



# Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

# Rapportarkivet

Innlegging av nye rapporter ved: Peter

Bergvesenet rapport nr <b>5917</b>	Intern Journal nr Kasse nr. 74	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Folldal Verk AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Folldal Verk a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Bericht zu den im Sommer 1982 durchgeführten Feldarbeiten in der Umgebung der Tverrfjell-Grube/Dovre Fjell, Norwegen				
Forfatter Koch, Bernhard Ch.		Dato    År sommer 1982	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)	
Kommune Dovre	Fylke Oppland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 15193	1: 250 000 kartblad Røros
Fagområde Geologi	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Tverrfjellet		
Råstofgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu, Zn, S			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Rapporten gir en beskrivelse av bergarter og tektonikk i området. Rapporten har 5 vedlegg. (blotningskart, geologisk kart, tektonisk kart, geologisk kart og tektonisk kart)				

Bericht

zu den im Sommer 1982 durchgeführten Feldarbeiten  
in der Umgebung der Tverrfjellet-Grube / Dovre Fjell, Norwegen.

Bernhard Ch. Koch

Geologisch-Paläontologisches Institut

Johannes Gutenberg Universität Mainz

Becherweg 21

D-6500 Mainz 1

## Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen	1
2	Gesteinsabfolge und Gesteinsbeschreibung	
2.1	Einführung	2
2.2	Gesteine der Støren-Gruppe	2
3	Tektonik	
3.1	Einführung	12
3.2	Erste Deformationsphase ( $F_1$ )	12
3.3	Zweite Deformationsphase ( $F_2$ )	14
3.4	Dritte Deformationsphase ( $F_3$ )	16
3.5	Aufschiebungszone zwischen der Støren-Gruppe und dem Andberghøi-Komplex	19
3.6	Spätcaledonische Brüche	19
3.7	N-S Störungen	19
Anlagen:		
1.	Aufschlußkarte (1:10 000)	
2.	Geologische Karte (1:10 000) mit Profilen	
3.	Tektonische Karte (1:10 000)	
4.	Geologische Karte (1:25 000)	
5.	Tektonische Karte (1:25 000) der $b_1$ - und $b_2$ -Achsen	

1 VORBEMERKUNGEN

Die im Sommer 1982 durchgeführte Geländearbeit soll einen weiteren Beitrag zur Klärung der geologischen Situation um die Tverrfjellet Grube erbringen und beinhaltet petrographisch/lithologische und tektonische Untersuchungen im östlichen und nordöstlichen Anschluß an das von Dr.R.Krupp und G.Jähne 1981 bearbeitete Gebiet um die Ortschaft Hjerkin, östlich der Lagerstätte.

Dabei wurde zunächst eine Aufschlußkartierung im Maßstab 1:10.000 durchgeführt, die als Grundlage zur Dokumentation und Interpretation der lithologischen und tektonischen Verhältnisse diente.

Entlang der Europastraße 6, des Bahndammanschnitts und entlang der Drivaufer konnte zwischen den Ortschaften Grönbakken und Gammalholet ein ca. 6,5 km langes, fast lückenloses Profil durch die Gesteine der Støren-Gruppe aufgenommen werden.

Im Anschluß daran wurden die Flanken des N-S verlaufenden Driva-Tals sowie die Höhenzüge der Knutshøa und der Høgsnyta geologisch untersucht, so daß das bearbeitete Gebiet durch folgende Rechts- und Hochwerte begrenzt wird:

05 30 000 ; 05 36 000 ; 05 36 000 ; 05 30 000  
69 06 000 ; 69 06 000 ; 69 12 000 ; 69 12 000.

In Zusammenarbeit mit Dr.R.Krupp wurde ebenfalls das Gebiet zwischen der Hjerkinhöi und der Armodshök<sup>ln</sup> untersucht, das jedoch von Gletschermoränen und Schutt weitgehend überdeckt ist und daher nur sehr vereinzelt Aufschlüsse beinhaltet.

Als Arbeitsgrundlage wurden Vergrößerungen im Maßstab 1:10 000 aus den topographischen Kartenblättern HJERKINN 1519 III und SNOHETTA 1519 IV im Maßstab 1:50 000 benutzt.

