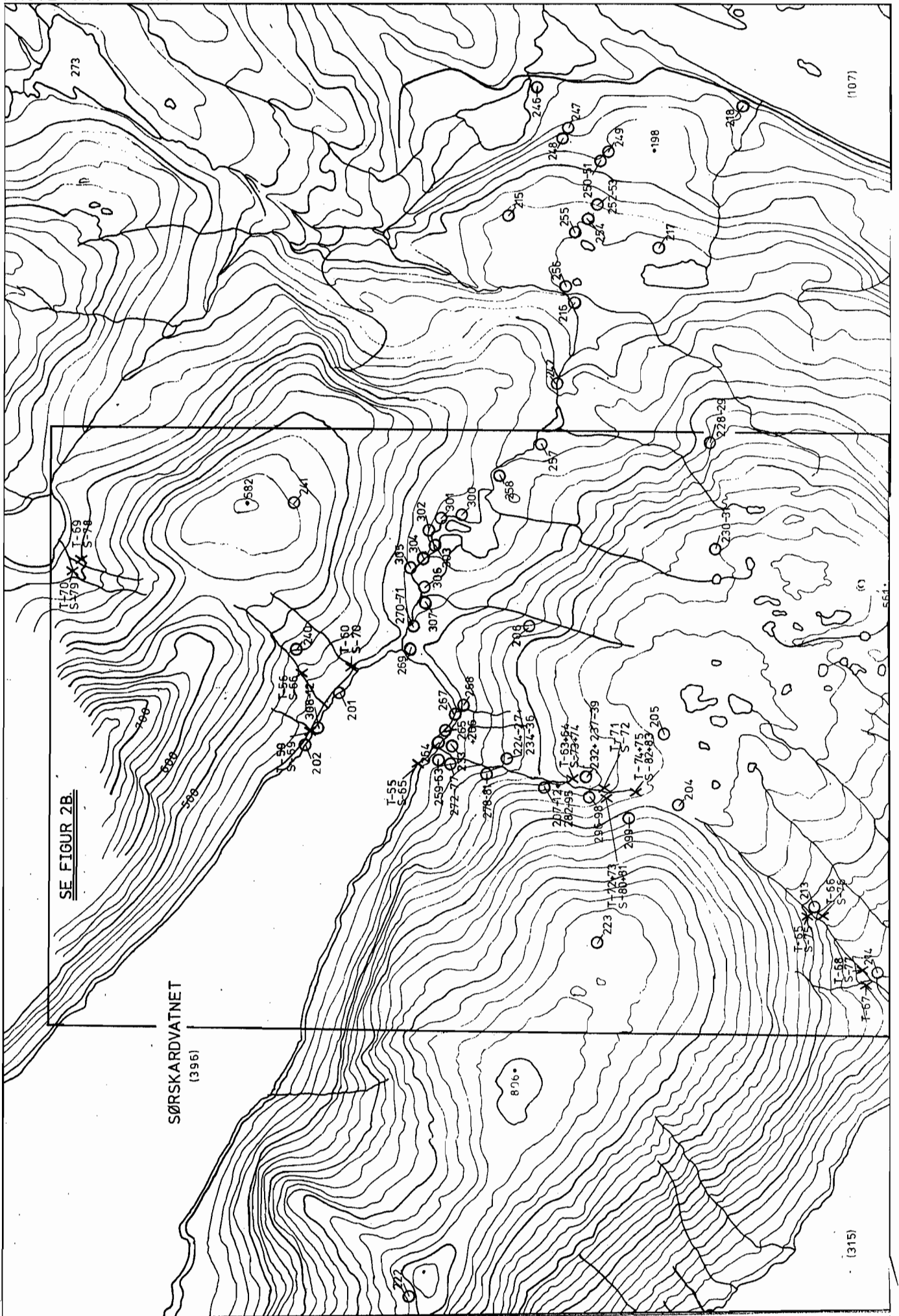


LEGENDE:

○-XXX BJERGARTSPRØVE NUMMER  
61XXX I KU'S SYSTEM.

