

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 413.

ÅRSBOK 32 (1938) N:o 3.

ÜBER SEDIMENTGESTEINE IN  
DER LEPTITFORMATION  
MITTELSCHWEDENS

DIE SOGENANNTTE »LARSBOSERIE»

VON

SVEN HJELMQVIST

*Pris 1.00 kr.*

STOCKHOLM 1938

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

381413

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 413.

ÅRSBOK 32 (1938) N:o 3.

ÜBER SEDIMENTGESTEINE IN  
DER LEPTITFORMATION  
MITTELSCHWEDENS

DIE SOGENANNTTE »LARSBOSERIE»

VON

SVEN HJELMQVIST



STOCKHOLM 1938

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

381413

## INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite.
Einleitung . . . . .	5
Allgemeiner Charakter der Larsboserie . . . . .	6
Beschreibung der Gesteinstypen . . . . .	8
Quarzit . . . . .	8
Glimmerquarzit . . . . .	9
Glimmerschiefer . . . . .	13
Grauwacke . . . . .	17
Konglomerat . . . . .	18
Oligoklasgneis . . . . .	20
Basische Einlagerungen . . . . .	25
Grünstein . . . . .	28
Zusammenfassung der kennzeichnenden Eigenschaften der Larsboserie . . . . .	29
Das Verhalten der Larsboserie zur Leptitformation angrenzender Gebiete . . . . .	30
Die durchsetzenden Granite und ihre Abhängigkeit von den Sedimentgesteinen . . . . .	32
Vergleich mit anderen Gebieten . . . . .	36
Literaturverzeichnis . . . . .	39

---

## Einleitung.

Die erzführende Leptitformation Mittelschwedens setzt sich vielerorts aus einer unteren, vulkanischen Abteilung mit eingeschalteten Eisenerzen und Kalksteinen und einer oberen Abteilung aus Grauwacken und Schiefern zusammen. Die letztere, die von der darunterliegenden vulkanischen Serie deutlich getrennt ist, kommt nur als verhältnismässig unbedeutende und schmale Felder vor, die Reste einer einmal weiter verbreiteten Formation darstellen. In den Schiefern finden sich als einzige, vulkanische Bildungen effusive Grünsteine mit spilitischer Ausbildung. Die am schönsten entwickelten und auch am eingehendsten studierten Schiefersynklinale sind die Grythytte- und Saxåfelder an der Grenze zwischen Värmland und Västmanland. Andere Vorkommen derselben Art finden sich bei Ställdalen (geol. Kartenblatt Nya Kopparberget), Hällsjön und Norsån (Blatt Grängesberg) und Hillbo (Blatt Smedjebacken).

Bei der Feldarbeit für das neulich erschienene Kartenblatt Smedjebacken wurde eine Formation von Sedimentgesteinen angetroffen, die eine nähere Anknüpfung an die eigentliche, vulkanisch gebildete Leptitformation zu zeigen scheint und auch selbst mit vulkanischem Material untermengt ist. Die Formation stellt die Fortsetzung eines unbedeutenden Vorkommens von Sedimentgesteinen auf dem Kbl. Malingsbo dar, das vor mehreren Jahren von A. Högbom entdeckt und beschrieben wurde (7). In dem Gebiet, wo diese Serie vorkommt, kann sie als ein Äquivalent des oberen Teils der Leptitformation betrachtet werden. Wie wir sehen werden, sind nicht nur die allgemeinen gesteinsbildenden sondern auch die tektonischen Bedingungen in diesem Gebiet andersartig gewesen als in den angrenzenden Teilen, welche sich aus der normalen, von vulkanischen Gesteinen aufgebauten Leptitformation zusammensetzen.

Schon bei der Feldarbeit, die vom Staatsgeologen N. H. Magnusson geleitet wurde, erhielt diese Serie einen besonderen Namen und wurde nach dem ehemaligen Eisenwerk »Larsbo Bruk« als die *Larsbo serie* bezeichnet (15, S. 14). Die vorliegende Darstellung stützt sich im wesentlichen auf die Verhältnisse der Larsbo serie in dem Gebiet des Kartenblattes Smedjebacken, wo sie vom Verfasser näher untersucht worden sind. Der Gegensatz zwischen der erzführenden Leptitformation im westlichen Teile dieses Kartenblattes und der Larsbo serie, die den östlichen Teil des Blattes kennzeichnet, ist auffallend. In der Larsbo serie fehlen sowohl Eisenerze wie Kalksteine. Die eingehenden Gesteine sind ziemlich grobe Quarzite, Glimmerschiefer, Grauwacken und Plagioklasgneise, die mit vorzugsweise basischem, vulkanischem Material untermengt sind.

Ausserhalb des Kartenblattes Smedjebacken kann die Larsbo serie gegen Osten und Nordosten hin verfolgt werden, in welcher Richtung die Formation bei näherer Untersuchung vielleicht noch eine weitere Verbreitung zeigen wird.

†1—381413, S. G. U., Ser. C, No 413. Hjelmqvist.

Nach Süden läuft die Serie auf dem Kbl. Malingsbo in eine Spitze aus, wie von A. Högbom dargelegt worden ist (8, S. 21). Schon Törnebohm erkannte seinerzeit den besonderen Charakter von gewissen hierher gehörenden, graphitführenden Gesteinen, welche die östliche Fortsetzung des vom Verfasser untersuchten Gebietes bilden. Er bezeichnete sie als tonschieferartige Leptite und rechnete sie zum oberen Teil der Leptitformation (23, Blatt 2, S. 10, 20). Dann hat Lindroth dieselben Gesteine als eine umgewandelte Phase des Urgranits erklärt (10), eine Ansicht, die indessen später von A. Högbom (7, S. 541), Mogensen (16, S. 484) und Geijer (5, S. 63) widersprochen worden ist. Für den Vergleich der Larsboserie mit ähnlichen Bildungen in anderen Gebieten sei auf ein folgendes Kapitel verwiesen (S. 36).

Dem Staatsgeologen Dr N. H. Magnusson will ich an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aussprechen. Er leitete während der Feldarbeit für das Kbl. Smedjebacken die Gesteinskartierung und hat mich zuerst über die Geologie des Untersuchungsgebietes orientiert. Schon vom Anfang erkannte er die besondere Beschaffenheit und allgemeine geologische Bedeutung der Larsboserie (15, S. 14, 15a, S. 34).

### Allgemeiner Charakter der Larsboserie.

Die zur Larsboserie gehörenden Gesteine nehmen einen ziemlich breiten Gürtel mit nordnordöstlicher Haupttrichtung im östlichen Teil des Blattes Smedjebacken ein (siehe die Karte, Fig. 1). Die Lagerung ist recht unregelmässig mit kräftigen Schwenkungen der lokalen Streichrichtungen. Es treten sowohl Umbiegungen gegen NNW als auch gegen OSO auf. Das Fallen wechselt von fast senkrecht bis flach.

Die Sedimentgesteine kommen in mehreren voneinander getrennten Gebieten vor, die vollständig von Urgraniten umschlossen sind. Auch die einheitlichen Felder sind oft von zahlreichen Urgranitgängen zerstückelt. Besonders in diesem Falle ist der Grad der Metamorphose hoch, und die Gesteine sind ziemlich grob und gneiskörnig. Die verschiedenen, durch Urgranite voneinander getrennten Felder sind mit Bezug auf die Gesteine nicht ganz gleichartig, sondern es lassen sich gewisse spezielle Züge erkennen, die für jedes betreffende Gebiet charakteristisch sind.

Wie aus der beigefügten Übersichtskarte (Fig. 1) hervorgeht, kann eine gewisse Regelmässigkeit im Schichtenbau festgestellt werden. Im Grossen scheint die Serie eine mächtige Synklinale zu bilden, deren äussere (untere) Teile sich im NW bzw. SO befinden und aus quarzreichen Sedimenten bestehen, die teilweise ziemlich reich an Aluminium sind. Auch fast reine Quarzite kommen vor, und zu derselben Zone gehört ein Quarzkonglomerat (bei Vad, Blatt Malingsbo). Diese quarzreichen Sedimente überlagern normale Leptite und gehen nach oben in glimmerschiefrige Typen über, die lokal ziemlich reich an Graphit sein können. Zusammen mit den quarzitischen Gesteinen kommen auch eigentliche Grauwacken vor. Etwas höher in der Serie treten kalkreichere Gesteine auf, die als glimmerreiche Gneise bezeichnet werden können. Die inneren

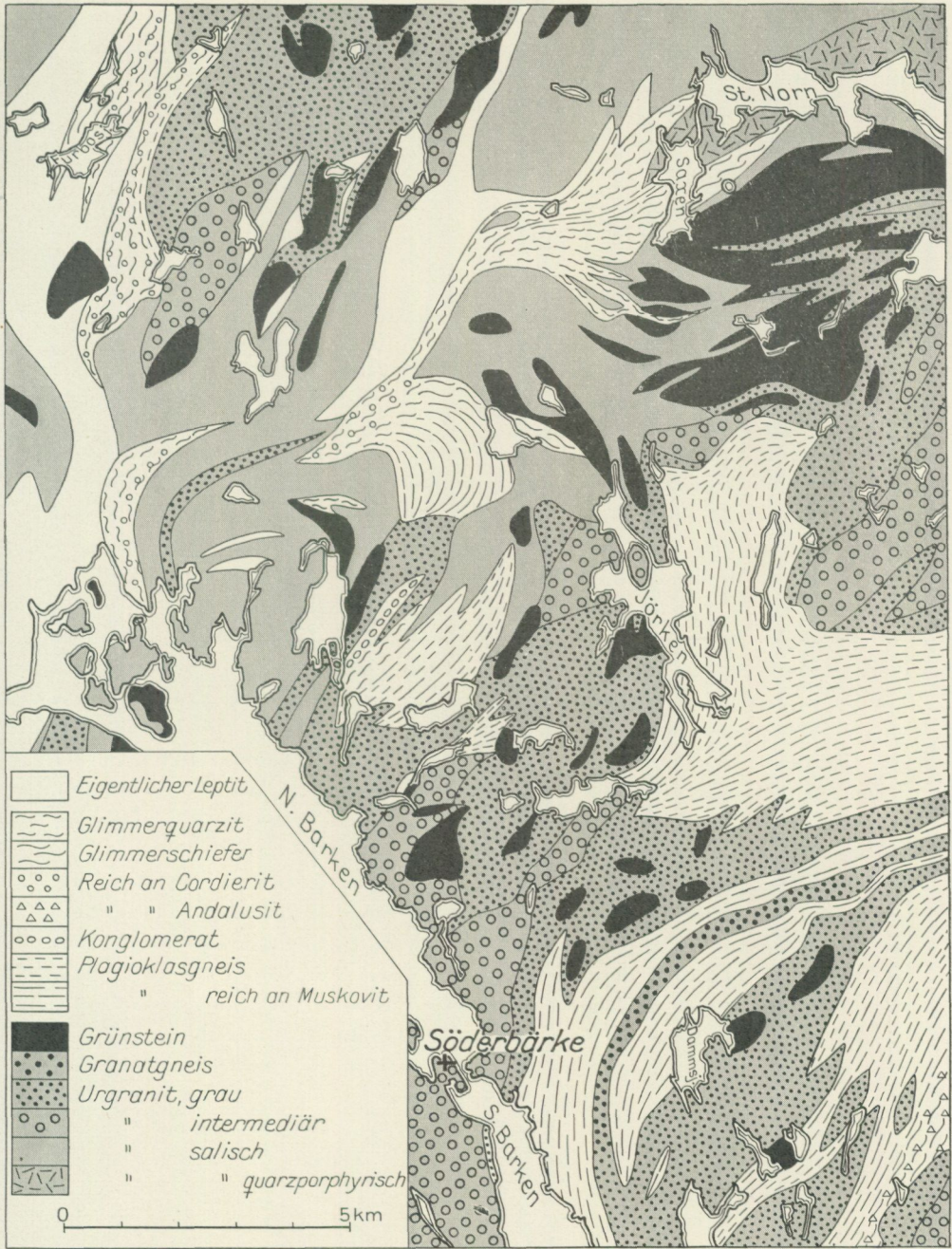


Fig. 1. Verbreitung der Larsboerie im östlichen Teil des geologischen Kartenblattes Smedjebacken. Die verschiedenen Bezeichnungenweisen der Larsboerie geben den vorherrschenden Charakter der Gesteine in den betreffenden Gebieten an.

(oberen) Teile schliesslich setzen sich aus Oligoklasgneisen zusammen, teilweise mit basischem Tuffmaterial untermergt. Sie werden reichlich von Graniten durchsetzt.

Der synklinale Bau wird ausser durch die im Grossen symmetrische Anordnung der Gesteine auch durch die allgemeinen Streich- und Fallverhältnisse angedeutet. Westlich des von der Larsboserie eingenommenen Gebietes kommen überwiegend östliche, zum Teil ganz flache Fallrichtungen vor, während östlich davon westliche und nordwestliche Richtungen vorherrschen. Auch die Linearstrukturen, die im Westen flach gegen Osten einfallen, biegen weiter östlich in eine mehr nördliche und nordwestliche Richtung um.

## Beschreibung der Gesteinstypen.

### Quarzit.

Die untersten Teile der Larsboserie bestehen aus quarzreichen Sedimenten, die jetzt in der Regel als Glimmerquarzite ausgebildet sind. In untergeordneter Menge treten auch ziemlich reine Quarzite auf, und zwar ausserhalb des vom Verf. untersuchten Gebietes. Man trifft sie im nordöstlichen Teil des geol. Kartenblattes Malingsbo sowie im Norbergfeld weiter nach Osten an.

An der ersten Stelle findet sich, wie A. Högbom nachgewiesen hat (8, S. 21), ein gelbweisser bis gelbgrauer, schiefriger Quarzit, der hie und da Andeutungen einer primären Schichtung zeigt. Der Feldspatgehalt ist niedrig. Ausser Quarz kommt in geringer Menge ein heller Glimmer vor. Nach oben (NW) geht der Quarzit in glimmerreichere Typen über, die allmählich feldspatreicher werden. Als eigentliche Bodenbildung ist ein Konglomerat mit vereinzelt, deutlich gerundeten Quarzgeröllen von der Grösse einer Hasel- oder Walnuss zu betrachten, das als lokale Modifikation des Quarzits auftritt. Die Unterlage besteht aus quarzporphyrischem Leptit.

Der Quarzit des Norbergfeldes ist ein gewöhnlich grauweisses Gestein, das auf der älteren Karte Peterssons (19) als quarzitischer Hälleflintgneis bezeichnet wurde. Nach Geijer (5, S. 23) zeigt der Quarzit schichtbankige Ausbildung mit bisweilen typischer Kreuzschichtung. Unter dem Mikroskop tritt eine deutliche Kristallisationsschiefrigkeit hervor. Ausser aus Quarz besteht das Gestein aus etwas Feldspat, in der Regel Albit, seltener Mikroklin, und einem farblosen oder hell blaugrünen Glimmer. Im übrigen finden sich Epidot, Magnetit, Apatit, Titanit, Kalkspat und Biotit. Der reinste Quarzit kann einen  $\text{SiO}_2$ -Gehalt von bis fast 95 % erreichen. Eine Analyse eines solchen Gesteins wird unten (nach Geijer, 5, S. 23) angeführt. Analytiker A. Bygdén.