## 2. Gesteinsabfolge und Gesteinsbeschreibung

### 2.1 Einführung

Die Gesteine des Gebietes um Kongsvoll können in zwei Einheiten unterteilt werden:

1. Støren-Gruppe
2. Andberghøi-Komplex

Die Støren-Gruppe besteht aus frühpalaeozoischen (ordovizisch/silurischen), karbonatischen Meta-Sedimentgesteinen, Meta-Vulkaniten und Quarziten, deren Metamorphosegrad vermutlich im oberen Bereich des Low Grade anzusetzen ist.

Der Andberghøi-Komplex wird von höhermetamorphen Granat-Glimmer-Schiefern bis Feldspatgneisen sowie Amphiboliten aufgebaut und durch eine NE-SW streichende Aufschiebung sowie N-S verlaufende Störungen bzw. Mylonitzonen von der Støren-Gruppe getrennt.

### 2.2 Gesteine der Støren-Gruppe

Anhand des N-S Profils entlang des Bahnanschnittes und der Straßenanschnitte im Driva-Tal und aufgrund der petrographischen Zusammensetzung der Gesteine (Biotit-Schiefer und Granat-Glimmer-Schiefer), die in den von Krupp und Jähne 1981 und Krupp und Krupp 1982 kartierten Gebieten nicht vorkommen, kann davon ausgegangen werden, daß die Gesteine in S-N Richtung stratigraphisch höhere Niveaus verkörpern, sich also nach Norden hin verjüngen.

Somit stellt die südwestlich des Höghaug anstehende Meta-Vulkanit-Breccie das älteste Gestein der Støren-Gruppe innerhalb des Arbeitsgebietes dar.

Die weitere Gesteinsabfolge kann daher wie folgt angegeben werden:

Amphibolit mit Pillowstrukturen (Höghaug), Chlorit-Serizit-Schiefer, Dolomit-Chlorit-Serizit-Schiefer, Biotit-Schiefer, Amphibolit mit Pillowstrukturen (Höghaug), Chlorit-Serizit-Schiefer, Dolomit-Chlorit-Serizit-Schiefer, gebänderter Amphibolit (Kongsvoll-Skakbekken), gebänderter Amphibolit (Kongsvoll-Hokleiva), Amphibol-Serizit-Schiefer, Granat-Glimmer-Schiefer, Quarzit, Amphibolit mit Pillowstrukturen (Hokleiva-Gammalholet), Meta-Andesit (vgl. geol. Karte 1:10 000 und Profil A-B).

Ferner kommen Keratophyrtuffe und mineralisierte Horizonte (Sulfidmineralisationen und Magnetit-Cherts) zum Ausstrich, die jedoch in unterschiedlichen stratigraphischen Niveaus liegen und meist an Amphibolite gebunden sind. Da zwei isoklinale Faltungsphasen beobachtet werden, ist mit Schichtwiederholungen, -verdoppelungen und -vervielfachungen ebenso zu rechnen wie mit Auslängung und Ausdünnung verschiedener Horizonte (vgl. Profil A-B).

### 2.2.1 Meta-Vulkanit-Breccie (Agglomerat)

Diese ältesten Gesteine der Støren-Gruppe treten im SW des Gebietes auf und stellen ein Agglomerat aus Bruchstücken verschiedener Vulkanite dar, das stellenweise auch kompakte Bereiche besitzt und im Driva-Tal sehr gut aufgeschlossen ist.

In dem von Krupp und Jähne 1981 bearbeiteten Gebiet kommen diese Gesteine in Form von Linsen innerhalb der Chlorit-Serizit-Schiefer (nördlich der Ortschaft Hjerkin) vor. Es liegt nahe, daß die Vulkanit-Breccie ein Bindeglied in der Entwicklungsreihe umgelagerte Vulkanite (gebänderte Amphibolite) → Vulkanit-Breccie → Pelit/Psammit (Chlorit-Serizit-Schiefer) darstellt und damit einen Faziesbereich in der Reihe der Vulkanoklastite verkörpert.

Die Meta-Vulkanit-Breccie besteht aus basischen und sauren Vulkanit-Bruchstücken, die in einer Matrix aus Amphibolkristallen oder einem Quarz/Feldspatgemisch eingebettet sind. Das gesamte Gestein ist epidotisiert, was deutlich an der hellgrünen Färbung von sauren Lagen und Vulkanit-Bruchstücken erkennbar ist.