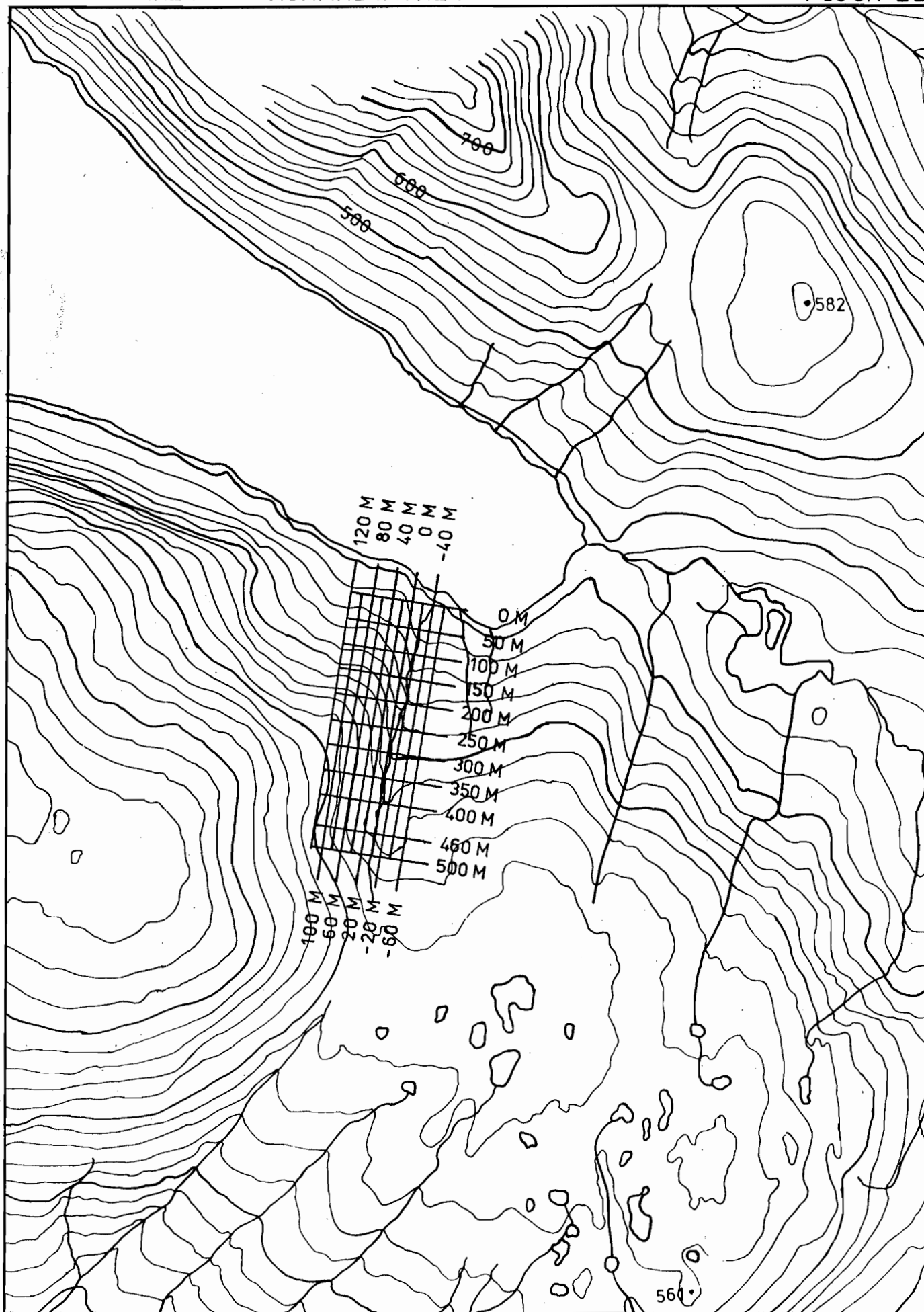
X T-ZZ  
S-YY TUNGSANDSKONCENTRAT OG  
KORRESPONDERENDE BÅK  
SEDIMENTPRØVE.

