

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C

Avhandlingar och uppsatser

N:o 543

ÄRSBOK 49 (1955) N:o 3

EIN BEITRAG ZUR STRATIGRAPHIE
UND DEM BAU DES SKELLETFEFELDES,
NORDSCHWEDEN

VON

GUNNAR KAUTSKY

ENGLISH SUMMARY: *The stratigraphy and geological history
of the Skellefte district, Archean, Northern Sweden*

MIT 4 TAFELN

Pris 6:— kronor

STOCKHOLM 1957

KUNGL. BOKTRYCKERIET P. A. NORSTEDT & SÖNER

561638

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C

Avhandlingar och uppsatser

N:o 543

ÅRSBOK 49 (1955) N:o 3

EIN BEITRAG ZUR STRATIGRAPHIE
UND DEM BAU DES SKELLEFTEFELDES,
NORDSCHWEDEN

VON

GUNNAR KAUTSKY

ENGLISH SUMMARY: *The stratigraphy and geological history
of the Skellefte district, Archean, Northern Sweden*

Mit vier Tafeln

STOCKHOLM 1957

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

561638

INHALT

Abstract	4
Einführung	5
Das Elvaberg — Mensträskgebiet	11
Die Gesteine der Maurlidenserie	12
Maurlidenschiefer	12
Maurlidenvulkanite	13
Der Kontakt des Felsits gegen sein Hangendes	14
Die Gesteine der Elvabergserie	15
Mensträskkonglomerat	15
Elvabergschiefer	20
Das Gebiet längs dem Skellefteälv östlich vom Treholmfors	24
Die Maurlidenserie	24
Maurlidenschiefer	24
Maurlidenvulkanite	25
Der Kontakt zwischen Maurlidenschiefern und Maurlidenvulkaniten	26
Petikträkschiefer	27
Skogshedenvulkanite	27
Die Elvabergserie	31
Mensträskkonglomerat = Vargforskonglomerat	31
Die stratigraphische Bedeutung des Jörngranites	38
Das Gebiet längs dem Skellefteälv westlich vom Treholmfors	40
Rakkejaur	47
Die stratigraphische Stellung des Vargforskonglomerates	49
Die Altersstellung der Arvidsjaurporphyre	56
Summary	57

Abstract

The stratigraphy of the supracrustal rocks of the sulphide-ore-bearing part of the Skellefte district is described. Two supracrustal series are separated, which are slightly metamorphosed and structurally well-retained. The Lower sequence, the Maurliden series, begins with thick greywackes and slates which are overlain by porphyries, slates and effusive greenstones. The Maurliden series was slightly folded and deeply weathered before the sedimentation of the Elvaberg series. The basal sediments of this latter series occur as marine lime-cemented breccias (Mensträsk conglomerate) and fluvial and littoral conglomerates (Vargfors conglomerate). These interfinger in the ancient strand zone. Both facies contain beds of effusive greenstones. The upper parts of the Elvaberg series consist of the thick Elvaberg phyllite, to which the main part of the former »Skellefte phyllite» belongs. Part of the former Skellefte phyllite, however, lies at the base of the Maurliden series. The Jörn granite, which intrudes the Maurliden series, is found as boulders in both facies of the Elvaberg series. The Revsund granite is younger than all supracrustal rocks of the Skellefte district including the Vargfors conglomerate. It is also younger than the folding and the regional schistosity¹ in this area. The ore-bodies are regulated by the regional schistosity and lineation and are brought into connection with the Revsund granite. The Arvidsjaur porphyries are older than the sediments of the Elvaberg series. Probably they are stratigraphically comparable with the porphyries of the Maurliden series.

¹ schistosity = Verschieferung.

Einführung

Das Skelleftefeld gehört zu den geologisch am besten bekannten Gebieten des schwedischen Archaikums. Nach den ersten übersichtlichen Untersuchungen um die Jahrhundertwende, wurde es Dank der Funde von Sulfiderzen später im Laufe der Jahre von vielen Geologen besucht und geologisch aufgenommen. Zahlreiche Detailbeschreibungen der Umgebung der Kiesgruben aber auch Übersichtskarten sind veröffentlicht worden. Bedeutende Teile des Skelleftefeldes sind geologisch kartiert und Manuskriptkarten in den Maßstäben 1:8 000 und 1:20 000 sind in den Archiven der schwedischen geologischen Landesanstalt (S. G. U.) und der Boliden Gruv-AB archiviert.

Die Auffassungen über den stratigraphischen und tektonischen Bau des Skelleftefeldes waren gewissen Änderungen unterworfen (A. G. Högbom 1910, J. Eklund 1923, 1925, Alvar Högbom 1936, 1937 a, S. Gavelin u. E. Grip 1946, S. Gavelin u. O. Kulling 1955). Dies gilt nicht nur für die allgemeine Auffassung der Lagerfolge der verschiedenen Suprakrustalgesteine und Aufeinanderfolge der Granite, sondern in noch bedeutend grösserem Masse für die Ansichten über die Zugehörigkeit verschiedener Granitmassive zu den verschiedenartigen „Hauptgraniten“ und die räumliche Verteilung verschiedener Suprakrustalgesteine und Granite im Skelleftefeld.

Gegenwärtig herrschen folgende, recht allgemein anerkannte Vorstellungen über das Skelleftefeld, die Gavelin u. Grip (1946) entnommen sind:

Die Lagerfolge und zeitliche Aufeinanderfolge der Gesteine wird durch Gavelin u. Grips (1946) Schema am besten dargestellt, das auf Abb. 2 wiedergegeben wird. Tektonisch können, hauptsächlich auf Grips (1941, 1946) Untersuchungen basiert, zwei Faltungsphasen ausgeschieden werden, die beide jünger als die svekofennidischen Suprakrustalserien aber älter als das Vargforskonglomerat sein sollen. Eine ältere, weichere Faltung nach horizontalen Faltenachsen wird zeitlich mit dem Jörngranit in Verbindung gebracht und eine jüngere Zusammenstauchung der Schichten nach steilen Faltungsachsen wird auf das Aufdringen des Revsundsgranites zurückgeführt. Bei der jüngeren Faltung soll es teilweise auch zu Überschiebungen gekommen sein. Die wechselnde Metamorphose der Suprakrustalgesteine wird von S. Gavelin

(1939) im Skelleftefeld auf den Revsundsgranit zurückgeführt, während Grip (1946) im nördlich des Skelleftefeldes liegenden Arvidsjaurfeld zeigt, dass die Metamorphose der dortigen Suprakrustalgesteine mit dem Auftreten des Lingranites zusammenhängt. Durch die Untersuchungen Ödmans (1939,

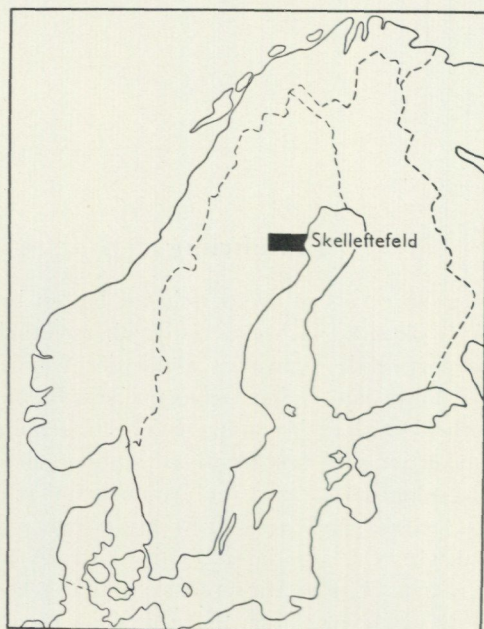


Abb. 1.

1941), Gavelins (1939, 1953) und Grips (1941) konnte wahrscheinlich gemacht werden, dass die bedeutenderen Sulfiderze des Skelleftefeldes mit der Bildung des Revsundsgranites in Beziehung stehen. Die Sulfiderze des Skelleftefeldes folgen nämlich den durch die jüngere Tektonik bedingten Strukturen, die auf das Vordringen des Revsundsgranites zurückgeführt werden. Weiters sind deutliche Zusammenhänge der Sulfiderze mit der metamorphen Zonierung der Suprakrustalgesteine vorhanden, die durch den Revsundsgranit verursacht ist.

Von 1945 bis 1955 hatte ich die Aufgabe für die Boliden Gruv AB eine geologische Karte im Masstab 1 : 8 000 über gewisse Teile des Skelleftefeldes anzufertigen. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Trotzdem möchte ich im folgenden an Hand kleinerer Ausschnitte aus der regionalen Kartierung die bisherigen Hauptergebnisse mitteilen. Sie weichen nämlich in vielen Punkten wesentlich von den oben kurz referierten, geläufigen stratigraphischen und tektonischen Vorstellungen über das Skelleftefeld ab.

Der Bau des in diesem Aufsatz behandelten Kusfors—Vargfors—Petikträsk—Ålidengebietes wird durch 10 Profile anschaulich gemacht, da über

diese Gegend gegenwärtig keine geologische Karte veröffentlicht werden darf. Die Profile I—VII sind auf Unterlage einer geologischen Spezialkarte 1 : 16 000 konstruiert und zur Veröffentlichung auf eine andere, ungenauere topographische Karte im Masstab 1 : 50 000 übertragen. Daraus erklären sich kleinere Abweichungen zwischen diesen Profilen und der Schlüsselkarte. Die Profile VIII—X wurden auf eine der Schlüsselkarte entsprechenden geologischen Karte gezeichnet.

Im Skelletfeld liegen die Gesteine im allgemeinen recht flach, wie aus ihrer Verteilung bei der Kartierung grösserer Areale hervorgeht. Die einzelnen Horizonte sind jedoch meist wellenartig zusammengefaltet und steil verschiefert, so dass im Feld oft der Eindruck steiler Lagerstellung erweckt wird. Besonders die gebänderten Phyllite und Glimmerschiefer, sowie die oft deutliche ‚Sedimentationszyklen‘ mit „graded bedding“ aufweisenden metamorphen Sandsteine und Grauwacken zeigen in Steilwänden die flache Lagerung im Grossen, im Kleinen jedoch steile Fältelung und steile Verschieferung. Durch die Faltung entstehen grossräumige flache Synklinalen und Antiklinalen, die das aufgenommene Gebiet gliedern. Steilere Einfaltungen und Flexuren sind seltener, doch immer wieder zu beobachten. Verwerfungen nach steil stehenden Flächen sind recht gewöhnlich und wurden in allen besser aufgeschlossenen Gebieten in grösserer Menge angetroffen.

Die Suprakrustalgesteine überwiegen im Skelletfeld bei weitem über die sie durchbrechenden Granite. Da grössere Gebiete gut aufgeschlossen sind, die Metamorphose der Gesteine gering ist, und auch ihre primären Strukturen meistens ausgezeichnet erhalten sind, ist es möglich eine stratigraphische Gliederung der Suprakrustalgesteine nach den in jüngeren Gebirgen verwendeten stratigraphischen Methoden durchzuführen. Die Stellung der die Suprakrustalgesteinsgebiete umrahmenden Grauitmassive geht aus der Art ihrer Kontakte mit den verschiedenen Gliedern der Lagerfolge der Suprakrustalgesteine hervor.

Zwei Suprakrustalgesteinsserien von wesentlich verschiedenem Alter wurden von mir ausgeschieden, die durch eine tektonische Phase mit Faltung und der Bildung des Jörngranits voneinander getrennt sind.

Die ältere Suprakrustalgesteinsserie wird im folgenden *Maurlidenserie* genannt. In ihr liegen zuunterst mächtige Sedimente: die Maurlidenschiefer. Sie bestehen hauptsächlich aus Grauwacken, grauen Schiefen, sandigen Schiefen, Sandsteinen und intraformationalen Konglomeraten mit durchgehend geringen Geröllgrössen. Einlagerungen von quarzporphyrischen Lavagesteinen und Felsiten spielen mengenmässig keine Rolle, bilden jedoch einen charakteristischen Einschlag. Über diesen Sedimenten von grosser Mächtigkeit folgen im wesentlichen saure und intermediäre Laven und deren Tuffe, die als Quarzporphyre, Felsite, Feldspatporphyre und Agglomerate ausgebildet sind. Aquatisch sedimentäre Einlagerungen sind unbedeutend. Diese vulkanischen Gesteine werden Maurlidenvulkanite genannt. Über den Maurlidenvulkaniten folgen graue und graphithaltige Schiefer mit psammitischen Einlagerungen, die Lavabänke derselben Art wie die Maurlidenvulkanite führen.

KARELISCHE OROGENESE	}	Sorselegranitserie. Reich differenzierte Intrusionssviten Granit-Gabbro. Syenitische Formen haben grosse Ausbreitung. Gänge von Granitporphyr und Hornblendediabas.	
		Arjeplog-Linagranitserie. Migmatitgranite mit Pegmatitgängen	Faltung und Palingenese. Sulfiderzbildung (Adak- und Lavererze)
		Vargforsserie. Sedimente wechselnder Ausbildung von Konglomerat zu Tonschiefer. Einlagerungen von überwiegend basischen Vulkaniten	

DISKORDANZ

SVIONISCHE ODER SVEKOFENNIDISCHE OROGENESE	}	Revsundsgranitserie. Migmatitgranite mit Pegmatitgängen	Die jüngere Faltungsphase; Überschiebungstektonik, Palingenese. Sulfiderzbildung (Die Erze des Boliden- u. Malänäsgebietes. Arsenkies- u. Bleiglanzgänge)
		Arvidsjaur-Jörngranitserie. Eine reich differenzierte Serie Granit-Gabbro. Aplit- und Grünsteinsgänge	Ältere Faltungsphase; Überwiegend weiche Faltung. Schwache Sulfidinvasion. Eventuell Erzbildung
		Arvidsjaurporphyrserie. Eine reich differenzierte Vulkanitserie. Liparitische, keratophyrische, dazitische, andesitische und basaltische Laven und in untergeordneter Menge Tuffe	Überwiegend Vulkanismus im Arvidsjaurgebiet und Sedimentation im Skelleftefeld
		Schieferserie des Skelleftefeldes. Eine mächtige Sedimentserie, die zu grossen Teilen aus feinkörnigen, oft graphithaltigen Sedimenten besteht; Daneben kommt sandige, grau-wackenartige und konglomeratische Ausbildung vor. Einlagerungen basischer Effusiva	
		Vulkanitserie des Skelleftefeldes. Eine reich differenzierte Abfolge liparitischer, keratophyrischer, dazitischer, andesitischer und basaltischer Laven und Tuffe mit sedimentären Einlagerungen	Vulkanismus im Skelleftefeld

Abb. 2. Die bisherige Auffassung der Lagerfolge und zeitlichen Aufeinanderfolge der Gesteine im Skelleftefeld und Arvidsjaurfeld nach Gavelin & Grip 1946 u. Gavelin & Kulling 1955.

Sie werden als Petikträskschiefer bezeichnet. Die Petikträskschiefer enthalten ungefähr gleich viel Sedimente und Eruptiva. In den obersten Teilen der Petikträskschiefer treten effusive Grünsteine auf. Mandelsteine und andere Effusivstrukturen sind hier häufig zu beobachten. Diese effusiven Grünsteine werden im folgenden als Skogshedenvulkanite bezeichnet. In engem stratigraphischen Verband mit ihnen kommen Quarzporphyre mit grossen Quarzeinsprenglingen vor.

Die jüngere Suprakrustalgesteinsserie wird unter dem Namen Elva-

Sorselegranit				
Revsundsgranit MIGMATITISIERUNG, METAMORPHOSE u. ERZBILDUNG VERSCHIEFERUNG FALTUNG				
Elvabergschiefer Psammite u. Grauwacken				
ELVABERGSERIE	Mensträskonglomerat Marine Fazies	kalkementierte Felsitkonglomerate u. sedimentäre Breccien. Selten einzelne Jörngranit- oder bunte Gerölle. Einlagerungen von Psammiten u. Schiefen mit Sedimentationszyklen u. »graded bedding». Effusive Grünsteine	Dönanberg Kongl.	
	polymikte bunte Konglomerate u. Sandsteine mit Diskordantschichtung. Keine Sedimentationszyklen. Granitgerölle sehr selten.		Vargforskonglomerat Fluviale Fazies	
	WINKELDISKORDANZ			
MAURLIDENSERIE		Skogshedenvulkanite Porphyrite und Mandelsteine; ehemalige Basalte u. o. Andesite.	Arvidsjaur- porphyr	
		Petikträkschiefer Graphitschiefer mit Einlagerung von ca. 50 % Quarzporphyr		
		Maurlidenvulkanite Felsite, Quarzporphyre, Feldspatporphyre und deren Tuffe		
		Maurlidenschiefer graue u. schwarze Schiefer, Psammite, Grauwacken u. Konglomerate. Die Sedimente häufig mit Sedimentationszyklen u. »graded bedding». Konforme Einlagerungen von sauren u. intermediären Vulkaniten		
TIEFGEHENDE VERWITTERUNGSRINDE BEDEUTENDE DISKORDANZ u. HIATUS				
WEICHWELIGE FALTUNG und Bildung von Jörngranit u. Arvidsjaurgranit schwache Sulfidinvasion				

Abb. 3. Zeitliche Aufeinanderfolge der Gesteine und des Geschehens im Skelletfeld nach G. Kautsky 1956.

bergserie zusammengefasst. Die Elvabergserie liegt auf der tiefverwitterten Maurlidenserie. An mehreren Stellen wurde winkeldiskordante Auflagerung beobachtet, wobei die Basalgesteine der Elvabergserie verschiedenen Gliedern der Maurlidenserie aufliegen. Der Zeitraum zwischen der Ablagerung der beiden Suprakrustalgesteinsserien muss als bedeutend angesehen werden, da der Jörngranit die Maurlidenserie durchschlägt, jedoch als Geröll in den Konglomeraten der Elvabergserie auftritt. Die Basallagen der Elvabergserie liegen südlich von Jörn auch direkt auf tiefverwittertem Jörngranit. Die Elva-

bergserie beginnt mit einer Basalkonglomeratformation, die von mir Mensträskkonglomerat genannt wird. Als Gerölle kommen alle Gesteine der Maurlidenserie und der Jörngranit vor. Andere Ausbildungen des Basalkonglomerats enthalten reichlich Jörngranitgerölle, wieder andere bunte Gerölle. Für die bunten Konglomerate und die grössere Mengen Jörngranitgerölle enthaltenden Konglomerate ist der Name „Vargforsformation“ gebräuchlich. Ich habe diese charakteristischen Konglomerate unter dem Namen Vargforskonglomerat zusammengefasst. Die bunten Gerölle des Vargforskonglomerats stammen teilweise von Arvidsjaurporphyren her, die altersmässig von mir zu den Maurlidenvulkaniten gestellt werden. Das Mensträskkonglomerat ist besonders in den basalen Teilen häufig als sedimentäre Breccie des tiefverwitterten Liegenden ausgebildet. Diese Breccien sind durch feineren Detritus und Kalk zementiert. Kalkbänke treten im untersuchten Gebiet in dieser Formation häufig als geringmächtige Einlagerungen auf. Sie wurden von der Bevölkerung teilweise zum Brennen von Kalk für Bauzwecke verwendet. Gegen oben gehen die Konglomerate allmählich in feinkörnigere Sedimente und schliesslich graphit- und schwefelkiesreiche Schiefer von grosser Mächtigkeit über, die Elvabergschiefer genannt werden.

An Graniten kommen in dem von mir untersuchten Gebiet drei Haupttypen vor. Der Jörngranit, Revsundsgranit und Sorselegranit. Der Jörngranit ist häufig granodioritisch und in seinen Randgebieten oft gepresst. Er ist offenbar älter als die regionale Verschieferung. Mit ihm chemisch ähnlichen älteren Suprakrustalgesteinen hat er oft diffuse Kontakte. Die beiden anderen Granite sind jünger als die regionale Verschieferung und ungepresst. Besonders in den Randzonen haben sie scharfe Grenzen gegen die älteren Sedimente. In letzterer Zeit wurde ein vierter Granit, der Adakgranit, ausgeschieden. Um Adak herum auftretende, früher zum Revsundsgranit gestellte Granite werden heute altersmässig zum Sorselegranit gestellt. Die Altersstellung dieses Granits wird weiter unten diskutiert.

Wie bereits oben erwähnt, ist der Jörngranit jünger als die Maurlidenserie, jedoch älter als die Elvabergserie. Er ist der älteste Granit im untersuchten Gebiet. Der Revsundsgranit durchbricht an zahlreichen Stellen mit Intrusivkontakten den Elvabergschiefer. Der Adakgranit zeigt Intrusivkontakte mit bunten Konglomeraten von Vargforstypus. Die Stellung des Sorselegranits zu den anderen Gesteinen geht aus den Kontaktverhältnissen im untersuchten Gebiet nicht hervor. Er ist jünger als alle Sedimente. Nach A. Högbom und S. Gavelin wird er auch als jünger als der Revsundsgranit angesehen.

Bisher wurde eine jüngere Sedimentformation — das Vargforskonglomerat — ausgeschieden, die bedeutend jünger als alle andern Suprakrustalformationen des Skelleftefeldes sein soll. Meine Untersuchungen haben erwiesen, dass das Vargforskonglomerat des Skelleftefeldes stratigraphisch an die Basis der Elvabergserie zu stellen ist. Zeitlich entspricht das Vargforskonglomerat dem Mensträskkonglomerat mit dem es verzahnt und durch Übergänge verbunden ist. Die lithologischen Unterschiede der beiden Konglomerate werden von mir durch ihre verschiedene Genese erklärt (Vargforskonglomerat =

Flussskonglomerat, oder in Flussmündungen abgelagert; Mensträskkonglomerat = alter Verwitterungsschutt marin umgeschwemmt). Das Vargforskonglomerat des Skelletfeldes liegt stratigraphisch unter dem Elvabergschiefer und ist älter als der Revsundsgranit.

Die ursprünglichen Strukturen der Gesteine sind im Untersuchungsgebiet ausgezeichnet erhalten und die Psammite machen teilweise den Eindruck nur etwas diagenetisch verfestigt zu sein. Die einzelnen Sandkörner sind gut zu erkennen. Unter dem Mikroskop ist jedoch neugebildeter Chlorit immer vorhanden und metasomatische Prozesse scheinen eine grössere Rolle zu spielen. Die Plagioklase sind oft entkalkt und liegen als Albit-Oligoklas vor. Eine Durchtränkung mit Kiesmineralien hat stellenweise stattgefunden. In Zusammenhang damit sind die Gesteine stark sericithaltig geworden. Die Granitmassive von Revsunds- und Adaktypus haben eine Erhöhung der Metamorphose in den umliegenden Suprakrustalgesteinen verursacht.

Im vorliegenden Aufsatz wurde das Hauptgewicht auf die Stratigraphie, Tektonik und geologische Geschichte des Untersuchungsgebietes gelegt. Um unnötige Belastung zu vermeiden, werden petrographische Beschreibungen nur in den Fällen gegeben, in denen in der angeführten Literatur abweichende Auffassungen vertreten werden. Alle vorkommenden Gesteinstypen sind nämlich in den angeführten Arbeiten eingehend petrographisch beschrieben worden.

Chefgeolog Dr. Erland Grip der Boliden Gruv-AB hat mich auf wichtige Lokale aufmerksam gemacht und verschiedene stratigraphische und tektonische Aspekte mit mir diskutiert. Ein Teil meiner stratigraphischen Ergebnisse und Schlussfolgerungen wurde von ihm (E. Grip 1951, S. 6—12) bereits kurz mitgeteilt. Für seine Bemühungen möchte ich ihm an dieser Stelle herzlich danken. Das geologische Kartenmaterial der Boliden Gruv-AB war mir zugänglich. Hauptsächlich die von F. Kautsky, E. Grip und E. Dahlström aufgenommenen älteren geologischen Karten, die im Archiv der Boliden Gruv-AB vorliegen, haben meine Aufgabe wesentlich erleichtert. Für die Erlaubnis der Veröffentlichung dieser Arbeit möchte ich Direktor Bertil Norén der Boliden Gruv-AB meinen besten Dank aussprechen. Ganz besonders möchte ich auch Herrn Professor Sven Gavelin für sein Interesse an dem Zustandekommen der Veröffentlichung meiner geologischen Ergebnisse im Skelletfeld und für anregende Diskussionen danken.

Das Elvaberg — Mensträskgebiet

Dieses Gebiet (Tafel IV) ist ausgezeichnet aufgeschlossen und zeigt die Stratigraphie vom Maurlidenschiefer im Norden über die Felsite und Quarzporphyre der Maurlidenvulkanite bis zum Mensträskkonglomerat und den Elvabergschiefern im Süden. Die Petikträkschiefer und die sie überlagernden Skogshedenvulkanite, die die höchsten Glieder der Maurlidenserie bilden, fehlen in diesem Gebiet. Wahrscheinlich sind sie vor der Ablagerung des Mensträskkonglomerates der Erosion zum Opfer gefallen. Sowohl Petikträkschiefer

fer als auch Skogshedenvulkanite treten nämlich weiter im Westen und auch weiter östlich mit bedeutender Mächtigkeit unter den Basalbildungen der Elvabergserie auf.

Da die Gesteine hier etwas stärker als im weiter unten beschriebenen Gebiet längs dem Skellefteälv umgewandelt sind, wird darauf verzichtet sie petrographisch eingehender zu beschreiben. Grip (1951) hat eine kurze petrographische Charakteristik der im Mensträskgebiet vorkommenden Gesteine gegeben.

Die Gesteine der Maurlidenserie

Maurlidenschiefer

Eine Karte mit Profil durch dieses Gebiet ist auf Tafel IV abgebildet.