Die Bruchstücke sind im Durchmesser max. 30 cm groß, stark ausgelängt und geplättet. Durch die unterschiedliche Resistenz der Bruchstücke und der Matrix sind oft "zigarrenförmige" Verwitterungsprodukte der Vulkanit-Breccie zu finden.

### 2.2.2 Amphibolit mit Pillowstrukturen (Höghaug)

Im Hangenden der Meta-Vulkanit-Breccie folgt ein zunächst kompakter, später gebänderter Amphibolit, der Pillowstrukturen besitzt.

Die Pillows sind an Abschreckungssäumen im Randbereich als auch durch deformierte Hohlräume, die als Blasen gedeutet werden sowie an ihrer rundlich-ovalen Form zu erkennen, in Richtung der penetrativen Schieferung ausgelängt und erreichen einen maximalen Durchmesser von 40 cm. Mehrere Aufschlüsse dieses Amphibolits befinden sich am SW-Hang des Höghaug, wo die Pillowstrukturen durch NE-SW-streichende Klüfte angeschnitten wurden.

Zum Hangenden hin besitzt dieser Amphibolit gebänderten Charakter, d.h. geringmächtige (bis einige cm dicke), karbonatreiche Horizonte wechseln mit reinen Amphibolitlagen ab und enthält außerdem Quarzit- und mineralisierte Horizonte. Die allgemeine Ausbildung der gebänderten Amphibolite läßt auf Basalte als Ausgangsgesteine schließen, die aufgrund ihrer Umlagerung mit Karbonatgeröllen, -bruchstücken und -lagen sedimentiert wurden (Krupp und Jähne 1981).

### 2.2.3 Chlorit-Serizit-Schiefer

Die sich im Hangenden an den gebänderten Amphibolit nördlich und nordöstlich des Höghaug anschließenden Chlorit-Serizit-Schiefer sind ebenfalls in diesem Gebiet weit verbreitet und kommen hauptsächlich im SW des Arbeitsgebietes vor, wo sie NW-SE streichend über eine Breite von ca. 500 m und eine Länge von 2 km zusammenhängend aufgeschlossen sind (vgl. Aufschlußkarte 1:10 000).

Allgemein stellen diese Schiefer eine recht einheitliche Abfolge wahrscheinlich ehemaliger Sedimentgesteine dar, deren Mächtigkeit sich durch isoklinale Faltung bedingt, vervielfachte und daher eine relativ große Ausstrichsbreite ergibt. Sie setzen sich hauptsächlich aus Serizit, feinverteiltem Chlorit sowie aus Quarz und Feldspat zusammen. Lokal treten

idiomorpher Biotit und/oder mehrere cm lange Amphibolidio-  
blasten auf, wobei die Biotitkristalle mit der Basisfläche  
senkrecht zur penetrativen Schieferung gesprosst sind (Krupp  
und Jähne 1981). Die Sprossung der Amphibolnadeln geht offen-  
sichtlich von Klüften aus und ist fast ausschließlich im Über-  
gangsbereich von den Chlorit-Serizit-Schiefern zu den im Hang-  
enden folgenden Biotit-Schiefern zu finden.

Die Chlorit-Serizit-Schiefer könnten als Endglied der in 2.2.1  
beschriebenen Faziesabfolge angesehen werden.

#### 2.2.4 Dolomit-Chlorit-Serizit-Schiefer

Diese Gesteine kommen nur westlich und südlich der s-Knutshöa  
vor und müßten theoretisch auch nördlich des Höghaug zwischen  
den Chlorit-Serizit und den Biotit-Schiefern zu finden sein,  
wechseln aber vermutlich die Fazies und erscheinen daher als  
Biotit-Schiefer (vgl. Kapitel 2.2.6)

Sie ähneln in ihrer Zusammensetzung den Chlorit-Serizit-Schiefern  
stark, besitzen jedoch ein deutliches Unterscheidungsmerkmal  
durch braun verwitternde, idiomorph ausgebildete und an der  
Gesteinsoberfläche eckige Hohlräume hinterlassende Dolomit-  
kristalle, die bis 1 cm groß, oft an bestimmte Horizonte ge-  
bunden, aber auch statistisch im Gestein verteilt sein können.  
Stellenweise sind wie auch in den Chlorit-Serizit-Schiefern  
(2.2.3) Biotit und Amphibolkristalle zu finden, die das gleiche  
Erscheinungsbild zeigen wie in den Chlorit-Serizit-Schiefern.  
Der Mineralbestand dieser blaugrünen Gesteine kann mit  
Serizit, feinverteiltem Chlorit (farbgebend), Dolomit (bzw.  
Kalzit), Quarz, ± Biotit und ± Amphibol angegeben werden.