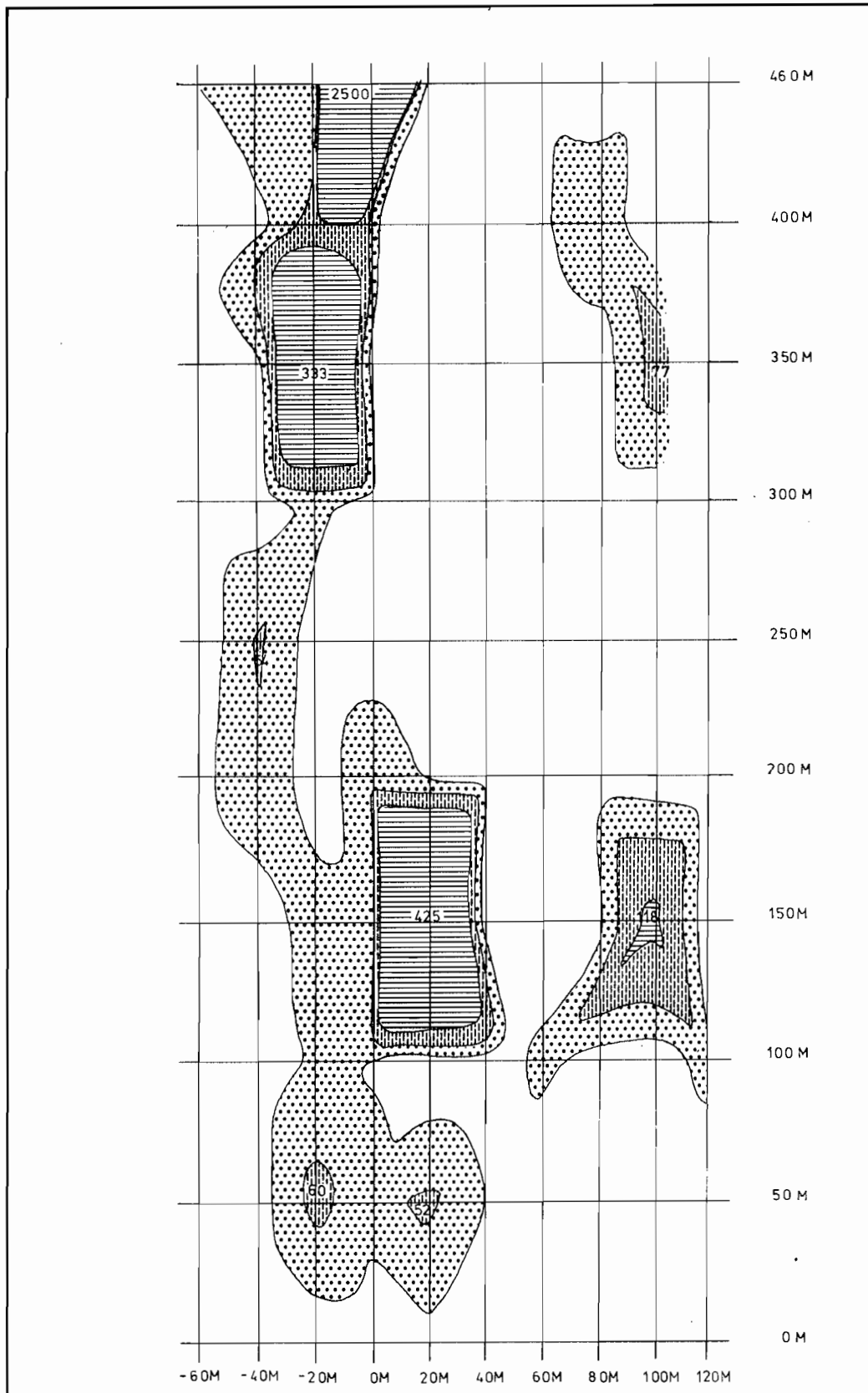
1 0 1 2Km



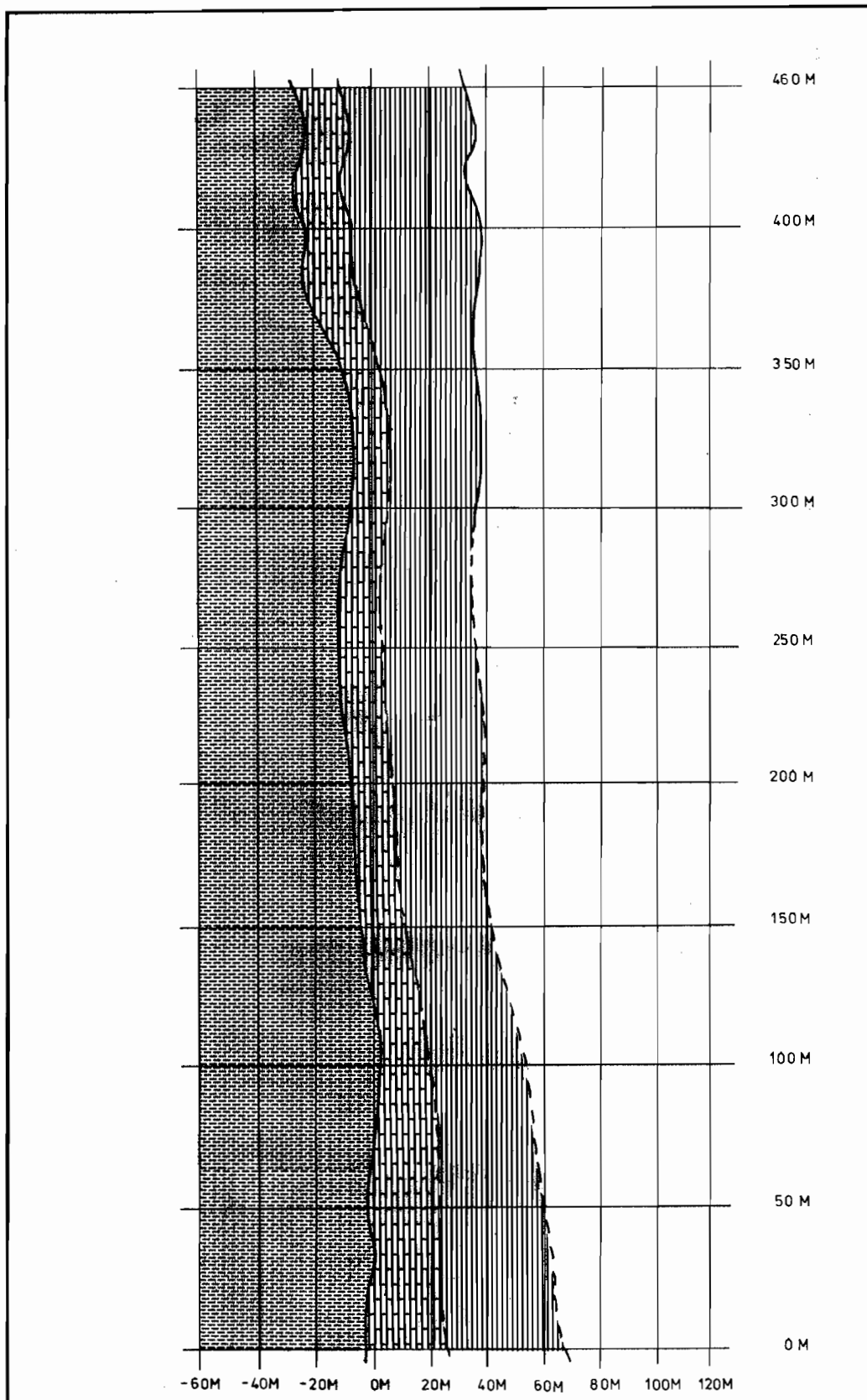
SE FIGUR 2B.


SØRSKARDVATNET  
(396)








- |   |   |
|---|---|
| <p>□ Mindre end 20 korn i koncentrat</p> <p>▤ 21 - 50 korn i koncentrat</p> | <p>▨ 51 - 100 korn i koncentrat med max.-værdi angivet</p> <p>▧ Mere end 101 korn i koncentrat med max.-værdi angivet</p> |
|---|---|



 Biotit-granatschist med strygn/hældning 10-20°/45° V

 Biotit- karbonatschist med strygn/hældning 10-20°/40-55° V

 Båndet dolomit og hvid kalksten 45°/40-55° V.

 Biotit- og biotit-pyrrhotitschist, med strygn/hældn. 45°/50° V.