Die tiefsten stratigraphischen Horizonte kommen in einer flachen Antiklinale im Norden der Karte (Tafel IV), am Ausfluss des Sees Mensträsk zu Tage. Sie bestehen aus grauen Schiefen. Die Schiefer sind quarzreich und



Abb. 4. Grauwacke der Maurlidenschiefer südlich des Sees Mensträsk. Das Schieferkonglomerat in der Mitte des Bildes liegt als gut abgrenzbarer Horizont in massigen, metamorphen Sandsteinen mit teilweise erkennbaren Primärstrukturen. Neben Quarz- und Feldspatkörnern enthält der Sandstein auch kleinste Schieferfragmente. Photo G. Kautsky

zeigen eine deutliche Feinbänderung. Zahlreiche kleine Verwerfungen mit Sprunghöhen von einigen Zentimetern durchsetzen sie. Längs der Schichtflächen und der Verwerfungen sind millimeterdünne Quarzäderchen in das Gestein eingedrungen und geben ihm ein charakteristisches Aussehen. Die Lagerung ist flach mit Einfallen bis 60° , Stengligkeit und Verschieferung sind steil.

Oberhalb der Schiefer, die im Kern der Antiklinale anstehen, und teilweise mit ihnen wechsellagernd liegen Psammite. Es handelt sich um metamorphe Sandsteine, oft von Grauwackentypus, mit kleinen Schieferstückchen zwischen den Mineralkörnern (Abb. 4). Konglomeratbänke von meistens $1/2$ —1 m Mächtigkeit sind häufig als Einlagerungen anzutreffen. Diese Konglomeratbänke in den in diesem Gebiet recht massigen, etwas steil verschieferten Psammiten zeigen deutlich, dass die Horizonte flach, durchschnittlich zwischen 10° — 60° einfallen. Das Geröllmaterial der Konglomerate ist gut gerundet. Granitgerölle fehlen. Die meisten Gerölle bestehen aus verschiedenen Porphyren und Psammiten. Sehr charakteristisch sind Gerölle der gebänderten, quarzreichen Schiefer des Liegenden, die in den meisten Lokalen gefunden wurden. Auch diese Gerölle sind verhältnismässig gut gerundet. Die Konglomerate sind sowohl am Nordschenkel als auch am Südschenkel der Antiklinale südlich des Mensträsk angetroffen worden.

Als Mineralneubildungen enthalten die Sedimente hauptsächlich Chlorit und Sericit. Sie sind überraschend gut erhalten.

Intrusiv in den Psammiten der Maurlidenschiefer wurden kleine gabbroide Körper angetroffen. Reste von Pyroxen liegen in einer nun hauptsächlich aus Amphibol, Chlorit und mehr untergeordnet Serpentin bestehenden Masse. Das Gestein enthält ca. 10 % Plagioklas.

Wie das Profil zeigt, kommen die Maurlidenschiefer in einer Antiklinale zum Vorschein. Ihr Liegendes ist nicht bekannt. Im Mensträskgebiet sind sie mindestens 100 m mächtig. Einlagerungen von Lavagesteinen oder deren Tuffen wurden nicht beobachtet. Solche Gesteine sind jedoch im Geröllmaterial der Konglomerate reichlich vertreten. Nach den Erfahrungen aus Gebieten in denen die Maurlidenschiefer besser aufgeschlossen sind, muss angenommen werden, dass die Pelite und Psammite miteinander wechsellagern.

Maurlidenvulkanite

Längs des Ausflusses des Sees Mensträsk stehen oberhalb der Maurlidenschiefer (gegen Südwesten) felsitische Quarzporphyre von 60—80 m Mächtigkeit an. Sie sind von hellgrauer Farbe, hart, splittrig und recht spröde. Teilweise ist an den Oberflächen ein hellrosa oder grünlicher Farbton zu bemerken. Unter der Lupe sind im dichten Gestein oft kleine Quarzeinsprenglinge zu sehen. Das Gestein ist vollständig massig ohne Andeutung von Schichtung. Stellenweise ist eine Art Absonderung nach unregelmässigen Figuren festzustellen, die eventuell als alte Fliesstrukturen gedeutet werden könnten. Ähnliche Phänomene sind nämlich in den weniger verschieferten Gebieten (nördlich des Skellefteälv östlich des Granbergfors) in derselben Formation deutlich als Fliesstrukturen zu erkennen. Grosse Areale der eiförmigen Felsite sind aufgeschlossen, so dass diese Gesteine und ihre Kontaktverhältnisse gegen das Hangende in allen Einzelheiten studiert werden können. Der Kontakt gegen das Liegende ist nicht entblösst. Die Gesteine sind schwach verschiefert.

Die Petikträkschiefer und die effusiven Grünsteine der Skogshedenvulkanite fehlen im Elvaberg—Mensträskgebiet. Es scheint hier vor der Ablagerung der Elvabergserie eine flachwellige Antiklinale mit abgetragenen Ober- teil vorhanden gewesen zu sein, die sich wahrscheinlich ungefähr gleichzeitig mit dem Jörngranit gebildet hatte.

Der Kontakt des Felsits gegen sein Hangendes

Die obersten Teile des Felsits sind dunkelgrau bis grauschwarz, also bedeutend dunkler als die weisslichgraue, helle Hauptmasse des Gesteins. Die verfärbte Zone ist maximal 2 m mächtig. Teilweise fehlt sie. In ihr ist der Felsit stark brecciös mit kleinen, scharfkantigen Stückchen. Die rezente Verwitterung des Felsits unter der Moosdecke hat einen dem dunklen Felsit recht ähnlichen brecciösen Charakter (Abb. 5), zeigt jedoch keine dunklere Verfärbung.



Abb. 5. Rezente Verwitterung der quarzporphyrischen Felsite im Elvaberg—Mensträskgebiet. Das Gestein zerfällt in kleine, scharfkantige Stückchen. Photo G. Kautsky.

Oberhalb des Felsits folgt eine monomikte, mit Felsitmaterial und Kalk verkittete, sedimentäre Felsitbreccie mit einzelnen gerundeten Geröllen. Noch höher oben tritt in der Breccie auch fremdes Geröllmaterial in Form anderer Felsit- und Quarzporphyrtypen und Sedimente der Maurlidenserie auf.

Die sedimentäre Breccie oberhalb des Felsits ist häufig kalkzementiert. Dabei ist deutlich zu sehen, dass der Kalk an Sprüngen auch in das liegende, zersprungene, jedoch nicht umgelagerte Felsitmaterial eindringt. Dadurch werden die Kontakte zwischen den Felsiten des Liegenden und der hangenden, kalkzementierten Felsitbreccie oft recht diffus und die Gesteinsgrenzen

sind schwer zu ziehen. Es liegt offenbar ein alter Verwitterungsboden vor. Vor der Ablagerung der kalkzementierten Breccie war der Felsit bereits tief verwittert und von einer Talusschicht bedeckt. Seine dunklere Farbe unmittelbar unter der überlagernden sedimentären Breccie ist wahrscheinlich auf diese alte Verwitterung zurückzuführen. Während der folgenden Transgression wurde der die alte Landoberfläche bedeckende Felsitschutt unter Kalksedimentation etwas umgelagert. Die Sedimentation setzt fort und in den höheren Teilen ist eine Einmischung von ortsfremden Geröllmaterial festzustellen. Die tektonische Deformation ist unbedeutend. Das flach liegende Gestein ist etwas verbogen und zeigt schwache, steilstehende Verschieferung. Die kalkzementierte Breccie ist stark durch Schwefelkies vererzt.

Bei der auf der Karte eingetragenen kleinen Brücke über den Mensträskån zeigen, knapp über den liegenden Felsiten, Partien von scharfkantigen, kleinen Felsitstückchen deutliche sedimentäre Bänderung mit Andeutungen von Sedimentationszyklen. Die Matrix des etwas metamorphen groben Sandsteins ist sehr kalkreich. An anderen Stellen sind Kalkbänkchen und auch grössere Kalklinsen den gebänderten etwas metamorphen Sandsteinen und Brecciehorizonten zwischengelagert. Dies sind u. a. Beweise für den sedimentären Charakter dieser Kalke, und man kann daraus erkennen, dass die kalkzementierten, monomikten Felsitbreccien nicht tektonischen Ursprungs sein können, wie früher für gleichartige Bildungen manchmal angenommen wurde.

Die Gesteine der Elvabergserie Mensträskkonglomerat

Bei der Brücke über den Mensträskån liegt das Mensträskkonglomerat gut aufgeschlossen, in flacher Lagerung, mit nur schwachen Undulationen, auf den liegenden, tiefverwitterten Felsiten. Die untersten Bildungen des Mensträskkonglomerates zeigen auf engem Raum starken faziellen Wechsel. Meistens geht der tief verwitterte und zersprungene Felsit des Liegenden gegen oben unmerklich in eine sedimentäre Felsitbreccie *in situ* über (Abb. 6), die gegen oben mehr und mehr umgelagert ist, feineres Material enthält und besser geschichtet ist (Abb. 7). In den oberen Teilen der Felsitbreccie treten einzelne besser gerundete Felsitbruchstücke auf. Stellenweise wird das Konglomerat auch polymikt, da neben dem weitaus überwiegenden lokalen Geröllmaterial auch verschiedene Felsittypen, Quarzporphyre und Sedimente als Gerölle vorkommen, die nicht direkt unterhalb der sedimentären Breccie anstehen. Die feineren, geschichteten Sedimente können ihrerseits wieder von groben, ungeschichteten Felsitbreccien überlagert werden.

An anderen Stellen längs dem Mensträskån werden Felsite von frischem Aussehen von gebänderten Sandsteinen mit schmalen polymikten Konglomeratbänkchen überlagert. Die Gerölle dieser Konglomerate sind gut gerundet (Abb. 8, 9). Alte Verwitterungserscheinungen im Felsit vor Ablagerung des ihn überlagernden Konglomerats wurden an diesen Stellen nicht beobachtet. Der konglomeratische Sandstein ist maximal 2—3 m mächtig. Er enthält deutlich auch von weiterher transportiertes Geröllmaterial. U. a. wurde in einem



Abb. 6. Kalkzementierte Breccie des Mensträskkonglomerates von der Basis der Formation bei der Brücke über den Mensträskån in Södra Mensträsk. Das Felsitmateriel der sedimentären Breccie liegt beinahe *in situ*. Teilweise passen grössere, kantige, neben einander liegende Felsitstücke zusammen. Photo G. Kautsky.

Aufschluss dieser konglomeratischen Sandsteine, 250 m nördlich der Brücke über den Mensträskån, auf der Westseite des Flusses, ein schwach kantengerundetes, faustgrosses Geröll von Jörngranittypus gefunden. Oberhalb der konglomeratischen Sandsteine mit polymiktem, gut gerundeten Geröllmaterial liegen häufig mächtige Lager monomikter, kalkzementierter Felsitbreccien. Sie können ihrerseits wieder von konglomeratischen Sandsteinen überlagert werden. Anscheinend war an diesen Stellen der lokale Verwitterungsschutt der Felsite vor der Ablagerung des Mensträskkonglomerats forttransportiert.

Alle Sedimente des Mensträskkonglomerats sind mehr oder weniger kalkig. Sie enthalten oft Kalklinsen, die südlich von Mensträsk bis 1 m mächtig und 30—40 m lang werden. Das Auftreten von Kalken in den basalen Sedimenten der Elvabergserie ist nicht nur auf das Elvaberg—Mensträskgebiet beschränkt, sondern durchgehend im Skelleftefeld zu beobachten. Es deutet auf eine marine Ablagerung dieser Bildungen hin.



Abb. 7. Steil verschieferte, kalkzementierte Breccie des Mensträskonglomerates von der Brücke über den Ausfluss des Sees Mensträsk. Die scharfkantigen Felsitbruchstücke verschiedener Größenordnung sind durch Kalk verkittet. Links unten vom Mann eine flach liegende, gruskonglomeratische Einlagerung in der groben, sedimentären Breccie, die steil verschiefert ist. Der zementierende Kalk verwittert schneller als die Felsitbruchstücke, die an den Verwitterungsflächen herausstehen. Links vom Kopf des Mannes etwas feinkörnigere Sedimente. Photo G. Kautsky.

Längs des Flusses Malån verläuft eine Antiklinale, in der Felsite an einigen Stellen aufgeschlossen sind. Nordwestlich vom Gebiete des publizierten Kartenausschnitts ist das überlagernde Mensträskonglomerat auf beiden Schenkeln dieser Antiklinale gut aufgeschlossen. Es besteht dort aus nur schwach kalkigen Felsitkonglomeraten mit gut gerundeten Geröllen. Kalkzementierte Basalbreccien wurden nur in geringerem Umfang beobachtet. Direkte Kontakte zum Felsit fehlen.

Am Südabfall des Brunberges, nördlich des Malån, der sich steil aus dem Flusstal erhebt, ist die Stratigraphie vom Felsit am Flussufer bis zum Elvabergschiefer, der als Kalotte am Gipfel des Berges ansteht, aufgeschlossen. Die Horizonte liegen recht flach, sind dort jedoch so kräftig steil verschiefert, dass steile Lagerung vorgetäuscht wird. Da die Gesteinsgrenzen aufgeschlossen sind, geht die flache Lagerung der massigen Gesteine aus dem Verlauf der Gesteinskontakte hervor (Abb. 10).

Südöstlich des Mensträskån liegt auf der Südseite des Malån der Elvaberg, an dessen steilen Nordhang vom Flussbett bis zum höchsten Punkt alle Gesteine vom Felsit unter dem Mensträskonglomerat, über das Mensträskonglomerat bis zum Elvabergschiefer anstehen. Es ist dieselbe Lagerfolge wie am Brunberg vorhanden, der am nördlichen Schenkel der längs des Malån verlaufenden Antiklinale liegt.



Abb. 8. Scharfer Kontakt zwischen den felsitischen Quarzporphyren des Liegenden (F) und klein-konglomeratischen, kalkigen Sandsteinen, die zum Mensträskkonglomerat (M) gehören. Man beachte das rezente, kantige Felsitverwitterungsmaterial im oberen Teil des Bildes. Das Gestein fällt flach gegen rechts unten im Bilde ein. Da der kalkige Sandstein schneller verwittert als der Felsit, liegt im Gelände seine Oberfläche unter der Felsitoberfläche. Photo G. Kautsky.

Der liegende Felsit ist am Elvaberg nur an einer einzigen Stelle und zwar mit starker Serizitisierung und Schwefelkiesvererzung in unmittelbarer Nähe einer Verwerfung aufgeschlossen. Auch der Kontakt gegen das überlagernde Mensträskkonglomerat ist, obwohl aufgeschlossen, geologisch schwer zu deuten, da starke Vererzung mit Schwefelkies und metasomatische Umwandlung die primären Strukturen der Gesteine tarnt. Das Mensträskkonglomerat beginnt als kalkiges, grünes Konglomerat mit gerundeten Geröllen. Seine höheren Horizonte sind in der Steilwand des Berges gut aufgeschlossen. Südöstlich des Elvaberges, in der Gegend von Borup, sind im Streichen die basalen Horizonte des Mensträskkonglomerates in charakteristischer Weise als kalkzementierte Breccien und auch Kalksteine von grösserer Mächtigkeit und Ausbreitung aufgeschlossen. Die Umwandlung und Vererzung der Gesteine ist dort auch bedeutend geringer als im Elvaberggebiet.

Oberhalb der grünen Konglomerate über den Felsiten liegen am Elvaberg schwarze Amphibolite mit gleichmässig kleinem Korn, die als intrusive Grünsteine aufgefasst werden. Sie liegen konform in den Sedimenten und haben die Form einer grossen Linse. Über ihnen folgen rasch wechselnd Konglomerate, sedimentäre Breccien, Psammite verschiedener Korngrössen und Farbschattierungen, sowie kleinere Schiefereinlagerungen. Eine regelmässige Aufeinanderfolge der einzelnen Gesteinstypen wurde nicht festgestellt. Sie wechseln scheinbar gesetzlos miteinander ab. Da die Formation vererzt und

umgewandelt ist, und der Elvaberg von zahlreichen Verwerfungen und Ruchelzonen durchsetzt ist, in denen das Gestein zerrieben ist, bereitet es Schwierigkeiten den ursprünglichen Charakter der Gesteine zu bestimmen. Durch die Nähe des südlich des Gebietes der Tafel IV anstehenden Revsunds-

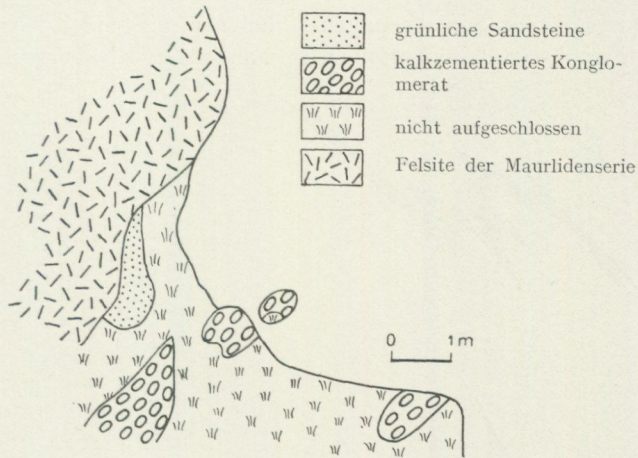


Abb. 9. Planskizze des Kontaktes zwischen dem Felsit der Maurlidenvulkanite und dem Menstråskonglomerat längs dem Menstråskån. Die basalen Teile des Menstråskonglomerates bestehen aus grünlichen Sandsteinen. Die kalkzementierten Konglomerate folgen erst höher oben. Die Grenze zwischen Maurlidenseite und Elvabergserie ist an dieser Stelle scharf. Die weiße Fläche rechts auf der Skizze ist der Wasserspiegel des Menstråskån.

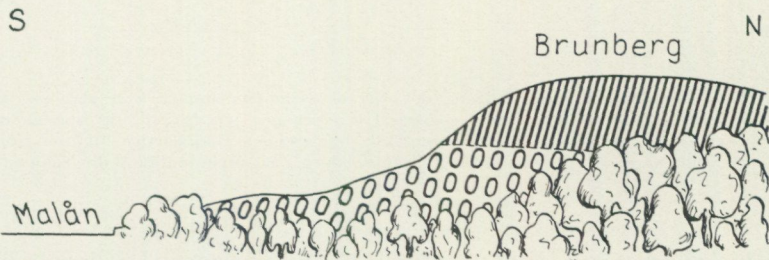


Abb. 10. Skizze der Lagerungsverhältnisse zwischen steil verschieferter, kalkzementierter Felsitbreccie und steil verschiefertem Elvabergschiefer am Brunberg westlich des Sees Menstråskån. Die flache Überlagerung des Elvabergschiefers ist in der gut aufgeschlossenen Steilwand des Berges deutlich zu beobachten. Die Schraffierung der Schiefer und Richtung der Ovale deutet die Verschieferungsrichtung an.

granites (vergl. mit einer geologischen Übersichtskarte von Västerbotten) ist hier der Metamorphosgrad etwas höher als weiter im Norden. Die Psammite werden von einem über den ganzen Elvaberg verfolgbaren Schieferhorizont überlagert.

Elvabergschiefer

Zwischen dem Elvabergschiefer und den liegenden Psammiten besteht keine Diskonformität. Die Grenze wurde von mir willkürlich, bei Beginn des ersten Schieferhorizontes, der über den ganzen Elvaberg verfolgbar war, gezogen. Kleinere Schiefereinlagerungen kommen im liegenden Mensträskonglomerat und Konglomerateinlagerungen im hangenden Elvabergschiefer vor.

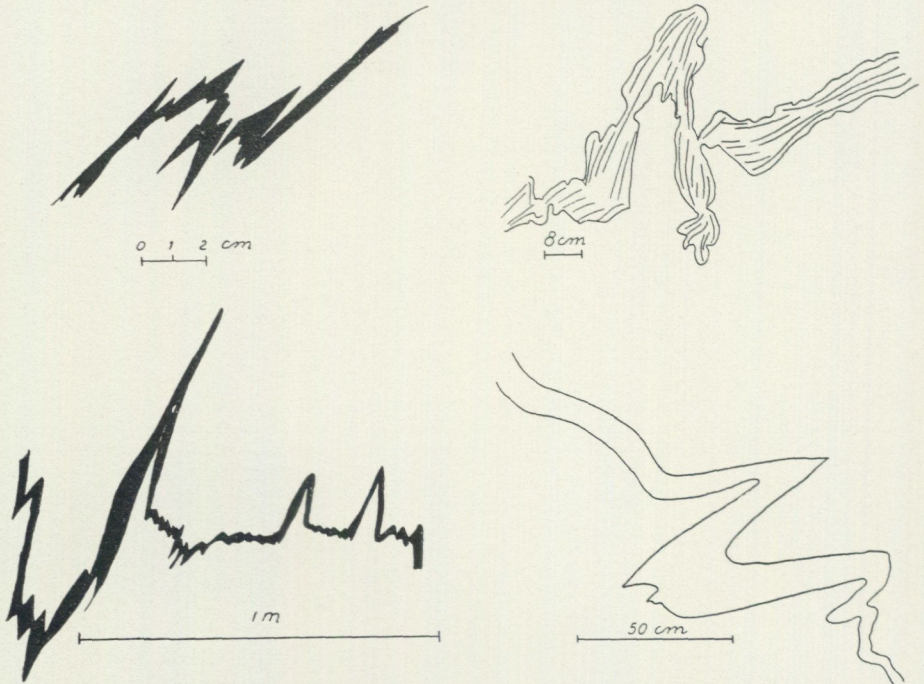


Abb. 11. Detailstudien der Spezialfaltung des Elvabergschiefers südlich von Boliden. Der Verlauf von Graphitschieferbändern oder sandigen Einlagerungen wurde auf horizontalen und vertikalen Oberflächen der Aufschlüsse verfolgt und abgezeichnet. Gleichartige Figuren wurden erhalten. Die Studien geben eine Vorstellung der intensiven Zusammenknüpfung der Schiefermassen.

Der tiefste durchgehende Schieferhorizont am Elvaberg besteht aus längs den Schichtflächen gut spaltbaren, grauen und schwarzen Phylliten von einigen Metern Mächtigkeit. Für die Bestimmung der am Elvaberg auftretenden Verwerfungen war dieser Schiefer von grosser Bedeutung, da er recht charakteristisch ist und von den liegenden und hangenden Gesteinen lithologisch gut getrennt werden kann.

Der „glatte“ Schiefer wird von mächtigen, knolligen, grauen Phylliten, massigen, feinkörnigen Psammiten, sowie Grauwacken überlagert. In ihrem unteren Teil sind Schieferkonglomerate mit grober, grüner, Feldspate führender Matrix häufig beobachtet worden. Die Schieferkonglomerate scheinen einen Horizont zu bilden. Über ihnen liegt ein Konglomerat mit ausschliesslich Psammitgeröllen. Dann folgt die Hauptmasse des grauen, knolligen Schie-

fers, der mit massigen, feinkörnigen Psammiten wechsellagert. Das Gestein ist stark verfältelt und von zahlreichen kleinen Verwerfungen vollkommen durchsetzt. Durch diese Verwerfungen von nur einigen Millimetern oder Zentimetern Sprunghöhe, die häufig Quarzäderchen enthalten, kann der knollige, graue Schiefer den Maurlidenschiefen recht ähnlich werden. Der knollige Schiefer hat ein charakteristisches Aussehen, durch das er im Feld leicht wiederzuerkennen ist. Derselbe knollige Schiefer wurde auch am Brunberg zwischen dem Mensträskonglomerat und den graphitführenden, höheren Teilen des Elvabergschiefers beobachtet.

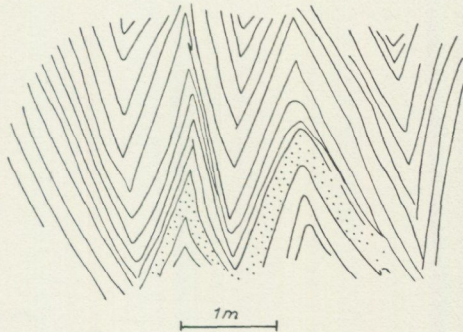


Abb. 12. Skizze einer steil stehenden Fläche von Elvabergschiefer in einem Eisenbahneinschnitt südlich von Boliden. Der im Grossen flach liegende Schiefer zeigt im Kleinen ausschliesslich steile Strukturen.

Der Metamorphosgrad der Gesteine ist südlich des Malån bedeutend höher als weiter im Norden, was offenbar auf die Nähe des Revsundgranites zurückzuführen ist. Die ursprünglich kalkhaltigen Gesteine sind etwas verskarnt und neben Biotit kommen u. a. auch Hornblendeporphyrblasten vor.

Gegen oben geht der von kleinen Verwerfungen durchsetzte, knollige, oft massige Schiefer und Psammit langsam in gut spaltbare, schwarze, Graphit und Kohlenstoff führende Schiefer mit hohem Kiesgehalt über. Sie können lokal durch feinkörnige, schwarze, massige Psammit ersetzt werden, in denen die Sandkörner noch gut erkennbar sind. Noch weiter südlich, bereits ausserhalb der Karte, wechsellagern graue und schwarze Schiefer und Psammit. Alle Schiefer sind verhältnismässig quarzreich. Sie liegen als Phyllite vor. Es wurden keine Sedimente angetroffen, von denen angenommen werden kann, dass sie ursprünglich die Zusammensetzung eines Tonschiefers besaßen. An den kieshaltigen, schwarzen, reichlich Kohlenstoff und Graphit führenden Phylliten bilden sich bei Verwitterung an den Schichtflächen und Sprüngen charakteristische weisse und gelbliche Krusten.