### 2.2.5 Gebänderter Amphibolit (Kongsvoll - Skakbekken)

Der im tektonisch Liegenden der Biotit-Schiefer anstehende zunächst deutlich gebänderte Amphibolit läßt sich vom Südhang der Högsnyta durch das Driva-Tal über Hokleiva bis ins Skakbekken verfolgen, enthält außer oft nur geringmächtigen Karbonathorizonten (einige mm bis cm dick) eine Quarztlage, die relativ lange durchhält und als Leithorizont diente.

Das zum tektonisch Hangenden hin kompaktere Gestein ist mit Pyrit durchgehend schwach imprägniert und weist innerhalb der Karbonathorizonte Pyritanreicherungen auf.

Südwestlich Kongsvoll und im Sprenbekken kommt ein pyritführender Horizont mit untergeordnetem Kupferkiesanteil zum Ausstrich, der wahrscheinlich durchgehend vorhanden ist und die typischen Verwitterungsfarben (braun + gelblichgrün) eines mit Sulfid vererzten Horizonts zeigt.

Der Amphibolit gewinnt in nördlicher Richtung anscheinend rasch an Mächtigkeit, was jedoch auf die morphologischen Verhältnisse am Westhang der nördlichen Knutshöa zurückzuführen ist, da dort eine Verflachung der zuvor relativ steil abfallenden Talflanke eintritt.

Wie aus dem Profil A-B hervorgeht, wird dieser gebänderte Amphibolit mit den Chlorit-Serizit-Schiefern (Kapitel 2.2.3) korreliert, wobei eine Faziesverzahnung beider Gesteinstypen mittels einer Meta-Vulkanit-Breccie, wie in Kapitel 2.2.1 beschrieben, denkbar ist.

### 2.2.6 Biotit-Schiefer

Die stratigraphisch im Hangenden der Dolomit-Chlorit-Serizit-Schiefer folgenden Biotit-Schiefer grenzen nördlich des Höghaug an Chlorit-Serizit-Schiefer und decken einen Großteil des gesamten Arbeitsgebietes ab (vgl. geologische Karte 1:10 000). Dieses Phänomen ist durch Mächtigkeitsvergrößerung infolge der isoklinalen  $F_1 + F_2$  Phasen zu erklären, da anders derart große Mächtigkeitsschwankungen nur schwer vorstellbar sind. Insgesamt deckt der Biotit-Schiefer ca. 10 km<sup>2</sup> der kartierten Fläche ab und baut die gesamte Knutshöa und weite Gebiete südlich und südöstlich Kongsvoll auf.

Die oft in sehr unterschiedlichen Mengenverhältnissen auftretenden Mineralbestandteile sind: Biotit, Quarz, Karbonatminerale (Kalzit bzw. Dolomit), Amphibol und stellenweise Granat (Almandin). Dennoch kann hier von einer relativ monotonen Gesteinsabfolge gesprochen werden, deren Ausgangsgesteine wahrscheinlich kalziumreiche Sedimentgesteine waren.

Durch den hohen Biotit-Anteil, der dem gesamten Gestein ein schmutzig-grau/schwarzes Aussehen verleiht, sind die Biotit-Schiefer sehr gleitfähig, reagierten auf Druckbeanspruchungen mit einer gut ausgeprägten Schieferung und enthalten viele nun boudinierte Quarz- und Karbonatgänge, die nicht mächtiger als 0,3 m sind.

Stellenweise sind Karbonatanhäufungen zu finden, die an der Gesteinsoberfläche nach ihrer Verwitterung wabenartige Strukturen hinterlassen (Straßenaufschluß an der E 6 bei Kongsvoll).