Beksed. pr. nr.	Korr.-T-pr. nr.	UTM-koordinater	Højde (m)	Udtaget prøver (1)	Materiale	Vasket sed. (mm (1))	Bekorden	Bredde (cm)	Strom	Kildebjergarter	Shearzone	Scheelitkorn UV-lys	Scheelitkorn pr. l	Andre mineraler	Kommentarer
S-65	T-55	11.6-77.3	396	10	Grus+småsten	2.5	1	50	Svag	Dolomit	Ja	889	356	granat amph.	ca. 500 store scheelitkorn
S-66	T-56	11.9-77.7	430	10	Grus+småsten	2.5	2	50	Moderat	Dolomit + glimmerskifte	Ja	51	20	Granat, amph.	
S-67	T-57	11.1-75.4	275	10	Småsten	2.0	3	500	Moderat	BGS, KBS, Sparagmit	Nej	0	0	Granat, amph.	
S-68	T-58	10.5-75.4	315	5	Grus+småsten	1.0	1	25	Svag	Sparagmit + shearzone (?)	Nej	24	24	Granat	Små scheelitkorn
S-69	T-59	11.7-77.6	400	5	Grus+sten	1.0	1	30	Moderat	Sparagmit + granatglimmer	Ja	9	9	Amph + granat	Sulfider i bja.
S-70	T-60	11.9-77.6	400	5	Skifersten	1	1	20	Svag	Glimmerskifte	Nej	0	0	Kvartspeg., løsblokke	
S-73	T-63	11.6-76.8	530	5	Grus+småsten	1	1	30	Svag	Dolomit + PhBS + ØSp	Ja	84	56	del store rest små	
S-74	T-64	11.6-76.8	530	5	Grus+småsten	2	2	100	Moderat	Dolomit + PhBS	Ja	63	12	del store rest små	
S-75	T-65	11.2-76.1	495	5	Grus+småsten	1 1/4	1	25	Svag	Dolomit	Ja	15	12	Shearzones underste del	
S-76	T-66	11.2-76.1	490	5	Grus+småsten	1	1	20	Svag	PhBS + ØSp	Ja	3	3	Krydser shearzone	
S-76	T-67	10.9-75.9	400	5	Småsten	3/4	2	35	Moderat	PhBS + Dolm + ØSp	Ja	22	29	Vinkelret på shearzone	
S-77	T-68	11.0-75.9	405	5	Grus+småsten	2	2	50	Svag	Dolomit	Ja	44	22	Underkant shearzone	
S-78	T-69	12.1-78.4	390	5	Grus+småsten	1.5	1	40	Svag-moderat	BGS + BD	Ja	55	37	Underkant shearzone	
S-79	T-70	12.1-78.4	390	5	Grus+småsten	1.0	1	50	Svag	BPhS + ØSp	Ja	72	72	Milde shearzone	
S-80	T-71	11.6-76.7	540	5	Grus+småsten	1.5	1	75	Svag	BGS + BD	Ja	101	67	Shearzone bund 1-3 st/små	
S-80	T-72	11.6-76.7	540	5	Grus+småsten	1.5	1	100	Moderat	ØSp + BPhS + BD	Ja	54	36	Krydser shearzone med 45°L	
S-81	T-73	11.6-76.7	540	5	Grus+småsten	1.5	1	75	Moderat	ØSp + BPhS + CBS	Ja	129	86	Granat	
S-82	T-74	11.6-76.6	550	5	Grus+småsten	2	1	25	Svag	BD + CBS	Ja	141	71	Granat	Kilde i BD i shearzone
S-83	T-75	11.6-76.6	545	5	Grus+småsten	1.5	1	35	Svag	CBS + BPhS + ØSp	Ja	189	70	Granat	Krydser med 30°L, 1-1 st/små