$\text{SiO}_2$ . . . . .	94.32 %
$\text{TiO}_2$ . . . . .	0.03 »
$\text{Al}_2\text{O}_3$ . . . . .	3.32 »
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . . .	0.09 »
Glühverlust . . . . .	0.45 »
	98.21 %

Der Rest wird als  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  und Alkalien angegeben.

Im allgemeinen scheint der Quarzit unreiner, vor allem reicher an Aluminium (Glimmermineralen), zu sein.

Von grossem Interesse ist ein 5 bis 15 cm mächtiges Magnetitlager, das von Geijer im Quarzit angetroffen wurde, und das ausser Magnetit auch Quarz, Serizit, Apatit, Orthit und Zirkon in ungleichmässiger Verteilung enthält. Die Zirkone sind abgerundet und ihr ursprünglicher zonaler Bau oder Schalenbau wird von den jetzigen Begrenzungsflächen der Körner abgeschnitten, woraus sich entscheidende Beweise dafür ergeben, dass sie relikte klastische Körner darstellen. Das ganze Lager ist offenbar als ein typischer Schwarzsand aufzufassen, also als eine durch mechanische Anreicherung von schweren Mineralbestandteilen entstandene Sandablagerung, was die rein sedimentäre Natur des Gesteins beweist.

### Glimmerquarzit.

Die eigentlichen Glimmerquarzite der südöstlichen und nordwestlichen Randgebiete sind nicht ganz gleichartig ausgebildet. Im Nordwesten treten an Aluminium ziemlich reiche Glimmerquarzite auf, die Minerale wie Cordierit, Andalusit und Sillimanit enthalten. Im allgemeinen sind sie recht grobkörnige, graue oder weisse Gesteine, die mit zunehmendem Gehalt an Glimmer eine gewisse Flasrigkeit aufweisen. Sie kommen in zwei durch Urgranite voneinander getrennten Hauptgebieten vor, nämlich um den Furbosee und in der Gegend zwischen den Seen Issen und Stora Norn. Sie gehen sukzessiv in glimmerschieferartige Typen über. Im letztgenannten Gebiet kommen auch Grauwacken vor.

Als Beispiel eines ziemlich quarzreichen Typus kann ein Gestein vom ersten Gebiet angeführt werden, das etwa 750 m westlich vom See Bersen ansteht. Es ist ein weisser, ziemlich feinkörniger Quarzit, dessen Gehalt an Glimmer makroskopisch nur wenig hervortritt. Er geht in gröbere, graue Typen über, die früher in grossem Umfang als Gestellsteine gewonnen worden sind. Unter dem Mikroskop zeigt das Gestein eine rein granoblastische Struktur mit Kristallisationsschiefriger Ausbildung und besteht im wesentlichen aus Quarz, der lang ausgezogene, stark undulöse Körner mit zackigem Umriss bildet. Dazu kommt verhältnismässig viel Muskovit als gut ausgebildete Schuppen vor, die teilweise etwas gröber sind und in linsenförmigen Aggregaten zusammenliegen. Im übrigen findet sich Cordierit, der bisweilen in eine isotrope Masse umgewandelt worden ist, sowie verhältnismässig reichlich Turmalin. Dieses Mineral ist auffallend hell mit schwachem Pleochroismus:

$\epsilon$  farblos  $< \omega$  schwach gelbgrün.

Die Körner haben eine schlechte Idiomorphie und liegen u. a. in Gruppen zusammen in Muskovitaggregaten. Als akzessorisches Mineral tritt Rutil auf.

Eine chemische Analyse des Gesteins wird unten angeführt.

Tab. 1. Glimmerquarzit, westlich vom See Bersen. Analytiker G. Assarsson.

	Gew.-%	Mol.-Prop.	Norm	Aktuelle Mineral- zusammensetzung. Gew. %
SiO <sub>2</sub> . . . . .	80,87	1 341	Q . . . . . 68,3	Quarz . . . . . 64,3
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,15	2	Or . . . . . 13,4	Muskovit . . . . . 21,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	12,47	122	Ab . . . . . 1,6	Cordierit . . . . . 13,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,08	—	C . . . . . 9,7	Turmalin . . . . . 1,0
FeO . . . . .	0,36	5	Sal 93,0	Rutil . . . . . 0,2
MnO . . . . .	0,01	—	Hy . . . . . 4,8	100,0
MgO . . . . .	1,77	44	Il . . . . . 0,3	
CaO . . . . .	0,00	—	Fem 5,1	
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0,21	3	H <sub>2</sub> O . . . . . 1,7	
K <sub>2</sub> O . . . . .	2,30	24	99,8	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,01	—		
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,10	1		
H <sub>2</sub> O . . . . .	1,72	—		
	100,05			

Mol.-Verh. Or : Ab : An = 88,9 : 11,1 : 0.

c : fm : al : alk = 0 : 25,1 : 61,3 : 13,6. si = 674.

Die aktuelle Mineralzusammensetzung ist auf Grund der Analysenziffern berechnet worden.

Der weisse Quarzit geht in hellgraue oder graue, ziemlich grobkörnige und zum Teil glimmerflasrige Typen über, die hauptsächlich aus Quarz und Glimmern nebst Cordierit bestehen. Als akzessorische Minerale treten Rutil, Zirkon und Turmalin auf. In ein paar Fällen wurde Oligoklas mit 13—15 % An in ganz unbedeutender Menge beobachtet.

Der Cordierit dürfte in der Regel recht eisenarm sein. Die Lichtbrechung ist verhältnismässig niedrig. Zum Teil ist er in ein sehr feinschuppiges Glimmeraggregat umgewandelt worden. In frischem Zustand hat er

$$2\hat{V}_a = 73^\circ.$$

$$\gamma - a = 0.007.$$

Der Gehalt des Glimmerquarzits an Cordierit ist sehr wechselnd. In gewissen Typen kann der Cordierit ganz fehlen. Ausnahmsweise tritt Andalusit auf und dann gewöhnlich als kleine, von Cordierit ganz umschlossene Körner.

Die Glimmerminerale sind teils Muskovit, teils ein heller Phlogopit mit schwachem Pleochroismus:

$$a \text{ farblos} < \beta = \gamma \text{ schwach braungelb oder olivgrün.}$$

Seltener findet sich ein hellbrauner Biotit. Die Doppelbrechung des hellen Glimmers gab in einem Dünnschliff folgenden Wert:

$$\gamma - a = 0.049.$$

$$2V_a = \text{beinahe } 0.$$

In einem anderen Präparat wurde als Wert der Doppelbrechung eines fast farblosen, sehr schwach pleochroitischen Glimmers erhalten:

$$\begin{aligned} \gamma - \alpha &= 0.043. \\ 2V\alpha &= 15^\circ. \end{aligned}$$

Das Verhältnis der Kali- und Magnesiaglimmer zueinander wechselt innerhalb weiter Grenzen. In gewissen Fällen kann Muskovit das einzige Glimmermineral sein, in anderen Fällen kann er völlig fehlen. Mit zunehmendem Gehalt an Glimmer gehen die Glimmerquarzite in Glimmerschiefer über (Fig. 3).

Der Turmalin hat im Glimmerquarzit des Furbogebietes im allgemeinen eine auffallend helle Farbe. Im nördlichen Teil ist ein etwas kräftiger gefärbter Turmalin beobachtet worden mit dem Pleochroismus:

$\epsilon$  farblos bis schwach rosagefärbt  $< \omega$  blaugrün.

Dieser Turmalin zeigt oft einen zonalen Bau. In denselben Präparaten, wo der Turmalin kräftiger gefärbt ist, tritt auch beim Magnesiaglimmer eine dunklere braune Farbe auf, was in beiden Fällen auf einen höheren Eisengehalt deuten dürfte.



Fig. 2. Glimmerquarzit. In der Mitte Cordierit.  
Vergr. 30  $\times$ . + Nic.

Auf den Inseln Nyckelön und Svinön im See Norra Barken findet sich als Fortsetzung des Quarzitfeldes um den Furbossee eine schmale Zone von ähnlichem Glimmerquarzit wieder. Zum Teil enthält das Gestein Feldspat in unbedeutenden Mengen, sowohl einen sauren Plagioklas wie Mikroklin. Als akzessorische Minerale treten Apatit und Rutil auf. Cordierit ist im Glimmerquarzit von der Insel Nyckelön beobachtet worden, dagegen nicht im Vorkommen der Insel Svinön.

In dem zweiten durch Glimmerquarzite gekennzeichneten Gebiet, das sich von der Gegend nördlich des Sees Issen in nordöstlicher Richtung nach dem



Foto A. Karlsson.

Fig. 3. Glimmerschiefer mit zum Teil umgewandeltem Cordierit. Die dunkelgrauen Körner sind Turmalin. Vergr. 13 ×. 1 Nic.

See Stora Norn erstreckt, kommen zum Teil recht ähnliche Gesteine wie im Furbossee-Gebiet vor. Auch eigentliche Glimmerschiefer sowie grauackeartige Bänke treten auf.

Der Glimmerquarzit ist im allgemeinen hellgrau oder weiss, verhältnismässig grob und schiefrig, oft auch flasrig. Die mikroskopische Struktur ist granoblastisch mit undulosem Quarz. Der Mineralbestand ist Quarz, Muskovit und hellbrauner Biotit, wozu oft Cordierit kommt. Dieser ist selten ganz frisch, gewöhnlich ist er in ein feinschuppiges Glimmeraggregat oder eine isotrope Masse umgewandelt worden. In den Cordieritpseudomorphosen sind auch neugebil-



Fig. 4. Glimmerschiefer, reich an Turmalin (Korngruppe in der Mitte). Vergr. 30 ×. 1 Nic.

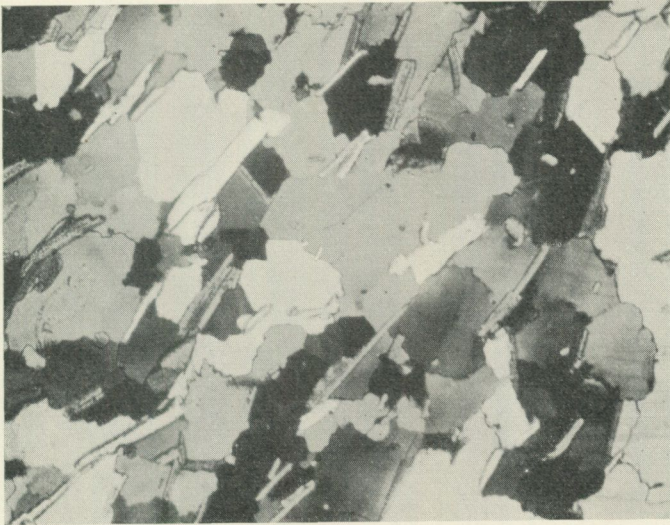


Fig. 5. Glimmerquarzit, fast nur Quarz und Muskovit.  
Vergr. 30 ×. + Nic.

dete Sillimanitnadeln beobachtet worden. Akzessorische Minerale sind Turmalin, Rutil, Zirkon und Apatit. Der Turmalin ist im allgemeinen etwas kräftiger gefärbt als in den oben beschriebenen Quarziten des Furbosee-Feldes. Dasselbe gilt vom Biotit. Der Zirkon bildet abgerundete Kristalle, deren jetzige Begrenzungsflächen den ursprünglichen zonalen Bau schneiden. Offenbar stellen die Zirkone relikte klastische Körner von derselben Art, die Geijer im Quarzit des Norbergfeldes beschrieben hat, dar. Auch der Rutil tritt zum Teil in ähnlicher Ausbildung auf, und sowohl Zirkone wie Rutile sind bisweilen in gewissen dünnen Schichten angereichert.

#### Glimmerschiefer.

Mit zunehmendem Gehalt an Glimmer geht der Glimmerquarzit in Glimmerschiefer über. Schön ausgebildeter Glimmerschiefer tritt am südlichen Ufer des Sees Stora Norn auf und kann in den Uferfelsen nördlich von Skedvibacken beobachtet werden. Es ist ein fein gekräuseltes Gestein, das infolge Gleitfaltenbildung mit abwechselnden Gleitflächen und Kleinfalten schön gebändert hervortritt (Fig. 6). Die wichtigsten Minerale sind Quarz, Muskovit und Biotit, wozu etwas Oligoklas mit 15—20 % An kommt. Daneben treten in geringeren Mengen Granat, Sillimanit, Turmalin, Eisenerz und verhältnismässig viel Apatit auf. Der Biotit ist kräftig rotbraun. Auch der Turmalin ist ziemlich stark gefärbt in braungrünen Tönen.

Mitunter enthält der Glimmerschiefer Cordierit. Cordieritglimmerschiefer tritt z. B. nördlich des Sees Issen auf, wo er dunklere Bänke in einem weissen Glimmerquarzit bildet. Der Glimmerschiefer ist ziemlich grobflasrig und geht in einen gröberen, grauen Cordieritgneis mit beinahe faustgrossen Cordierit-

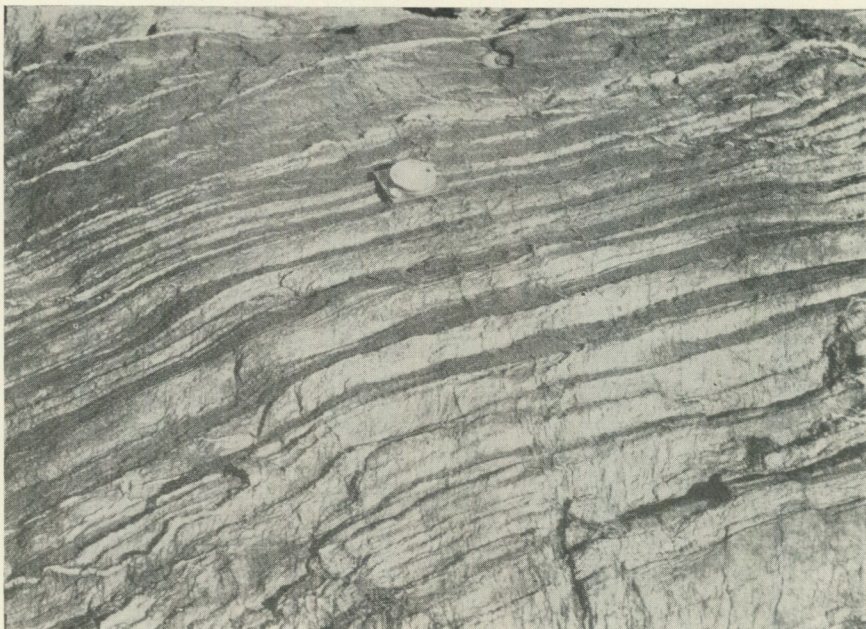


Foto G. Lundqvist.

Fig. 6. Glimmerschiefer, Südufer des Sees Stora Norn.

knoten über. In der Regel sind die Cordierite kleiner und erscheinen an der rauhen Oberfläche als ziemlich dicht liegende, ein bis zwei cm grosse Knollen in der an Biotit reichen Grundmasse.