### 2.2.7 Gebänderter Amphibolit (Kongsvoll-Hokleiva)

Im stratigraphisch Hangenden der Biotit-Schiefer folgt ein gebänderter Amphibolit, der nur in der unmittelbaren Umgebung von Kongsvoll und im Bereich um Hokleiva auftritt, also nur kurz zum Ausstrich kommt und damit als Linse innerhalb des Gesteinsverbandes angesehen wird. Der stratigraphische Hangendkontakt (tektonischer Liegendkontakt) zu den Granat-Glimmer-Schiefern ist sehr scharf ausgebildet und entlang der E 6 sowie in einem alten Steinbruch bei Hokleiva gut aufgeschlossen.

### 2.2.8 Amphibol-Serizit-Schiefer

Sie stellen relativ geringmächtige Lagen aus Serizit und Quarz mit bis 5 cm langen, auf Schieferungsflächen gesproßten Amphibolidioblasten und lokalen Granatvorkommen dar, die in unterschiedlichen stratigraphischen Niveaus beobachtet werden, jedoch erstmals im Anschluß an den in 2.2.7 beschriebenen Amphibolit auftreten.

Typisch für diese Gesteine sind ebenfalls vereinzelte Pyritkristalle, deren Kantenlänge bis 1 cm beträgt. Da bisher noch unsicher ist, ob als Ausgangsgesteine Keratophyrtuffe in Frage kommen, ist eine geochemische Analyse beabsichtigt.

### 2.2.9 Granat-Glimmer-Schiefer

Im Anschluß an die Amphibol-Serizit-Schiefer folgen Granat-Glimmer-Schiefer, die südlich Kongsvoll beidseitig der Driva breit ausstreichen. Der breite Ausstrich wird hier, wie bei den Biotit-Schiefern, durch eine Mächtigkeitsvergrößerung aufgrund der isoklinalen  $F_2$ -Phase verständlich (vgl. Profil A-B). Der Mineralbestand setzt sich wie folgt zusammen: Serizit, Biotit, Quarz, Granat, Amphibol, ± Disthen.

Disthen tritt makroskopisch erkennbar nur in Quarzgängen bzw. -boudins und in deren Randbereichen auf, erreicht eine Länge von ca. 5 cm und wurde hauptsächlich in dem Gebiet um Hogleiva gefunden (Straßenanschnitt an der E 6).

Die Granatidioblasten sind zunächst an der stratigraphischen Liegendgrenze relativ klein, werden rasch größer (bis 1 cm Durchmesser) und besitzen zur stratigraphischen Hangendgrenze hin wieder geringere Größe.

Das massierte Auftreten beider Minerale (Disthen und Granat) und deren Ausbildungen lassen erste Hinweise auf einen Metamorphoseanstieg in diesem stratigraphischen Niveau der Støren-Gruppe erkennen, der jedoch durch weitere Untersuchungen (Dünnschliffe und röntgenographische Methoden) belegt werden muß.

Die Amphibolkristalle sind in Isoklinalfalten der  $F_2$ -Phase eingefaltet, was bedeutet, daß die Sprossung der Amphibole wahrscheinlich auf  $S_1$ -Flächen erfolgte, die nun gefaltet vorliegen.

Die Granatkristalle sind oft chloritisiert und somit grün gefärbt.

#### 2.2.10 Quarzit

Der stratigraphisch über den Granat-Glimmer-Schiefern folgende Quarzit besitzt in cm bis dm-Abständen mm bis cm-dicke Biotitlagen, die eine Faltung als "Schmiermittel" wirkend begünstigten. Der Quarzit ist meist grau gefärbt, stellenweise auch grünlich (vermutlich durch fein verteilten Chlorit), enthält lokal bis 0,5 cm große Granatkristalle und ist besonders auf dem Gipfel der Högsnyta weit verbreitet, wo er fast den gesamten südlichen Teil des Höhenzuges aufbaut. Dieser breite Ausstrich ist auf die relativ flache Lagerung und auf die Über-einanderfaltung der Quarzitlagen, die an diesem Beispiel im Gelände mit übereinander liegenden Isoklinalfalten im dm-bis m-Bereich beobachtet werden konnte, zurückzuführen.