Die mächtigen, leicht deformierbaren Schiefermassen sind stark verfältelt, gefaltet und zerknüllt. Es ist deswegen schwierig Mächtigkeitsangaben zu geben. Charakteristische Leithorizonte mit deren Hilfe die Schiefermassen gegliedert werden könnten fehlen. Ich nehme an, dass durch die kräftige Faltung der leicht deformierbaren Schiefer Wiederholungen der Lagerfolge

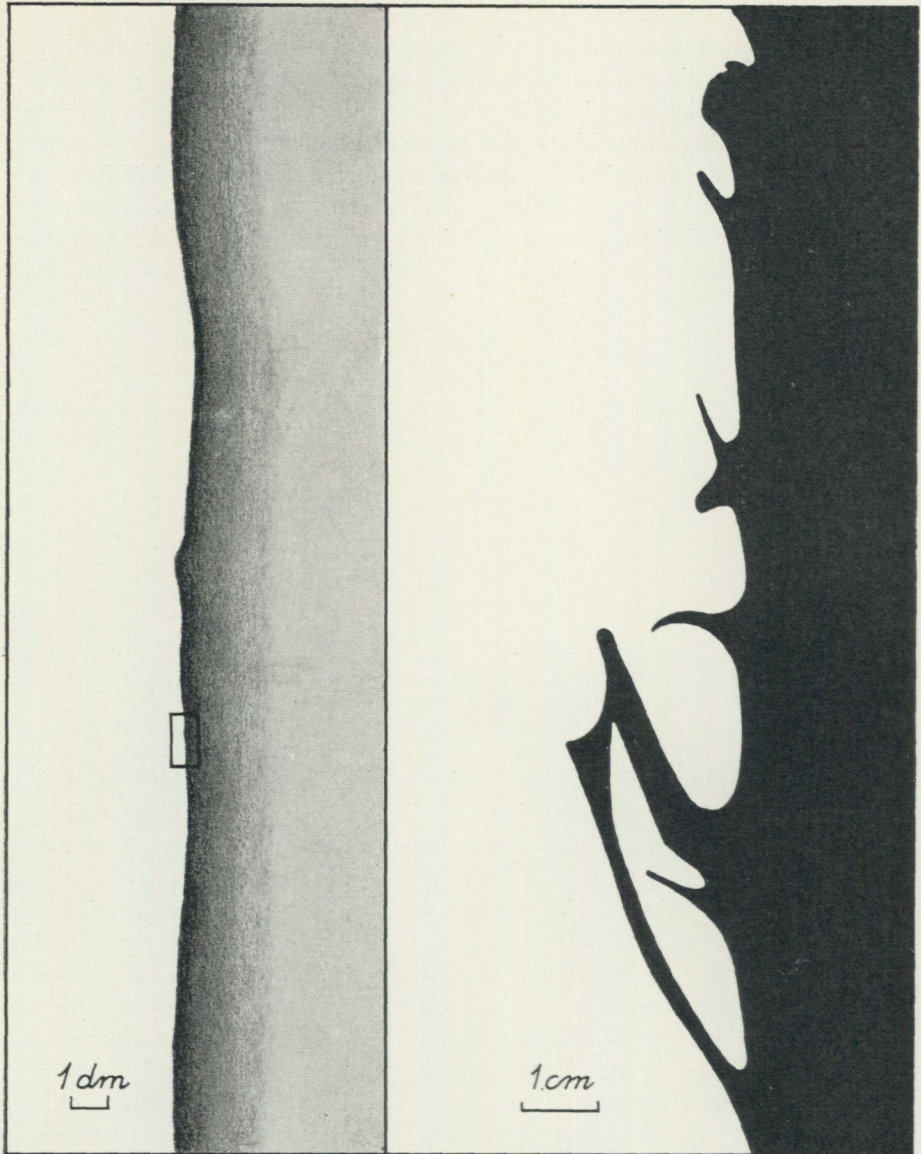


Abb. 13. Skizze der Oberfläche eines horizontalen Aufschlusses. Links: Sedimentationszyklus im Elvabergschiefer südlich von Boliden. Der graue, sandige Schiefer geht gegen oben (links im Bild) allmählich in feine, graphithaltige Schiefer über. Der nächste Sedimentationszyklus beginnt abermals mit größeren Sedimenten. Der Schiefer steht steil. Rechts: Detail vom Kontakt zwischen den beiden Sedimentationszyklen auf dem linken Bild durch ein Rechteck markiert. Das feine graphitische Sediment dringt, wahrscheinlich während einer späteren tektonischen Phase, »intrusiv« in die größeren Basalsedimente des nächsten Sedimentationszyklus ein.

vorkommen, wie ich in anderen detaillierten Schiefergebieten des Skelleftefeldes beobachten konnte. Trotzdem muss mit sehr bedeutenden Mächtigkeiten gerechnet werden, da der Elvabergschiefer und ihm stratigraphisch



Abb. 14. Grauwacke der Maurlidenschiefer aus dem Gebiet westlich von Äliden. Im Liegenden des Schieferstückchen führenden, groben, massigen Sandsteins befinden sich gebänderte Schiefer mit sandigen Zwischenlagen. Die Lagerstellung ist horizontal. Die als Masstab verwendete weisse Scheibe hat 2 cm Durchmesser. Photo G. Kautsky.

entsprechende Schiefer, zusammen mit in den Schiefnern liegenden Massiven des Revsundsgranites, bei weitem das grösste Areal im Archaikum Västerbottens einnehmen. Zwischen den Revsundsgranitmassiven bilden die umgewandelten Schiefer ausgedehnte Adergneisgebiete. Ähnlich wie am Elvaberg umgewandelt kommen sie auch östlich von Boliden vor, wo ich sie studiert habe (Abb. 11—13). Ihr tektonisches Muster gilt auch für das Elvaberggebiet. Die Verschieferung ist durchgehend steil und oft stark ausgeprägt. Sie zeigt keine Zusammenhänge mit der Grossfaltung der Schiefer. Die Verfältelung im Kleinen scheint jedoch teilweise durch die Verschieferung hervorgerufen zu sein.

Wie S. Gavelin (1941, 1953) gezeigt hat, steht der Metamorphosgrad der Schiefer und der anderen Suprakrustalgesteine des Skelletfeldes offenbar in Zusammenhang mit den Revsundsgranitmassiven. Der Revsundsgranit ist nach meinen Untersuchungen jünger als die regionale steile Verschieferung, da die den Phyllit durchbrechenden Revsundsgranitzungen nie selbst verschiefert sind, jedoch die steile Verschieferung der Phyllite an den Kontakten abschneiden.

Am Elvaberg fallen die Schichten ca. 60—70° gegen Süden ein. Am Gipfelplateau des Berges ist das Fallen flacher gegen Süden gerichtet.

Das Gebiet längs dem Skellefteälv östlich vom Treholmfors

In diesem Gebiet ist die Verschieferung im allgemeinen gering oder sie fehlt vollständig. Dadurch sind die ursprünglichen Strukturen und die flache Lagerung der Gesteine bedeutend besser als im Mensträsk-Elvaberggebiet zu erkennen. Der ausgezeichnete Erhaltungszustand der Sedimentgesteine dieses Gebietes — sie sind teilweise nur diagenetisch verfestigt und als Mineralneubildung wurde nur Serizit und Chlorit beobachtet — verlockt zu näherer Untersuchung. (Tafel I, II, III.)

Besonders die Lagerfolge in der Maurlidenserie konnte gut studiert werden, da der Kontakt zwischen den Maurlidenschiefern und den überlagernden Maurlidenvulkaniten gut aufgeschlossen ist und auch die obersten stratigraphischen Glieder der Maurlidenserie, die Petikträskschiefer und effusiven Grünsteine, unter dem Mensträskkonglomerat erhalten sind.

Die stratigraphische Stellung des Vargforskonglomerats als Äquivalent des Mensträskkonglomerates wird durch die Verteilung der Gesteine in diesem Gebiet deutlich.

Das Gebiet hat gute Aufschlüsse. Dies ist besonders längs dem Skellefteälv der Fall.

Die Maurlidenserie

Maurlidenschiefer

Vom Treholmfors gegen Osten steht zu beiden Seiten des Skellefteälv eine mächtige Schiefer-Grauwackenformation mit reichlichen kleinkonglomeratischen und psammitischen Einlagerungen an. Schieferkonglomerate sind recht gewöhnlich. Da die Sedimente im allgemeinen gut gebändert und gebankt sind, sind die Lagerungsverhältnisse leicht festzustellen. Die Schichten liegen grösstenteils flach, mit Einfallswinkeln unter 50° . Wo steileres Einfallen festgestellt wurde, scheint es sich um stärkere Verbiegungen zu handeln, die in steile Falten übergehen können. Im Grossen liegen auch in diesen Gebieten die einzelnen Horizonte nicht steil. Sie sind verhältnismässig flach, wellenförmig gefaltet. Invertierte Lagerfolgen, die mit Hilfe der überall auftretenden kleinen Sedimentationszyklen und rhythmischen Bänderung leicht festzustellen wären, wurden nirgends beobachtet.

Die steile Verschieferung spielt eine untergeordnete Rolle. Die Gerölle der Konglomerate sind nur ganz schwach deformiert. Wo Deformation beobachtet wurde, verläuft sie nach einer steilen Stengligkeit. Die Gerölle der Konglomerate in den Maurlidenschiefern bestehen aus verschiedenen Porphyren, Psammiten und Schiefen. Offenbar wurden bereits verfestigte Teile der Formation wieder aufgebrochen und bilden einen Teil des Geröllmaterials in den stratigraphisch höheren Teilen derselben Formation. Granitgerölle wurden nicht beobachtet und sind auch von früheren Untersuchun-

gen nicht bekanntgeworden. Der Graphitgehalt der Maurlidenschiefer ist unbedeutend. Graphitschiefer kommen jedoch vor. Auch der Kalkgehalt der Sedimente ist im allgemeinen gering. Besonders gröbere Sandsteine können jedoch einen bedeutenderen Kalkgehalt zeigen.

Als konforme Einlagerungen kommen in den Sedimenten Quarzporphyre, Felsite, Tuffe und Tuffite vor. Der vulkanische Einschlag ist gering und spielt in der mächtigen Sedimentformation mengenmässig keine Rolle. Er ist jedoch recht charakteristisch. Im Granbergfors wurde an einer Stelle ein die Sedimente durchschlagender Quarzporphyr angetroffen.

Die Sedimente sind kaum metamorph. An Mineralneubildungen sind Chlorit und Serizit meistens vorhanden. Auch ihre mechanische Beanspruchung ist recht gering. Die einzelnen Sandkörner der Sandsteine sind meistens noch gut zu erkennen. Die geringe Umwandlung der Sedimente lässt es zu, die Nomenklatur für schwach- und unmetamorphe Sedimente zu verwenden, obwohl das Gestein zonenweise durch metasomatische Vorgänge serizitumgewandelt und mit Kiesmineralien vererzt ist.

Ebenso wie im Elvaberg—Mensträskgebiet bilden die Maurlidenschiefer die tiefste stratigraphische Einheit. Mächtigkeitsangaben werden durch die undulierende Faltung erschwert. Die Formation nimmt grosse Flächen ein, dürfte jedoch kaum mehr als 300—600 m mächtig aufgeschlossen sein.

Maurlidenvulkanite

Die Maurlidenschiefer werden von Quarzporphyren, Felsiten und Feldspatporphyren überlagert, die den entsprechenden Gesteinen im Elvaberg—Mensträskgebiet gleichen. Ebenso wie die unterlagernden Sedimente sind sie recht gut erhalten. Primäre Fliesstrukturen sind teilweise noch zu erkennen. Es handelt sich deutlich um Lavaströme. Zwischen den einzelnen Lavaströmen kommen unbedeutende sedimentäre Einlagerungen von Tuffen, Tuffiten, Psammiten und Schiefeln vor. Die Vulkanite sind oft stark serizitumgewandelt und mit Kiesmineralien imprägniert, die bei Verwitterung rosten. In diesen metasomatisch umgewandelten Zonen sind die ursprünglichen Strukturen grösstenteils verlorengegangen. Die Gesteine sind zu kiesimprägnierten Serizitquarziten umgewandelt. Die Effusiva variieren stark in der Grösse ihrer Quarzeinsprenglinge. Die einzelnen Lavaströme scheinen durch verschiedene Grösse und Frequenz der Einsprenglinge charakterisiert zu sein. Während der Feldarbeit konnte jedoch zu wenig auf diese Tendenzen geachtet werden um weitergehende Schlussfolgerungen ziehen zu können. In den untersuchten Dünnschliffen war der Feldspat durchgehend Natronfeldspat, und zwar meist Albit.

Die Maurlidenvulkanite sind im allgemeinen von hellgrauer Farbe. Lokal durch die Art der Umwandlung bedingt, können auch grünliche Farbtöne auftreten. Die Farbvariationen zwischen dunkelgrau, hellgrau und grün ist den Quarzporphyren des ganzen Skelletfeldes eigen. Sie unterscheiden sich dadurch u. a. von den Quarzporphyren des Arvidsjaurgebietes, in denen röt-

liche, violette und rote Farben, neben den grünen und grauen Farben eine grosse Rolle spielen.

Zwischen Petikträsk und Granbergsliden wurden in einem Bohrloch rote Quarzporphyre angetroffen, die mit den grauen Typen wechsellagern. Der Fund von Quarzporphyren des Arvidsjaurporphyrytypus mitten im Ausbreitungsgebiet der grauen Porphyre des Skelleftefeldes und offenbar auch in deutlichem Zusammenhang mit ihnen, deutet darauf hin, dass Skelleftefeldporphyre und Arvidsjaurporphyre einander zeitlich wahrscheinlich recht nahe stehen und nicht verschiedenen Epochen angehören. Weitere Beobachtungen, die auf nahe Zusammengehörigkeit der Porphyre des Arvidsjaurfeldes und des Skelleftefeldes weisen, werden weiter unten angeführt.

Der Kontakt zwischen Maurlidenschiefern und Maurlidenvulkaniten

Der Kontakt zwischen den beiden Formationen ist südlich des Granbergfors längs dem Skellefteälv und nördlich des Skellefteälv bei Åliden gut zu studieren.

Besonders bei Åliden wurden die Kontaktverhältnisse von mir eingehend untersucht. In dem gut aufgeschlossenen Gebiet ist der Kontakt dort nur durch einige Meter Moräne verdeckt. Wie Tafel III: III zeigt, fallen die gebänderten Maurlidenschiefer mit Grauwacken und psammitischen Einlagerungen dort zwischen 60° und 70° gegen Osten unter Felsite mit Kiesmineralisierung ein, die den Maurlidenvulkaniten zugehören. Besonders die Maurlidenschiefer in der Nähe des Kontaktes wurden gründlich auf ihre Lagerungsverhältnisse mit Hilfe der „graded bedding“ geprüft, die immer wieder an den gebänderten Sedimenten zu beobachten ist. Es ging aus diesen Untersuchungen hervor, dass die Lagerung normal ist und keine Invertierung der Schiefer vorliegt. Alle untersuchten Sedimentationszyklen wiesen darauf hin, dass die Vulkanite die Maurlidenschiefer überlagern.

Das vollständige Fehlen von Pressungserscheinungen am Kontakt zwischen den Maurlidenschiefern und den hangenden Felsiten lässt auch die eventuelle Annahme von tektonischen Störungen längs dieses Kontaktes als äusserst unwahrscheinlich erscheinen.

Die Maurlidenschiefer sind nur schwach umgewandelt. Wie auch an anderen Stellen oft zu beobachten, ist jedoch die Erzumwandlung in den hangenden, felsitischen Quarzporphyren bedeutend. Das rostige Gestein liegt jetzt als Serizitquarzit vor und seine wahre Natur geht aus geringeren besser erhaltenen Partien hervor, die weniger kiesdurchtränkt sind.

Südlich des Granbergfors im Skellefteälv sind die Verhältnisse recht ähnlich. Auch dort ist der direkte Kontakt zwischen dem Maurlidenschiefer und den Vulkaniten durch einige Meter Moräne verdeckt. Die Maurlidenschiefer fallen dort auf der anderen Seite einer Antiklinalkulmination längs dem Skellefteälv gegen Süden unter die Maurlidenvulkanite ein, die auch hier stark umgewandelt sind und als Serizitquarzit vorliegen.

Petikträskschiefer

Über den Porphyren und Felsiten der Maulidenvulkanite folgen wieder Sedimente, unter denen Graphitphyllite und Graphitschiefer grössere Bedeutung haben. Neben den graphitführenden Schiefen kommen Psammite und Konglomerate mit wechselnden Einschlag von vulkanischem Material vor. Es ist oft unmöglich zu bestimmen, wieviel vom grobklastischen Material als aquatisch transportiertes Material des vulkanischen Liegenden, und wieviel als tuffitische Einlagerungen zu betrachten ist. Zwischen den Sedimenten liegen mächtige Porphyrbänke desselben Typus wie die Maulidenvulkanite. Mengenmässig enthalten die Petikträskschiefer ungefähr 50 % Vulkanite und 50 % Sedimente. Unter den Vulkaniten spielen die Quarzporphyre mit grossen Quarzeinsprenglingen mengenmässig eine untergeordnete Rolle. Sie bilden jedoch einen recht charakteristischen Einschlag in den Petikträskschiefen. Durch den ausgebreiteten Graphitgehalt der Petikträskschiefer ist ihr Ausgehendes dank der umfangreichen elektrischen Prospektierungsarbeiten auch unter der Morändecke verhältnismässig gut bekannt.

Die Grenze zwischen den Petikträskschiefen und den unter ihnen liegenden Maulidenvulkaniten wurde im Petikträskgebiet an die Basis der graphitführenden Schiefer gelegt. Dadurch konnte in diesem begrenzten Gebiet im wesentlichen eine beinahe ausschliesslich aus Vulkaniten bestehende untere Formation von einer noch immer reichlich Vulkanite (ca. 50 %) enthaltenden oberen Formation mit Graphitschieferereinschlag getrennt werden. Ausserhalb des Petikträskgebietes konnte diese Abgrenzung aus technischen Gründen nicht durchgeführt werden. Dort konnten die Petikträskschiefer im Feld nicht mehr von den Maulidenschiefen getrennt werden, da häufig zu wenig Gesteinsausbisse vorhanden waren.

In den gut aufgeschlossenen Gebieten längs dem Skellefteälv zeigte sich, dass die Petikträskschiefer nicht überall unter den diskordant auf der Maulidenserie liegenden Konglomeraten der Elvabergserie erhalten sind.

Skogshedenvulkanite

Über den Petikträskschiefen, oder in ihrem obersten Teil liegt als höchste stratigraphische Abteilung der Maulidenserie eine mächtige effusive Grünsteinsformation mit gut erhaltenen Blasenlaven. Die Grünsteine werden als ehemalige Basalte aufgefasst und nach ihrer charakteristischen Ausbildung bei Skogsheden zwischen Granbergsliden und Petikträsk werden sie Skogshedenvulkanite genannt. Wie in den meisten ausgedehnten basischen Effusivformationen finden sich in den Skogshedenvulkaniten ausser den dominierenden basischen Laven in geringerem Masse auch etwas saurere Glieder, die als Keratophyre vorliegen.

Unter dem Mikroskop zeigt die Blasenlava von Skogsheden eine quarzfreie Grundmasse mit ophitischer Struktur, die grössere Albite und reichlich Chlorit, Karbonat, Glimmer, etwas Zoisit und oft auch reichlich Titanit enthält. In dieser Grundmasse ist die sphäroide Form der Mandeln verschie-



Abb. 15. Mandelstein der Skogshedenvulkanite. Gekreuzte Nicols $10\times$ vergr. In der ophitisch struierten, titanitreichen Grundmasse des Gesteins, die hauptsächlich aus Albit, Chlorit und Glimmer besteht, liegen grössere Albitinsprenglinge (hellgrau auf der Abb.) und Mandeln mit verschiedener Füllung. Im linken Teil der Abbildung eine grosse Quarzmandel mit dem typischen konzentrischen Bau. Mehrere konzentrische Ringe von Quarzkörnern, wobei die Quarzkörner jedes Ringes verschieden gross sind. Das dunkle Mineral in der Mitte besteht aus Klinozoisit und Chlorit. Die Mandel rechts daneben hat eine dünne Quarzrinde gegen das Muttergestein. Gegen das Zentrum folgt ein schmaler Chloritring, in dem (leuchtend weiss auf dem Bild) einige grosse, flache Mikrokline liegen. Der Rest besteht aus strahlig, konzentrisch angeordneten Chloritblättchen. Die beiden kleineren, dunklen Mandeln in der Ecke rechts unten zeigen die charakteristische Quarzrinde und verschiedenfarbige konzentrische Chloritringe. Der Chlorit ist in den einzelnen Ringen strahlenförmig vom Mittelpunkt der Mandel gegen aussen gerichtet. Über ihnen liegt auf der Abbildung eine grössere, runde Chloritmandel mit Quarzrinde und etwas exzentrisch gelegenen Quarzkern. In der linken unteren Ecke des Bildausschnittes liegt eine kleine Chloritmandel mit dicker Quarzrinde. Photo C. Larsson.

dener Grössenordnung gut erhalten (Abb. 15, 16). Die meisten Mandeln bestehen aus Quarz mit deutlich konzentrischen Strukturen. Die Quarzindividuen werden gegen die Mitte der Mandel grösser. An den Rändern der Mandel sind durchgehend nur kleine Quarzindividuen vorhanden, dann folgt eine Zone mit grösseren Quarzindividuen usw. In den zentralen Teilen der Mandeln wurden neben grossen Quarzindividuen auch andere Minerale, meist Chlorit beobachtet. Andere Mandeln bestehen durchwegs aus Chlorit, der strahlenförmig vom Zentrum gegen die distalen Teile angeordnet ist. Unter dem Mikroskop sind oft verschiedene, sich durch die Farbe unterscheidende Chloritringe in den Mandeln zu beobachten. Wieder andere Mandeln bestehen aus Karbonat. Der Kalk ist manchmal teilweise aufgelöst und die Kalkmandeln sind im allgemeinen grösser als die anderen Mandeln und häufig stärker deformiert.

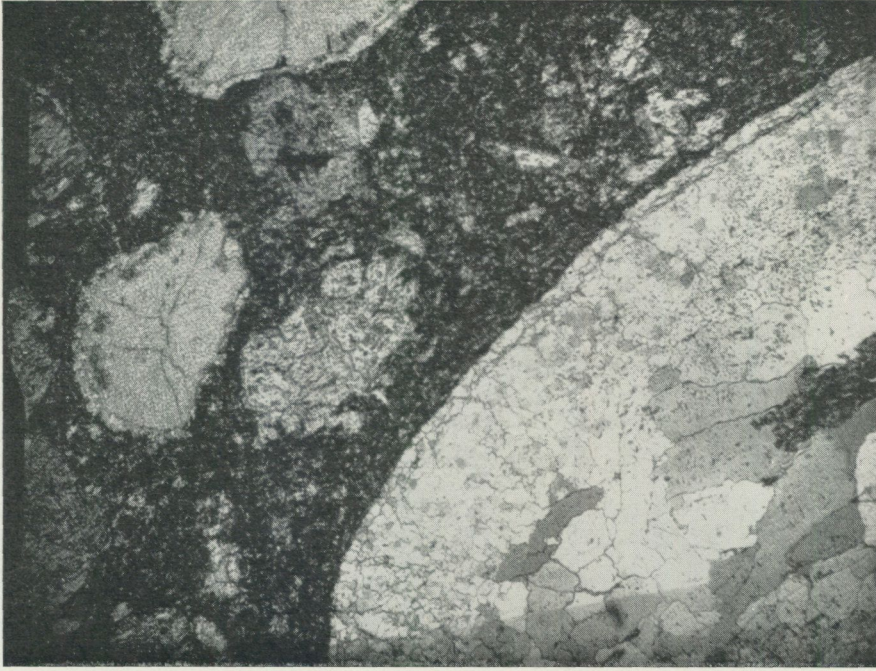


Abb. 16. Detail aus Abb. 15 vom oberen Teil der grossen, zentral liegenden Quarzmandel. Ge-
kreuzte Nicols. $30\times$ vergr. Im oberen Teil der Abbildung eine Chloritmandel mit schwach ent-
wickelter Quarzrinde. Photo C. Larsson.

Zwischen den Lavaströmen liegen Sedimente, Tuffe und Tuffite. In den Vulkaniten wurden Einlagerungen von rotem Jaspis beobachtet, der auch als Geröll in den Konglomeraten auftritt. Die Mandelsteine erinnern typenmässig an die effusiven Grünsteine in den Kaledoniden. Sie sind als Meta-basalte oder Metaandesite aufzufassen. Die Sedimente zwischen den Lavaströmen bestehen zum Teil aus graphithaltigen Schiefern, Psammiten und Konglomeraten sowie pyroklastischen Sedimenten, die schwer von den aquatischen Sedimenten zu trennen sind.

Nördlich von Petikträsk sind in einem Synklinalkern der Petikträskschiefer gleichartige Mandelsteine angetroffen worden (Abb. 17). Die Mächtigkeit der effusiven Grünsteine mit eingelagerten Sedimenten ist bei Petikträsk und Skogsheden unter den diskordant aufliegenden Basalkonglomeraten der Elvabergserie jedoch gering. Sie sind nur in den Synklinalkernen der wellenförmig gefalteten Maurlidenserie, unter der Peneplan auf der die Elvabergserie abgelagert wurde, erhalten.

Weiter im Osten, zwischen Petikträsk und Kufors, sowie längs des Petikån hat die effusive Grünsteinsformation grosse Ausbreitung. Wahrscheinlich durch die Nähe des bei Kufors anstehenden Jörngranits bedingt, sind die basischen Vulkanite in der Nähe des Granites stärker umgewandelt, wobei sich Biotit und Hornblende neugebildet haben. Kalkige Horizonte sind „ver-

skarnt“. Weiter westlich, z. B. bei Rålund, sind die basischen Vulkanite wieder weniger umgewandelt. Mandelsteine wurden auch hier beobachtet. Südöstlich von Petikträsk, gegen Kusfors, sind die tieferen Horizonte der Maurlidenserie kaum noch entblösst. Die Maurlidenserie wird dort zum grössten Teil durch den Skogshedenvulkaniten entsprechende Vulkanite und ihnen eingelagerte Sedimente repräsentiert.



Abb. 17. Handstück einer charakteristischen Blasenlava der Skogshedeneffusiva aus dem Synklinalern nördlich von Petikträsk. Die Kalkmandeln sind ausgewittert. $\frac{7}{10}$ nat. Grösse. Photo C. Larsson.