Unter dem Mikroskop zeigen die Cordierite längs feinen Spalten und Rissen eine beginnende Umwandlung in Glimmer. Die Körner enthalten zahlreiche kleinere Einschlüsse von Quarz und Biotit, die im übrigen die Hauptmasse des Gesteins bilden. In geringen Mengen kommt Oligoklas vor. Akzessorische Minerale sind Turmalin, Magnetit, Apatit und Zirkon. Der Biotit zeigt eine ziemlich kräftige, olivbraune Farbe, und in Übereinstimmung hiermit ist auch der Turmalin verhältnismässig stark grün gefärbt.

Im südöstlichsten Teil der beigefügten Übersichtskarte, also im südöstlichen Schenkel der Synklinale, kommt ein zum Teil schön geschichteter Glimmerschiefer vor, der bisweilen Andalusitkristalle enthält, die für das nackte Auge sichtbar sind. Das Gestein ist öfters ziemlich feinkörnig, in der Farbe hellgrau und zeigt infolge der Schichtung eine feine Bänderung. Das Aussehen ist dann recht »sandig«, obwohl das Gestein sich unter dem Mikroskop als reich an Glimmer erweist. Nicht selten ist der feinkörnige Typus gekräuselt. Er geht in etwas gröbere Glimmergneise über, die im allgemeinen dunkler grau sind und eine weniger deutlich hervortretende Schichtung aufweisen (Fig. 8).

Die mikroskopische Struktur ist granoblastisch mit ungleichmässiger Ausbildung der Körner. Die eingehenden Minerale sind: Quarz, Mikroklin, Biotit, Muskovit, Andalusit, Turmalin, Zirkon und Erzkörner. Die quantitative Zu-

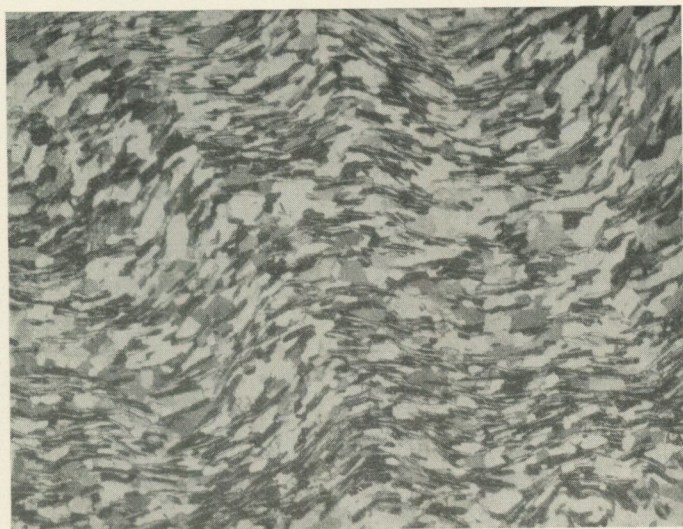


Foto A. Karlsson.

Fig. 7. Glimmerschiefer, fein gekräuselt. Vergr. 13 ×. + Nic.  
Dasselbe Gestein wie Fig. 6.

sammensetzung geht aus der folgenden geometrischen Analyse hervor, die an einer Probe ausgeführt wurde, welche aus der Gegend unmittelbar südlich des Dorfes Dalvik stammt. Das Gestein kann als Andalusitglimmergneis bezeichnet werden. Der Turmalingehalt ist beträchtlich hoch.

	Gew. %
Quarz . . . . .	33.1
Mikroklin . . . . .	12.1
Muskovit . . . . .	21.4
Biotit . . . . .	15.9
Andalusit . . . . .	9.2
Turmalin . . . . .	8.3
	100.0

Der Andalusit ist fleckenweise rotgefärbt mit dem Pleochroismus:

$$\alpha \text{ blass lachsrot} > \beta = \gamma \text{ farblos.}$$

In der Regel besitzt der Andalusit nicht die Tendenz einer eigenen Kristallausbildung. Das Mineral kommt bisweilen als Reste oder Kerne vor, die von Muskovitaggregaten ganz umschlossen sind. Man findet auch grössere Andalusite mit einheitlich gebildetem Kern, der von einer äusseren Reaktionszone von symplektitischem Andalusit und Quarz nebst etwas Biotit umgeben ist. Ausserhalb dieser Zone folgt ein Kranz von Muskovit (siehe Fig. 9).

Der Biotit ist kastanienbraun mit ziemlich kräftigem Pleochroismus und bildet meistens kurze, breite Schuppen, die zum Teil in Chlorit umgewandelt sind.

Der Turmalin kommt als langgestreckte, prismatische Kristalle vor, die häufig etwas uneben sind und selten einen höheren Grad von Idiomorphie zeigen.

Die Querschnitte sind gewöhnlich abgerundet. Die Farbe ist kräftig aber ungleichmässig und wechselt von rein grün bis fast rotbraun. Der Pleochroismus ist stark und folgt dem Schema:

$\omega$  braungrün  $> \epsilon$  schwach rosa bis farblos.

Wahrscheinlich ist das Mineral ziemlich reich an Eisen. Die negative Doppelbrechung wurde zu 0.023 bestimmt.

Die akzessorischen Minerale kommen in sehr geringen Quantitäten vor. Die Erzkörner bestehen aus Magnetit und seltener aus Pyrit. In einem Präparat wurde Apatit angetroffen.



Fig. 8. Andalusitglimmergneis. Vergr. 30  $\times$ .  
 1 Nic. A = Andalusit. T = Turmalin.

Zusammen mit Mikroklin ist auch saurer Oligoklas beobachtet worden. Bei der Bildung von Muskovit aus Andalusit wird in erster Hand Mikroklin verbraucht, weshalb in Ausnahmefällen ein mikroklinfreier aber etwas Oligoklas führender Andalusitglimmerschiefer vorkommen kann.

Im nordöstlichen Teil des Kartenblattes Malingsbo, südwestlich des Sees Ginan, findet sich ein Gestein, das einigermaßen an das vorige erinnert. Ein grauer, glimmerschiefriger Typus von einem Aufschluss westlich der Station Vad, ist zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht worden. Die mikroskopische Struktur ist granoblastisch schiefrig. Der Mineralbestand ist Quarz, etwas Mikroklin und verwitterter Oligoklas, rotbrauner Biotit, Muskovit, gelbliche Cordieritpseudomorphosen, Sillimanit und recht viel Graphit. Letzteres Mineral tritt u. a. in langgestreckten, abgerundeten Linsen auf. Daneben findet sich ein ziemlich kräftig gefärbter, braungrüner Turmalin von demselben Typus wie im oben beschriebenen Gestein von Dalvik. In kleineren Mengen kommen Zirkon, Rutil und Apatit vor. Auch Formen mit frischem Cordierit

sind beobachtet worden. Mit zunehmendem Gehalt an Feldspat geht das Gestein in Cordierit-Sillimanitgneis über.

Zusammen mit den Andalusit oder Cordierit bzw. Sillimanit führenden Typen treten auch Formen ohne besondere aluminiumreiche Minerale auf, die hauptsächlich aus Quarz, Muskovit und rotbraunem Biotit sowie etwas Oligoklas, Turmalin, Zirkon, Apatit, Rutil und Magnetit bestehen. Auch sie gehen in feinkörnige Gneise über, die oft planschiefrig sind und infolge ihres Muskovitgehaltes einen charakteristischen schimmernden Glanz auf den Schichtflächen zeigen.

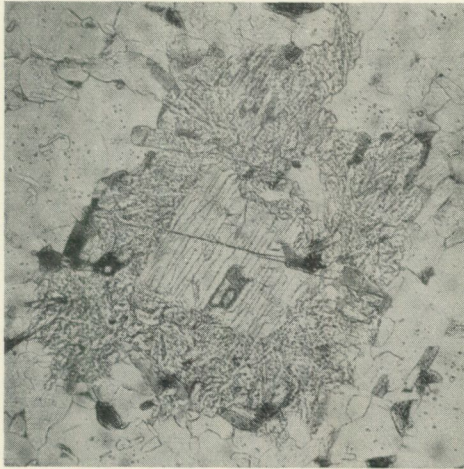


Fig. 9. Andalusit mit einheitlichem Kern, der von einem Kranz von symplektitischem Andalusit-Quarz-Biotit-Muskovit umgeben ist. Vergr. 60 ×.  
r Nic.

### Grauwacke.

In der Zone von Glimmerquarziten westlich des Sees Saxen kommen auch Einlagerungen von Grauwacke vor. In Übereinstimmung mit dem in Schweden üblichen Gebrauch wird dies Wort hier als Bezeichnung ziemlich grobklastischer Gesteine angewandt, die zur Gruppe der kristallinen Schiefer gehören und sich aus Quarz- und Feldspat- sowie Gesteinsfragmenten zusammensetzen, die in einer mehr oder weniger schiefrigen Masse von wechselndem Glimmergehalt liegen. Sie stellen somit arkoseartige Bildungen in einem Schiefer-Sandsteingelände dar, das einer stärkeren oder schwächeren regionalen Metamorphose ausgesetzt worden ist.

Die Farbe der Grauwacke der Larsbosserie ist in der Regel hellgrau. An der rauhen Oberfläche macht das Gestein einen etwas knotigen, porphyrtartigen Eindruck mit zahlreichen, grösseren Körnern von Quarz und Feldspat in einer glimmerschieferartigen Grundmasse. Im allgemeinen überwiegen die Quarzkörner, während die Feldspatkörner ganz fehlen können.

Unter dem Mikroskop zeigt das Gestein eine rein granoblastische Struktur

mit grösseren, abgerundeten Quarzkörnern, die vollständig granuliert sind und von einer ziemlich glimmerreichen Grundmasse mit gewunden-schiefriger Ausbildung umgeben werden. Seltener treten Formen mit grösseren Feldspatkörnern auf. Die Zwischenmasse setzt sich aus Quarz, Mikroclin, saurem Oligoklas, Muskovit und Biotit zusammen. Akzessorische Minerale sind Apatit, Rutil, Epidot und Magnetit. Der Quarz ist ziemlich stark undulös, der Mikroclin immer ganz frisch, während der Oligoklas im allgemeinen ein verwittertes Aussehen aufweist. Der Biotit ist oft in Chlorit umgewandelt.

Die Grauwacke geht ohne scharfe Grenze in glimmerschieferartige bzw. quarzitisches Formen über.

### Konglomerat.

Nur an einer einzigen Stelle ist innerhalb des von der Larsboserie eingenommenen Gebietes auf dem Kartenblatt Smedjebacken ein Konglomerat angetroffen worden. Im westlichen Teil des isolierten Sedimentfeldes östlich des Sees Issen kommt nämlich ein etwas gepresstes Konglomeratlager vor, das in einer schiefrigen und glimmerreichen Grundmasse ziemlich gut gerundete Gesteinsbruchstücke enthält (siehe Fig. 10). Letztere bestehen im wesentlichen aus hornblendeführendem Porphyrit. Dasselbe Gestein bildet auch die Unterlage des Konglomerats. In etwas weiterer Entfernung von der Unterlage kommen auch runde Bruchstücke eines hellgrauen, quarzporphyrischen Leptits hinzu. Unter den Geröllen des Konglomerats ist kein eigentliches Tiefengestein beobachtet worden. Der Porphyrit dürfte jedoch, seiner ziemlich groben Beschaffenheit nach zu urteilen, als ein hypabyssisches Gestein aufzufassen sein. Das Konglomerat stellt wohl kaum eine bedeutendere Diskordanz des Grundgebirges dar, obgleich es an der Stelle, wo es auftritt, als Einleitung der Larsboserie betrachtet werden kann. Östlich der Konglomeratzone kommen zur Larsboserie gehörende Gesteine vor, hauptsächlich Plagioklasgneise, unter denen dunkle, ziemlich grobe und an Biotit reiche Typen häufig sind. Ihnen sind auch eigentliche, vulkanische Leptite beigemischt. Das Konglomerat scheint nur lokale Verbreitung zu haben und ist nicht an anderen Stellen wiedergefunden worden.

Der hornblendeführende Porphyrit, welcher die Unterlage des Konglomerats bildet und auch als hauptsächliches Geröllmaterial im Konglomerat eingeht, ist ein graues, ziemlich grobes und gneisiges Gestein mit dunklen, einsprenglingsartig hervortretenden Hornblendeflecken. Unter dem Mikroskop zeigt sich das Gestein als völlig umkristallisiert mit granoblastischer Struktur. Die Korngrösse beträgt durchschnittlich 0.1—1 mm. Die wichtigsten Minerale sind Andesin und blaugrüne Hornblende, welche langgestreckt prismatische Individuen bildet, die zum Teil von Cummingtonit ersetzt werden. Ausserdem findet sich etwas Quarz, teilweise in Chlorit umgewandelter Biotit, ziemlich reichlich Magnetit als kleine, runde Körner sowie Apatit. Die Zusammensetzung des Gesteins entspricht zunächst einem Granodiorit.

Die hellfarbigen Gerölle, die im Konglomerat in etwas weiterer Entfernung

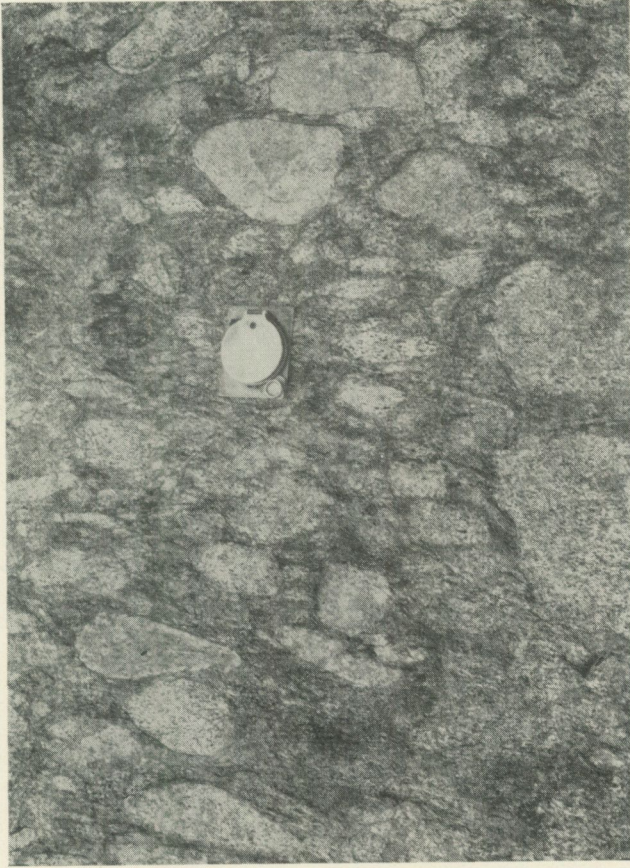


Foto G. Lundqvist.