#### 2.2.11 Amphibolit mit Pillowstrukturen (Hokleiva-Gammalholet)

Dieser kompakte bis gebänderte Amphibolit streicht im Driva-Tal nördlich Hokleiva in Form einer isoklinalen  $F_2$ -Falte aus und wird dabei von dem im stratigraphisch liegenden, in 2.2.10 beschriebenen, Quarzit begleitet (vgl. geologische Karte 1:10 000). Außer Pillowstrukturen in kompakteren Bereichen zeigt er eine meist gute Bänderung, die durch Karbonatbruchstücke und -lagen deutlich wird. Oft findet man fein verteilten Pyrit, der sich lokal auf Klüften anreichern kann. In diesem Amphibolit ist ein bedeutender, dm-mächtiger Sulfidhorizont enthalten, der an verschiedenen Stellen versuchsweise abgebaut wurde. Er wird durch die isoklinale  $F_2$ -Phase im Driva-Tal mehrmals wiederholt und streicht zum letzten Mal am Nordrand des Arbeitsgebietes aus, wo er im Bachprofil des Skakbekken anstehend auf-

geschlossen ist.

Der Amphibolit selbst dünnt in S-N-Richtung aus und erscheint zum letzten Mal wenige m-mächtig im tektonisch Hangenden des zuvor beschriebenen Sulfidhorizonts ebenfalls im Skakbekken.

#### 2.2.12 Meta-Andesit

Das den Amphiboliten ähnelnde Gestein schließt sich stratigraphisch dem in 2.2.11 beschriebenen Amphibolit an, besitzt jedoch weit größere Amphibolkristalle und zusätzlich Granat, der bis 1 cm groß werden kann. Aufgrund der petrographischen Zusammensetzung und der Korngrößen der Minerale (Amphibol, Granat, Biotit, Quarz, Plagioklas) kann als Ursprungsgestein ein intermediärer Vulkanit in Betracht gezogen werden.

Sein Vorkommen beschränkt sich auf einen kleinen Bereich an der Mündung des Baches aus dem Skakbekken in die Driva nördlich Gammalholet (s. Aufschlußkarte 1:10 000).

#### 2.2.13 Mineralisierte Sulfidhorizonte

Sie lassen sich durch ihre charakteristischen Verwitterungsfarben, braun (Eisenoxyde) und gelb-grünlich (Sulfate) relativ leicht im Gelände aushalten.

Weitere Charakteristika sind Schichtgebundenheit und die Vergesellschaftung mit gebänderten Amphiboliten, die auf eine syngenetische Bildung dieser Horizonte hinweisen.

Oft handelt es sich um nicht lange durchhaltende, linsenförmige Vorkommen, deren Gehalte an Sulfid relativ gering sind (vgl. geologische Karte 1: 10 000). Dennoch kam es in einem Fall (auf dem Südhang der Höqsnyta) zur Bildung eines kleinen eisernen Huttes, der jedoch nur wenige Quadratmeter Ausdehnung besitzt und auch nur einige cm bis dm mächtig ist.

Ein anderer Sulfidhorizont (nördlich Gammalholet) läßt sich über weite Strecken durch lokal begrenzte Ausstriche verfolgen und konnte zur Interpretation der tektonischen Situation als Leithorizont genutzt werden. Dieser schon in Kapitel 2.2.11 erwähnte Horizont ist mehrere m mächtig und enthält eine massive,

ca. 1 dm mächtige Sulfidlage, die schichtgebunden ist und Beimengungen von Quarz und Karbonat besitzt, somit also syngenetischen Charakter hat und exhalativ gebildet wurde, worauf sein Auftreten innerhalb eines gebänderten Amphibolits hinweist.

#### 2.2.14 Mineralisierte Magnetit-Chert-Horizonte

Meist sind diese Horizonte mehrere m mächtig, an Quarzite gebunden, mit stark schwankendem Magnetitanteil imprägniert und enthalten lokal reine Magnetitbänder, deren Mächtigkeit einige cm nicht übersteigt.

Oft sind sie stark laminiert, was durch den Wechsel von mm-dünnen grau-weißlichen mit rosa bis fleischfarbenen Lagen deutlich wird. Ebenfalls charakteristisch sind Isoklinalfalten im cm bis dm-Bereich, die auf die  $F_1$  bzw.  $F_2$ -Phase zurückzuführen sind und die relativ geringe Mächtigkeit von maximal 1-2 m stellenweise größer erscheinen lassen.

### 3 Tektonik

#### 3.1 Einführung

Die Gesteine der Støren-Gruppe unterlagen mehreren, unterschiedlich starken Deformationsphasen, die während der Caledonischen Orogenese stattfanden.