Auch westlich des Skogsheden—Petikträskgebietes sind längs des Storbäckens (zwischen Rakkejaur und Sandfors) und bei Småberg effusive Grünsteine mit Mandelsteinen recht häufig. Sie bilden eine breite, NW—SE verlaufende Zone in den dort nicht weiter stratigraphisch gegliederten Schiefern und Grauwacken der Maurlidenserie. Die effusiven Grünsteine enthalten Einlagerungen graphithaltiger Schiefer. Sie wurden mit Unterbrechungen in dem aufschlussarmen Gebiet gegen NW bis Mörttjärn verfolgt, wo sie unter den Adakgranit untertauchen, beziehungsweise von diesem jüngeren Granit abgeschnitten werden (vergl. Tafel I).

Westlich von Rakkejaur kommen gleichartige effusive Grünsteine mit deutlichen Mandelsteinen südlich des Skeppträskån vor, wo sie grosse Areale einnehmen. Diese Effusiva sind auf der geologischen Übersichtskarte von Västerbotten (Gavelin u. Kulling 1955) westlich von Rakkejaur eingezeichnet. Nach der Karte erstrecken sie sich weit gegen Westen bis Malå, wo sie mit grosser Mächtigkeit das Wahrzeichen des Marktplatzes, den Berg Tjamstan aufbauen. Auch nördlich des St. Skäppträsk (Nordöstlich von Malå) haben effusive Grünsteine mit Mandelsteinen in derselben stratigraphischen Lage grosse Ausbreitung.

Die den Skogshedenvulkaniten stratigraphisch entsprechenden effusiven Grünsteine westlich von Kusfors sowie westlich und nordwestlich von Rakkejaur haben, ihrer Ausbreitung nach zu schliessen, recht grosse Mächtigkeiten. Die Skogshedenvulkanite bilden in dem von mir untersuchten Gebiet den

höchsten stratigraphischen Horizont der Maurlidenserie und sind deswegen in manchen Gebieten vor der Ablagerung der Elvabergserie der Erosion zum Opfer gefallen.

Die Elvabergserie

Mensträskkonglomerat = Vargforskonglomerat

Das Mensträskkonglomerat liegt stark winkeldiskordant auf seiner aus den verschiedenen stratigraphischen Horizonten der Maurlidenserie bestehenden Unterlage. Wie aus dem Ostteil der Karte Tafel I zu ersehen ist, liegt es teils auf den Maurlidenschiefern und teils auf den Maurlidenvulkaniten. Unmittelbar östlich der Karte Tafel I (Profile Tafel III) liegt es teils auf Petikträsk-schiefern und teils auf den diese überlagernden effusiven Grünsteinen, den Skogshedenvulkaniten. Direkt im Anstehenden ist eine winkeldiskordante Auflagerung jedoch recht selten zu beobachten. Dies ist wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass von den Gesteinen der Maurlidenserie eigentlich nur die Maurlidenschiefer allgemein gebändert sind und auch gebänderte Sedimente an der Basis des Mensträskkonglomerats selten sind. Da die Aufschlüsse in der moränbedeckten Gegend gewöhnlich nur einige Meter Durchmesser haben und eine mächtige Verwitterungsrinde die beiden Serien trennt, sind winkeldiskordante Auflagerungen kaum festzustellen, wenn nicht gebänderte Gesteine der Elvabergserie auf gebänderte Gesteine der Maurlidenserie zu liegen kommen.

Verwitterungserscheinungen in den Gesteinen der Maurlidenserie vor Ablagerung des Mensträskkonglomerats sind recht gewöhnlich und wurden u. a. östlich von Petikträsk und bei Svanfors beobachtet. Es scheint ein tiefer Verwitterungsboden vorhanden gewesen zu sein, da gewöhnlich keine scharfen Grenzen zwischen den beiden so verschiedenartigen Gesteinen vorhanden sind. Auch wo Granitkonglomerate die Vulkanite der Maurlidenserie überlagern, ist gewöhnlich eine manchmal mehrere Meter mächtige Zone mit lokalem Schutt des liegenden Gesteins der Maurlidenserie vorhanden. In den obersten Partien des lokalen Schutts pflegen die ersten Granitgerölle zu liegen. Es können dann gegen oben beinahe monomikte Granitkonglomerate folgen, die auch durch zerriebenes Granitmaterial verkittet sind.

Das Mensträskkonglomerat liegt längs dem Skellefteälv in zwei vollständig verschiedenen Fazies vor. Einerseits ist es als kalkzementiertes Konglomerat oder sedimentäre Breccie ausgebildet, die hauptsächlich Gerölle des unmittelbaren Liegenden, längs dem Skellefteälv also Gerölle der Maurlidenschiefer, Maurlidenvulkanite, Skogshedenvulkanite und Petikträsk-schiefer führt; je nachdem welches Gestein das Liegende bildet. Es ist dies der in Mensträsk gewöhnliche Typus. Andererseits kommen längs dem Skellefteälv mächtige Konglomeratbänke mit gut gerundeten Geröllen vor, die offenbar häufig weit transportiert sind, da sie Granitgerölle von Jörngranittypus und u. a. rote Gerölle der Gesteine des Arvidsjaurfeldes enthalten. Diese bunten, polymikten Konglomerate unterscheiden sich dem Aussehen nach wesentlich vom Mensträskkonglomerat. Sie haben frühzeitig Aufmerksamkeit erregt und sind in der Literatur als Vargforskonglomerat beschrieben.

Längs dem Nordufer des Skellefteälv ist südöstlich von Åliden der Übergang der kalkzementierten Felsitbreccie des Mensträskkonglomerats zu Jörngranitgerölle führendem Vargforskonglomerat prächtig aufgeschlossen. Auf den westlichsten Anstehenden nördlich des Flusses ist die typische kalkzementierte Felsitbreccie, mit kleineren unreinen Kalklinsen zwischen dem monomikten kantigen Geröllmaterial der liegenden Porphyre und Felsite der Maurlidenserie in einer Reihe von grossen, kahlgespülten Aufschlüssen gut zu studieren. Sie gleicht vollkommen der kalkzementierten Breccie längs dem Mensträskån (vergl. S. 15 ff.). Sie enthält beinahe ausschliesslich Porphyr—Felsitgerölle der Maurlidenvulkanite, die hier das Liegende bilden. Einzelne Gerölle der ganz in der Nähe anstehenden Petikträkschiefer oder Maurlidenschiefer wurden beobachtet. Die Gerölle sind meistens kantig. Es handelt sich ausschliesslich um lokales Material. Folgt man den gut aufgeschlossenen Gesteinen flussabwärts gegen Südosten, kommt man in dem sehr flach liegenden Gesteinskomplex langsam in stratigraphisch höhere Horizonte. Einzelne, besser gerundete Gerölle beginnen zwischen den kantigen, kalkzementierten Fragmenten aufzutreten und bald bilden gut gerundete Gerölle und geringmächtige Horizonte mit gut gerundeten Geröllen einen markanten Einschlag im Brecciematerial. Wechsellagerung von kalkigen unsortierten Breccien mit Konglomeraten aus teilweise extrem gut gerundeten Geröllen, in denen Kalk nur unbedeutend in der Matrix vorhanden ist, ist immer häufiger zu beobachten. Nach einigen hundert Metern befinden wir uns in Konglomeraten, die beinahe ausschliesslich aus gut gerundeten Geröllen bestehen. Das Geröllmaterial besteht jedoch noch immer aus den Gesteinen der Maurlidenserie. Schwarze Petikträkschiefer, Gerölle von Grauwacken und grauen gebänderten Schiefnern, die leicht als Maurlidenschiefer zu identifizieren sind, spielen neben verschiedenen Porphyr- und Felsitypen eine grössere Rolle als bisher. Das Konglomerat ist bedeutend polymikter als weiter im Westen. Die kalkige Matrix der Konglomerate kommt horizont- und linsenweise vor, wird jedoch gegen Osten immer seltener. Abermals einige hundert Meter weiter südöstlich habe ich in gleichartigen Konglomeraten die ersten roten Gerölle gefunden. Es handelt sich um Eisenkiesel, der ein typischer Bestandteil der polymikten Vargforskonglomerate ist. Die roten Gerölle sind sehr selten, fallen durch ihre leuchtend rote Farbe jedoch auf. Weiter gegen Osten werden die Aufschlüsse einige hundert Meter weit spärlicher. Die kleinen Aufschlüsse in dem nun etwas sumpfigen Gelände bestehen aus denselben Konglomeraten mit gut gerundeten Geröllen. Die roten Gerölle sind sehr selten, fallen durch ihre leuchtend rote Eisenkieselgerölle beobachtet wurden. Wir entfernen uns nun etwas vom Flusse und treffen bald eine Menge kleinerer Aufschlüsse unmittelbar westlich von einer schon auf weitere Entfernung erkennbaren, hohen, kahlen Gesteinsklippe. In den kleinen Aufschlüssen kann mehrmalige Wechsellagerung der monomikten Porphyrkonglomerate aus gut gerundeten Geröllen mit Konglomeratlagen beobachtet werden, die reichlich Granitgerölle des Jörngranittypus enthalten. Rote Eisenkieselgerölle kommen noch immer spärlich sowohl in den Konglomeratlagen mit Granitgeröllen als auch denen mit ausschliesslich

Porphy- und Schiefergeröllen vor. Die grosse, ausgezeichnet aufgeschlossene Felsklippe besteht aus Konglomeraten, in denen Granitgerölle teilweise recht reichlich vertreten sind. Es sind dieselben Konglomerate, die längs des Vargfors im Skellefteälv anstehen und nach denen die polymikten, Granitgerölle führenden Konglomerate Vargforskonglomerat genannt wurden. Wir befinden uns nun am Beginn des Vargfors, an dessen Ufern zu beiden Seiten des Flusses die Granitkonglomerate ausgezeichnet aufgeschlossen sind. Wie oben beschrieben, ist in dem gut aufgeschlossenen Gebiet nördlich des Skellefteälvs zwischen Äliden und dem Vargfors der Übergang zwischen der typischen kalkzementierten Breccie mit ausschliesslich Geröllmaterial des Liegenden (Mensträskkonglomerat) zur normalen Ausbildung des Granitgerölle führenden Vargforskonglomerates mit gut gerundeten Geröllen direkt zu beobachten. Wechsellagerung von Konglomeratbänken der verschiedenen Typen kommt immer wieder vor. Die beiden so verschiedenartigen Bildungen sind miteinander verzahnt. Der Kalkgehalt ist im Vargforskonglomerat bedeutend geringer als im Mensträskkonglomerat. Ausnahmen kommen jedoch vor. Südlich von Petikträsk wird das polymikte Vargforskonglomerat mit Granitgeröllen teilweise durch unreinen Kalk zementiert, und ist dort als eine marine Strandbildung zu betrachten.

Die Unterschiede zwischen dem Vargforskonglomerat und dem kalkzementierten Mensträskkonglomerat sind bedeutend. Meines Erachtens nach sind die im wesentlichen kalkfreien, polymikten Vargforskonglomerate mit gut gerundeten Geröllen von u. a. Graniten und roten Arvidsjaurporphyren Flussablagerungen oder in Flussmündungen abgelagert. Sie zeigen häufig Diskordantschichtung. Weiters wurden auch „Leeseiten“ von Wasserströmungen, mit gröberem Material in charakteristischer Weise hinter grösseren Geröllen angeordnet, beobachtet. Die kalkzementierten Felsitkonglomerate mit kantigen Fragmenten der lokalen Gesteine des Liegenden lassen dagegen eine marine Ablagerung vermuten. Sie werden als unter Kalksedimentation marin etwas umgelagerter Verwitterungsschutt einer alten Landoberfläche aufgefasst. Diese Vorstellung würde die Verzahnung und den plötzlichen Wechsel der beiden Konglomerattypen auf kleinem Raum und das sparsame Auftreten von weittransportierten Granitgeröllen im kalkzementierten Mensträskkonglomerat erklären. Andererseits sind die diskordantgeschichteten teilweise beinahe ausschliesslich aus weittransportierten Granitgeröllen und Granitgrus bestehenden Vargforskonglomerate mit grösster Wahrscheinlichkeit Flusskonglomerate. Die Lagerungsverhältnisse südöstlich von Äliden zeigen deutlich, dass die beiden Konglomerattypen verschiedener Fazies im wesentlichen gleichaltrige Bildungen sind.

Die Konglomerate um den Vargfors wurden von Grip (1941) ausführlich geschildert. Auf seinen Vorschlag hin habe ich alle Vargforskonglomeratvorkommen nördlich des Skellefteälv untersucht. Meine Untersuchungen unterbauen im wesentlichen Grips Ergebnisse. Die Lagerungsverhältnisse innerhalb des Vargforskonglomerates sind am deutlichsten im Gebiet nördlich des Vargfors und östlich davon zu studieren, wo innerhalb der unter dem Namen

Vargforskonglomerat zusammengeführten Gesteinsgruppe eine deutliche Aufeinanderfolge charakteristischer Glieder festzustellen ist.

Am Südostende des Vargfors stehen bei Svanfors am Fusse eines steilen aus verschiedenen Gliedern des Vargforskonglomerates bestehenden Berges Porphyre der Maurlidenserie an. Es handelt sich um Quarzporphyre mit rötlichen Farbschattierungen, die Ähnlichkeit mit Porphyren des Arvidsjaurgebietes aufweisen. Diese rötlichen Porphyre sind in den obersten Teilen tief verwittert. Sie werden von Verwitterungsbreccien überlagert, in denen einzelne Granitgerölle vorkommen. Gegen oben nimmt in den Sedimenten das Granitmaterial rasch an Menge zu und ist schon einige Meter über den liegenden Porphyren dominierend. Zwischen den Granitgeröllen liegt Grus desselben Granites, durch den die Gerölle verkittet werden. Man bekommt den Eindruck, dass es sich um schnell sedimentierten Schutt eines Granitgebietes mit dicker Verwitterungsrinde handelt, der über den Porphyren sedimentiert wurde. Noch höher oben in der Lagerfolge wird das Gestein etwas arkosisch. Einzelne Granitgerölle kommen jedoch immer wieder vor. Meistens liegen mehrere Gerölle, eine Linse bildend, zusammen im arkosischen Sandstein. Die Granitgerölle sind vom Jörngranittypus. Neben ihnen kommen Porphyrgerölle und auch rote Gerölle vor. Die Konglomerate überwiegen bei weitem über die arkosisch-sandigen Einlagerungen. Die Granitkonglomerate fallen ungefähr 40° gegen Norden ein. Sie sind bei Svanfors ca. 50 m mächtig.

Über ihnen folgen Lager grüner, andesitischer Laven von 20—50 m Mächtigkeit. Zwischen den einzelnen Lavaströmen liegen Konglomeratlagen. Es ist in dem kaum metamorphen und strukturell ausgezeichnet erhaltenen Gebiet deutlich zu sehen, dass das Konglomerat zur Zeit der Lavaergüsse noch vollständig unverfestigt war. Konglomeratgerölle gerieten in den peripheren Teilen der Laven in diese hinein und nun findet man häufig Granitkonglomerate mit andesitischer Matrix, oder zu seinem Erstaunen einzelne Granitgerölle mitten in den deutliche Effusivstrukturen zeigenden andesitischen Laven.

Im Hangenden der Lavaeinlagerungen folgen wieder Granitkonglomerate von grosser Mächtigkeit. Streichen und Fallen sind in den massigen Konglomeraten meist schwer festzustellen. Neben den Geröllen von Graniten des Jörngranittypus kommen untergeordnet Gerölle von Quarzporphyren, Felsiten und Sedimenten vor. Rote Gerölle sind selten.

Längs einer schwach gebogenen Linie, die morphologisch stark hervortritt und u. a. über den St. Dömantjärn verläuft, ändern die Konglomerate des Vargforstypus abrupt ihr Aussehen. Während südlich dieser Linie der Jörngranit als Geröll in den grauen Konglomeraten bei weitem über die anderen Gerölle überwiegt und stellenweise Konglomerate auftreten, die beinahe ausschliesslich Granitgerölle in arkosischer Matrix führen, fehlen nördlich der St. Dömantjärnlinie Granite vollkommen unter den Geröllen der Konglomerate. Das Geröllmaterial besteht hier überwiegend aus roten, rötlichen, violetten und stark grüngelbten Geröllen vom Arvidsjaurtypus und teilweise auch unbekanntem Ursprungs, sowie grauen Porphy- und Felsitgeröllen.

Das Material dieser Konglomerate stammt deutlich von einer Gegend her, in der sich der Jörngranit nicht in Erosionslage befand. Das Material ist weittransportiert. Die bunten Konglomerate mit leuchtend roten und grünen Geröllen bieten einen prächtigen Anblick. Zum Unterschied von den Granitkonglomeraten, die grob sind und in denen rote Gerölle nur eine untergeordnete Rolle spielen, führen die roten Konglomerate nördlich des St. Dömantjärn häufig feinsandige Einlagerungen. Die rötlichen und violetten Sandsteine nehmen grosse Areale ein. An ihnen ist Diskordantschichtung oft zu beobachten. In den Sandsteinen liegen meist schmale Horizonte, Bänken und Linsen mit kleinen, gut gerundeten Geröllen. Die bunten Konglomerate und Sandsteine bauen den Dömanberg auf. Das nördliche Einfallen der Schichten wird gegen Norden immer flacher, bis am Gipfel des Dömanberges horizontale Lagerung herrscht. Noch weiter gegen Norden fallen die Schichten durchgehend flach gegen Süden ein. Das Vargforskonglomerat bildet in dem beschriebenen Profil einen flachen Trog in NW—SE Richtung, dessen Mittellinie über den Dömanberg verläuft.

Verfolgen wir das Profil weiter gegen Norden, so kommen wir wieder in tiefere stratigraphische Horizonte. Nördlich des Lilla Dömantjärn liegen in dem ausgezeichnet aufgeschlossenen Profil unter den bunten Konglomeraten andesitische Lavagesteine desselben Typus wie nördlich von Svanfors. Granitkonglomerate fehlen hier zwischen den Andesiten und den bunten Konglomeraten. Unter den gegen Süden einfallenden Andesiten wurden in einigen Anstehenden jedoch Granitgerölle beobachtet. Die Konglomerate unterhalb der Andesite sind nördlich des Dömanberges nur geringmächtig. Teilweise scheinen die Andesite direkt auf der Maurlidenserie zu liegen.

Das oben beschriebene, ausgezeichnet aufgeschlossene Profil von Svanfors gegen Norden über den Dömanberg ist für den Aufbau des ganzen ausgedehnten Vargforskonglomeratgebiets nördlich des Vargfors repräsentativ. Die einzelnen, flach einfallenden Glieder des Vargforskonglomerats sind in dem bergigen Gebiet jedoch auch an anderen Stellen gut aufgeschlossen, so dass die Lagerfolge an vielen Stellen eindeutig abgelesen werden kann.

Zwischen dem Skellefteälv und Petikträsk liegen an mehreren Stellen dünne Erosionsreste von Vargforskonglomerat auf verschiedenen Gliedern der Maurlidenserie. An den meisten Stellen, an denen die Kontakte entblösst sind, war das liegende Gestein der Maurlidenserie vor der Ablagerung des Vargforskonglomerates tief verwittert, so dass die weit transportierten Sedimente des Vargforskonglomerates meistens den mächtigen, beinahe *in situ* befindlichen Verwitterungsschutt des lokalen Liegenden überlagern.

Westlich von Svanfors bestehen die tiefsten Glieder der granitkonglomeratführenden Abteilung des Vargforskonglomerates aus mächtigen Schiefen und Grauwacken, in denen Bänke mit Granitkonglomeraten und Granitgerölle führende Sandsteine liegen. Einzelne Granitgerölle wurden auch in den Schiefen beobachtet. Diese Schiefer und Sandsteine — auch Grauwacken kommen vor — sind offenbar eine küstennahe, marine Fazies, in die ein Teil des Granitmaterials, das von Norden her durch Flüsse transportiert wurde, hineingeriet. Die Schiefer stellen eine andere marine Fazies dar, als die

einige Kilometer weiter westlich anstehenden kalkzementierten Breccien, die mit granitgeröllführendem Vargforskonglomerat verzahnt sind. Die beiden marinen Sedimente sind trotz ihrer recht verschiedenartigen Beschaffenheit als ungefähr gleichaltrig zu betrachten. Sie deuten den Verlauf der alten Küstenlinie zur Zeit der Bildung des Vargforskonglomerates an.

Die Detailkartierung des ausgedehnten Gebietes mit Vargforskonglomerat zwischen dem Vargfors und Petikträsk ergab, wie auch aus den Profilen Tafel III zu ersehen ist, dass das Vargforskonglomerat aus zwei Abteilungen besteht. Da sie verschiedenes Geröllmaterial enthalten, sind die beiden Abteilungen leicht voneinander zu trennen.

Die untere Abteilung besteht aus reichlich Granitgerölle enthaltenden Konglomeraten, in denen rote Gerölle nur untergeordnet auftreten. Nach dem Abborrtjärn und Aborrtjärnberg nordwestlich von Svanfors, wo die Gesteine dieser Abteilung gut aufgeschlossen sind, wird für sie der Name Aborrtjärnkonglomerat vorgeschlagen. In den oberen Teilen der Granitkonglomerate des Aborrtjärntypus liegen als Einlagerung die andesitischen Lavaströme, die einen charakteristischen Einschlag im Vargforskonglomerat bilden.

Die obere Abteilung besteht aus bunten Konglomeraten, in denen Granitgerölle vollständig zu fehlen scheinen, sowie rötlichen, oft diskordantgeschichteten Sandsteinen. Effusiva sind in dieser Abteilung nördlich des Vargfors nicht gefunden worden. Nach dem Dömanberg, der zur Gänze aus den Konglomeraten und Sandsteinen dieser Abteilung besteht, wird für sie der Name Dömanbergkonglomerat vorgeschlagen.

Die bunten Konglomerate des Dömanbergtypus liegen diskordant auf den Granitkonglomeraten des Aborrtjärntypus und diesen eingelagerten Andesiten. Sie liegen auf verschiedenen Horizonten der Konglomerate des Aborrtjärntypus und teilweise auch direkt auf den Gesteinen der Maurlidenserie. Die beiden Konglomeratabteilungen lassen sich im Feld scharf voneinander trennen. Die Kontakte sind jedoch nirgends entblösst. Sie liegen im Südteil des Vargforskonglomeratgebietes nördlich des Vargfors längs einer markanten morphologischen Linie. An der Westspitze des Ausbreitungsgebietes des Dömanbergkonglomerates südlich des Sörträsk liegen Aufschlüsse der beiden Abteilungen recht nahe einander. Man erhält den Eindruck, dass dieser Kontakt ein normaler Auflagerungskontakt ist und dass keine tektonischen Bewegungen längs des Kontaktes stattgefunden haben.

Deutlich diskordante Auflagerung des bunten Dömanbergkonglomerates auf den Granitkonglomeraten des Aborrtjärntypus ist auch zwischen dem Skansberg und Rålund östlich des Vargfors zu sehen (vergl. Profil VII—X). Nördlich von Rålund werden die effusiven Skogshedengrünsteine und an einigen Stellen auch Quarzporphyre der Maurlidenserie von Vargforskonglomerat überlagert, das reichlich rote und grüne Gerölle enthält, während Granitgerölle zu fehlen scheinen. Es handelt sich offenbar um das bunte Dömanbergkonglomerat, das hier direkt auf den Gesteinen der Maurlidenserie liegt, während die liegenden Granitkonglomerate des Aborrtjärntypus fehlen. Weiter westlich stehen am Ufer des Petikån, am Fusse

des Skansberges, jedoch Granitkonglomerate des Abborrtjärntypus an, während der obere Teil des steilen Berges aus den roten Konglomeraten des Dömanbergtypus besteht, in denen Granitgerölle fehlen. Die Schichten liegen flach. Man sieht also an dem zusammenhängenden grösseren Gebiet mit Vargforskonglomerat zwischen dem Skansberg und Rålund recht deutlich, dass das Abborrtjärnkonglomerat gegen Südosten auskeilt und die beiden verschiedenen Abteilungen des Vargforskonglomerates diskordant aufeinander liegen.

Ihrer Ausbildung nach sind beide Abteilungen des Vargforskonglomerates im wesentlichen als Flusskonglomerate aufzufassen. Diese Vorstellung erklärt auch am besten den bedeutenden faziellen Unterschied zwischen ihnen und den mit ihnen verzahnten (also offensichtlich ungefähr gleichaltrigen) kalkzementierten Breccien und Schiefeln längs des Vargfors, die als marine Sedimente aufgefasst werden. Nach dieser Deutung ist die diskordante Auflagerung der bunten Konglomerate des Dömanbergtypus auf den Granitkonglomeraten des Abborrtjärntypus, sowie der verschiedene Geröllinhalt der beiden Konglomerate leicht zu verstehen. Zuerst kam das Geröllmaterial der Flüsse hauptsächlich von den ausgedehnten Jörngranitgebieten nördlich des Skellefteälvs, die damals in Erosionsposition waren. Dann änderte sich die Morphologie des Landes im Norden (obwohl zur Erklärung der Phänomene nicht notwendig, kann man vielleicht auch epirogene Bewegungen annehmen) und die Wasserscheide verschob sich weiter gegen Norden. Das Geröllmaterial der Flüsse stammt nun im wesentlichen aus dem nördlich des Jörngranitmassivs bei Jörn liegenden ausgedehnten Gebieten mit Arvidsjaurporphyren, die in Erosionslage gekommen sind. Der Winkeldiskordanz zwischen den beiden Konglomeratabteilungen ist meiner Meinung nach keine grössere Bedeutung beizumessen, da es sich um fluviatile Ablagerungen handelt und Abborrtjärnkonglomerat und Dömanbergkonglomerat regional aneinander gebunden sind und die beiden Konglomerate zusammen auftreten. Wenn die Winkeldiskordanz zwischen den beiden Konglomerattypen einen grösseren zeitlichen Unterschied zwischen ihrer Ablagerung anzeigen würde, könnten sie meiner Meinung nach räumlich nicht so aneinander gebunden sein, wie es der Fall ist. Besonders wenn man tiefgreifende tektonische Ereignisse (Bildung des Revsundsgranits, Migmatitbildung, Hauptfaltung im Skelleftefeld und Verschieferung) in der Lücke zwischen der Ablagerung von Abborrtjärnkonglomerat und Dömanbergkonglomerat annehmen würde, müsste sich dies in der Verteilung der beiden Konglomerate im Feld deutlich ausdrücken. Die Stärke des Metamorphosgrades ist in Dömanbergkonglomerat und Abborrtjärnkonglomerat gleich. Beide Konglomerattypen sind auch deutlich älter als die regionale Verschieferung.