Fig. 10. Konglomerat, östlich des Sees Issen. Gerölle hauptsächlich aus Hornblendeporphyr.

von dessen Unterlage beobachtet worden sind, haben fast weisse Farbe und enthalten Einsprenglinge von Quarz und Feldspat derselben Farbe. Die mikroskopische Struktur ist ausgeprägt granoblastisch. Die Feldspate haben — obgleich ihre Formen im Grossen ziemlich rektangulär sind — ungleichmässig buchtige Umrisse. Die Einsprenglinge sind in der Regel granuliert. Das Gestein besteht hauptsächlich aus Plagioklas (Andesin mit 34—37 % An) und Quarz, welcher gewöhnlich runde Körner bildet, die kleiner sind als die Feldspate. Im Verhältnis zum Feldspat ist der Quarz quantitativ untergeordnet. Ausserdem kommen kleine Schüppchen von rotbraunem Biotit vor, sowie Apatit, Titanit, Orthit und Magnetit. Der Plagioklas ist in der Regel ganz klar, aber fleckenweise finden sich Korngruppen von stark verwittertem Feldspat. Im Zusammenhang hiermit treten auch im Biotit Neubildungen von Chlorit und Prehnit auf.

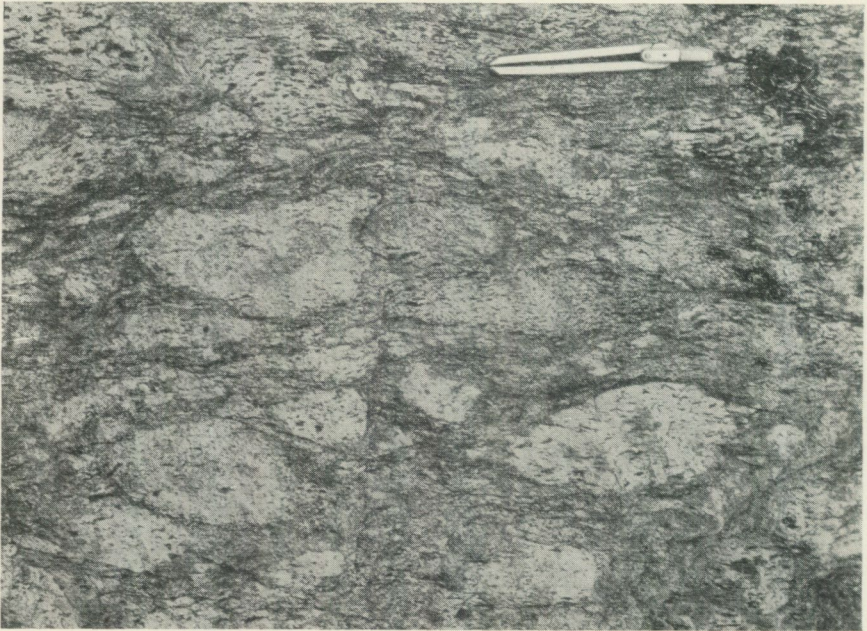


Foto G. Lundqvist.

Fig. 11. Dasselbe Konglomerat wie Fig. 10. Einzelbild.

### Oligoklasgneis.

Nordwestlich der Zone mit in Gneise hinüberleitenden Andalusitglimmerschiefern im südöstlichen Teil des Kartengebietes und von dieser durch eine Urgranitzunge getrennt, folgt ein Gürtel mit muskovithaltigen, oft ziemlich glimmerreichen und schiefrigen Oligoklasgneisen, der sich in schwachem Bogen vom nördlichen Teil des Sees Norra Barken nach NO erstreckt. In dieser Zone sieht man auch eine Wechsellagerung von glimmerarmen, mehr quarzitähnlichen und glimmerschiefrigen, gewöhnlich gekräuselten Bänken.

Äusserlich sind es graue, meistens ziemlich feinkörnige und deutlich geschichtete Gesteine. Die mikroskopische Untersuchung zeigt eine rein gneisige Struktur mit gleichmässig abgerundeten Umrissen bei Quarz und Feldspat, welche isometrische Körner bilden. Die Quarzkörner sind gewöhnlich etwas kleiner als die Feldspatkörner. Die schiefrige Ausbildung wird durch die parallele Anordnung der Glimmerschuppen hervorgerufen. Bisweilen wird die Parallelstruktur durch schmal ausgezogene, granulいたe Quarzlinsen noch stärker hervorgehoben.

Die mineralogische Zusammensetzung wechselt, und in den geschichteten Formen sind die Proportionen der eingehenden Minerale gewöhnlich in den verschiedenen Schichten nicht dieselben. Auch die Korngrösse wechselt. Durchschnittlich beträgt diese bei den feinkörnigeren 0.1—0.6 mm und bei den gröberen Oligoklasgneisen 0.2—1.5 mm. Es kommen aber auch grobkörnigere Gneise vor.

Die wichtigsten Minerale sind Quarz, Oligoklas, Muskovit und Biotit. Der Oligoklas ist in der Regel verhältnismässig basisch mit einem Anorthitgehalt von 25—30 %. Indessen kommen auch saurere Formen vor. Selbst in demselben Präparat kann die Zusammensetzung ziemlich ungleichmässig sein mit einem schwankenden Gehalt von zwischen 20 und 30 % An. Der Biotit hat eine charakteristische kastanienbraune Farbe und zeigt bisweilen eine



Fig. 12. Oligoklasgneis, reich an Muskovit.  
Vergr. 30 X. 1 Nic.

beginnende Umwandlung in Chlorit. Muskovit tritt im allgemeinen als wesentliches Mineral auf (Fig. 12), kann aber z. B. in den geschichteten Formen in gewissen Schichten vollständig fehlen. Als verhältnismässig seltenes Mineral und nur in geringen Mengen kommt Sillimanit in schmalen, prismatischen Kristallen vor. Ausserdem finden sich als akzessorische Minerale Turmalin von braungrüner Farbe, Apatit, Zirkon, Erzkörner und nicht allzu selten Graphit. Der Graphitgehalt scheint im allgemeinen in gewissen Schichten angereichert zu sein.

In diesen Oligoklasgneisen findet sich auch recht oft ein gewisser Sulfidgehalt, der Anlass zu einigen kleinen Schürfen gegeben hat. Unter anderem kommt nordöstlich des Sees Dammsjön eine etwas sulfidreichere Zone vor. Der Sulfidgehalt verleiht den Gesteinen an der verwitterten Oberfläche ein rostiges Aussehen, das für die Plagioklasgneise der Larsboserie überhaupt charakteristisch ist. Oft ist der kieshaltige Gneis recht grobflasrig und reich an Glimmer und enthält Adern von feinkörnigem Aplit oder Pegmatit. Die beobachteten Sulfide sind Magnetkies sowie unbedeutende Mengen von Kupfer- und Schwefelkies. Zusammen mit den Sulfiden kommt bisweilen verhältnismässig viel Magnetit vor. In diesen sulfidhaltigen Gneisen tritt auch Graphit auf, und der Graphitgehalt kann bisweilen recht bedeutend werden. Die mikroskopische Struktur ist ungleichmässig körnig, oft mit Wechsellagerung von grobkörnigen, glimmerarmen Schichten, die hauptsächlich aus Quarz, Oligoklas, etwas Mus-

kovit und Myrmekeit bestehen, und feinkörnigen, an Glimmer reicheren Lagern mit gewunden-schiefriger Ausbildung, die aus Quarz, Muskovit, olivbraunem Biotit sowie reichlich Sulfiden, Magnetit und Graphit bestehen. Hierzu kommen vereinzelte, etwas grössere Körner von hell olivbraunem Turmalin nebst etwas Oligoklas. Als akzessorisches Mineral tritt ausserdem Apatit auf.

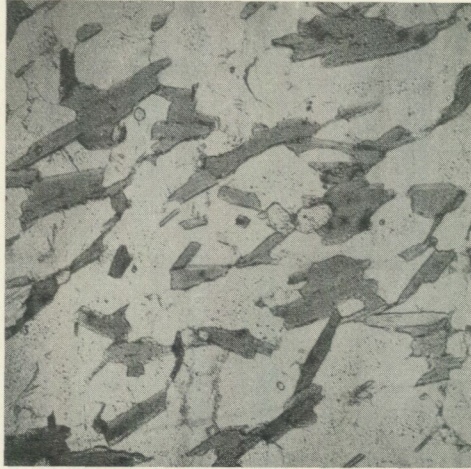


Fig. 13. Oligoklasgneis, muskovitfrei.  
Vergr. 30 ×. 1 Nic.

Im Kirchspiel von Norberg, ausserhalb des Gebietes der beigefügten Karte, kommen gleichartige, an Graphit reiche Gneise vor, welche die Fortsetzung der oben geschilderten Zone bilden. Sie sind von Lindroth ausführlich beschrieben worden (10), und später hat sie Mogensen (16) in einem Aufsatz behandelt. Der Graphit ist in gewissen Schichten zu abbauwürdigen Mengen angereichert, die früher gewonnen worden sind. Das umgebende Gestein, das Lindroth für ein metasomatisches Umwandlungsprodukt von grauem Urgranit hielt, wird von Mogensen wie früher von Törnebohm (23), V. Petersson (19) und A. Högbom (7) als zur Leptitformation gehörend erklärt. Dieser Ansicht hat sich später auch Geijer angeschlossen (5). Es ist ein feinkörniger Zweiglimmergneis, der oft eine gut erhaltene Schichtung aufweist und gegen den Kontakt zu den Graphitlagern hin selbst graphithaltig wird. Im übrigen besteht das Gestein aus Quarz, Oligoklas, rotbraunem Biotit, Muskovit, Sillimanit, Andalusit und akzessorischen Mineralen. In den an Graphit reichen Schichten sieht man auch Turmalinkristalle von dunkler Farbe und Pleochroismus von rotbraun bis fast farblos. Sie haben oft zonaren Bau und erreichen eine Grösse von mehr als zwei mm. Ausserdem kommt ziemlich viel Magnetkies vor, teils als grössere Körner, teils fein eingesprengt im Graphit. Zusammen mit dem Graphit findet sich auch Kupferkies, seltener Pyrit.

Östlich und südöstlich des Sees Jörken tritt eine ziemlich mächtige Reihe von zur Larsboformation gehörenden Gesteinen auf, die infolge ihrer Lage und

der allgemeinen Streich- und Fallverhältnisse als der oberste Teil dieser Formation aufzufassen sein dürfte. Die Serie selbst wird von einem grobkörnigen, ziemlich massigen und gut erhaltenen Urgranit, dem sogenannten Brätberggranit, überlagert, unter welchen die Sedimentgesteine ziemlich flach einfallen. Die Hauptmasse der Gesteine des genannten Gebietes sind Oligoklas-

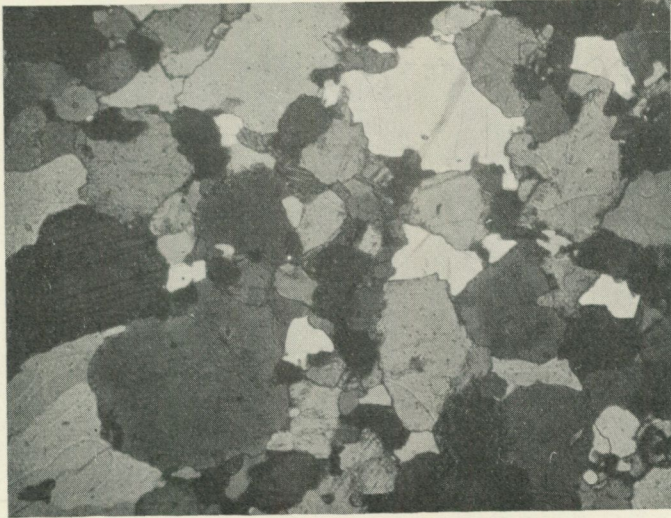


Fig. 14. Grobkörniger Oligoklasgneis. Vergr. 30 ×. + Nic.

gneise, die gewöhnlich ziemlich gleichkörnig sind und eine deutliche Schichtung zeigen. Sie unterscheiden sich von den Sedimentgneisen des vorigen Gebietes dadurch, dass sie im allgemeinen keinen Muskovit enthalten (Fig. 13). In gewissen Zonen finden sich jedoch an Muskovit reiche Plagioklasgneise. Graphit ist nicht beobachtet worden. Dagegen werden die Gesteine oft durch einen gewissen Sulfidgehalt gekennzeichnet, der ihnen ein rostiges Aussehen verleiht. Turmalin kommt mitunter vor, ist aber kein gleich regelmässig auftretender Bestandteil wie in den oben beschriebenen Gesteinen. — Basische Einlagerungen von dazitischer oder andesitischer Zusammensetzung, die wahrscheinlich ursprüngliche Tuffe darstellen, finden sich ziemlich reichlich innerhalb des betreffenden Gebietes östlich des Sees Jörken.

Die Oligoklasgneise sind graue, meistens ziemlich feinkörnige Gesteine, oft mit deutlich hervortretender Schichtung, die bisweilen durch eine feine Aplitaderung verstärkt wird, wobei gebänderte Formen entstehen. Im Zusammenhang hiermit pflegt die Korngrösse zuzunehmen, und ein Übergang zu recht groben und sogar schlierigen Gneisen findet statt (Fig. 14). Lokal tritt auch Pegmatitisierung auf. Nicht selten sind die schlierig inhomogenen Typen feingekräuselt. Die Zusammensetzung wechselt, und die quarzreicheren Formen erscheinen bei der makroskopischen Besichtigung gewöhnlich als ziemlich quarzitisches. Unter dem Mikroskop zeigen sie indessen einen nicht unbedeutenden Feldspatgehalt. Ein Gestein, das den Namen Quarzit mit recht tragen

könnte, ist im betreffenden Gebiet nicht angetroffen worden. Die vorhandene Schichtung wird durch wechselnde Mengenverhältnisse von besonders Quarz und Glimmer verursacht, wobei feinkörnige, glimmerarme und quarzreiche Schichten mit gröberen, glimmerschieferartigen abwechseln.

Unter dem Mikroskop zeigen diese Gesteine eine reine Gneisstruktur, oft mit ausgeprägter Parallelorientierung der Glimmerschuppen. Die Korngrösse ist gewöhnlich recht ungleichmässig. Die verschiedenen Körner stossen mit abgerundeten Korngrenzen aneinander. Man findet auch im Kleinen bei Quarz und Feldspat zackige Umrisse. Die Glimmer bilden im allgemeinen ziemlich kurze und breite Schuppen, der Muskovit ist etwas länger und schmaler als der Biotit. Mitunter sieht man eine gewisse Gliederung der verschiedenen Komponenten schon in demselben Präparat, wobei glimmerreiche Schichten mit etwas gröberen, glimmerarmen abwechseln. Der Quarz ist in der Regel stark undulös.