Nach der Ausfaltung wurde die Støren-Gruppe als Decke von NW her über den Andberghøi-Komplex geschoben und wird heute von diesem durch eine Aufschiebungs (Mylonit) zone getrennt (vgl. Krupp und Jähne 1981 und geologische Karte 1:10 000). Innerhalb der Støren-Gruppe konnten in dem Gebiet um Kongsvoll 3 Deformationsphasen nachgewiesen werden. Eine spätcaledonische Bruchtektonik kommt durch NW-SE streichende Störungen zum Ausdruck.

Die letzten tektonischen Bewegungen fanden im Perm ebenfalls in Form von Brüchen statt und werden durch NS-streichende Störungen deutlich, die als Ausläufer des Oslo-Grabens angesehen werden (Krupp und Jähne 1981).

#### 3.2 Erste Deformationsphase ( $F_1$ )

Die erste Deformation fand während der caledonischen Gebirgsbildung statt, erzeugte eine isoklinale Faltung des Gesteinsverbandes und konnte an Hand von NE bis SE vergentem Falten im dm- bis m-Bereich nachgewiesen werden. Die Faltenachsen der  $F_1$  streichen hauptsächlich NNE - SSW und tauchen flach nach SSW bzw. NNE ab (vgl. Abb.1 und tektonische Karte 1:25 000). Im Zuge dieser sehr intensiven Beanspruchung wurde eine penetrative Schieferung ( $S_1$ ) angelegt, die sämtliche Gefügemerkmale parallel der Faltenachsebenen ausrichtete.

Da in der Regel bei einer Deckenüberschiebung die Faltenachsen der ersten isoklinalen Faltung  $\perp$  senkrecht zur Transportrichtung der Decke liegen und die Støren-Gruppe von NW her überschoben wurde, kann davon ausgegangen werden, daß die NNE-SSW orientierten Isoklinalfalten der ersten Faltungsphase angehören (vgl. tektonische Karte 1:25 000).