Dem Elvabergschiefer stratigraphisch entsprechende Gesteine sind in dem nördlich des Skellefteälvs untersuchten Gebiet nicht vorhanden. So hohe stratigraphische Horizonte sind entweder der Erosion zum Opfer gefallen oder in diesem Gebiet nie abgelagert worden.

Die stratigraphische Bedeutung des Jörngranites

Der Jörngranit begrenzt das von mir längs dem Skellefteälv untersuchte Gebiet gegen Osten und Nordosten. Er spielt eine bedeutende Rolle für die Abgrenzung der Maurlidenserie von der Elvabergserie, da er die Gesteine der Maurlidenserie mit Intrusivkontakten durchbricht, in den Basalkonglomeraten der Elvabergserie jedoch bereits als Geröll auftritt.

Bei der Eisenbahnbrücke über den Skellefteälv bei Kusfors und bei der Eisenbahnstation Kusfors steht der Jörngranit an, der nach der geologischen Länskarte über Västerbotten (Gavelin u. Kulling 1955) hier in einer Zunge von Osten weit gegen Westen vorspringt. Längs dem Skellefteälv ist er recht gut aufgeschlossen. Er kann dort als mittelkörniger Plagioklasgranit charak-

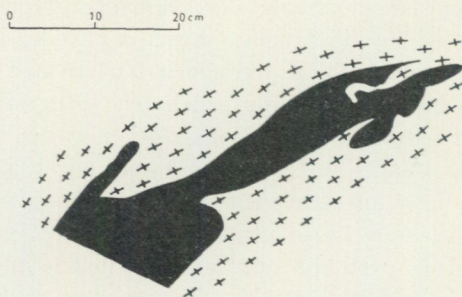


Abb. 18. Skizze des Kontaktes zwischen einem Porphyritrest im Jörngranit und dem Jörngranit nördlich des Petikån.

terisiert werden. Er ist oft etwas gepresst, verschiefert und manchmal auch stenglig. Mechanisch ist er auf dieselbe Weise wie die ihn umgebenden Suprakrustalgesteine beansprucht. An seinen Kontakten gegen die älteren Suprakrustalgesteine hat er eine breite, porphyrische Randfazies mit Plagioklas- und Quarzeinsprenglingen in dichter Zwischenmasse. Sein Aussehen wechselt rasch, ohne dass die verschiedenen Typen durch scharfe Grenzen getrennt wären. Die Grenzziehung gegen die älteren Quarzporphyre kann recht problematisch sein, da keine scharfen Grenzen oder die Verschieferung abschneidenden Kontakte vorhanden sind. Eine deutliche Zonierung an den Grenzen gegen die Suprakrustalgesteine ist nicht vorhanden.

In den inneren Teilen des grossen Jörngranitmassivs um Jörn, dessen südliche, porphyrische Randpartien die nördliche Grenze der Profile auf Tafel III bilden, ist der Granit unverschiefert und zeigt grosse Variationsbreite. U. a. bestehen Partien des Jörngranites dort aus grobporphyrischen, mikroklinreichen Typen, die grosse Ähnlichkeit mit dem grobporphyrischen Revsundsgranit aufweisen.

Der Jörngranit bei Kusfors grenzt gegen Westen an effusive Grünsteine mit teilweise gut erhaltenen Effusivstrukturen, die den Skogshedenvulkani-

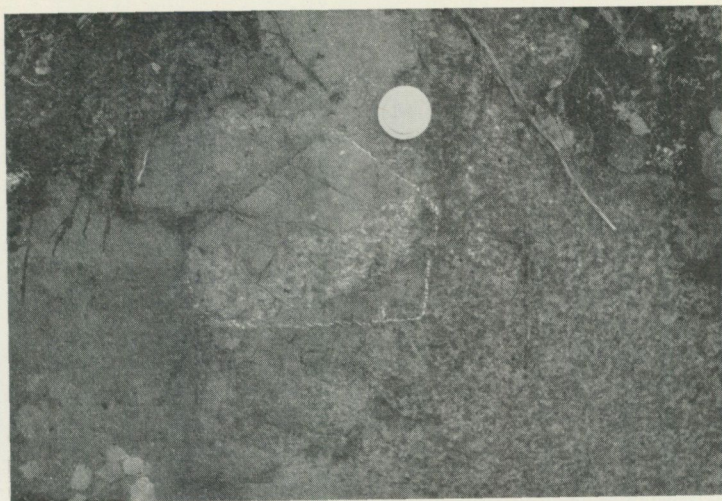


Abb. 19. Geröll vom Kontakt zwischen Jörngranit und Porphyrit im Vargforskonglomerat westlich des Abborrtjärn. Die Begrenzung des Gerölls wurde auf dem flechtenbewachsenen Anstehenden durch einen Kreidestrich verdeutlicht. Der gröbere Granit durchsetzt den feinkörnigeren Porphyrit mit unregelmässiger Begrenzung. Der Porphyrit ist durch den Granit stark umgewandelt. Um das Geröll herum andere Granit- und Porphyritgerölle, deren Begrenzungen durch den Flechtenbewuchs verdeckt sind. Die weisse, als Masstab dienende Scheibe hat 2 cm Durchmesser. Photo G. Kautsky.

ten zugehören. Die Suprakrustalgesteine sind in der Nähe des Kontaktes stärker umgewandelt („gebrannt“). Der Kontakt zwischen dem Granit und dem Grünstein ist zwar nicht entblösst; in den Grünsteinen liegen in der Nähe des Kontaktes an mehreren Stellen jedoch schmale Spaltenausfüllungen eines rötlichen, felsitischen, dichten Gesteines. Diese Spaltenfüllungen habe ich als Aussonderungen des Granits gedeutet. Gleichartige felsitische Aussonderungen in alten Klüften des Grünsteins wurden in unmittelbarer Nähe der Granitgrenze auch an anderen Stellen (1,5 km westlich der Eisenbahnstation Kusfors in einem ausgedehnten Aufschluss unmittelbar nördlich der Strasse nach Petikträsk und an der Granitgrenze nördlich der grossen Schleife des Petikån) beobachtet. Nördlich des Petikån sind auch nahe der Granitgrenze die Grünsteine mit Granitmaterial durchadert und im Granit sind halbaufgezehrte Grünsteinreste gewöhnlich (Abb. 18). Die Grenzen des Jörngranits gegen die Grünsteine sind scharf, während sie gegen die chemisch nahe verwandten Porphyre oft diffus sind.

Die Kontaktverhältnisse zwischen den Grünsteinen und dem Jörngranit zeigen deutlich, dass der Jörngranit jünger als der Grünstein sein muss. Diese Beobachtungen sind für die Beurteilung der Altersstellung des Jörngranits gegen die Maurlidenserie von grosser Bedeutung. Die effusiven Grünsteine wurden nämlich im Feld gegen Westen über Rålund und längs dem Petikån bis Petikträsk und Åliden verfolgt, wo sie über dem Petikträskschiefer jedoch unter dem Mensträskkonglomerat liegen. Die effusiven Grünsteine (Skogshedenvulkanite) sind das stratigraphisch jüngste Glied der Maur-

lidenserie. Nordöstlich von Petikträsk wird, wie aus den Profilen auf der Tafel III hervorgeht, eine Synklinale mit Petikträskschiefen und einem Kern von Skogshedenvulkaniten vom Jörngranit schief abgeschnitten.

Die basalen Teile des Vargforskonglomerats (Abborrtjärnkonglomerat) enthalten reichlich Jörngranitgerölle. Südwestlich von Jörn liegt das Vargforskonglomerat auch direkt auf tiefverwittertem Jörngranit. In den Konglomeraten westlich des Abborrtjärn wurde neben reichlich Jörngranitgeröllen und Geröllen von zu den Skogshedenvulkaniten gestellten Grünsteinen auch ein Geröll vom Kontakt zwischen Jörngranit und Grünstein gefunden. Dieses Geröll zeigt einen den Grünstein durchbrechenden Gang der charakteristischen porphyrischen Randfazies des Jörngranits (Abb. 19).

Das Gebiet längs dem Skellefteälv westlich vom Treholmfors

Westlich von Åliden stehen längs dem Skellefteälv die Maurlidenschiefer an, die noch weiter gegen Westen flach von Felsiten und Quarzporphyren der Maurlidenvulkanite überlagert werden. Diskordant über den verschiedenen Gliedern der Maurlidenserie liegen im Granbergfors kalkzementierte Breccien und Konglomerate des Mensträskkonglomerates. Es liegt die marine Fazies vor. Granitgerölle und bunte Gerölle wurden hier in der marinen Fazies nicht beobachtet (verg. Tafel I).

Weiter im Westen folgen im Treholmfors recht eintönige Konglomerate und Sandsteine des Mensträskkonglomerates zu beiden Seiten des Flusses. Am Nordufer des Treholmfors liegen in ihnen einige Aufschlüsse des granitgeröllführenden Abborrtjärntypus des Vargforskonglomerats. Kontakte zu den Porphyngerölle führenden, einförmigen Mensträskkonglomeraten sind nicht entblösst. Das Mensträskkonglomerat hat auch westlich des Treholmfors grosse Ausbreitung in Form von Konglomeraten mit gut gerundeten kleinen Porphyngeröllen und Sandsteinen. In diesen Konglomeraten, die an die Konglomerate zwischen der kalkzementierten Breccie bei Åliden und den Granitgerölle führenden Konglomeraten des Vargfors erinnern, wurde 2 km westlich der Brücke über den Treholmfors ein einzelnes rotes Geröll gefunden. Südlich der Kurve, die die Landstrasse vom Treholmfors nach Grundträsk 2,3 km westlich der Treholmforsbrücke bildet, stehen in einer Reihe von Aufschlüssen sowohl der andesitische Vargforsgrünstein als auch Konglomerate mit Jörngranitgeröllen an. Der Vargforsandesit scheint, nach den Kontakten zu urteilen, an dieser Stelle über dem Konglomerat zu liegen.

Westlich der Brücke über den Treholmfors stehen die andesitischen Grünsteine des Vargforskonglomerats an, die längs dem Südufer des Flusses bis zur Ostspitze des Storholmen aufgeschlossen sind. Sie haben zu beiden Seiten der Strasse nach Grundträsk grosse Ausbreitung und liegen bei Mauricele und nördlich davon hauptsächlich als Blocklaven mit eingeschalteten Tuffen und Tuffiten vor (Abb. 20). Polymikte Konglomerate mit roten Geröllen und Granitgeröllen wurden an einigen Stellen angetroffen.

Längs des Südufers des Flusses gegenüber der Insel Storholmen liegen



Abb. 20. Agglomerat im Vargforsandesit am Brännberg. Die dunklen Punkte im Gestein, die auf der Abbildung erkennbar sind, bestehen aus Augit. Photo G. Kautsky.

unter den Blocklaven der Vargforsandesite, die den Nordabhang des Brännberges aufbauen, Schiefer und saure Vulkanite der Maurlidenserie. Die Lagerstellung ist flach mit wellenförmigen Verbiegungen und Einfallen gegen Südwesten. Weiter gegen Westen nehmen die Schiefer und Vulkanite einen breiten Streifen am Südufer des Flusses ein. Als Tuffe gedeutete, schmale felsitische Einlagerungen in den aquatischen Sedimenten sind recht gewöhnlich. Auch konform in den Sedimenten liegende Quarzporphyrhorizonte sind immer wieder zu beobachten. Ein solcher liegt unmittelbar unter den Vargforsandesiten nördlich von Maursele. Auch graphithaltige Schiefer wurden als Einlagerungen in den Grauwacken gefunden.

Südlich des Westendes der Insel Storholmen liegt nahe dem Südufer des Skellefteälv ein kleines Granitmassiv oder ein Granitgang in den Maurlidenschiefern und Vulkaniten. Es handelt sich scheinbar um einen dem Sorselegranit zugehörigen Granittypus, der zwischen den beiden grösseren Sorsele-



Abb. 21. Maurlidenschiefer nordwestlich vom Skidberg am Ufer des Skellefteälv. Die Abbildung zeigt den gewöhnlichen, gebänderten Typus mit Sedimentationszyklen und Wechsellagerung von größeren und feineren Sedimenten. Das abgebildete Gestein fällt ungefähr 30° ein. Photo G. Kautsky.

granitgebieten bei Grundträsk südlich des Skellefteälv und südlich des Hvit-hatten an der Landschaftsgrenze gegen Norrbotten nördlich des Skellefteälv liegt. Der Granit ist vollkommen ungepresst und recht feinkörnig. An seinen Kontakten sind die Sedimente etwas stärker umgewandelt.

Längs dem Skellefteälv sind die Gesteine der Maurlidenserie (Maurlidenschiefer) mit wechsellagernden grauen Schiefnern, Grauwacken und Vulkaniten gegen Westen ausgezeichnet aufgeschlossen. Die Sedimente sind gebändert, so dass die im Grossen flache Lagerung gut zu erkennen ist. Die Westgrenze dieses Gebietes mit Maurlidenschiefern südlich des Skellefteälvs ist recht interessant, da dort in einer Klippe am Ufer des Flusses der Kontakt zwischen dem Maurlidenschiefer und den Basallagen des Mensträskkonglomerates aufgeschlossen ist. Die Maurlidenschiefer enthalten dort nur in geringer Menge Vulkaniteinlagerungen. Sie bestehen in der Nähe des Kontaktes hauptsächlich aus gut gebänderten Grauwacken und Schiefnern mit Psammithorizonten. Sedimentationszyklen sind oft zu beobachten. Die oberen Teile der Maurlidenserie mit den Maurlidenvulkaniten, Petikträkschiefern und Skogshedenvulkaniten fehlen hier.

Die basalen Teile der Elvabergserie haben in der Nähe des Kontaktes stark pelitische Ausbildung mit Grauwacken und gebänderten Schiefnern, so dass sie den Schiefnern mit spärlichen Granitgeröllen im Vargfors recht ähnlich sind. Granitgerölle fehlen jedoch hier. Am Fusse des Skidberges und Järv-

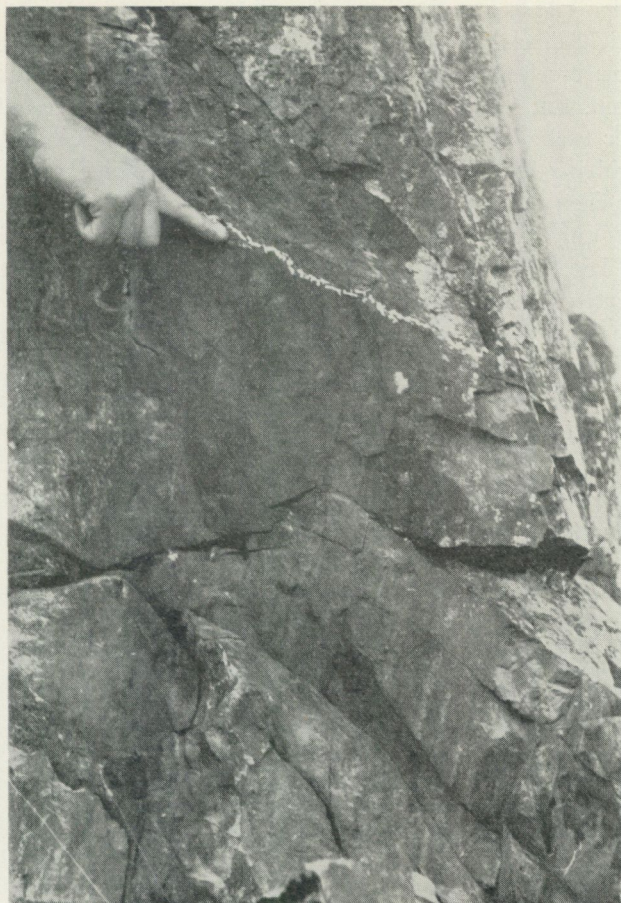


Abb. 22. Diskordante Auflagerung der Elvabergserie auf der Maurlidenserie am Südufer des Skellefteälv südlich des Råberg. Die Auflagerungsfläche ist mit einem Kreidestrich gekennzeichnet, auf den der Zeigefinger hinweist. Unterhalb des Kreidestriches sieht man steil stehende gebänderte Sedimente der Maurlidenschiefer, die flach von dem an dieser Stelle als gebänderte Schiefer vorliegenden Menstråskonglomerat überlagert werden. Ein dünnes Basalkonglomerat ist über der Diskontinuitätsfläche vorhanden. Die Winkeldiskordanz beträgt an dieser Stelle ca. 70° .

Photo G. Kautsky.

selberges (etwas weiter im Westen) verzahnen diese Schiefer und Grauwacken jedoch mit dem bunten Dömanbergkonglomerat. In den Grauwacken kommen dort auch rote Sandkörner vor. Offenbar sind auch diese Schiefer, Sandsteine und Grauwacken an der Basis der Elvabergserie, ebenso wie im Vargfors, in der Nähe der alten Küstenlinie marin abgelagert worden. Die Fazies der Maurlidenschiefer ist jener der sie überlagernden Basalbildungen der Elvabergserie sehr ähnlich. Da die Schiefer und Grauwacken beider Serien gebändert sind, sind die Lagerungsverhältnisse am Kontakt recht deutlich. Zwischen den an dieser Stelle faziell recht ähnlichen Sedimentformationen ist eine Winkeldiskordanz von ca. 70° in einem Aufschluss beo-

bachtet worden (Abb. 22). In der weiteren Umgebung ist die Winkeldiskordanz zwar nicht direkt aufgeschlossen, jedoch aus dem geänderten Streichen und Fallen zu ersehen. Die gebänderten Grauwacken des Mensträskkonglomerates liegen, mit einem dünnen Basalkonglomerat beginnend, flach auf den an dieser Stelle lokal steil stehenden Maurlidenschiefern. Flussaufwärts (an einer Schleife des Skellefteälvs nordöstlich von Skidberg) ist der nächste Kontakt zwischen den basalen Schichten der Elvabergserie und den in einem Fenster zum Vorschein kommenden Gesteinen der Maurlidenserie etwas anders geartet. Die tiefsten Teile der Elvabergserie bestehen hier aus massigen, kalkzementierten Felsitkonglomeraten desselben Typus wie längs dem Mensträskån, also in der gewöhnlichen Fazies des Mensträskkonglomerates, die erst höher oben von gebänderten Grauwacken und Schiefern überlagert werden. Die unter dem Mensträskkonglomerat liegenden Grauwacken und Schiefer der Maurlidenserie enthalten Felsitlager und Quarzporphyreinlagerungen, die niemals in den der Elvabergserie zugehörigen Schiefern und Grauwacken beobachtet wurden. In diesen Sedimenten sind dagegen Lagergänge andesitischer Grünsteine, die mit den Vargforsandesiten verglichen werden können, längs dem Skellefteälv recht gewöhnlich. Die beiden einander in dieser Gegend petrographisch so ähnlich werdenden Schiefer-Grauwackeformationen können also, abgesehen vom regionalen Zusammenhang und den Lagerungsverhältnissen, auch mit Hilfe der ihnen eingelagerten Eruptiva — Felsite und Quarzporphyre in den Maurlidenschiefern und andesitische Grünsteine in den Schiefern der Elvabergserie — voneinander getrennt werden.

Südlich der Aufschlüsse längs des Flusses liegt zwischen Fridhem und Långträsk eine breite unaufgeschlossene Zone mit mächtigen fluvioglacialen Schotterterrassen. Südlich von ihr folgt eine bergige, gut aufgeschlossene Zone längs des Brännberges, Skidberges, Järvselberges usw. Alle diese Berge bestehen aus buntem, polymikten Vargforskonglomerat, das dem Dömanbergtypus südöstlich von Petikträsk gleicht. Diese bunten polymikten Konglomerate enthalten mächtige Einlagerungen rötlicher Sandsteine. Am Järvselberg und am Skidberg enthalten die bunten Konglomerate auch einzelne Granitgerölle. Diese Granite unterscheiden sich teilweise von den im Gebiet um den Vargfors so gewöhnlichen Granitgeröllen. Neben dem typischen, granodioritischen Jörngranit kommen nämlich auch einzelne Gerölle porphyrischer grauer Granite vor. Die Granitgerölle auf diesen Bergen wurden ausnahmslos in den obersten Partien der Konglomerate gefunden, die jedoch durch Übergänge mit den tieferen Teilen der Konglomerate verbunden sind. Die bunten Konglomerate dieser Berge gehören dem Dömanbergkonglomerat im Vargforsgebiet und wahrscheinlich teilweise stratigraphisch noch höher liegenden Partien des Konglomerates an, die nördlich des Vargfors nicht mehr erhalten sind. Die andesitischen Laven der Lagerfolge stehen nämlich bedeutend tiefer als es im Vargfors der Fall ist, unter den polymikten Konglomeraten am Südufer des Skellefteälvs östlich von Skidberg an.

Der Kontakt zwischen dem Vargforskonglomerat auf den oben erwähnten

Bergen und der längs dem Skellefteälv auf der Maurlidenserie liegenden Grauwacken und Schiefer der Elvabergserie ist durch die mächtigen fluvio-glacialen Ablagerungen südlich des Skellefteälv grösstenteils verdeckt. Am Fusse des Järvelberges und Skidberges wurde jedoch, wie bereits oben erwähnt, in den nördlichsten Aufschlüssen Vargforskonglomerat mit Schiefereinlagerungen, sowie Schiefer mit dünnen Sandsteinlagen, in denen rote Sandkörnchen gewöhnlich sind, beobachtet. Wir haben offenbar die Faziesgrenze zwischen den Grauwacken und den polymikten, bunten Konglomeraten vor uns. Ebenso wie im Vargfors weiter im Osten ist die im wesentlichen marine Grauwackenformation der Elvabergserie, die nördlich des Skidberges unter den polymikten Konglomeraten liegt, mit dem polymikten Vargforskonglomerat verzahnt, das als fluviatil aufgefasst wird. Die Lagerung ist flach, mit Tendenz zu südlichem Einfallen.

Südlich von Sandfors liegen unter den polymikten Dömanbergkonglomeraten mächtige andesitische Grünsteine. Sie wurden auf der Karte zu den Vargforsesandsteinen gestellt. Ihre stratigraphische Stellung ist jedoch unsicher. Es kann sich auch um effusive Grünsteine der Maurlidenserie (Skogshedenvulkanite) handeln. Die beiden effusiven Grünsteinsformationen sind nämlich einander der Zusammensetzung und Ausbildung nach recht ähnlich und, wenn Kontakte zu anderen Formationen fehlen, leicht zu verwechseln.

Unter den effusiven Grünsteinen kommen bei Sandfors abermals die Maurlidenschiefer mit ihren Grauwacken und charakteristischen Felsit- und Quarzporphyreinlagerungen zu Tage. Die Gesteine sind aussergewöhnlich niedrig metamorph und teilweise erwecken sie den Eindruck nur diagenetisch verfestigt zu sein. Unter dem Mikroskop ist jedoch Chlorit durchgehend als Mineralneubildung vorhanden. Die steile Verschieferung ist hier teilweise etwas stärker markiert als weiter im Osten.

Recht verschiedenartige Schiefer- und Grauwackentypen der Maurlidenserie stehen im ganzen Gebiet zwischen Sandfors und Mörttjärn im Westteil der Karte an. Die Sedimente sind besonders längs dem Skellefteälv, aber auch südlich des Flusses recht gut aufgeschlossen. Ausgedehnte Gebiete sind jedoch durch quartäre Ablagerungen verhüllt. Die Gesteinsgrenzen wurden dort mit Hilfe der Messresultate der elektrischen Prospektierungsarbeiten gezogen, die die Ausbreitung graphithaltiger Schiefer geben. An einzelnen Stellen liegen über den Sedimenten der Maurlidenserie kalkige Konglomerate und auch Grünsteine, von denen angenommen wird, dass sie basale Teile der Elvabergserie repräsentieren. Nördlich von Småberg liegen z. B. nördlich des Skellefteälv Konglomerate stark diskordant auf niedrig metamorphen und strukturell ausgezeichnet erhaltenen Grauwacken der Maurlidenserie. Bei der Kartierung wurden diese Konglomerate, die hauptsächlich Porphygerölle enthalten und etwas kalkige Matrix besitzen, als Basalkonglomerate der Elvabergserie gedeutet. Ihre Fortsetzung gegen Norden konnte jedoch nicht untersucht werden.

Die auf den geologischen Übersichtskarten (A. Högbom 1937 a; S. Gavelin & O. Kulling 1955) nördlich und westlich von Sandfors längs dem Skel-



Abb. 23. Skogshedenvulkanite beim Storbäcken. Agglomerat oder Blocklava. Photo G. Kautsky.

lefteälv eingezeichneten Vorkommen von Vargforskonglomerat sind durchgehend strukturell gut erhaltene Schiefer und Sandsteine der Maurlidenserie.

Ein Teil der von mir als Maurlidenschiefer westlich von Sandfors ausgetrennten Sedimente gehört m. E. zu den den Petikträkschiefern entsprechenden stratigraphischen Horizonten. Bei Småberg und längs des südlich davon fließenden Storbäcken stehen nämlich mächtige effusive Grünsteine mit Mandelsteinen und Blasenlaven (Abb. 23) an, die durch zwischengelagerte Schieferhorizonte etwas gegliedert werden. Diese effusiven Grünsteine haben dieselbe Zusammensetzung wie die Skogshedengrünsteine, denen sie auch stratigraphisch entsprechen. Weiters liegen zwischen Sedimenten am Tallberg (zwischen Långräsk und Småberg) westlich von Småberg und auch am Skellefteälv mächtige Quarzporphyrzüge in den Schiefen und Grauwacken, die entweder als Maurlidenvulkanite oder den Petikträkschiefern

zwischengelagerte Lavaströme aufzufassen sind. Graphitschiefer kommen als mit geophysikalischen Hilfsmitteln auf weite Strecken verfolgbare Züge vor. Die sparsamen Aufschlüsse in diesem Gebiet gestatteten es jedoch nicht, die Petikträkschiefer auf der Karte von den Maurlidenschiefern zu trennen. Auch der Verlauf der auf der Karte ausgeschiedenen Quarzporphyrzüge ist als ungefähr anzusehen.