Hauptsächliche Bestandteile sind Quarz, Oligoklas von ziemlich basischer Beschaffenheit mit 25—30 % An und Biotit, der dieselbe charakteristische rotbraune Farbe zeigt, die früher erwähnt worden ist. Oft ist der Oligoklas etwas verwittert. Bisweilen kommt ein etwas saurerer Plagioklas mit weniger als 20 % An vor. In Ausnahmefällen tritt Albit auf. Der basische Oligoklas hat oft eine saurere Hülle. In einem Präparat wurde die Zusammensetzung des Kerns an vier verschiedenen Plagioklasindividuen ermittelt, wobei sich Werte zwischen 25 und 29 % An ergaben. Die Zusammensetzung der Randzone war in denselben Körnern etwa 20 % An. Zusammen mit Plagioklas findet sich bisweilen Mikroklin, der jedoch selten in so grosser Menge vorkommt, dass er als wesentlicher Bestandteil bezeichnet werden könnte. Nur in einem einzigen Falle wurde ein Gestein beobachtet, in dem Mikroklin der dominierende Feldspat war. Daneben trat Albit auf. In den geschichteten Formen können in zwischen die Feldspatproportionen der verschiedenen Schichten wechseln, so dass Mikroklin in einigen, Plagioklas in den anderen Schichten vorherrscht. Muskovit, der meistens völlig fehlt, kann in gewissen Zonen so reichlich sein, dass er sogar über den Biotit dominiert. Letzteres Mineral ist jedoch nie ganz abwesend, wohl aber bisweilen in einen graugrünen Chlorit umgewandelt. Akzessorische Minerale sind Apatit, Zirkon, Titanit, Magnetit und Sulfide (Magnetkies, Pyrit), seltener Turmalin, Epidot und Granat. In einem recht groben aber gleichkörnigen Gneis wurden Aggregate von schwarzen Turmalinkristallen von der Länge 2 bis 4 mm beobachtet. Der Apatitgehalt kann mitunter ziemlich bedeutend sein.

Eine chemische Analyse eines typischen Oligoklasgneises wird unten angeführt. Das analysierte Gestein ist ein ziemlich dunkelgrauer, massiger Gneis, der dem nackten Auge als recht quarzitisches vorkommt. Die Zusammensetzung deutet auf ein ursprüngliches, hauptsächlich mechanisches Verwitterungssediment hin, das aus einem an basischen Gesteinen reichen Untergrund entstanden ist. Daneben dürfte auch umgelagertes Tuffmaterial dort eingehen.

Tab. 2. Oligoklasgneis, Dorf Stora Moren. Analytiker G. Assarsson.

	Gew.-%	Mol.-Prop.	Norm	Aktuelle Mineral- zusammensetzung in Gew.-%
SiO <sub>2</sub> . . . . .	73,27	1 215	Q . . . . . 45,1	Quarz . . . . . 50,2
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,50	6	Or . . . . . 6,7	Oligoklas . . . 37,3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	12,52	126	Ab . . . . . 21,6	Biotit . . . . . 11,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,12	1	An . . . . . 10,3	Akzessorien . . 1,5
FeO . . . . .	3,65	51	C . . . . . 3,4	100,0
MnO . . . . .	0,02	—	Sal 87,1	
MgO . . . . .	1,28	32	Hy . . . . . 9,0	
CaO . . . . .	2,20	39	Mt . . . . . 0,2	
Na <sub>2</sub> O . . . . .	2,55	41	Il . . . . . 0,9	
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,09	12	Ap . . . . . 0,2	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,09	1	Fem 10,3	
H <sub>2</sub> O . . . . .	2,54	—	H <sub>2</sub> O . . . . . 2,5	
	99,83		99,9	

Mol.-Verh. Or : Ab : An = 16.8 : 57.3 : 25.9.  
 c : fm : al : alk = 12.9 : 28.0 : 41.6 : 17.5. si = 404.

Nach den Diagrammen von Niggli (18, S. 61) entspricht die Analyse einem »Rückstandssediment oder tonigem Sediment« nahe der Grenze gegen das Eruptivfeld.

Häufig sind die Oligoklasgneise durch dünne, hellfarbige Aplitadern fein gebändert. Wo diese Aplitaderung kräftiger gewesen ist, haben die Gneise ein schlieriges und inhomogenes Migmatitaussehen angenommen. Eine starke Vergrößerung beobachtet man z. B. in den Aufschlüssen östlich des Dorfes Stora Moren, wo ein ziemlich dunkler und grober Gneis in fast pegmatitartige Partien übergeht. In diesen tritt auch Granat auf. Mitunter sammelt sich der Pegmatit zu grösseren Massen an, die in die Umgebung intrudieren. In anderen Fällen findet man keine scharfe Grenze zwischen dem Pegmatit und dem Gneis. Auch in mineralogischer Hinsicht ist die Zusammensetzung im wesentlichen dieselbe. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass diese Pegmatite aus im umgebenden Gestein selbst vorhandenem Material entstanden sind.

Oligoklasgneise oben beschriebener Art kommen nicht nur im Gebiet östlich des Sees Jörken vor, sondern auch in den übrigen Gebieten, die von Gesteinen der Larsboserie aufgebaut werden. Unter anderem treten sie in untergeordneter Menge in den Glimmerquarzitonen des Nordwestteils der Karte auf.

**Basische Einlagerungen in der Larsboserie.**

In den Oligoklasgneisen finden sich auch mehr ausgesprochen basische Einlagerungen von etwas wechselnder Zusammensetzung, die wahrscheinlich ursprüngliche Tuffe von dazitischem oder andesitischem Charakter darstellen.

Solche treten nicht nur im zuletzt beschriebenen Gebiet östlich und südöstlich des Sees Jörken auf, sondern kommen auch in den übrigen Sedimentfeldern vor, die aus der Larsboserie angehörenden Gesteinen bestehen. Sie scheinen jedoch im erstgenannten Gebiet am häufigsten zu sein.

Strukturell unterscheiden sich die betreffenden Gesteine kaum von den normalen Oligoklasgneisen. Ebenso wie diese zeichnen sie sich durch eine granoblastische Struktur mit buchtigen Korngrenzen aus. Bei etwas grobkörnigeren Formen ist die Körnigkeit auffallend ungleichmässig mit ziemlich zackigen Umrissen der Bestandteile. Bisweilen sieht man vereinzelt, etwas grössere Plagioklase, bei denen ein undeutlich breitprismatischer Habitus vermerkt werden kann. Mitunter können diese Kristalle erheblich grösser als die übrige Masse sein. Man kann dann häufig bei ihnen einen deutlichen zonaren Bau feststellen. Wahrscheinlich sind diese Plagioklaskörner, die auch eine kalkreichere Zusammensetzung als der übrige Feldspat haben, ursprüngliche Einsprenglinge einer Tuffablagerung, die bei der Vergneisung bewahrt worden sind. Die basischen Gneise sind öfters ziemlich grobkörnig und zeigen infolge ihres hohen Gehalts an bei der Verwitterung herauspräparierten Plagioklaskörnern an der rauhen Oberfläche ein ziemlich klastisches, grauackeähnliches Aussehen. Unter dem Mikroskop erscheinen sie aber als gleichkörnige Gesteine mit rein gneisiger Struktur.

Der Mineralbestand dieser basischen Gneise setzt sich im wesentlichen aus Quarz, Andesin und rotbraunem Biotit zusammen. Der Quarz ist oft kräftig undulös und kommt in weit geringeren Mengen als in den normalen Oligoklasgneisen vor. Bei der Abtrennung der basischen Gneise von den letzteren ist vor allem der Quarzgehalt entscheidend. Der Andesin, welcher die Hauptmasse des Gesteins bildet, hat im Durchschnitt einen Anorthitgehalt von 30—35 % und ist meistens nach dem Rande der Körner zu etwas kalkärmer. Oft ist der Plagioklas ziemlich stark verwittert. Auch Formen mit an Anorthit ärmerem Plagioklas treten auf. So ist z. B. in der chemisch analysierten Probe (siehe unten) der Feldspat ein Oligoklas von der mittleren Zusammensetzung  $Ab_{70}An_{21}$ . Mikroklin geht als Seltenheit in diesen Gesteinen ein aber dann nur in ganz geringen Mengen. Der Biotit ist von demselben rotbraunen Typus wie derjenige des normalen Oligoklasgneises. Er ist häufig etwas umgewandelt und kann mitunter ganz und gar durch Chlorit ersetzt sein. Muskovit kommt in der Regel in geringen Mengen vor. In Ausnahmefällen bildet er einen wesentlichen Bestandteil, wobei eine symplektitische Verwachsung von Quarz und Muskovit beobachtet worden ist. Auch Gneise, die ganz frei von Muskovit sind, kommen vor. Akzessorische Minerale sind Apatit, Zirkon und Erzkörner (Magnetit, Magnetkies, Pyrit). Auch Epidot tritt auf. In einem stark verschieferten Gestein wurde ziemlich viel Prehnit beobachtet, teils als selbständige Adern, teils als Verdrängungspseudomorphose von Biotit bzw. Chlorit.

Eine chemische Analyse eines ziemlich groben, dunkelgrauen und plagioklasreichen Gneises wurde ausgeführt, der demselben Aufschluss entstammt wie der feinkörnigere und an Quarz viel reichere Oligoklasgneis, dessen chemische Analyse auf Seite 25 mitgeteilt wurde. An der verwitterten Oberfläche zeigt

Tab. 3.

	I	II	III	Mol.- prop. von I	Norm	Aktuelle Mineralzusammen- setzung von I in Gew.-%
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%			
SiO <sub>2</sub>	67,30	66,26	67,98	1116	Q . . 25,9	Quarz . . . . . 29,0
TiO <sub>2</sub>	0,52	0,66	0,21	7	Or . 14,0	Oligoklas Or <sub>12</sub> Ab <sub>67</sub> An <sub>21</sub> . . 53,1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,87	16,31	14,43	155	Ab . 33,7	Chlorit (Biotit) . . . . . 13,2
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,23	3,38	3,22	1	An . 11,4	Serizit . . . . . 3,0
FeO	3,43	1,36	3,07	48	C . . 2,6	Apatit . . . . . 0,4
MnO	0,07	0,38	0,08	1	Sal 87,6	Erz . . . . . 1,3
MgO	1,17	1,66	0,57	29	Hy . . 8,3	100,0
CaO	2,44	2,88	2,25	44	Mt . . 0,2	
Na <sub>2</sub> O	3,97	4,11	3,60	64	Il . . . 1,1	
K <sub>2</sub> O	2,35	2,23	3,36	25	Ap . . 0,4	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,20	—	0,14	1	Fem 10,0	
H <sub>2</sub> O	2,24	—	0,70	—	H <sub>2</sub> O . . 2,2	
	99,79	99,23	99,61		99,8	

Mol.-Verh. von I. Or: Ab: An = 22.9 : 58.4 : 18.7.

c: fm: al: alk = 12.0 : 21.7 : 42.1 : 24.2. si = 303.

- I. Gneis, Dorf Stora Moren. Analytiker G. Assarsson.
- II. Andesitasche, Krakatau 1883. Analytiker C. Winkler (24, S. 242).
- III. Porphyrischer Plagioklasleptit, Riddarhyttan. Analytiker K. A. Vesterberg (4, S. 17).

das plagioklasreiche Gestein ein ausgeprägt grauackeähnliches Aussehen. Die Korngrösse ist ziemlich bedeutend, 0.3—3 mm, ohne dass aber die Vergrößerung so weit geht, dass Pegmatit entsteht. In etwas weiterer Entfernung von der analysierten Probe kommen indessen ähnliche Gneise vor, die in intrusiven Pegmatit übergehen. Zum Vergleich möge eine Analyse von Andesitasche dienen, die dem Ausbruch des Krakataus im Jahre 1883 entstammt, sowie eine solche von einem porphyrischen Plagioklasleptit des Riddarhyttfeldes, welcher nach Geijer am wahrscheinlichsten eine ursprüngliche Lavadecke darstellen dürfte (4, S. 28). Ein Gestein von derselben Zusammensetzung wie der analysierte, plagioklasreiche Gneis sollte nach der petrographischen Terminologie eher als Dazit denn als Andesit bezeichnet werden.

Die Ähnlichkeit des Plagioklasgneises mit der Andesitasche vom Krakatau ist auffallend, wenn man von den verschiedenen Oxydationsgraden des Eisens absieht. Der Plagioklasleptit des Riddarhyttfeldes unterscheidet sich in etwas höherem Grade von jenem Gneis, zeigt aber auch deutliche Berührungspunkte mit ihm. Gesteine von demselben Typus wie der Gneis von Stora Moren kommen an mehreren Orten als Einlagerungen in den normalen, an Quarz reicheren Oligoklasgneisen vor. Auf Grund ihres Auftretens als meistens nicht allzu mächtige Schichten machen sie eher den Eindruck, als ob sie aus grobem, angeschwemmtem Tuffmaterial gebildet seien denn als ob sie eine primäre Lavadecke darstellten. Die primäre Struktur ist jetzt vollständig umgewandelt.

Die grösseren, zonargebauten Plagioklase, die noch angetroffen werden und wahrscheinlich Reste früherer Einsprenglinge darstellen, haben eine Form, die sich leichter erklären lässt, wenn man annimmt, dass sie einem Kristalltuff entstammen als dass sie Einsprenglinge einer Lava in primärer Lagerstelle sind. In letzterem Falle sollte bei der Vergneisung, während die Einsprenglinge beibehalten wurden, gleichzeitig die ursprünglich feinkörnige Lavagrundmasse eine Korngrösse erhalten haben, die derjenigen der Einsprenglinge nahe steht, was kaum glaublich wirkt, da die Einsprenglinge immer schon im frühen Stadium der Vergneisung granuliert und der Grundmasse einverleibt zu werden pflegen. Vielleicht könnte der plagioklasreiche Gneis ein arkoseartiges Verwitterungssediment eines granodioritischen Tiefengesteins darstellen, was aber in den Beobachtungen im Felde keine Stütze findet. An der Stelle ihres Auftretens sucht man vergebens nach der eventuellen Unterlage dieser Arkose. Bei längerem Transport des Materials wäre andererseits eine weiter fortgeschrittene chemische Differenzierung zu erwarten, die den Verwitterungscharakter des Gesteins hervorgehoben hätte, was jetzt nicht der Fall ist. Ferner sind — und dies ist vielleicht das Wichtigste — die Grenzen gegen die umgebenden, quarzreichen Oligoklasgneise verhältnismässig scharf ausgeprägt, eine Tatsache die auch darauf hindeutet, dass ein neues Moment bei der Bildung der basischen Schichten eingetreten ist. Auch dies ist ein Hinweis dafür, dass sie vulkanischer Herkunft sind.

### Grünstein.

Auch basische Einlagerungen von Grünsteincharakter kommen unter den Oligoklasgneisen der Larsboserie vor. Sie bilden meistens ziemlich dünne Lager, die eine hornblendeporphyratische Ausbildung haben. Die Hornblende tritt als dunkle, schmal linsenförmige Streifen hervor. Das Gestein ist ausgeprägt schiefrig. Der Charakter ist rein amphibolitisch mit granoblastischer Struktur und paralleler Anordnung der Bestandteile.

Die wichtigsten Minerale sind Hornblende, die bedeutend überwiegt, und stark verwitterter Andesin, wozu Quarz, etwas Biotit und Erzkörner (Magnetit, Pyrit, Magnetkies) kommen. Sekundär gebildet sind Epidot, Serizit, Chlorit und Prehnit. Letzterer kommt als Adern im Biotit parallel zu den Spaltrissen dieses Minerals vor und hat bisweilen kleinere Biotittafeln vollständig verdrängt. Die Hornblende ist ziemlich hellgrün, nur schwach pleochroitisch und bildet langgestreckt prismatische Individuen, die gewöhnlich ungleichmässig begrenzt und ohne Idiomorphie sind.