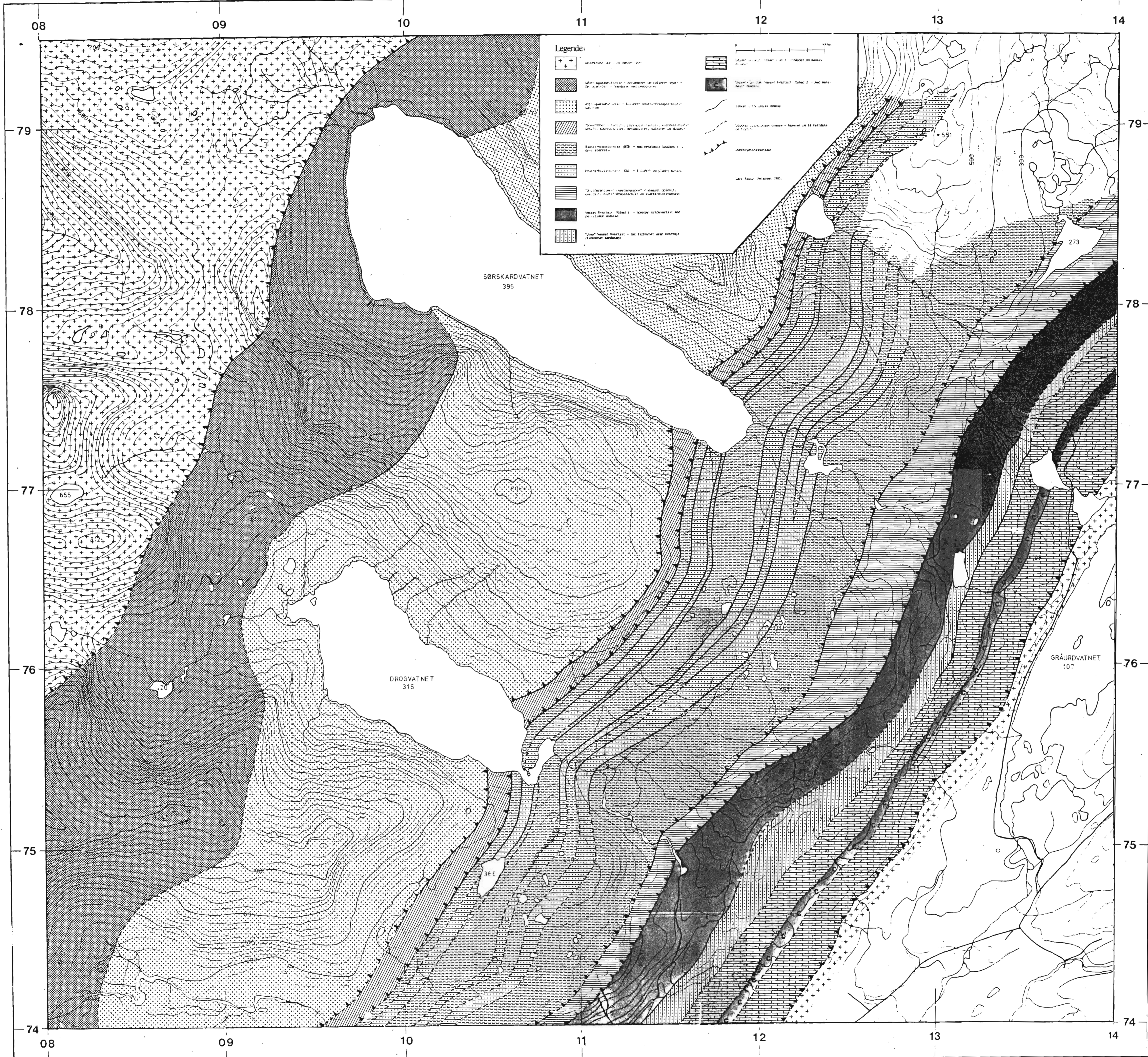
Tabel 1: Drænings sedimenter - Sørskardvatnet





NR.	Ba	Co	Cr	Cu	Li	Ni	Pb	Se	Sn	Zn
"Mafiske" bjergarter										
54404	63	50	228	3	1	30	10	-	1	162
54405	25	40	156	62	2	20	10	-	<0.5	95
54409	50	55	51	141	16	20	<10	<0.8	1.9	175
54418	389	90	94	303	6	210	<10	5.6	<0.5	270
54422	1022	70	242	55	30	160	<10	0.8	0.8	200
54431	33	130	134	750	4	170	20	2	<0.5	43
54437	11	180	62	1420	3	270	<10	4.8	<0.5	70
54444	144	80	321	211	7	320	<10	1.6	<0.5	110
54448	89	75	257	53	13	170	100	<0.8	1.4	125
54462	22	110	120	107	2	80	85	<0.8	<0.5	76
Pegmatiter										
54410 (T)	11	70	200	42	4	20	<10	<0.8	1.0	57
54413	300	60	10	34	8	10	20	<0.8	21.5	17
54414	111	90	88	103	10	40	<10	1.2	0.5	57
54421	44	180	12	17	2	<10	<10	<0.8	0.6	12
54429 (T)	22	160	31	35	3	40	20	<0.8	0.6	14
54439 (Z)	22	25	188	40	9	95	20	<0.8	6.5	22
54463 (T)	<10	10	19	16	2	<10	40	-	1.0	46
Biotitskifer										
54417	478	70	68	36	13	10	20	<0.8	7.3	78
54430	44	70	58	85	7	40	10	<0.8	1.2	110
54440	633	70	151	69	26	110	10	2.0	0.6	240
Dolomit										
54446	11	10	15	8	6	<10	130	<0.8	0.6	12

Tabel 3: Analyser af bjergartsprøver fra "shearzonen" fra 1983 indsamlingen. Prøvenr. kort kan ses i Stendal & Petersen (1984). AAS-analyser (KU) med HNO<sub>3</sub> (1:1) oplukning - alle værdier i ppm. Prøve 54414 er anomal i Au med 165 ppb. (T) = tourmalinholdig, (Z) = zoizitholdig.



USB 1984 GEOLOGISK KORT SØRSKARDVATNET FAUSKE, NORDLAND	MÅLESTOKK	OBS. L. R. P. JULI/AUG. 84
	1 : 10 000	TEGN. _____
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TRAC. ---	KFR. _____
	TEGNING NR. 85.048-01	KARTBLAD NR. 2129 IV