Nördlich von Mörttjärn stehen in den dortigen Bergen mächtige effusive Grünsteine über den durch Quarzporphyrzüge etwas gegliederten Maurlidenschiefern an (Der Quarzporphyrateil in den Maurlidenschiefern ist bedeutend grösser als aus der Übersichtskarte Tafel I ersichtlich). Die effusiven Grünsteine enthalten sedimentäre und tuffitische Einlagerungen. Sie werden zu den Skogshedenvulkaniten gestellt, mit denen sie grosse Ähnlichkeiten aufweisen. Wahrscheinlich handelt es sich um die Fortsetzung der mächtigen Skogshedenvulkanite längs dem Storbäcken gegen Nordwesten. Die Maurlidenschiefer und überlagernden Grünsteine sind in dem im Westteil der Tafel I dargestellten Gebiet und südlich davon wellenförmig gefaltet. Das Einfallen ist an den Aufschlüssen der gebänderten Schiefer und Grauwacken mit „graded bedding“ meist ohne Schwierigkeiten abzulesen und übersteigt selten 60°. Isoklinale Faltung mit überkippten Lagerfolgen wurde nirgends beobachtet. Auch die Verteilung der Gesteine im Grossgebiet deutet auf eine relativ flachgehende Faltung nach flachen Faltenachsen.

Gegen Westen verschwinden die Sedimente und Vulkanite bei Mörttjärn und Springliden unter einem ungepressten groben Granit, der die Suprakrustalgesteine längs seiner Kontakte thermisch umgewandelt hat. Es handelt sich um einen grauen bis rötlichen, grobporphyrischen Granit. Der Kontakt dieses Granites gegen die Sedimente im Osten ist südlich von Mörttjärn entblösst. Der Granit verhält sich intrusiv zu den Sedimenten, deren Schichtgrenzen er scharf abschneidet. Der Verlauf der Granitgrenze im bergigen Gelände südlich von Mörttjärn zeigt deutlich, dass der Granit recht flach auf den gegen Westen unter ihn einfallenden Sedimenten liegt. Weiter im Westen tauchen in einer Antiklinalkulmination bei Adak wieder Suprakrustalgesteine unter dem Granit auf. Auch dort zeigt sich in dem durch die Prospektierungsarbeiten gut bekanntem Gebiet, dass der intrusive Adakgranit recht flach über den älteren Sedimenten liegt (S. Gavelin 1948). Man bekommt bei Betrachtung einer Übersichtskarte den Eindruck, dass der Adakgranit wie ein flacher Kuchen auf den Suprakrustalgesteinen ruht und dass er den tiefsten Teil eines grösseren, jetzt grösstenteils wegerodierten Granitmassivs bildet. In der Nähe des Granits sind die Sedimente stärker umgewandelt und ihre ursprünglichen Strukturen sind schlechter erhalten.

Rakkejaur

Am Nordwestende des Sulfiderzes von Rakkejaur (der grösste bekannte Sulfiderzkörper des Skelletfeldes) sind mehrere Quadratmeter eines Konglomerates aufgeschlossen, das hauptsächlich aus dichtgepackten Granitge-

röllen des Jörngranittypus besteht (Abb. 24). Die Gerölle haben zwischen 3—8 cm Durchmesser und sind gut gerundet. Die Matrix des Konglomerates ist kalkfrei. Unter den Geröllen fand sich u. a. Jörngranit der charakteristischen Randfazies gegen die Maurlidenvulkanite, wie er nordwestlich von Petikträsk ansteht. Sonst sind in der Umgebung kalkige Psammite und Felsitkonglomerate die mit den Psammitten wechsellagern, sowie der Sulfid-



Abb. 24. Granitkonglomerat bei Rakkejaur. Die dicht gepackten kleinen Granitgerölle sind im Schatten in der Mitte des Bildes zu sehen. Photo G. Kautsky.

erkörper aufgeschlossen. Die Felsitkonglomerate sind als sedimentäre, kalkige Breccie entwickelt, in der ausschliesslich Felsit- und Porphyngerölle, sowie einige Schiefergerölle beobachtet wurden. Kein einziges Granitgeröll wurde in ihnen gefunden. Die Matrix ist teilweise durch die Sulfidmineralisierung ersetzt, so dass erzzementierte Felsit- u. Porphyrbreccien vorliegen. Auch das Granitkonglomerat enthält Sulfiderzschlieren und Flecken. Es ist deswegen ohne Zweifel älter als die Sulfiderzbildung in Rakkejaur. Nach Grip (1951, S. 39) wurde das Granitkonglomerat auch in grösserer Tiefe bei Kernbohrungen durch das Erz angetroffen.

Die Felsitbreccien und Konglomerate enthalten ausschliesslich Gerölle des Liegenden der näheren Umgebung. Die Gerölle sind auch meistens kan-

tig. Im Gegensatz dazu sind die Gerölle des Granitkonglomerats durchgehend gut gerundet und ihre Matrix, die aus Granitdetritus besteht, ist kalkfrei. Es handelt sich scheinbar um das Bett eines kleinen Flusses, der Granitmaterial vom bereits damals entblösten Jörngranitmassiv im Norden bis in die Gegend von Rakkejaur transportiert hat, wo es jetzt als kleiner Rest inmitten der kalkzementierten, marinen Konglomerate mit lokalem Geröllmaterial aufgeschlossen ist. Nordwestlich und südöstlich des Granitkonglomeratvorkommens gibt es einige Aufschlüsse von Granitgrus ohne Gerölle.

Ein ähnliches Vorkommen von Konglomeraten des Vargforstypus befindet sich nördlich des Finnberges (zwischen dem See Mensträsk und Rakkejaur). Dieses Lokal — es handelt sich auch hier nur um einige Aufschlüsse — besteht grösstenteils aus steil verschiefertem bunten Vargforskonglomerat mit reichlich roten Geröllen. Das Konglomerat ist in derselben Weise wie die umgebenden älteren Gesteine umgewandelt und verschiefert. Es besteht hier der Eindruck, dass ein Übergang zwischen Mensträskkonglomerat und Vargforskonglomerat vorliegt, die von mir als zwei nur faziell verschiedene, aber sonst im wesentlichen gleichaltrige Glieder derselben Formation betrachtet werden.

Die Granitkonglomerate von Rakkejaur und Södra Mensträsk und das bunte Konglomerat am Finnberg liegen unter dem Elvabergschiefer. Der Elvabergschiefer ist nämlich, wie aus Grips (1951) Untersuchungen und meiner regionalen Kartierung hervorgeht, südöstlich von Rakkejaur im Hangenden des Erzes und Granitkonglomerates aufgeschlossen. Auch am Finnberg und östlich von ihm sind graphithaltige Schiefer, die zum Elvabergschiefer gestellt werden, als Reste erhalten. Die oben beschriebenen Granitkonglomerate werden zum Abborrtjärntypus des Vargforskonglomerates gestellt, während das bunte Konglomerat beim Finnberg dem Dömanbergtypus zugehört.

Die stratigraphische Stellung des Vargforskonglomerates

A. G. Högbom erwähnt in seinem Vortragsreferat über die Geologie des Skelletfefeldes (1899) polymikte Konglomerate mit gut erhaltenen Strukturen und so frischem Aussehen, dass beinahe Zweifel aufsteigen, ob diese beinahe unmetamorphen Gesteine dem „Urgebirge“ zugeordnet werden können. Es handelt sich wahrscheinlich um eine erste Beschreibung des Vargforskonglomerates. Högbom glaubt, dass diese Gesteine stratigraphisch in die höheren Niveaus des Skelletfefeldes gestellt werden müssen. 1910 (A. G. Högbom 1910, S. 65—73) gibt er eine mehr ins Einzelne gehende Beschreibung des Skelletfefeldes mit einer Übersichtskarte. Über einem aus Gneisgraniten (Jörngranit) und Leptiten bestehenden älteren Gebirge liegt die nur schwach metamorphe Skelletfefformation mit Kalkstein und Konglomeraten. Die Sedimente wechsellagern mit vulkanischen Gesteinen. Darüber folgen Schiefer. Jüngst sind die Granite vom Revsundsgranittypus. Diskordanzen und Transgressionskonglomerate sind nicht beobachtet. Högbom erwähnt jedoch Verwitterungsbreccien. In den Konglomeraten in der Nähe des Vargfors wur-

den Gerölle des Jörngranites gefunden und deswegen wird dieses Konglomerat von A. G. Högbom für jünger als der Jörngranit, jedoch älter als der Revsundsgranit betrachtet, der weiter im Süden intrusiv zu der Sedimentserie ist.

1923 gibt J. Eklund eine Übersicht über die Geologie des Skelleftefeldes in Form eines Vortragsreferates. Durch die während dem ersten Weltkrieg und nachher intensivierten Prospektierungsarbeiten ist die Geologie und die regionale Verteilung der Gesteine des Gebietes jetzt bedeutend besser als früher bekannt. Eklund deutet das Vargforskonglomerat als eine psephitische und psammitische Fazies der schwarzen Schiefer weiter im Süden (Elvabergschiefer) und hält es, ebenso wie A. G. Högbom, für jünger als den Jörngranit, aber älter als den Revsundsgranit. Er macht ferner auf das Antiklinorium (Kratogen bei Eklund) aufmerksam, dass der Jörngranit bildet und stellt ihm das Synklinorium (Orogen bei Eklund) gegenüber, in dem die Elvabergschiefer liegen.

Die oben kurz referierten alten Vorstellungen A. G. Högboms und J. Eklunds stimmen recht gut mit meinen Ergebnissen überein, die auf einer Detailkartierung grosser Teile des Skelleftefeldes gegründet sind.

In den nach 1923 veröffentlichten Arbeiten wird das Vargforskonglomerat jedoch von den anderen Gesteinen des Skelleftefeldes getrennt und als bedeutend jünger als die anderen Suprakrustalgesteine betrachtet. Besonders die Funde von dem Revsundsgranit ähnlichen grobporphyrischen Granitgeröllen in den Konglomeraten bei Ledfat (westlich von Adak) und von A. Högbom beschriebene Kontaktverhältnisse zwischen granitgeröllführenden Konglomeraten von Vargforstypus und Graniten westlich von Sorsele, schienen zu beweisen, dass das Vargforskonglomerat jünger als der Revsundsgranit sein müsste. Die Unterlagen für diese neuen Vorstellungen wurden von A. Högbom (1931, 1937 a) veröffentlicht. Durch diese scharfe zeitliche Trennung des Vargforskonglomerates von den übrigen Suprakrustalgesteinen des Skelleftefeldes wurden Versuche zu zeitlichen Vergleichen vom Vargforskonglomerat mit bedeutend jüngeren Gesteinen in Skandinavien angeregt. Da diese Altersstellung des Vargforskonglomerates seither allgemein acceptiert wurde, will ich über meine in den früheren Abschnitten beschriebenen Kartierungsergebnisse hinaus als Stütze meiner Auffassung noch folgendes anführen:

Es wird heute allgemein angenommen, dass die meisten Kieserze des Skelleftefeldes zeitlich mit dem Revsundsgranit in Verbindung gebracht werden müssen (vergl. u. a. S. Gavelin u. E. Grip 1946, S. 157 ff.; Gavelin 1953, 1955), da die Erze deutliche Beziehungen zu der auf den Revsundsgranit zurückzuführenden metamorphen Zonierung der Suprakrustalgesteine zeigen. Ferner ist bekannt, dass die Verschieferung und die Linearstrukturen der Suprakrustalgesteine des Skelleftefeldes bereits vor der Erzbildung vorhanden waren, da die Erze der Verschieferung und Stengligkeit der Gesteine folgen. Verschieferung und Stengligkeit sind aber älter oder gleichaltrig mit der Bildung des Revsundsgranits, da dieser Granit selbst unverschiefert ist und an seinen Kontakten die regionale Verschieferung der Suprakrustalgesteine diskordant abschneidet (Abb. 25). Dieser zeitliche Zusammenhang zwischen der Verschieferung der Suprakrustalgesteine, der Erzbildung im Skelleftefeld und

dem Revsundsgranit wird von den im Skelleftefeld arbeitenden Geologen acceptiert, und meine Untersuchungen haben zum gleichen Ergebnis geführt.

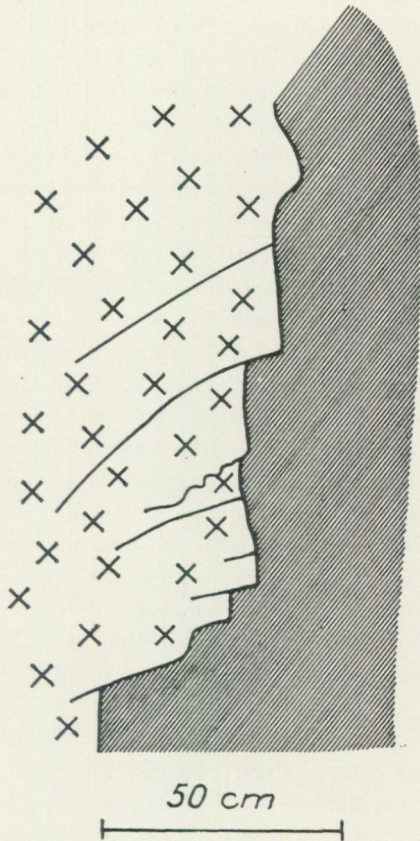


Abb. 25. Skizze des Kontaktes zwischen Revsundsgranit und steil verschiefertem Elvabergschiefer südlich von Boliden. Der am Kontakt etwas verwarfene, massige Granit schneidet die Verschieferung (Linierung auf der Skizze) des Sediments scharf ab. Der Granit ist offenbar jünger als die Verschieferung. Er ist unverschiefert.

Wie passt nun das Vargforskonglomerat (Konglomerate mit Granitgerölen und bunte Konglomerate) in dieses Bild? Das Vargforskonglomerat zeigt längs dem Skellefteälv dieselbe Verschieferung wie das gleichaltrige Mensträskonglomerat, die liegenden Felsite, Quarzporphyre und Maurlidenschiefer. Um den Vargfors herum und flussaufwärts längs dem Skellefteälv ist die Verschieferung sowohl im Vargforskonglomerat als auch in den liegenden Quarzporphyren und Maurlidenschiefern meist nur schwach, an anderen Stellen (Rälund, Finnberg, im untersten Teil des eigentlichen Vargfors) sowohl im Vargforskonglomerat als auch seinem Liegenden jedoch recht

kräftig. Unterschiede in der Verschieferungsintensität und der Art der Verschieferung und Stengligkeit zwischen dem Vargforskonglomerat und seinem Liegenden sind im untersuchten Gebiet nirgends vorhanden, obwohl alle Verschieferungsgrade von unverschiefert bis zu so starker Verschieferung vorliegen, dass die Gerölle der Konglomerate so plattgedrückt sind, dass sie kaum noch als solche zu erkennen sind. Wesentliche Unterschiede wären jedoch zu erwarten, wenn die Hauptfaltung im Skelleftefeld mit Migmatitisierung und der Bildung des Revsundsgranits vor der Ablagerung des Vargforskonglomerates stattgefunden hätte. Auch die regional in gleicher Weise wie die Unterlage stärker verschiefertem Vargforskonglomeratvorkommen beim Finnberg und bei Rålund, wo sie extrem verschiefert sind, sind unter dieser Annahme schwer erklärbar, da der Revsundsgranit ungepresst ist.

Ferner zeigen besonders die Verhältnisse bei Rakkejaur, dass das Vargforskonglomerat älter als die Bildung des Rakkejaurerzes ist, da das dortige Konglomerat mit Granitgeröllen von Jörngranittypus in Kontakt mit dem Erz vorkommt und von ihm durchadert wird. Auch die Feldbeobachtungen nördlich des Vargfors deuten darauf hin, dass das Vargforskonglomerat (es handelt sich hier um den bunten Dömanbergtypus) älter als die dort auftretende Sulfiderzparagenese ist, da das Vargforskonglomerat dort stellenweise stark sericitumgewandelt ist und deutliche Beziehungen zwischen Sericitumwandlung und den Kiesimprägungen vorhanden sind. Von anderen Stellen wieder sind Sulfiderzimprägungen im Vargforskonglomerat bekannt. Auch das Konglomerat beim Menstråskån südlich des Sees Menstråsk, in dem ich ein Jörngranitgeröll fand, ist mit Sicherheit älter als die Erzbildung, da dort die kalkigen Konglomerate und sedimentären Breccien teilweise stark vererzt sind.

Zeichnet man auf einer geologischen Übersichtskarte über das Skelleftefeld (z. B. Gavelin u. Kulling 1955, oder A. Högbom 1936, 1937 a) die bekannten Vargforskonglomeratvorkommen ein, so ergibt sich folgendes grosstektonisches Bild: Um Jörn herum liegt das ausgedehnte Jörngranitmassiv, das von einer breiten Porphyryzone umgeben ist, der gegenüber sich die Granite intrusiv verhalten. Stratigraphisch über den Porphyren liegen dann noch weiter nach aussen im Westen, Süden und Osten die Elvabergschiefer und Skellefte-schiefer, die reichlich Granitmassive des Revsundsgranittypus enthalten und teilweise stark migmatitisiert sind. Das Jörngranitmassiv wird heute recht allgemein tektonisch als der Kern eines grossen Antiklinoriums oder als eine Kuppel aufgefasst, die an ihren Ost-, Süd- und West-Flanken von jüngeren Gesteinen, den Elvabergschiefern umgeben ist. Nach den bisherigen Auffassungen wird das Vargforskonglomerat für jünger als dieser Elvabergschiefer gehalten. Es erscheint da eigentümlich, dass das Vargforskonglomerat — als jüngstes Glied — nicht in den Synklinalkernen im Süden und Osten auf den Elvabergschiefern liegt, sondern dass die Granitkonglomerate zwischen dem Jörngranit und den Elvabergschiefern auf den Porphyren liegen. Sie liegen also regional an den Flanken des Antiklinoriums auf stratigraphisch relativ tief liegenden Horizonten, die nach allen publizierten Vorstellungen un-

ter dem Elvabergschiefer liegen. Grosstektonisch liegt das Vargforskonglomerat gerade dort, wo es zu erwarten ist, wenn dieses Konglomerat jünger als die Porphyre aber älter als der Elvabergschiefer ist.

Mit diesen Tatsachen kann die bisherige Vorstellung, dass das Vargforskonglomerat jünger als der Revsundsgranit ist, nicht in Übereinstimmung gebracht werden. Eine solche Annahme würde u. a. die Konsequenz nach sich ziehen, dass die Sulfidbildung in Rakkejaur und die anderen Erzvorkommen des Skelletfeldes bedeutend jünger als der Revsundsgranit sein müsste. Weiters würden die zahlreichen Feldbeobachtungen von regional stark verschiefertem Vargforskonglomerat sowohl von Abborrtjärn- als auch Dömanbergtypus unverständlich werden, denn, wie gezeigt wurde, ist ja der Revsundsgranit offenbar jünger als die regionale Verschieferung. Der Revsundsgranit wurde von keiner regionalen Verschieferung betroffen.

Im Skelletfeld ist leider nirgends ein direkter Kontakt zwischen dem das Erzfeld gegen Süden begrenzenden Revsundsgranit und Granitgerölle führendem Vargforskonglomerat aufgeschlossen. An den Kontakten liegen die dem Vargforskonglomerat gleichaltrigen Gesteine in mariner Fazies, als Mensträskonglomerat vor, welches nur lokales Geröllmaterial enthält. Im Ledfatgebiet (ca. 20 km WNW von Adak) durchschlägt jedoch im Gråberg ein Granit granitgeröllführende Konglomerate vom Vargforskonglomeratstypus. Früher nahm man als selbstverständlich an, dass das Vargforskonglomerat am Gråberg jünger als der daneben anstehende Granit sei, der zum Revsundsgranit gestellt wurde. Eine nähere Untersuchung der Kontaktverhältnisse mittels Grabungen durch S. Gavelin (S. Gavelin u. E. Grip 1946, S. 158) zeigte jedoch unzweideutig, dass der Granit jünger als das Konglomerat ist. Wegen des intrusiven Kontaktes dieses Granits mit den Konglomeraten vom Vargforskonglomeratstypus, einem vom „Normaltypus“ des Revsundsgranits etwas abweichenden Chemismus und den Ergebnissen der regionalen Kartierung im südwestlichen Teil Norrbottens wurden diese früher auf allen Karten zum Revsundsgranit gestellten, oft groben Granite auf der neuen geologischen Länskarte als bedeutend jünger angesehen, Adakgranit genannt und zeitlich zum Sorsele- und Linagranit gestellt. Nach dieser Karte (Gavelin u. Kulling 1955) treten Granite vom Adakgranittypus jedoch nicht nur um Adak herum, sondern auch südöstlich von Adak an mehreren Stellen im Revsundsgranit auf, wo sie zeitlich nicht vom Revsundsgranit getrennt wurden, von dem sie scheinbar auch im Felde nicht leicht zu trennen sind. Dem Adakgranit ähnliche Granittypen wurden nach der Karte auch nördlich von Jörn im Jörngranit gefunden. Die Karte (Gavelin & Kulling 1955) spiegelt betreffend Jörngranit und Revsundsgranit die ausserordentliche Variationsbreite dieser Granite ausgezeichnet wieder, die man bei Übersichtsreisen durch die Granitgebiete antrifft. Grobe, porphyrische Typen zeigen Übergänge zu feinkörnigen und mittelkörnigen Typen, die ohne grössere Variationen ausgedehnte Areale einnehmen können. Auch innerhalb zum selben Granit gestellter Typen zeigen sich Altersunterschiede an den Kontakten. Bedeutende Variationen sind nicht

nur in Struktur und Farbe, sondern auch in der chemischen Zusammensetzung von zum selben Hauptgranit gerechneten Granittypen vorhanden.

Gegen eine zeitliche Trennung gewisser Teile des Adakgranits vom Revsundsgranit sprechen m. E. die erzgeologischen Verhältnisse. Wie bereits oben kurz erwähnt, zeigen die Sulfiderze des Skelleftefeldes deutliche Beziehungen zum Revsundsgranit, der, wie aus den geologischen Übersichtskarten über Västerbotten zu ersehen ist, von seinen zentraleren Gebieten weiter im Süden, zungenförmig weit nach Norden vorstosst und die südliche Begrenzung der Suprakrustalgesteine des Skelleftefeldes bildet. Seine Kontakte gegen die Suprakrustalgesteine zeigen, wie schon J. Eklund (1923) hervorgehoben hat, dass er im Grossen betrachtet über den Suprakrustalgesteinen liegt, die unter ihn einfallen. Eine deutliche metamorphe Zonierung der Suprakrustalgesteine, an die auch die Lage der meisten Kieserzlagerstätten gebunden ist, ist offenbar auf den Revsundsgranit zurückzuführen. Ähnliche Verhältnisse sind auch in der Adakkuppel vorhanden. Der die Suprakrustalgesteine flach überlagernde Adakgranit hat dort die unter ihm liegenden Suprakrustalgesteine umgewandelt. Die Kieslagerstätten der Kuppel zeigen eine deutliche Beziehung zum Adakgranit. Die Erzsituation im benachbarten Rävliidenfeld (nordwestlich des Skelleftefeldes, an das Skelleftefeld anschliessend) und in der Adakkuppel sind einander so ähnlich, dass es meiner Ansicht nach schwer fällt, die Sulfiderzlagerstätten in den beiden benachbarten Gebieten mit vollkommen verschiedenartigen (einem svekofennischen und einem karlischen) Graniten in Verbindung zu bringen.

Die bisherige Vorstellung, dass das Vargforskonglomerat jünger als der Revsundsgranit sei, war hauptsächlich auf die Funde von Porphyrganitgeröllen in einem Konglomerat dieses Typus bei Ledfat nordwestlich von Adak gegründet. Wegen des grobporphyrischen Charakters dieser Gerölle wurde angenommen, dass sie vom Revsundsgranit herkommen, der häufig diese Ausbildung zeigt. Gleichaltrig mit dem Revsundsgranit und räumlich an den Revsundsgranit gebunden ist eine ausgedehnte Migmatitisierung und Adergneisbildung der älteren Gesteine. Solche Erscheinungen sind in Zusammenhang mit den älteren Graniten nicht bekannt. Gerölle von Migmatiten und Adergneisen wurden jedoch im Vargforskonglomerat nirgends gefunden, obwohl solche eigentlich auch zu erwarten wären, wenn es sich bei den grobporphyrischen Graniten der Gerölle wirklich um Revsundsgranit handeln würde. Auch der Elvabergschiefer kommt nicht als Geröll im Konglomerat vor. Nach Rapporten im Archiv der Boliden Gruv-AB, der neuen geologischen Länskarte über Västerbotten (Gavelin u. Kulling 1955) und freundlichen mündlichen Mitteilungen von Fil. dr. Josef Eklund, der aus diesen Gegenden lange Felderfahrung besitzt, bestehen jedoch auch Teile des Jörngranitmassivs bei Jörn und zum Arvidsjaurgranit gestellte Granite (vergl. A. Högboms Karte 1937 a) aus grobporphyrischen Granittypen, die dem Revsundsgranit recht ähnlich sind. Die grobporphyrischen Granitgerölle im Ledfatgebiet und in anderen Vorkommen von Vargforskonglomerat bei Sorsele können nach meiner Ansicht von grobporphyrischen Varianten des Jörngranites, Arvidsjaurgranites

oder einem anderen älteren Granit herkommen. Grobporphyrische Granite aus der Variationsbreite des Revsundsgranits gehören ja zu häufig vorkommenden Granittypen und sind sowohl aus Skandinavien als auch anderen Teilen der Welt in verschiedenen Altersstellungen bekannt. Für die Beurteilung der Altersfrage des Vargforskonglomerates kann ich den Funden von Granitgeröllen, die unter die Variationsbreite des Revsundsgranites fallen, nicht dieselbe Bedeutung beimessen, wie den Argumenten, die sich vor allem auf die Lagerfolge der Sedimentgesteine, deren räumliche Verteilung und das regionale Verhältnis zwischen regionaler Verschieferung, Revsundsgranit und Sulphiderzbildung stützen. Dies um so mehr, da revsundsgranitähnliche Granittypen bewiesenermassen auch in dem typenmässig grosse Variationen zeigenden Jörngranit des nördlich vom Skelletfeld liegenden Antiklinorium vorkommen, von dem wir wissen, dass es das Geröllmaterial des Vargforskonglomerates geliefert hat.