Ebenso wie für die oben beschriebenen plagioklasreichen Gneise gilt auch für diese Grünsteine die Annahme, dass sie ursprüngliche Tuffablagerungen darstellen. Der Verfasser hat kein Grünsteinlager gefunden, das darauf hindeuten könnte, dass es ursprünglich eine Lavadecke gewesen sei. Dagegen finden sich wohl innerhalb der Gesteine der Larsboserie intrusive Grünsteingänge, die bedeutend jünger sind und mit dem mächtigen Intrusionsfolge von Grünsteinen und Urgraniten, das die sedimentäre Serie durchsetzt, zusammengehören.

## Zusammenfassung der kennzeichnenden Eigenschaften der Larsboserie.

Sowohl strukturell wie chemisch-mineralogisch zeichnen sich die Gesteine der Larsboserie auf dem Kartenblatt Smedjebacken durch gewisse charakteristische Züge aus, die der ganzen Serie gemeinsam sind. In jener Hinsicht ist die immer verhältnismässig gneisige Ausbildung anzuführen. Die Struktur ist ausgeprägt granoblastisch mit abgerundeten Formen der Quarz- und Feldspatkörner. Der Biotit bildet in der Regel ziemlich kurze und breite Schuppen, während der Muskovit langschmaler und deutlicher parallelorientiert ist. Durch die Anordnung der Glimmerschuppen erhält das Gestein im allgemeinen eine kristallisationsschiefrige Ausbildung. Je reicher an Glimmer eine Form ist, um so stärker schiefrig erscheint sie auch. Die glimmerreichen Formen sind häufig fein gekräuselt und zeigen des öfteren auch eine schöne Bänderung.

Die Korngrösse wechselt, ist aber in der Regel im Vergleich zu den in der Leptitformation eingehenden, normalen vulkanischen Gesteinen recht bedeutend. Die Quarzite der Randgebiete haben im allgemeinen eine Korngrösse von 0.1 bis 1 mm, können aber auch grobkörniger sein. Die Cordieritindividuen sind gewöhnlich viel grösser. Die Glimmerschiefer haben eine Korngrösse von 0.1—0.5 mm oder mehr und die Grauwacken eine solche von 0.1—1 mm, während die einsprenglingsartig vorkommenden Quarzkörner in diesen 2—4 mm erreichen können. Die Korngrösse der Oligoklasgneise der zentralen Teile schliesslich beträgt durchschnittlich 0.2—1.5 mm. Wo die Sedimentgesteine reichlicher von Granit und Pegmatit durchsetzt sind, nimmt die Korngrösse erheblich zu, und die Gesteine gehen lokal in vollständig pegmatitisierte Parteen über, die so grobkörnig sein können, dass die einzelnen Minerale Individuen von mehr als ein cm Grösse bilden.

In mineralogischer Hinsicht zeichnen sich die Glimmerquarzite der Randgebiete durch einen oft nicht unbedeutenden Gehalt an tonerereichen Mineralen wie Andalusit und Sillimanit aus, die besonders im südöstlichen Randgebiet auftreten, während entsprechende Gesteine im NW Cordierit als spezielles Aluminiummineral führen. Unter den akzessorischen Bestandteilen ist Turmalin ein sehr charakteristisches Mineral, das fast immer in einiger Menge angetroffen wird ausser im zentralen Oligoklasgneis, wo er nicht in allen untersuchten Dünnschliffen vorkommt. In gewissen Typen, wie besonders im aluminiumreichen Glimmerquarzit oder Glimmerschiefer im SO, kann der Turmalingehalt ziemlich bedeutend werden, so dass Turmalin sogar einen wesentlichen Bestandteil des Gesteins bildet. Die Farbe des Turmalins spiegelt gewissermassen die Chemie des Gesteins wieder. In den verhältnismässig eisenarmen Glimmerquarziten im NW ist auch der Turmalin arm an Eisen und fast farblos mit kaum merkbarem Pleochroismus, während in den Gneisen der zentralen und südöstlichen Teile der Turmalin kräftiger gefärbt ist mit starkem Pleochroismus. Dasselbe Verhalten zeigt der Biotit, der in den Gesteinen mit hellem Turmalin hellbraun oder schwach olivfarbig, seltener grünlich ist,

während er im übrigen in den Gesteinen der Larsboserie einen kräftigen rotbraunen Farbton hat.

Charakteristisch für grosse, von Gneisen and Schiefen der Larsboserie eingenommene Flächen ist ferner der freilich geringe aber doch immer vorhandene Gehalt an Sulfiden, besonders Magnetkies, seltener Kupfer- und Schwefelkies. Mitunter sind diese Sulfidminerale in so bedeutenden Massen angesammelt, dass sie der Gegenstand kleinerer Schürfversuche gewesen sind, jedoch ohne Erfolg. Wo diese Sulfide gleichmässig verteilt vorkommen, verleihen sie dem Gestein ein rostiges Aussehen, das sehr typisch ist. Nebst Sulfiden tritt besonders in den muskovitreichen Oligoklasgneisen Graphit auf, gewöhnlich in sehr unregelmässiger Verteilung, seltener so reichlich, dass er abgebaut werden konnte.

Schliesslich sind als kennzeichnendes Merkmal die verhältnismässig basischen und plagioklasreichen Gneise zu erwähnen, die als Einlagerungen besonders in den quarzreichen Oligoklasgneisen der zentralen Teile des Gebietes vorkommen und die wahrscheinlich hauptsächlich von Tuffmaterial aufgebaut werden.

### **Das Verhalten der Larsboserie zur Leptitformation angrenzender Gebiete.**

Im Grossen zeigt die Larsboserie wie erwähnt eine gewisse Symmetrie in der Anordnung der Gesteine, so dass die Randfelder des Gebietes aus Quarziten und Glimmerquarziten bestehen, die weiter nach innen von Glimmerschiefern und grauwackeähnlichen Bildungen abgelöst werden, während die innersten Teile sich aus vorherrschenden Oligoklasgneisen aufbauen.

Die ganze Serie scheint einer breiten Synklinale anzugehören und setzt sich hauptsächlich aus Flyschbildungen zusammen, also aus Abtragungsprodukten der sich bildenden Gebirgskette, die bei der Faltung der Leptitformation hier einstmals entstand. Die Gesteine stellen somit diastrophische Sedimente im Sinne Backlunds dar (I, S. 299), welche den Revolutionszyklus in der Entwicklung der Gebirgskette einleiten. Regionalgeologisch gehört das Gebiet zum Faltungskomplex der Svekofenniden.

Der verhältnismässig grobe Charakter und die zum Teil arkoseartige Zusammensetzung der Sedimente deuten darauf hin, dass sie in einem ziemlich seichten Meer abgelagert und über keine weiten Strecken transportiert worden sind. Auch kann keine fortgeschrittene chemische Differenzierung vermerkt werden. Die ungleichartige Ausbildung des Sedimentkomplexes in den randlichen und inneren Teilen des Gebietes dürfte auf der verschiedenartigen Beschaffenheit der jeweiligen Unterlage, die das Material geliefert hat, beruhen. Auch hat hierbei vor allem in den oberen Teilen der Serie der vorhandene Vulkanismus eine Rolle gespielt. Die Quarzite und Glimmerquarzite der Randgebiete dürften aus quarzreichen und kalkarmen Gliedern der Leptitformation entstanden sein, die auch ihre direkte Unterlage bilden, während die an ba-

sischen Bestandteilen bedeutend reicheren Plagioklasgneise der inneren Teile wohl als mit umgelagertem Tuffmaterial untermengte, arkoseartige Bildungen aufzufassen sind, die von einem an verhältnismässig basischen Gesteinen reichen Untergrund herrühren. Ähnliche ältere Bildungen sind nicht aus der unmittelbaren Nähe als Unterlage bekannt, aber es möge hervorgehoben werden, dass z. B. im Norbergfeld der untere, erzführende Teil der Leptitformation von porphyrischen Plagioklasleptiten überlagert wird, die eine Zusammensetzung haben, die derjenigen der Oligoklasgneise ziemlich nahe steht.

Die von den Gesteinen der Larsboserie eingenommene Zone bildet einen ziemlich breiten Gürtel, der auf beiden Seiten von normalen Leptitgesteinen umgeben ist, die unter die Larsboserie einfallen. Im Verhältnis zu dem Eisen- und Kalksteine enthaltenden Teil der Leptitformation stellt die Larsboserie ein späteres Stadium in der geologischen Entwicklung dar. Die Serie gehört somit zur oberen Abteilung der Leptitformation, während welcher der früher vorherrschende, saure Vulkanismus durch eine überwiegende Sedimentation mit spärlichem Einschlag von basischem Vulkanismus ersetzt worden ist.

Auch in anderer Hinsicht kann ein merkbarer Unterschied zwischen dem von der Larsboserie eingenommenen Gebiet auf dem Kartenblatt Smedjebacken und den umgebenden Leptitgebieten festgestellt werden. Im Vergleich zu den letzteren stellt nämlich das erstere einen weit tiefer liegenden Schnitt in der Erdkruste dar. Schon in der Einleitung wurde hervorgehoben, dass die Gesteine der Larsboserie innerhalb des Kartenblattes von zahlreichen Urgraniten durchsetzt sind, die das Gebiet so zerstückelt haben, dass es jetzt, was auch aus der Karte zu ersehen ist, eine Anzahl vollständig voneinander isolierter Inseln bildet, die im Urgranit schwimmen. Besonders die inneren Teile des Sedimentgürtels, also die Oligoklasgneise, sind reichlich von Urgraniten durchsetzt, wobei lokal auch wirkliche Migmatite gebildet worden sind. Auch reine Eruptivbrekzien, die aus feinkörnigem Urgranit mit zahlreichen schlierförmigen Bruchstücken von Sedimentgesteinen bestehen, kommen vor. Alles deutet darauf, dass sich die jetzige Schnittfläche ziemlich nahe der ehemaligen Migmatitfront befindet. Bei der Faltung der Sedimentserie wurden deren unterste Teile zu so grossen Tiefen hinabgedrückt, dass sie schmelzflüssig wurden und in der Form granitischer Magmen in die oberliegenden Schichten empordrangen, die sie auch in gewissem Umfang ihrer eigenen Masse einverleibten. Es kann jetzt ein offener Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung der Urgranite und dem Milieu, in dem sie auftreten, verspürt werden. In Verbindung mit dem Niederfallen der Sedimentserie und der Intrusion der Urgranite fand auch eine Vergrößerung der Strukturen der Sedimentgesteine statt, wobei diese ihren gneisigen Charakter erhielten, der sich von der Ausbildung der Leptite angrenzender Gebiete bedeutend unterscheidet. In den letzteren scheinen die Urgranite isolierte Phakolithe zu bilden, die von der Migmatitfront abgeschnürt und höher in die Erdkruste hinauf gedrungen sind, wo sie dann erstarrten, während die Urgranite innerhalb der Larsboserie direkte Ausläufer der Migmatitzone zu bilden scheinen, die mit dieser unmittelbar zusammenhängen.

Die allgemeinen Streichrichtungen innerhalb des von der Larsboserie einge-

nommenen Gebietes zeigen einen etwas gewundenen Verlauf. Dies steht damit im Einklang, dass die ganze Serie — wie oben dargestellt worden ist — bis zu solchen Tiefen niedergefaltet wurde, dass die Gesteine eine gewisse Plastizität erhielten. Die Sedimente nehmen jetzt mehr oder weniger schlierförmig gebogene Parteen ein, die von Urgraniten getrennt werden und deren Richtungen auch im Einzelnen von den durchsetzenden Graniten bestimmt sind. Demnach wechselt das Streichen von einer Stelle zur anderen, während die Hauptrichtung der Sedimentzone im grossen gesehen ziemlich nordost-südwestlich verläuft.

### **Die durchsetzenden Granite und ihre Abhängigkeit von den Sedimentgesteinen.**

Die Urgranite, welche die Gesteine der Larsboserie durchsetzen, bilden eine reich differenzierte Serie, die sich von ultrabasischen bis zu sehr sauren Gesteinen mit allen möglichen dazwischenliegenden Übergängen erstreckt. Die Verteilung dieser Gesteine geht aus der beigefügten Karte (Fig. 1) hervor. Ausser den grössere und einheitlichere Massive bildenden Graniten finden sich in den verschiedenen Sedimentfeldern hie und da zahlreiche Granitgänge von einer Breite, die von einigen dm bis zu mehreren zehn Metern wechselt. Sehr zahlreich sind solche Granitgänge im Gebiet östlich des Sees Jörken. Noch reicher von Urgraniten durchsetzt ist die Larsboserie im südlichen Teil des Kartengebietes, wo die Verwebung von Granit und Gneis häufig so innig ist, dass sich nur schwierig entscheiden lässt, ob dieser oder jener als Hauptgestein betrachtet werden soll.

Es ist nicht die Absicht des Verfassers, hier eine eingehende petrographische Beschreibung der verschiedenen Eruptivgesteine zu geben. Nur die wesentlichen Züge sollen kurz zusammengefasst werden. Unter den basischen Endgliedern setzen sich die am besten erhaltenen aus Olivin, Diallag und Hypersthen zusammen, wozu in geringeren Mengen Glimmer, Strahlstein, Chromit und Chromspinell kommen. Im allgemeinen sind aber die ultrabasischen Grünsteine in Schillerfelse umgewandelt, die sich aus Hornblende, Chlorit und Serpentin zusammensetzen, mit nur unbedeutenden Resten von Olivin und Pyroxen. Die Hauptmasse der basischen Gesteine besteht aus Gabbros, die in der Regel in mineralogischer Hinsicht etwas umgewandelt sind, wobei sich aus basischem Plagioklas und rhombischem oder monoklinem Pyroxen ein weniger basischer Plagioklas und Hornblende gebildet haben. Doch ist auch in den pyroxenfreien Hornblendegrünsteinen der Plagioklas häufig ausgeprägt basisch mit einem Anorthitgehalt von mitunter sogar fast 90 %. Die Gabbros gehen in Diorite und Monzonite über, die auch im allgemeinen etwas umgewandelt sind. In den Randteilen der Grünsteinmassive tritt gewöhnlich ein völlig umkristallisierter Amphibolit auf.

Meistens ohne scharfe Grenze setzen sich die Grünsteine in hornblendereichen Urgraniten fort. In anderen Fällen sind die Grenzen deutlicher markiert, und die Grünsteine werden dann oft von Urgranitadern wechselnder Zusammenset-

zung durchsetzt, wobei schöne Eruptivbrekzien entstehen können. Die hornblendereichen Urgranite bestehen hauptsächlich aus Quarz, oft zonargebautem Andesin, Biotit und Hornblende, wozu sich mitunter Granat gesellt. Ein ganz eigenartiges Gestein ist der unten ausführlicher beschriebene Granatgneis, der im wesentlichen aus Quarz, Labrador, Biotit und Almandin besteht.