Die stratigraphische Stellung des Vargforskonglomerates unter dem Elvabergschiefer bedeutet, dass dieses Konglomerat nicht mehr zum karelischen Zyklus, sondern zu einem älteren Zyklus gerechnet werden muss. Altersmässig ist in Norrland am ehesten das Pitekonglomerat mit dem Vargforskonglomerat vergleichbar. Das Pitekonglomerat, das u. a. Gerölle eines Granodiorits enthält, der Ähnlichkeiten mit dem Jörngranit besitzt, wird von Ödman (1953, S. 56) für älter als der Revsundsgranit gehalten, da es keine Gerölle der mit dem Revsundsgranit in Verbindung gebrachten Migmatite enthält, die rings um das Konglomeratvorkommen anstehen. Es wird von ihm zeitlich zum Skellefteschiefer (Elvabergschiefer) gestellt.

A. Högbom (1937 a, S. 32 u. 37) beschreibt und gibt eine Skizze eines gewöhnlichen Auflagerungskontaktes von Vargforskonglomerat auf Revsundsgranit im Duobblongebiet westlich von Sorsele. Da das Lokal von ausserordentlicher Bedeutung für die Auffassung des Altersverhältnisses zwischen dem Vargforskonglomerat und dem Revsundsgranit schien, ermöglichte mir Dr. Grip den Besuch und das Detailstudium dieses Lokals. Der Granit in der Nähe des Vargforskonglomeratvorkommens ist dort stark schwefelkiesimprägniert und zeigt, nach meiner Ansicht, keine grösseren Ähnlichkeiten mit bedeutend weiter im Süden anstehendem „sicheren“ Revsundsgranit. Der Kontakt selbst ist nicht entblösst und, wie auch aus Alvar Högboms Skizze hervorgeht, ist das Vargforskonglomeratvorkommen durch Verwerfungen tektonisch von den anderen Gesteinen getrennt. Nördlich des Vargforskonglomeratvorkommens ist in einem grösseren Gebiet kein Aufschluss vorhanden. Högboms Gesteinsgrenzen sind dort willkürlich gezogen. Porphyr ist bei Duobblon nicht aufgeschlossen. Das Lokal sagt nichts über die Art des Kontaktes zwischen Vargforskonglomerat und einem stark kiesimprägnierten, etwas verschieferten Granit unsicheren Alters aus, der vom Konglomerat tektonisch getrennt zu sein scheint. Es hat für die Diskussion des Altersverhältnisses Revsundsgranit-Vargforskonglomerat keine Bedeutung.

Die Altersstellung der Arvidsjaurporphyre

Die stratigraphische Einstufung des Vargforskonglomerates unter die Elvabergschiefer und die Altersstellung des Jörngranites (jünger als die Maurlidenserie, jedoch älter als die Elvabergserie) führen zu Konsequenzen für die Altersstellung der Arvidsjaurporphyre und der anderen Gesteine, die als Gerölle im Vargforskonglomerat vorkommen.

Die stratigraphische Stellung der Arvidsjaurporphyre wurde besonders von E. Grip (1935, 1946) diskutiert. Er konnte u. a. nachweisen, dass die Arvidsjaurporphyre und der Jörngranit in nahem zeitlichen Zusammenhang stehen. Die Arvidsjaurporphyre werden von ihm als eine Effusivfazies des Jörngranits aufgefasst. Seine Untersuchungen zeigten jedoch, dass an den aufgeschlossenen Kontakten zwischen Porphyren und dem Jörngranit, letzterer überall jünger als der Porphyr war.

Da Gerölle des Jörngranites in stratigraphisch unterhalb den Elvabergschiefern bei Rakkejaur, Finnberg und Mensträsk vorkommenden Schichten gefunden wurden, und das reichlich Gerölle des Jörngranits und Arvidsjaurporphyrgerölle führende Vargforskonglomerat stratigraphisch älter als der Elvabergschiefer ist, muss auch angenommen werden, dass die Arvidsjaurporphyre älter als der Elvabergschiefer und die ganze Elvabergserie sind.

Diese stratigraphische Einstufung der Arvidsjaurporphyre in die Stratigraphie der Gesteine des Skelleftefeldes wird durch Feldbeobachtungen nordöstlich von Jörn und der von mir untersuchten Gegend um Petikträsk unterbaut. Nach Rapporten von F. Kautsky im Archiv der Boliden Gruv-AB aus der Gegend des Baches Kampsån nordöstlich von Jörn, sind dort Übergänge zwischen grauen Quarzporphyren vom selben Aussehen wie die Quarzporphyre der Maurlidenvulkanite des Skelleftefeldes zu rötlichen und roten Porphyren von Arvidsjaurporphyrtypus beobachtet worden. Es handelt sich um allmähliche Übergänge längs dem Kampsån und in dessen Umgebung. Man findet dort grau-rötlich geflammte Gesteine und häufige Wechsellaagerung der verschieden gefärbten Typen. Während auf den älteren Übersichtskarten (A. Högbom 1936, 1937 a) die Porphyre dieses Gebietes zu den Vulkaniten des Skelleftefeldes gerechnet wurden, werden sie auf der neuen Übersichtskarte über Västerbotten (Gavelin u. Kulling 1955) zu den Arvidsjaurporphyren gestellt. Das Kartenbild dieser Übersichtskarte gibt den Eindruck, dass zwischen Storträsk und Degerträsk östlich des grossen Jörngranitmassives die mit Konglomeraten beginnende Elvabergserie die Porphyre längs dem Kampsån überlagert, welche zwischen dem zu ihnen intrusiven Jörngranit im Westen und dem Elvabergschiefer im Osten liegen. Nach dem Kartenbild sind die Elvabergschiefer jünger als die Porphyre längs dem Kampsån, die grosstektonisch dieselbe Lage zwischen dem Antiklinalkern des Jörngranites und den Elvabergschiefern wie die Maurlidenserie des Skelleftefeldes einnehmen.

In dem von mir kartierten Gebiet stehen bei Svanfors unter dem Vargförs-konglomerat rötliche Porphyre von dem Kampsättypus ähnlichem Aussehen an. Auch westlich von Petikträsk sind in einem Bohrloch stark rote Quarzporphyre mit diffusen Übergängen zu grauen Porphyren angetroffen worden. Diese roten und rötlichen Porphyre längs dem Skellefteälv liegen mitten im Skelleftefeld in den Maurlidenvulkaniten, von denen sie zeitlich nicht getrennt werden können.

Ausser der verschiedenen Färbung sind auch noch andere textuelle Unterschiede zwischen den Porphyren der beiden benachbarten Gebiete vorhanden, wenn man extreme Glieder der beiden Formationen vergleicht. Man kann sich vorstellen, dass die roten Arvidsjaurporphyre sich in einem Landgebiet gebildet haben (nach der Literatur scheinen in ihnen marine, sedimentäre Einlagerungen zu fehlen), während die Porphyre des Skelleftefeldes wesentlich in marinem Milieu eruptiv waren (häufig Einlagerungen von schwarzen Graphitschiefern und anderen marinen Sedimenten). Dies könnte vielleicht die äusseren Unterschiede der beiden Porphyrformationen erklären. Weiters scheint metasomatische Umwandlung in den Arvidsjaurporphyren zu fehlen oder selten zu sein, während solche Umwandlungen, in Zusammenhang mit der Kiesmineralisierung, in den Porphyren des Skelleftefeldes recht allgemein zu beobachten sind.

Es ist anzunehmen, dass die Arvidsjaurporphyre zeitlich den Maurlidenvulkaniten oder anderen Gliedern der Maurlidenserie entsprechen. Die Vulkanite der beiden Gebiete sind älter als der Jörngranit, der seinerseits älter als die Gesteine der Elvabergserie ist.

Summary

The stratigraphy and geological history of the Skellefte district, Archean, Northern Sweden

Considerable parts of the sulphide-ore-bearing Skellefte area were mapped by me for the Boliden Mining Co between the years 1945—1955 in the scale of 1:8000. Since the results of the mapping differ essentially in several points from the current conceptions of the stratigraphy and tectonics of the Skellefte area I propose to present the main results obtained to date by means of extracts from the regional mapping. To avoid reiterations only short petrographic descriptions are given. In the literature cited all rocks of the area are thoroughly described from a petrographic point of view.

The distribution of the rocks over large areas, as disclosed by the mapping, indicates that the supracrustal rocks lie generally quite flat. They are principally isoclinally folded, show steep schistosity and lineation, so that in the field an impression of steep bedding may be obtained. In particular, the banded slates and phyllites, as well as the metamorphosed sandstones and greywackes, which often display graded bedding, in exposures in larger precipices, generally show the flat bedding, but in detail, they disclose the steep, isoclinal folding and steep schistosity. The folding has produced flat synclines

and anticlines which subdivide the area under discussion. Steeper folding and flexures are more seldom, although seen here and there. Faults with steep planes are quite common and are observed in great numbers in all well-exposed areas.

Supracrustal rocks are much more common in the Skellefte area than the intruding granites. Since large regions are excellently exposed, the grade of metamorphism is low (chlorite-epidote-sericite) and the original structures are generally well preserved, there is little difficulty attached to carrying out the stratigraphical subdivision of the supracrustal rocks. The age of the granite massifs surrounding the supracrustal rocks may be deduced from the nature of their contacts with the various members of the supracrustal rock sequence.

Two supracrustal rock sequences of essentially different age are distinguished. These are separated from each other by a tectonic phase with folding and the formation of the Jörn granite. The sequence of the supracrustal series and the relative ages of the granites are shown in fig. 3. The regional schistosity is younger than all supracrustal rocks.

The older supracrustal rock sequence has been called the *Maurliden series*. The base of this series is unknown. It begins with thick sediments, the *Maurliden slates*. These consist mainly of greywackes, grey slates, sandy slates, metamorphic sandstones and intraformational conglomerates with small well-rounded pebbles. Interstratified beds of acid lavas (quartz porphyries), tuffs and felsites are, from the point of view of quantity, unimportant, although their presence is characteristic. The sediments are frequently varved with graded bedding. Above these thick sediments follow essentially acid and intermediate lavas and their tuffs, which are developed as quartz-porphyrries, feldspar-porphyrries and agglomerates. Aquatic sedimentary intercalations are unimportant. The volcanic rocks attain a considerable thickness and are here named the *Maurliden volcanics*. Grey and black graphitic slates and phyllites with psammitic intercalations overlie the Maurliden volcanics. These contain lava beds and tuffs of the same type as the Maurliden volcanics. These slates have been called the *Petikträsk slates*. The Petikträsk slates contain roughly equal amounts of volcanics and sediments. It is, however, often difficult to place the boundary between tuff and sandstone. In the upper part of the Petikträsk slates effusive greenstones make their appearance, these are named the *Skogsheden volcanics*. Amygdaloids are commonly observed. Quartz porphyries with large quartz phenocrysts occur in close stratigraphic connection with the more basic rocks. The stratigraphy of the Maurliden series was worked out in Petikträsk and to the south thereof, where all the stratigraphic units and formations are present and contacts often available for study. In the large district between the Skellefte River, Rakkejaur, Mörttjärn and the Skeppträsk River in which the rocks of the Maurliden series occur, the Petikträsk slates could not be separated from the Maurliden slates, since too few exposures exist. The Skogsheden volcanics are widely distributed there. On the map, all slates and phyllites there are

referred to the Maurliden slates. Quartz-porphyrines form thick intercalations in the sediments. In the Mensträsk district the upper members of the Maurliden series are missing.

The rocks of the younger supracrustal series are united under the name *Elvaberg series*. The basal formations rest on various members of the deeply weathered and weakly folded Maurliden series. In several localities angular unconformities were observed. The period between the deposition of the two supracrustal series must be regarded as having been considerable, since the Jörn granite intrudes the Maurliden series though it is represented as boulders in the basal conglomerates of the Elvaberg series. To the south of Jörn the basal beds of the Elvaberg series also lie directly on deeply weathered Jörn granite.

The Elvaberg series, which for the most part is composed of sedimentary rocks, occurs in two different facies. There is a marine facies, the *Mensträsk conglomerate*, and a fluvial facies, well known in the literature as the *Vargfors conglomerate*. Both facies must be considered as being contemporaneous, since they interfinger and alternating bedding occurs.

The Mensträsk conglomerate (marine facies) lies, in the Mensträsk district, on deeply weathered felsite belonging to the Maurliden series. It begins with weathering-breccias of the local underlying rock which are practically *in situ* and cemented with limestone. The lime has also penetrated cracks in the substratum. Upwards, the rounding of the boulders increases somewhat and banded, fine-grained, arenaceous intercalations appear. Impure limestone beds and lenses are also common. In a bed with better rounded boulders the boulder material is rather polygenous. Here, a boulder of Jörn granite was found. In stratigraphically higher horizons the material becomes finer and sandstones alternate with conglomerates. The higher horizons are best studied on the slope of the Elvaberg hill, where the entire sequence, from the underlying felsites of the Maurliden series through the Mensträsk conglomerate to the Elvaberg phyllites, which overlie the conglomerate, is exposed. In the upper parts of the Mensträsk conglomerate phyllite intercalations occur. Between the Elvaberg phyllites and the underlying Mensträsk conglomerate there are no disconformities. The boundary has been drawn arbitrarily at the base of the lowest phyllite intercalation found possible to trace over the whole of Elvaberg. Phyllite intercalations occur in the underlying Mensträsk conglomerate and conglomerate intercalations in the overlying phyllites. The main part of the Elvaberg phyllites consists of grey and black graphitic phyllites of considerable thickness. These, together with massifs of Revsund granite situated in the phyllites, take up an impressive area. The thick and readily deformable phyllitic mass is strongly crumbled, folded and sheared.

Owing to the proximity of the Revsund granite, which outcrops further to the south, the grade of metamorphism at Elvaberg is somewhat higher, than in the rest of the area under discussion. Newly formed minerals are, for example, biotite and amphibole. The calcareous rocks are partly altered to skarn.

Three main types of granites occur in the area investigated: Jörn granite, Revsund granite, and Sorsele granite. The *Jörn granite* is often a granodiorite rich in plagioclase and its peripheral parts are often schistose. Bluish quartz grains are characteristic. It often displays vague contacts with the older supracrustal rocks, particularly if the supracrustal rocks have a similar chemical composition. This granite is clearly older than the regional schistosity of the whole area. In the centre it is not schistose and shows great variability in composition and appearance. Parts of it resemble the Revsund granite and are coarsely porphyritic. Other types within its range of variation display similarities with the Adak granite. The Jörn granite is clearly younger than the Maurlidén series and older than the Elvaberg series. The other granites, however, are younger than the regional schistosity. The *Revsund granite* is mostly a coarse porphyritic microcline granite and is in general geographically connected with the Elvaberg phyllites. Fine-grained varieties occur. This granite also shows a wide range of variation. The phyllites are often migmatized and transformed to schists and veined gneisses in the area penetrated by the Revsund granite. Particularly in the outlying zones it mostly displays sharp contacts with the sediments. It is younger than all the sediments of the Skellefteå area and penetrates in numerous places the Elvaberg phyllites. The position of the *Sorsele granite* in relation to the other granites cannot be deduced from the nature of the contacts in the area. According to A. Högbom (1937) it is considered to be much younger than the Revsund granite and is referred to the Karelian cycle. Recently a fourth granite has been proposed, the *Adak granite*. This granite displays intrusion contacts with the motley conglomerates of the Vargfors type (Dömanberg conglomerate) and has been held to be Karelian. Part of it is now referred by me, on the basis of ore-genetical considerations, to the Revsund granite with which it shows far-reaching similarity.

In the Petikträsk district and to the south thereof the transitions between the fluvial and marine facies of the basal formations of the Elvaberg series may be excellently studied. Here, the littoral area during the deposition of the sediments was situated and on the north bank of the Skellefte River between Åliden and Svanfors the interfingering of these different sediments may be observed. At Åliden and to the south thereof lime-cemented sedimentary breccias of the Mensträsk conglomerate type are exposed. These pass slowly into monomictic conglomerates with well-rounded boulders and pebbles of the underlying rocks of the Maurlidén series. These are regarded as marking the old shore line of the sea. In these widespread littoral formations occasional red pebbles occur which are typical of the fluvial Vargfors conglomerate. Moreover, to the east at the upper end of the Vargfors rapids and particularly northwards from there, occasional conglomerate beds with numerous boulders of Jörn granite begin to occur in the strand formations. Still further eastwards fluvial conglomerates dominate. These contain principally boulders of Jörn granite and are cemented by gravel composed of Jörn granite. Lime cementation is of no importance in the fluvial conglomerates.

At the lower end of the Vargfors rapids the marine sediments appear in another facies. This displays mainly slates and sandstones which contain occasional boulders of Jörn granite or conglomerate beds with boulders of this granite. The terrestrial area with fluvial conglomerates was clearly situated to the north and the marine area with marine sediments to the south.

To the north of the Vargfors rapids there is a flat syncline in which the Vargfors conglomerate may be well studied. The Vargfors conglomerate is composed of two conglomerates with an essentially different content of boulders. The lower conglomerate is named the *Abborrtjärn conglomerate*. It mainly contains boulders of Jörn granite apart from boulders of porphyries and felsite. The former may sometimes be so dominant as to constitute granite conglomerates. In the Abborrtjärn conglomerate thick beds of effusive greenstones of andesitic composition occur. The various lava beds are separated from each other by conglomerate layers. During the eruption of the lavas the conglomerate beds had not yet been lithified, since occasional granite boulders have been caught up in the molten lava. This has resulted in the presence of granite boulders in the peripheral part of the lava streams and granite conglomerates with an andesitic matrix may be commonly observed.

The andesites were again overlain by conglomerates containing granite boulders. Red-coloured boulders are rare. Motley conglomerates with mainly red and shiny green boulders, partly derived from the Arvidsjaur porphyries overlie unconformably the Abborrtjärn conglomerate with which they form a sharp boundary. This upper conglomerate, here named the *Dömanberg conglomerate*, contains no granite boulders north of the Vargfors rapid. At Skidberg and Järvelberg west of the Treholmfors rapids occasional granite boulders occur in the uppermost parts of the Dömanberg conglomerate. These are partly of a porphyritic granite type. The motley conglomerate contains considerable occurrences of current-bedded, red sandstone between the conglomerate beds. The Dömanberg conglomerate lies with pronounced angular unconformity on the various members of the Abborrtjärn conglomerate and also partly directly on the rocks of the Maurlidén series. Regionally, however, the two conglomerates are geographically connected with each other, so that a tectonic phase or considerable period of time between the formation of the two conglomerates cannot be postulated. These facts may be explained in the following way: During the sedimentation of the conglomerate the divide (Wasserscheide) of the land mass in the north was moved further northwards. As a result the rocks situated to the north of the Jörn granite massif dominate amongst the boulders of the Dömanberg conglomerate. The Jörn granite itself, on the other hand, ceased to supply boulder material at the time of formation of this conglomerate. Angular unconformities in these fluvial sediments do not give evidence of tectonic events.

To the west of the Vargfors rapids the basal beds of the Elvaberg series consist partly of the marine calcareous Mensträsk conglomerate and partly of the strand formations with well-rounded boulders and pebbles, occasional

red boulders or granite conglomerate beds. The strandline of the sea was situated approximately along the Skellefte River. Outside this district with alternating facies isolated occurrences of Vargfors conglomerate were found. Of utmost importance is the occurrence of conglomerates with Jörn granite boulders in contact with the sulphide-ore deposits of Rakkejaur (the largest sulphide-ore in the Skellefte district). The conglomerate contains Jörn granite boulders exclusively and is cemented with material from the same granite. It is impregnated with *schlieren* of ore material and is clearly older than the formation of the ore. Boreholes have intersected the granite conglomerate in contact with the ore at deeper levels. Another occurrence, which consists mainly of motley Dömanberg conglomerate, is found at Finnberg, halfway between Rakkejaur and Södra Mensträsk, where a granite boulder was found in the lime-cemented breccia of the Mensträsk conglomerate.

The motley Dömanberg conglomerate at Finnberg and the conglomerates of Rakkejaur and Södra Mensträsk containing boulders of Jörn granite lie under the Elvaberg phyllite which outcrops in the vicinity of these beds.

Since the opinion of the stratigraphical position of the Vargfors conglomerate here given differs considerably from the version generally accepted (cf. fig. 2 with fig. 3) I should like to bring forward the following points in support of my conclusions, apart from the mapping results.

It is generally assumed today that the majority of the pyritic ores of the Skellefte district must be correlated with the Revsund granite since the geographical position of the ores is closely connected with the metamorphic zonation of the supracrustal rocks caused by the Revsund granite (S. Gavelin 1953, 1955). Furthermore, it is known, that the regional schistosity and the lineation of the rocks were in existence before the ore mineralization, as the ores follow the schistosity and the lineation. The schistosity and lineation are, however, older or at best contemporaneous with the formation of the Revsund granite, since this granite is not schistose and it dissects the regional schistosity of the supracrustal rocks at its contacts. This age relationship between the schistosity of the supracrustal rocks, the ore mineralization in the Skellefte district, and the Revsund granite is accepted by geologists working in the Skellefte district and my own investigations have led to the same conclusion.

As becomes apparent from the above, the Vargfors conglomerate fits rather poorly into the conventional picture if one assumes a young, post-Revsund granite age for this conglomerate as has up to now been the case. Such an assumption would, for example, imply, that the sulphide mineralization at Rakkejaur and other ores of the Skellefte district would be considerably younger than the Revsund granite. Furthermore, the numerous field observations of regionally strongly schistose Vargfors conglomerate of both the Abborrtjärn and the Dömanberg type would be incomprehensible, since, as has been shown, the Revsund granite is notably younger than the regional schistosity. The Revsund granite was not subjected to any regional schistosity.

The only granite which penetrates the Vargfors conglomerate is the Adak granite in Gråberg. This granite was earlier included in the Revsund granite until S. Gavelin was able to establish by means of an excavation at the contact, that the granite is younger than the Vargfors conglomerate. This granite has since then been referred in age to the Sorsele granite. In my opinion, ore-genetic arguments may be advanced against an age separation of the Adak granite from the Revsund granite. The relationship of the Adak granite with the ores at Adak is the same as that between the Revsund granite and the ores of the neighbouring Rävliiden field. In my opinion it seems difficult to connect the ore bodies in the neighbouring areas with granites of different age (one of Svecofennian, the other of Karelian age). I consider that parts of the Adak granite may be interpreted as a local variety of the Revsund granite, with which it shows far-reaching similarity.

The main arguments for the earlier assumption, that the Vargfors conglomerate should be younger than the Revsund granite, arise from the find of porphyritic granite boulders in a conglomerate of the same type at Ledfat to the north of Adak. Owing to the coarsely porphyritic nature of the boulders it has been assumed, that they derive from the Revsund granite, since it often shows the same texture as this granite. Contemporaneous with the Revsund granite and occurring in the same district there is a widespread migmatization and veined-gneiss formation of the older rocks. Boulders of migmatite and veined-gneiss have not yet been found in the Vargfors conglomerate, although such should be expected if the coarse porphyritic granite boulders were of Revsund granite age. Also, the Elvaberg phyllite is not found as boulders. According to reports in Boliden, the new county map of Västerbotten (S. Gavelin and O. Kulling 1955), and friendly verbal communications from Fil. dr Josef Eklund, who has a long acquaintance with this region, parts of the Jörn granite massif at Jörn and parts of the granites referred to as Arvidsjaur granite consist of coarsely porphyritic granite types which are very like the Revsund granite (cf. A. Högbom's map, 1937 a). The coarse porphyritic granite boulders in the Ledfat area and at other occurrences of the Vargfors conglomerate in the Sorsele district could, in my opinion, have derived from coarse, porphyritic varieties of the Jörn granite, the Arvidsjaur granite or another, older granite. Coarsely porphyritic granites showing the same range of variation as the Revsund granite occurring in Scandinavia and other parts of the world have been referred to very different geological periods. In judging the age of the Vargfors conglomerate, I am unable to ascribe the finds of granite boulders fitting into the range of variation of the Revsund granite the same importance as the arguments which are based chiefly on the sedimentary sequence, the distribution of the supra-crustal rocks and the relationship between the regional schistosity, the Revsund granite and the formation of the sulphide-ores. More so, since granite types similar to the Revsund granite are known to occur in the widely variable Jörn granite of the anticlinorium situated north of the Skellefte area, from

which we know that the boulders of the Vargfors conglomerate have been derived.

The stratigraphical position of the Vargfors conglomerate beneath the Elvaberg phyllite implies, that this conglomerate can no longer be referred to the Karelian cycle, but belongs to an older cycle. Otherwise the Elvaberg series and the Revsund granite both ought to be referred to the Karelian. As regards the age position, the Pite conglomerate from the Pite archipelago in Norrbotten is probably comparable with the Vargfors conglomerate. The Pite conglomerate, which contains boulders of a granodiorite showing similarities with the Jörn granite, is held by Ödman (1953) to be older than the Revsund granite. It does not contain boulders of the migmatites connected with the Revsund granite which outcrops near the conglomerate. Ödman correlates the Pite conglomerate with the Skellefte phyllite (Elvaberg phyllite).

The stratigraphical position of the Vargfors conglomerate beneath the Elvaberg phyllite and the age determination of the Jörn granite (younger than the Maurliden series; older, however, than the Elvaberg series) have consequences for the age determination of the Arvidsjaur porphyries, the rocks stratigraphically compared with these porphyries, and all rocks which appear as boulders in the Vargfors conglomerate.

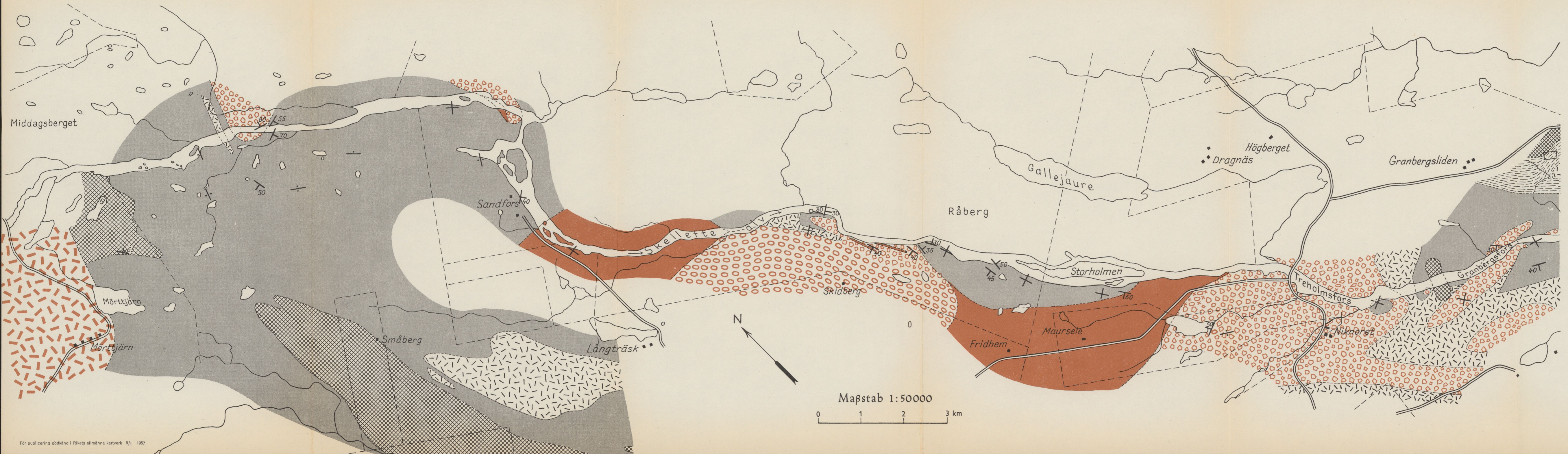
It must be assumed, that the Arvidsjaur porphyries are older than the Elvaberg phyllite and the whole Elvaberg series. This stratigraphical designation is based on the abundant occurrence of Arvidsjaur porphyries in the boulders of the Vargfors conglomerate. It is further based on field observations in the vicinity of the Kampsån River (NE of Jörn), where transitions occur from grey quartz porphyries of the same appearance as the quartz porphyries of the Maurliden volcanics of the Skellefte district to reddish and red porphyries of the type of the Arvidsjaur porphyries. Rocks flamed in grey and red occur as well as alternating bedding of the differently coloured types. According to the County map of Västerbotten (Gavelin and Kulling 1955) these porphyries, which on different maps are sometimes referred to the Arvidsjaur porphyries and sometimes to the porphyries of the Skellefte district, lie under the Elvaberg phyllites outcropping further to the east. Furthermore, in the central part of the Skellefte district, reddish porphyries have been found at Svanfors and strongly red-coloured porphyries in a diamond drillhole at Petikträsk. These occurrences lie in the middle of the grey porphyries of the Skellefte district from which they cannot be separated as regards age. It seems as though the Arvidsjaur porphyries are of about the same age as the Maurliden volcanics of the Skellefte district.

Schriften

- Du Rietz, T. 1953: Geology and ores of the Kristineberg deposit. S. G. U. Ser. C. 524.
- Eklund, J. 1923: Skelleftefältets geologi. G. F. F. 45.
- 1925 in Sundberg, Lundberg, Eklund: Electrical prospecting in Sweden. S. G. U. Ser. C. 327.
- Gavelin, Sven 1939: Geology and ores of the Malånäs district. S. G. U. Ser. C. 424.
- 1941: Nyare malmgeologiska rön från Skelleftefältets centrala delar. G. F. F. 63.
- 1943: Die Beziehungen zwischen flachachsiger und steilachsiger Tektonik im Vindelgranselegebiet. Geol. Rundschau 34.
- 1948: Adakområdet. S. G. U. Ser. C. 490.
- 1953: Die Beziehungen zwischen Sulfidvererzung und Granitbildung im Skelleftefeld. Geol. Rundschau 42.
- 1955: Sulphide mineralization in the Skellefte district and its relation to regional granitization. Economic geology 50/8.
- u. E. Grip 1946: Skellefte- och Arvidsjaurfälten. G. F. F. 68.
- u. O. Kulling 1955: Berggrundskarta över Västerbottens län. S. G. U. Ser. C. 37.
- Grip, E. 1935: Die Arvidsjaurporphyre. Bull. geol. Inst. Uppsala XXV.
- 1941: Die Tektonik und Stratigraphie der zentralen und östlichen Teile des Skelleftefeldes. Bull. geol. Inst. Upsala XXX.
- 1946: Arvidsjaurfältet och dess förhållande till omgivande berggrund. S. G. U. Ser. C. 474.
- 1951: Geology of the sulphide deposits at Mensträsk and a comparison with other deposits in the Skellefte district. S. G. U. Ser. C. 515.
- Högbom, Alvar 1931: Nya iakttagelser inom Norr- och Västerbottens urberg. G. F. F. 53.
- 1936: Berggrundskarta över Västerbottens län. S. G. U. (Nicht distribuiert).
- 1937 a: Skelleftefältet. S. G. U. Ser. C. 389.
- 1937 b: Åldersindelningen av Västerbottens och södra Norrbottens urberg. G. F. F. 59.
- Högbom, A. G. 1899: Skelleftefältets geologi och bergarter. G. F. F. 21.
- 1910: Precambrian geology of Sweden. Bull. geol. Inst. Upsala X.
- Kautsky, Gunnar 1956: Skelleftefältets stratigrafi och geologiska historia. G. F. F. 78.
- Magnusson, N. H. 1946: Den svenska urbergforskningen under de senaste 25 åren. G. F. F. 68.
- Ödman, O. H. 1939: The gold-copper-arsenic ore at Holmtjärn, Skellefte district. G. F. F. 61.
- 1941: Geology and ores of the Boliden deposit. S. G. U. Ser. C. 438.
- 1953: Norrbottens läns urberg i kort sammandrag. G. F. F. 75.

GEOLOGISCHE KARTE DES MÖRTTJÄRN- TREHOLMSFORSGBIETES

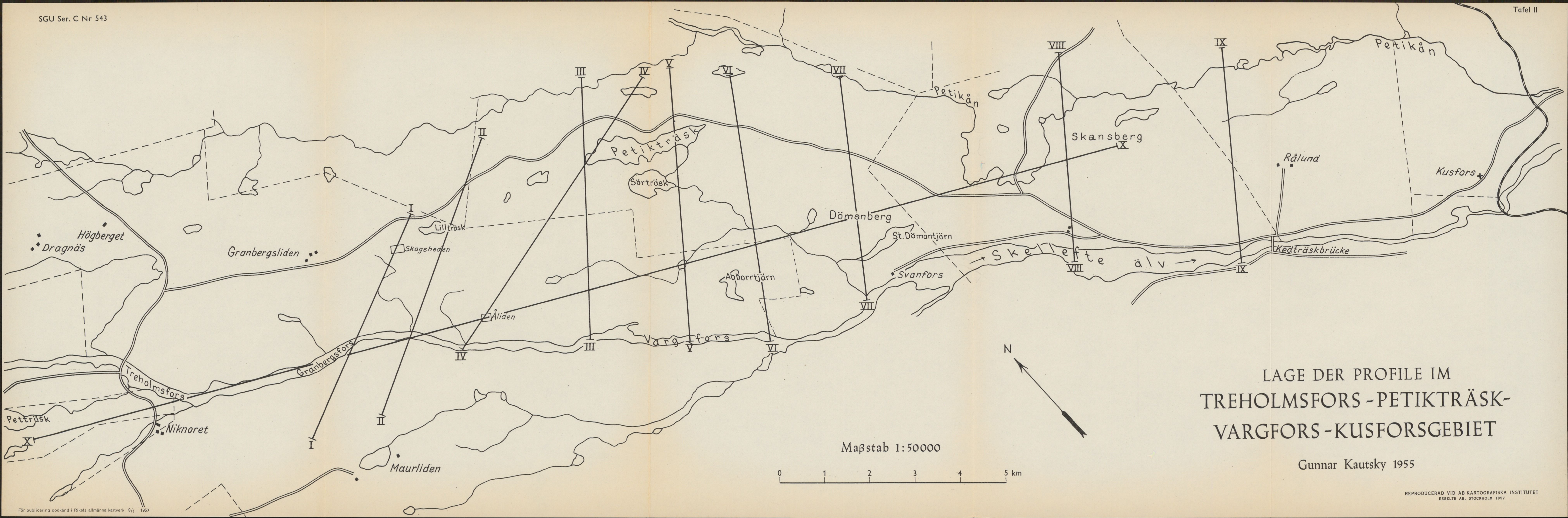
Gunnar Kautsky 1955



- | | | |
|----------------|--|--|
| Eivabergserie | | Adakgranit |
| | | Mensträskkonglomerat |
| | | Dömanbergkonglomerat |
| | | Vargforsandesit |
| | | Abborrtjärnkonglomerat |
| Maurlidenserie | | Jörngranit
(Kommt nicht im Bereich der Karte vor) |
| | | Skogshedenvulkanite u.
Metabasit im Granbergsfors |
| | | Petikträskschiefer |
| | | Maurlidenvulkanite |
| | | Maurlidenschiefer |

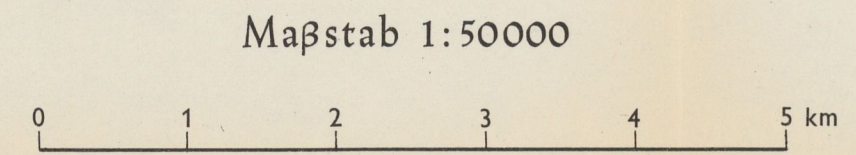
Maßstab 1:50000

0 1 2 3 km



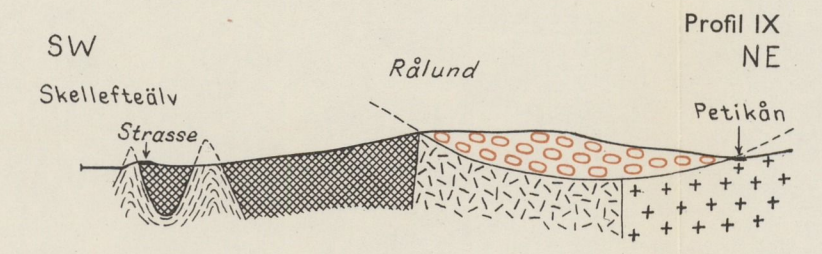
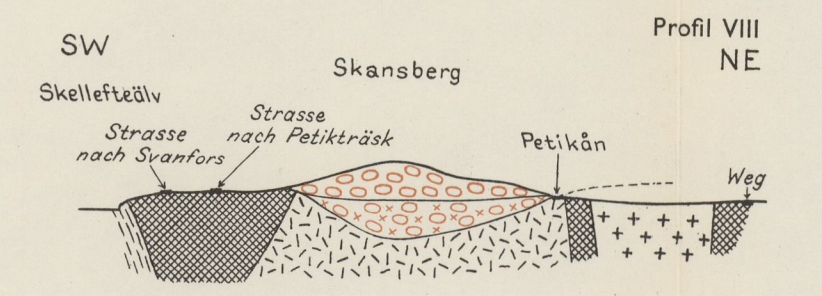
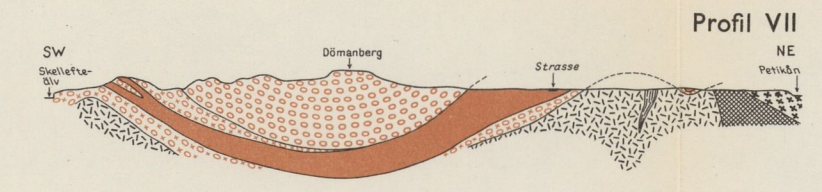
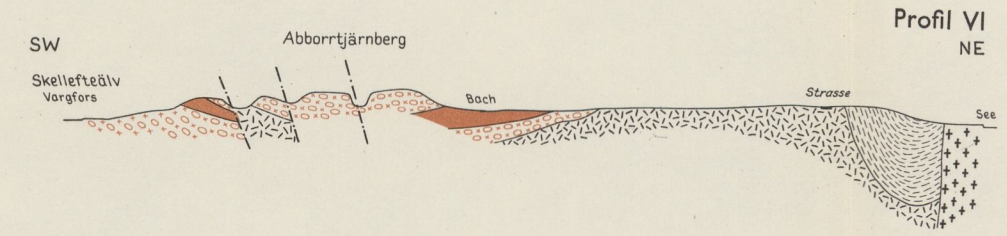
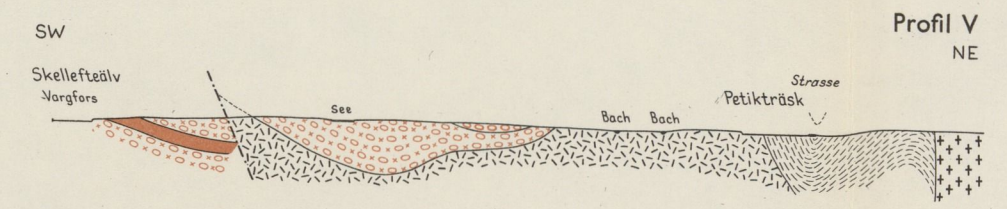
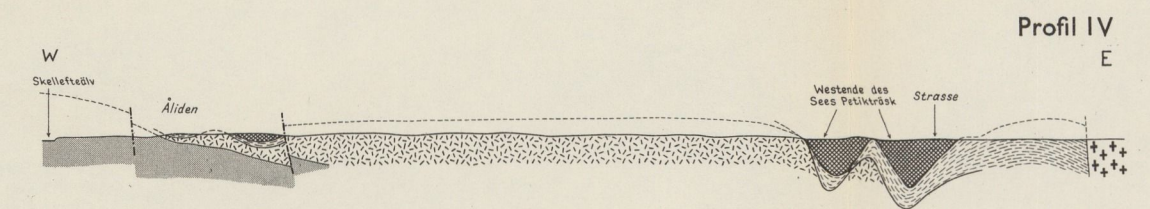
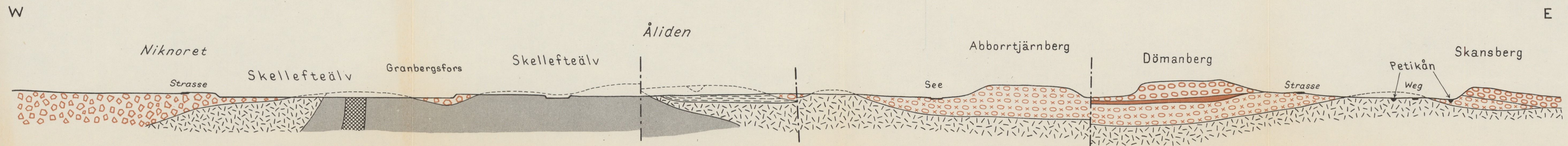
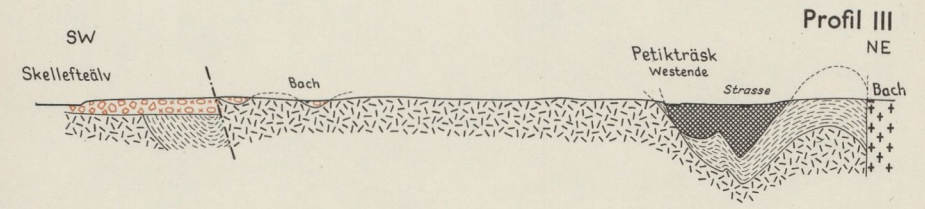
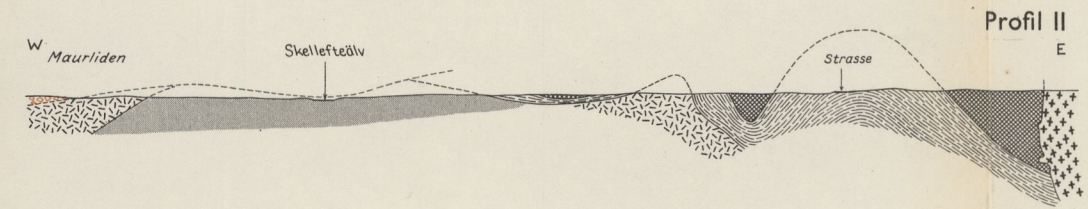
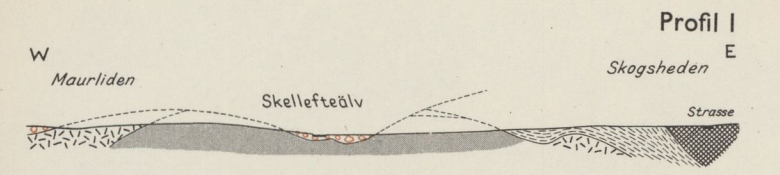
LAGE DER PROFILE IM
 TREHOLMSFORS - PETIKTRÄSK-
 VARGFORS - KUSFORSGEBIET

Gunnar Kautsky 1955



PROFILE IM TREHOLMSFORS – PETIKTRÄSK – VARGFORS – KUSFORSGBIET

Gunnar Kautsky 1955



Elvabergserie

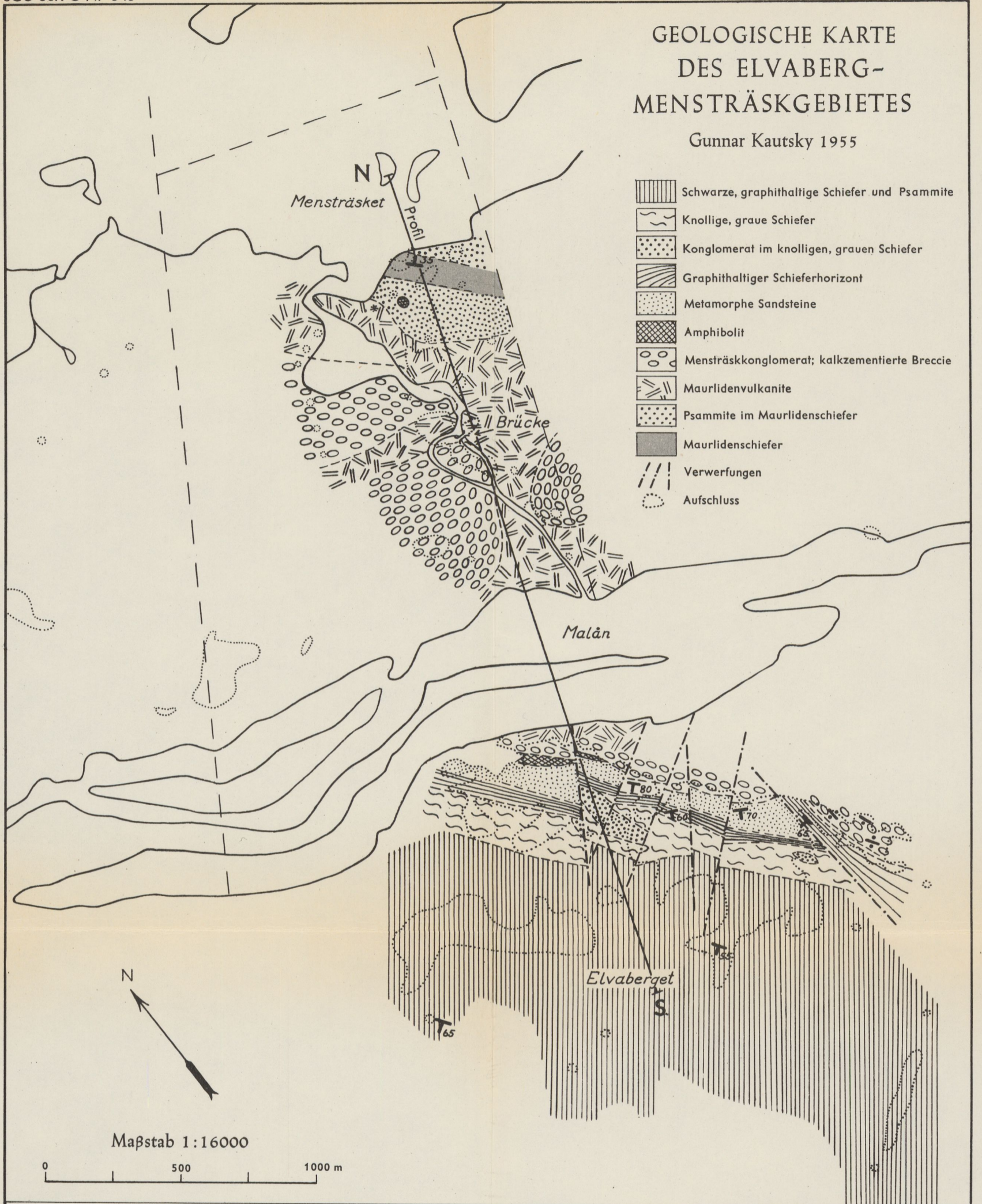
- Vargfors-konglomerat (Red pattern with circles)
- Vargforsandesit (Red solid)
- Abborrtjärn-konglomerat (Red pattern with crosses)
- Mensträsk-konglomerat (Red pattern with squares)
- Jörngranit (White with black crosses)

Maurlidsenserie

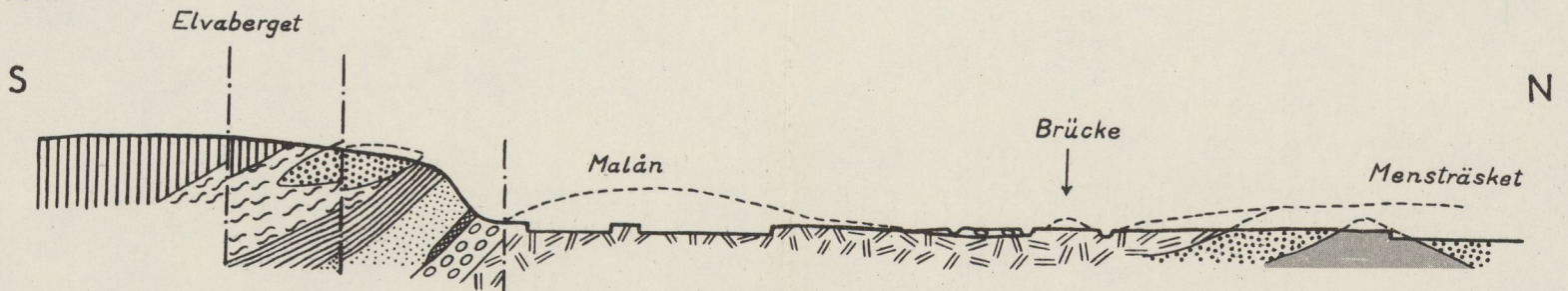
- Skogshedenvulkanite u. Metabasit im Granbergfors (Black cross-hatch pattern)
- Petikträskschiefer (Diagonal line pattern)
- Maurlidenvulkanite (White with black dots)
- Maurlidenschiefer (Grey solid)
- Verwerfungen (Dashed line)

GEOLOGISCHE KARTE DES ELVABERG- MENSTRÄSKGEBIETES

Gunnar Kautsky 1955



Profil



Årsbok 50 (1956)

N:o 545	BÅTH, M., An earthquake catalogue for Fennoscandia for the years 1891—1950. 1956	3,00
» 546	ÅHMAN, E., De glasiga diabasgångarna i Djupviks kalkbrott, Björkviks sn, Södermanland. — With English abstract. 1957	2,00
» 547	LUNDBLAD, B., On the stratigraphical value of the megaspores of <i>Lycostrobus scottii</i> . 1956	1,00
» 548	REDAELLI, L., A petrological investigation in Lake N. Dellen by means of frog-man equipment. 1957	2,00

Årsbok 51 (1957)

N:o 551	LUNDQVIST, J. Geokronologiska undersökningar i Värmland. Med en plansch — With English summary	2,50
---------	--	------

Ser. Ba.

N:o 14	Jordartskarta över södra och mellersta Sverige. Efter de geologiska kartbladen sammandragen vid S. G. U. av K. E. Sahlström. Skala 1:400 000. Mellersta bladet, tryckt 1947	15,00
	Södra bladet, tryckt 1948	15,00
	Norra bladet, tryckt 1949	15,00

Ser. Ca.

N:o 21	LUNDQVIST, G., Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län. Skala 1:250 000. 1951	20,00
» 27	CALDENIUS, C., and LUNDSTRÖM, R., The landslide at Surte on the river Göta älv.—Special chapters by B. FELLENIUS and E. MOHRÉN. With 5 plates. 1956.	16,00
» 31	BORELL, R., och OFFERBERG, J., Geokronologiska undersökningar inom Indalsälvens dalgång mellan Bergeforsen och Ragunda.—Med 6 planscher. With English summary. 1955	3,50
» 37	GAVELIN, S., och KULLING, O., Beskrivning till berggrundskarta över Västerbottens län. Karta i skala 1:400 000. With English summaries. 1955	45,00

Rapporter och meddelanden i stencil

1.	Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning 1—2. 1931 (Kartorna utgångna)	15,00
2.	Sveriges lodade sjöar. Sammanställning av K. E. Sahlström 1945	3,00
3.	Rapport över manganmalmsletningen i Jokkmokks socken 1940—48 av O. H. ÖDMAN. Med 4 kartor	4,00

PRINTED IN SWEDEN

Distribueras genom

Generalstabens Litografiska Anstalts Förlag, Drottninggatan 20. Stockholm 16.