Die eigentlichen Urgranite sind teils graue Oligoklasgranite, die vor allem im Gebiet der Oligoklasgneise auftreten, teils intermediäre Granite von roter oder grau-roter Farbe, teils schliesslich rote oder weisse, salische Granite, die eine fast aplitische Zusammensetzung haben. Die grauen Oligoklasgranite, die ein sehr bedeutendes Gebiet einnehmen, setzen sich hauptsächlich aus Quarz, basischem Oligoklas und Biotit zusammen, wozu oft auch Hornblende und etwas Mikroklin kommen. Die intermediären Granite bestehen im wesentlichen aus Quarz, Mikroklin, Biotit und Hornblende und unterscheiden sich von den grauen Graniten ausser durch die Farbe durch den höheren Gehalt an Mikroklin sowie das gewöhnlich augenartige Auftreten dieses Minerals. Die salischen Granite schliesslich enthalten als Hauptminerale Quarz, Mikroklin und sauren Plagioklas, wobei in gewissen Typen Mikroklin, in anderen Plagioklas vorherrscht. Seltener, wie in der Fortsetzung der Glimmerquarzitzone am Westende des Sees Stora Norn, tritt eine quarzporphyrisch ausgebildete Form des salischen Urgranits auf mit zahlreichen, in der Regel stark granulierten Einsprenglingen von Quarz in einer feinkörnigen Grundmasse.

Bei näherer Untersuchung findet man, dass im Grossen ein deutlicher Zusammenhang in chemisch-mineralogischer Hinsicht zwischen der Granitserie und den älteren Sedimentgesteinen festgestellt werden kann. Wie schon hervorgehoben wurde, sind die Gesteine der Larsboserie bis zu solchen Tiefen niedergefaltet worden, dass die untersten Teile der Sedimentserie schmelzflüssig wurden und dann in der Form eines Magmas in die obenliegenden Gesteinsmassen intrudierten. Sie dürften auch in gewissem Grade Material von diesen assimiliert haben, wodurch die Zusammensetzung allmählich geändert wurde. Dieser Zusammenhang im Grossen geht schon aus der Karte Fig. 1 hervor. So sieht man z. B., wie die verhältnismässig kalkreichen Oligoklasgneise, die mit basischem Tuffmaterial untermengt sind, von grauen, ziemlich basischen und kalkreichen Urgraniten von einer Zusammensetzung, die derjenigen der Oligoklasgneise sehr nahe steht, durchsetzt werden. Auch sind die grauen Urgranite reichlich mit Grünsteinen verknüpft. Andererseits treten zusammen mit den quarzreicheren und kalkarmen Glimmerquarziten salische Urgranite auf, die in chemischer Hinsicht eine bedeutend nähere Verwandtschaft mit den genannten Gesteinen zeigen, als es diese mit den intermediären oder grauen Urgraniten tun. Besonders anmerkwürdig ist der Umstand, dass der quarzreiche Glimmerquarzit südwestlich des Sees Stora Norn an einen salischen, quarzporphyrischen Urgranit grenzt, der auf diesen Gesteinstypus beschränkt zu sein scheint und der auch als direkte Fortsetzung der Glimmerquarzitzone auftritt.

Ein ganz eigenartiges Gestein, dessen Zusammensetzung ebenfalls durch die Umgebung beeinflusst zu sein scheint, ist ein intrusiv auftretender Granatgneis,

der eine ziemlich breite Bank oder Lagergang in der Larsboserie bildet und über eine Strecke von mehr als 7 km hin verfolgt werden kann. Die Ausbreitung ist auf der Karte Fig. 1 zu sehen. An den beiden Enden geht der »Gang« allmählich in normalen grauen Urgranit über. Die Veränderung in der Zusammensetzung des Urgranits tritt gerade dort auf, wo sich eine Urgranitzunge vom Hauptmassiv freimacht und keilförmig in die Sedimentformation eindringt.

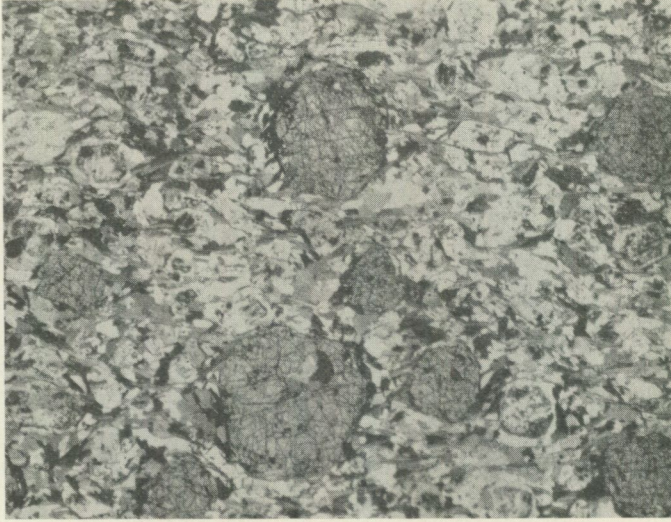


Foto A. Karlsson.

Fig. 15. Granatgneis. Vergr. 5 ×. 1 Nic.

Das Auftreten des Gesteins ist deutlich intrusiv, und der Granatgneis enthält zahlreiche Bruchstücke der umgebenden Gesteine.

Die mineralogische Zusammensetzung des Gesteins geht aus den beiden folgenden geometrischen Analysen hervor, die an zwei verschiedenen Proben mit etwas wechselndem Granatgehalt ausgeführt worden sind.

	Gew.-%	
	1.	2.
Quarz . . . . .	20	12
Plagioklas . . . . .	35	35
Biotit . . . . .	27	21
Granat . . . . .	15	29
Magnetit . . . . .	3	3
	100	100

Zu den genannten Mineralen kommen in ganz geringen Mengen Pyrit, Apatit und Zirkon. Der Plagioklas ist ziemlich basisch mit etwas wechselnder Zusammensetzung. Grössere Körner zeigen schwach zonaren Bau mit saurerer Randzone. Der Anorthitgehalt des Kerns schwankt zwischen 45 und 70 %, derjenige der Hülle beträgt 40 bis 50 %. Bei einzelnen Feldspaten sieht man eine breit tafelförmige Ausbildung. Sonst ist die Struktur rein gneisig. Die

Granate sind rotviolett und von der Grösse 2—5 mm. Zum Teil sind auch sie zonar gebaut. Das spez. Gewicht ist 3.92. Wahrscheinlich setzen sie sich hauptsächlich aus Almandin zusammen.

Die durchschnittliche Zusammensetzung des Plagioklases im Präparat 1 kann zu  $Ab_{40}An_{60}$  angegeben werden, im Präparat 2 zu  $Ab_{50}An_{50}$ . Die Zusammensetzung des Granats dürfte auf etwa  $Alm_{60}Pyr_{40}$  geschätzt werden können. Von diesen Ziffern ausgehend und unter der Annahme, dass die molekularen Gehalte des Biotits an Eisen und Magnesia gleich gross sind und dass dies Mineral der Einfachheit wegen nach den Formeln von Winchell (26, S. 272) berechnet werden darf, erhält man folgende sehr approximative chemische Zusammensetzung des Granatgneises in den beiden Fällen.

	Gew.-%	
	1.	2.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	55.6	51.3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	17.0	18.7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2.1	2.1
FeO . . . . .	11.5	14.1
MgO . . . . .	5.1	5.9
CaO . . . . .	4.4	3.7
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1.6	2.0
K <sub>2</sub> O . . . . .	2.7	2.2
	100.0	100.0

Es sei bemerkt, dass besonders das Verhältnis FeO : MgO unsicher ist und dass der Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt und der Gehalt an Alkalien in der Tat wahrscheinlich etwas höher sind. Im ganzen genommen dürften aber die angeführten Ziffern eine ziemlich richtige Auffassung von der approximativen Zusammensetzung des Gesteins geben. Der verhältnismässig niedrige Gehalt an Kalk und Alkalien sowie der hohe Gehalt an Aluminium und Eisen-Magnesia sind bezeichnend. Auch mit gehöriger Rücksicht auf die Fehlerquellen, die in der Berechnungsweise verborgen sind, kommt man zu dem Schluss, dass der Granatgneis kaum ein ordinäres Eruptivgestein darstellen kann. In der Analysensammlung von Washington (24) findet sich auch keine Analyse, die mit den fraglichen in nennenswertem Grade übereinstimmt. Berechnet man die c-, fm-, al- und alk-Werte der beiden Analysen und trägt die erhaltenen Ziffern in ein Tetraederdiagramm von Niggli (18, S. 61) ein, so fallen die Punkte ausserhalb des Eruptivfeldes in das Gebiet der tonigen Sedimente und Verwitterungssedimente.

Der Granatgneis geht, wie erwähnt, in der Streichrichtung in gewöhnlichen, grauen Urgranit über. Dieser Übergang findet an beiden Enden des Gneislagers statt. Mithin dürfte die Zusammensetzung des letzteren von dem Urgranit + einer anderen Komponente hergeleitet werden können. Ebenso wie innerhalb des Gebietes der Larsboserie die Urgranite überhaupt eine auffallende Abhängigkeit von dem Milieu, in dem sie auftreten, zeigen, dürfte auch die ungewöhnliche Zusammensetzung des Granatgneises auf die Einwirkung des Nebengesteins auf das intrudierende Magma zurückgeführt werden können. Im letzteren Falle scheint aber die Abhängigkeit eine ganz lokale gewesen zu

sein. Es hat sich auch nicht dieselbe Homogenisierung des Magmas ausgebildet wie beim normalen Urgranit. Um zu prüfen, zu welchen Ergebnissen diese Betrachtungsweise führen kann, sind einige Berechnungen mit verschiedenen Ausgangspunkten ausgeführt worden. Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass die Berechnungen sehr approximativ sind und gar keine Beweise darstellen. Wenn man von einer repräsentativen Analyse eines grauen Oligoklasgranits ausgeht — eine solche liegt aus der Gegend etwas östlich von der beigegeführten Karte vor (5, S. 44, Analyse 12) — so ergibt sich als wahrscheinlichstes Resultat, dass der Granatgneis durch die Einwirkung einer granitischen Schmelze (oder »Lösung») auf eine basische Komponente von zunächst diabasartiger Zusammensetzung entstanden ist und dass die letztere dann eher in grösserer als in kleinerer Menge als das Granitmaterial vorgekommen ist. Die gesuchte Komponente scheint weiter am wahrscheinlichsten einen verhältnismässig hohen Gehalt an Aluminium und Eisen und einen niedrigen Kalkgehalt gehabt zu haben, was ein etwas verwittertes oder auch tuffartiges Ausgangsmaterial andeuten könnte. Es mag in diesem Zusammenhang an die basischen Tuffschichten erinnert werden, die in der Larsboserie eingehen. Von Assimilation in gewöhnlichem Sinne kann in diesem Falle nicht die Rede sein. Wie hervorgehoben wurde, stellt das ganze, von der Larsboserie eingenommene Gebiet einen Tiefschnitt in der Erdkruste dar, der sich in der Nähe von der ehemaligen Migmatitfront befindet. Mithin muss die Temperatur beim Empordringen des Granits hoch und in der Nähe des Schmelzpunktes gewesen sein. Unter diesen Umständen kann keine scharfe Grenze zwischen Assimilation und Aufschmelzung gezogen werden. Es möge hinzugefügt werden, dass bei den grossen Tiefen, um die es sich hier handelt, auch die damals herrschenden Druckverhältnisse eine ausschlaggebende Rolle gespielt haben dürften.

### Vergleich mit anderen Gebieten.

In der Einleitung wurde bereits erwähnt, dass das von der Larsboserie eingenommene Gebiet sich ausserhalb der Grenzen des Kartenblattes Smedjebacken erstreckt. Von den im Süden und Osten anstossenden Kartenblättern haben schon A. Högbom (8, S. 21) und Geijer (5, S. 23) Gesteine beschrieben, die jenem Sedimentkomplex angehören müssen. Auch innerhalb des weiter im NO gelegenen Kartenblattes Hedemora sind bei der noch nicht beendigten geologischen Aufnahme Sedimentgesteine angetroffen worden, die zur Larsboserie gehören. Und südlich des Kartengebietes, wie z. B. im Tal des Hedeströmmens und weiter nach Osten zwischen Västerås und Enköping sowie nordöstlich von Enköping, kommen Gesteine vor, die mit den Larsbosedimenten in vielen Stücken übereinstimmen. Dies geht schon aus den Erläuterungen zu Törnebohms geologischer Übersichtskarte über den Bergwerksdistrikt des mittleren Schwedens (23) hervor und findet auch durch Studien von Handstücken in den Sammlungen der schwedischen geologischen Landesanstalt eine weitere Bestätigung. Es treten hier u. a. »glimmerschieferartige

Leptite» auf sowie feinkörnige, meistens glimmerreiche und geschichtete Gneise, die bisweilen Granate enthalten.

Auch in weiterer Entfernung finden sich Gesteine, die mit denen der Larsboserie in vieler Hinsicht übereinstimmen. So werden z. B. bedeutende Teile des Gneisgebietes von Sörmland von ähnlichen Gesteinen eingenommen. Im Erzgebiet von Kantorp kommen nach Magnusson (15, S. 14) u. a. »Leptitgneise« vor, die verhältnismässig anorthitreiche Plagioklase enthalten und den Oligoklasgneisen der Larsboserie nahe stehen, was schon von Magnusson hervorgehoben wird. Übrigens treten hier Gneise auf, die aluminiumreiche Minerale wie Cordierit, Sillimanit, Andalusit und Granat in reichem Masse führen. In gewissen Zonen enthalten diese Gesteine auch Graphit. Häufig sind sie recht grobkörnig und gehen in wirkliche Migmatite über.

Auch im südlichen Uppland, südlich des Uppsalagranitmassives, kommen ähnliche Gesteine vor. Im Gebiet zwischen Odensala und Vidbo finden sich nach E. Wiman (25, S. 72) felsitische Gneise sowie helle und dunkle Glimmergneise, die zum Teil aluminiumreiche Minerale enthalten. Daneben tritt als akzessorischer Bestandteil Turmalin auf. Allem Anschein nach stellen diese Gesteine ursprüngliche Sedimente dar. Im Gebiet zwischen Uppsala und dem Mälaren finden sich auch graphithaltige Partien sowie solche, die reich an Sulfiden sind, was dem Gestein ein rostiges Aussehen gibt. Dies kann man z. B. bei Aufschlüssen nördlich von Stockholm sehen.

Weiter nördlich nehmen ähnliche Sedimentgesteine sehr bedeutende Flächen der norrländischen Küstenregion ein. Im Loos-Hamra-Gebiet in Hälsingland enthält nach H. von Eckermann (3, S. 156) das untere Archaikum u. a. Quarzite und Feldspatquarzite sowie gebänderte Gneise, die an Gesteine der Larsboserie erinnern und auch als ursprüngliche Sedimente aufgefasst werden. Schwere Minerale, wie Erzkörner und Zirkone, treten in gewissen Schichten angereichert auf, was auf eine primäre Sedimentabsetzung deutet. Auch feinkörnige Plagioklasgneise (»Leptite«) kommen vor, die Graphit enthalten. Mit stärkerer Metamorphose gehen die Gesteine in Cordierit-Sillimanit- und Sillimanit-Andalusit-Granatgneise über, die ihrerseits in gröbere Migmatite hinüberleiten.

Noch weiter nach Norden finden sich bedeutende Gebiete, die von Glimmerschiefern und Sedimentgneisen mit grauwackeartigen und quarzitischen Einlagerungen aufgebaut werden (9, S. 19, 34). Nicht selten enthalten diese Gesteine Graphit und Sulfide, wie Schwefelkies und Magnetkies. In an Aluminium reicheren Formen sind bei stärkerer Umwandlung Minerale wie Cordierit, Sillimanit, Andalusit und Staurolith ausgebildet worden. Es treten alle Übergänge von ziemlich gut erhaltenen Phylliten über Glimmerschiefer und Glimmergneise bis zu Adergneisen und Migmatiten auf. In der sedimentären Serie, die als der obere Teil der Leptitformation aufgefasst wird, kommen auch, besonders weiter nach Norden, Einlagerungen von basischen Laven und Tuffen vor.

Ausserhalb Schwedens werden in Finnland in reichem Masse nahe verwandte Bildungen angetroffen. Besonders im südlichen und westlichen Finnland nehmen Sedimentgesteine dieser Art grosse Flächen ein. In der Gegend von Tammerfors (21) kommen u. a. Glimmergneise und Glimmerschiefer vor (Se-

derholms präbottische Schiefer), die zum Teil gefaltet und flasrig sind und in Migmatite übergehen. Unter den hier anstehenden Gesteinen finden sich auch verhältnismässig quarzreiche Plagioklasgneise, die stark an entsprechende Bildungen der Larsboserie erinnern. Man trifft auch feldspatreiche und biotit-flasrige, an der verwitterten Oberfläche grauackeähnliche Typen an, die ebenfalls ihre Gegenstücke in der Larsboserie haben. Ein gewisser Turmalingehalt dürfte bezeichnend sein. Auch die intrusiven Granitadern enthalten mitunter zahlreiche, für das nackte Auge sichtbare Turmalinkristalle. Die sedimentäre Serie wird von grauem Urgranit durchsetzt, der zu Vergneisung und Migmatitbildung Anlass gegeben hat. Auch dieser Granit erinnert in hohem Grad an den oben beschriebenen grauen Urgranit innerhalb der Larsboserie.

Vom mittleren Österbotten hat Mäkinen (17, S. 13) eine böttische Sedimentserie beschrieben, die eine auffallende Übereinstimmung mit den Gesteinen der Larsboserie auf dem Blatt Smedjebacken zeigt. Die grösste Verbreitung haben graue, feinkörnige und schiefrige Plagioklasgneise, die zum Teil ziemlich basisch sind, deren Hauptmasse aber aus quarzreichen Glimmer-Plagioklasgneisen besteht. Mit diesen wechsellagern Glimmerschiefer und arkoseartige Schichten sowie äusserst quarzreiche Modifikationen des Plagioklasgneises, die in fast reinen Quarzit hinüberleiten. Auch aluminiumreiche Minerale treten auf sowie Turmalin, in gewissen Zonen finden sich Magnetkies und Pyrit. Der Plagioklasgneis baut sich nach Mäkinen wesentlich aus vulkanischem Material auf, das in Wasser abgelagert worden ist. Im superkrustalen Komplex kommen auch effusive Gesteine von dazitischer oder stärker basischer Zusammensetzung vor. Im südlichen Österbotten treten ähnliche Bildungen auf, u. a. Biotit-Plagioklasgneise, die nach Saksela (20, S. 12) teils normal-sedimentärer, teils vulkanisch-sedimentärer Herkunft sind.

Ebenso wie für die norrländische Küstenregion gilt auch für die entsprechenden böttischen Bildungen Finnlands, dass sie häufig aus einem unteren Schieferkomplex und einer oberen, mit basischen Effusivgesteinen reicher eingemengten Abteilung bestehen. Auch in dieser Hinsicht zeigen die beiden Gebiete eine gewisse Ähnlichkeit mit der Larsboserie Mittelschwedens, wo basische vulkanische Bildungen vorzugsweise im oberen Teil der Serie auftreten.

## Literaturverzeichnis.

1. Backlund, H. G., Der »Magmaaufstieg» in Faltengebirgen. Bull. Comm. géol. Finl. Nr 115. 1936.
2. —, Die Umgrenzung der Svekofenniden. Bull. Geol. inst. Uppsala. Vol. 27. 1937.
3. Eckermann, H. von, The Loos-Hamra region. G. F. F. Bd 58. 1936.
4. Geijer, P., Riddarhytte malmfält. 1923.
5. —, Norbergs berggrund och malmfyndigheter. S. G. U. Ser. Ca. Nr 24. 1936.
6. Hjelmqvist, S., Beskrivning till kartbladet Smedjebacken. Berggrunden. S. G. U. Ser. Aa. Nr 181. 1937.
7. Högbom, A., Om förekomst av urbergssediment på geol. kartbladet Malingsbo. G. F. F. Bd 51. 1929.
8. —, Beskrivning till kartbladet Malingsbo. Berggrunden. S. G. U. Ser. Aa. Nr 168. 1930.
9. —, Skelleftefältet med angränsande delar av Västerbottens och Norrbottens län. S. G. U. Ser. C. Nr 389. 1937.
10. Lindroth, G. T., Grafitfyndigheterna inom Norbergs bergslag. G. F. F. Bd 40. 1918.
11. Magnusson, N. H., Persbergs malmtrakt och berggrunden i de centrala delarna av Filipstads bergslag. 1925.
12. —, Beskrivning till kartbladet Filipstad. Berggrunden. S. G. U. Ser. Aa. Nr 165. 1928.
13. —, Beskrivning till kartbladet Nya Kopparberget. Berggrunden. S. G. U. Ser. Aa. Nr 175. 1932.
14. —, Beskrivning till kartbladet Grängesberg. Berggrunden. S. G. U. Ser. Aa. Nr 177. 1933.
15. —, Berggrunden inom Kantorps malmtrakt. S. G. U. Ser. C. Nr 401. 1936.
- 15a. Magnusson, N. H. och Granlund, E., Sveriges geologi. 1936.
16. Mogensen, F., De geologiska förhållandena vid grafitförekomsterna i Norberg. G. F. F. Bd 56. 1934.
17. Mäkinen, E., Översikt av de prekambriskas bildningarna i mellersta Österbotten. Bull. Comm. géol. Finl. Nr 47. 1916.
18. Niggli, P., Gesteins- und Mineralprovinzen. Bd 1. 1923.
19. Petersson, W., Geologisk atlas öfver Norbergs bergslag. S. G. U. Ser. Bb. Nr 9. 1900.
20. Saksela, M., Über den geologischen Bau Süd-Ostbothniens. Bull. Comm. géol. Finl. Nr 110. 1935.
21. Sederholm, J. J., Geologisk öfversiktskarta öfver Finland. Beskrifning till bergartskartan. Sektion B 2. Tammerfors. 1911.
22. Sundius, N., Grythyttfältets geologi. S. G. U. Ser. C. Nr 312. 1923.
23. Törnebohm, A. E., Geologisk öfversiktskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. Beskrifning. 1880—82.
24. Washington, H. S., Chemical analyses of igneous rocks 1884—1913. U. S. G. S. Prof. paper 99. 1917.
25. Wiman, E., Studies of some archæan rocks in the neighbourhood of Uppsala, Sweden. Bull. Geol. inst. Uppsala. Vol. 23. 1930.
26. Winchell, A. N., Elements of optical mineralogy. Part 2. 3:d ed. 1933.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST  
UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

Ser. Aa. Geologiska kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrifningar.

	Pris kr.
N:o 168 <i>Malingsbo</i> av A. HÖGBOM och G. LUNDQVIST 1930 . . . . .	4,00
» 169 <i>Slite</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1928 . . . . .	4,00
» 170 <i>Katthammarsvik</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1929 . . . . .	4,00
» 171 <i>Kappelshamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1933 . . . . .	4,00
» 172 <i>Lugnås</i> av G. LUNDQVIST, A. HÖGBOM och A. H. WESTERGÅRD 1931 . . . . .	4,00
» 173 <i>Göteborg</i> av R. SANDEGREN och H. E. JOHANSSON 1931 . . . . .	4,00
» 174 <i>Karlstad</i> av N. H. MAGNUSSON och R. SANDEGREN 1933 . . . . .	4,00
» 175 <i>Nya Kopparberget</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1932 . . . . .	4,00
» 176 <i>Storvik</i> av B. ASKLUND och R. SANDEGREN 1934 . . . . .	4,00
» 177 <i>Grängesberg</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1933 . . . . .	4,00
» 179 <i>Forshaga</i> av R. SANDEGREN och N. H. MAGNUSSON 1937 . . . . .	4,00
» 180 <i>Fårö</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1936 . . . . .	4,00
» 181 <i>Smedjebacken</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1937 . . . . .	4,00

Ser. Ba. Översiktskartor.

N:o 12 Kvärtärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Skala 1 : 50 000. 1929. Stockholmstraktens kvärtärgeologi, av G. DE GEER. Beskrifning till kvärtärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Bilaga med specialundersökningar. With English explanations. 1932 . . . . .	5,00 3,00
---	--------------

Årsbok 29 (1935).

N:o 386 LUNDEGREN, ALF, Die stratigraphischen Ergebnisse der Tiefbohrung bei Kullemölla im südöstlichen Schonen. Vorläufiger Bericht. Mit 1 Tafel. 1935 . . . . .	1,00
» 387 ASKLUND, B., Stratigrafien inom södra Lapplands kvartär-sparagmitbildningar i Långseleåns och Korpåns dalgång. Med 1 tavla. 1935 . . . . .	2,00
» 388 THORSLUND, P. och ASKLUND, B., Stratigrafiska och tektoniska studier inom Fällingeområdet i Jämtland. Med 3 tavlor. English Summary: Stratigraphical and Tectonical Studies in the Fällinge Area in Jemtland. 1935. . . . .	2,00
» 389 HÖGBOM, A., Skelleftefältet med angränsande delar av Västerbottens och Norrbottens län. En översikt av berggrund och malmförekomster. Med två tavlor. Summary: The Skellefte district with adjacent parts of Westerbotten and Norrbotten. A review of the geology and ore deposits. 1937 . . . . .	6,00
» 390 LUNDQVIST, G., Blockundersökningar. Historik och metodik. Zusammenfassung: Geschiebeuntersuchungen. 1935 . . . . .	1,00
» 391 ASKLUND, B., Gästrikländska forstrandlinjer och nivåförändringsproblemen. Med 3 tavlor 1935 . . . . .	3,00
» 392 SUNDIUS, N., On the Origin of late magmatic Solutions containing Magnesia, Iron, and Silica. 1935 . . . . .	0,50
» 393 ASKLUND, B., Den marina skalbärande faunan och de senglaciala nivåförändringarna med särskild hänsyn till den gotiglaciala avsmältningssonep i Halland. Zusammenfassung: Die marine schalentragende Fauna und die spätglazialen Niveauveränderungen. Mit besonderer Berücksichtigung der gotiglazialen Abschmelzzone in Halland. 1936 . . . . .	2,50

Årsbok 30 (1936).

N:o 394 WESTERGÅRD, A. H., Paradoxides oelandicus Beds of Öland, with the Account of a Diamond Boring through the Cambrian at Mossberga. With 12 Plates. 1936 . . . . .	3,00
» 395 ASKLUND, B., Zur Kenntnis der jämtländischen Ogygiocarisschieferfauna. Mit 2 Tafeln. 1936 . . . . .	1,00
» 396 BROTZEN, F., Foraminiferen aus dem schwedischen, untersten Senon von Eriksdal in Schonen. 1936 . . . . .	4,00

N:o 397	LUNDQVIST, G., Sjöarnas transparens, färg och areal. Zusammenfassung: Transparenz, Farbe und Areal der Binnengewässer. 1936 . . . . .	0,50
> 398	THORSLUND, P., Siljansområdets brännkalkstenar och kalkindustri. Med 3 tavlor. 1936 . . . . .	3,00
> 399	ASSARSSON, G., Die Entstehungsbedingungen der hydratischen Verbindungen im System $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$ (flüssig) und die Hydratisierung der Anhydrokalziumaluminat. 1936 . . . . .	4,00
> 400	ASKLUND, B., Die Fauna in einem Geschiebe aus der Trinucleusstufe in Jämtland. Mit 2 Tafeln. 1936 . . . . .	1,00
> 401	MAGNUSSON, N. H., Berggrunden inom Kantorps malmtrakt. Med en tavla. Summary: The veined Gneisses of the Kantorp Ore district. 1936 . . . . .	2,50
> 402	ASKLUND, B., Frösöns submoräna avlagringar. Prel. meddelande. Resumee: Die submoränen Ablagerungen der Insel Frösön in Jämtland. 1936 . . . . .	0,50
> 403	EKSTRÖM, G., Upper Didymograptus shale in Scania. With 11 plates. 1937 . . . . .	2,50
> 404	GAVELIN, SVEN, Auftreten und Paragenese der Antimonminerale in zwei Sulfidvorkommen im Skelleftefælde, Nordschweden. 1936 . . . . .	0,50

Årsbok 31 (1937):

N:o 405	LUNDQVIST, G., Sjösediment från mellersta Norrland. Indalsälvens, Ångermanälvens och Umeälvens vattenområden. Resumee: Binnenseesedimente aus dem mittleren Norrland. Die Fluss-systeme des Indalsälven, Ångermanälven und Umeälven. 1936 . . . . .	2,50
> 406	LINNELL, T., Om tertiära vedrester av Sequoia-typ i nordöstra Skånes kvartärformation. Med 2 tavlor. Zusammenfassung: Tertiäre Holzreste von Sequoia-Typus als Geschiebe in Schonen gefunden. 1936 . . . . .	1,00
> 407	SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1931—1935. Med en karta. Resumee: Erdbeben in Schweden 1931—35. 1936 . . . . .	1,00
> 408	LUNDQVIST, G., Sjösediment från Rogenområdet i Härjedalen. Zusammenfassung: Binnenseesedimente aus dem Rogengebiet in Härjedalen. 1937 . . . . .	2,00
> 409	THORSLUND, PER, Kvartsiter, sandstenar och tektonik inom Sunneområdet i Jämtland. 1937 . . . . .	0,50
> 410	THUNMARK, SVEN, Über die regionale Limnologie von Südschweden. Mit 1 Tafel. 1937 . . . . .	3,00

Årsbok 32 (1938):

> 411	LARSSON, W., Die Svinesund-Kosterfjord-Überschiebung. Ein Beitrag zur postgranitischen tektonischen Geschichte des nördlichsten Bohuslän. 1938 . . . . .	1,00
> 412	ARRHENIUS, O., Upplysningar till en karta över den gotländska åkerjordens fosfathalt. Med en karta. Summary: The Phosphate content of the soils of the Isle of Gotland. 1938 . . . . .	2,00
> 413	HJELMQVIST, S., Über Sedimentgesteine in der Leptitformation Mittelschwedens. Die sogenannte »Larsboserie». 1938 . . . . .	1,00

Ser. Ca.

N:o 24	GELJER, PER, Norbergs berggrund och malmfyndigheter. Med 6 tavlor. Summary: Geology and ore deposits of Norberg. 1936 . . . . .	8,00
> 25	MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 1. Declination. With 4 plates. 1936 . . . . .	10,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 1.*