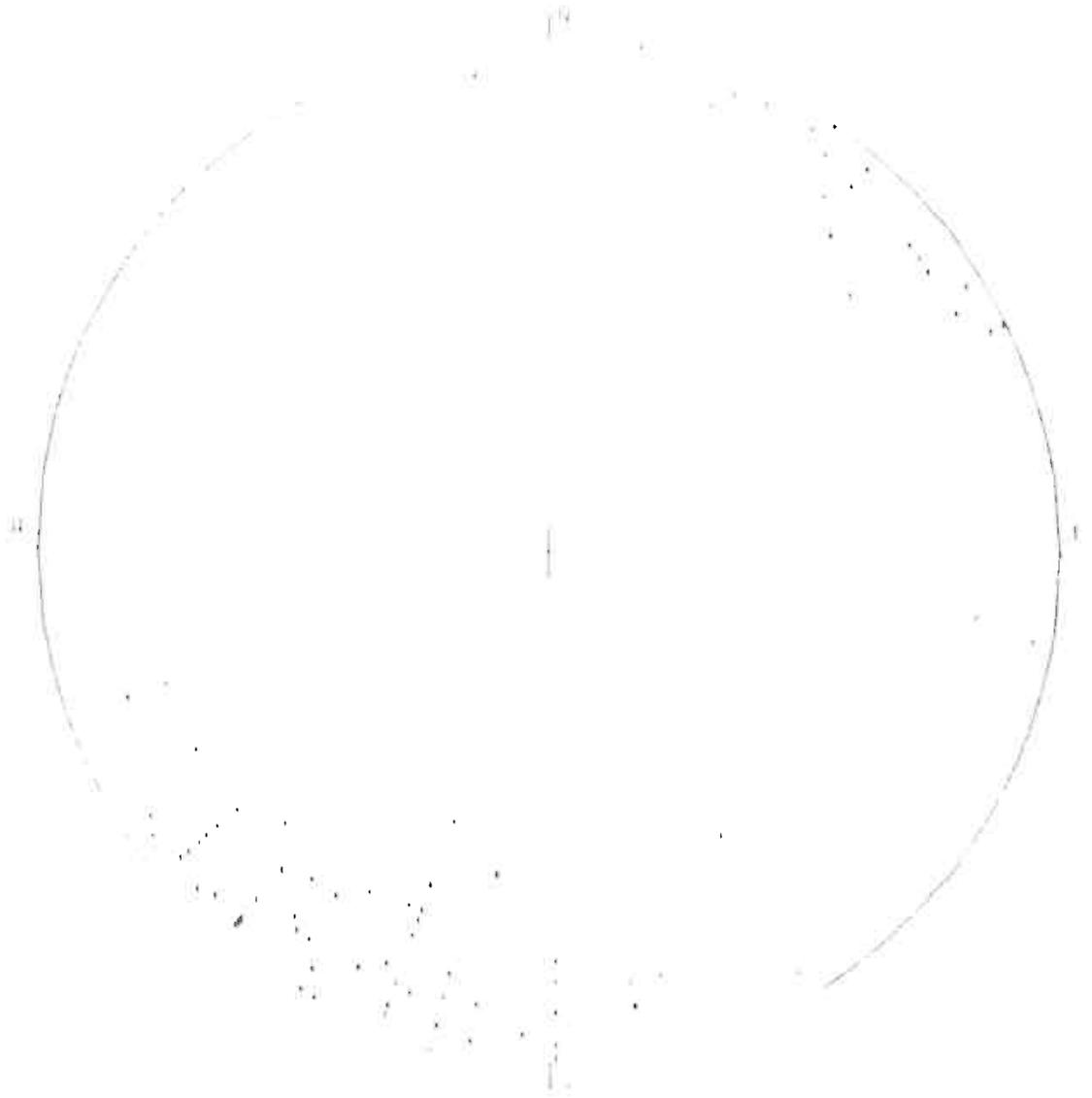


Abb.1: Nach SW bzw. NE flach abtauchende Faltenachsen  
( $b_1$ ) der ersten Faltungsphase ( $F_1$ , 78 Werte).

### 3.3 Zweite Deformationsphase ( $F_2$ )

Vermutlich gegen Ende des Deckentransportes kam es zu einer zweiten isoklinalen Faltung der Støren-Gruppe, wobei die meist NE vergenteten Falten in E-W Richtung streichen und ihre Achsen nach SE hin flach abtauchen (vgl. Abb. 2).

Erneut wurde eine penetrative Schieferung ( $S_2$ ) angelegt, die nun die zuvor existierende  $S_1$  weitgehend überprägte und damit fast auslöschte, so daß nur noch sehr vereinzelt beide Schieferungsflächen nebeneinander zu beobachten sind.

Wie aus den Abbildungen 1 und 2 sowie der tektonischen Karte 1: 25 000 hervorgeht, bilden beide Faltungsphasen einen Winkel von ca.  $30^\circ$  miteinander, was auch im Gelände (südöstlich der mittleren Knutshöa) an Hand von sich schneidenden  $S_1$ - und  $S_2$ -Flächen beobachtet werden konnte.

Da bei der Messung der penetrativen Schieferung im Gelände meist nicht festgestellt werden konnte, ob es sich um die nur noch reliktsch vorhandene  $S_1$  oder um die zuletzt angelegte  $S_2$  handelt und somit keine eindeutige Trennung vorgenommen werden kann, wurde in Abb. 3 und in der tektonischen Karte 1:10 000 die penetrative Schieferung mit  $S_{1,2}$  bezeichnet.

Die Streuung der in Abb. 3 als Pole dargestellten  $S_{1,2}$ -Werte kann entweder auf die Interferenz der  $F_1$  mit der  $F_2$ -Phase ( $S_1$  durch  $F_2$  rotiert) oder auf die Interferenz aller Faltungsphasen zusammen zurückgeführt werden ( $S_{1,2}$  durch  $F_3$  rotiert). Weiterhin konnten mehrmals innerhalb eines Aufschlusses isoklinalfalten verschiedener Richtungen beobachtet werden, so daß es sich zweifellos um zwei voneinander unabhängige, isoklinale Deformationsphasen handelt (vgl. tektonische Karte 1:25 000). In dem von Krupp und Jähne 1981 kartierten Gebiet kommen isoklinale  $F_1$ - sowie relativ offene  $F_2$ -Falten vor, die beide in E-W Richtung streichen und deren Schieferung daher einen sehr spitzen Schnittwinkel miteinander bilden. Diese Beobachtung konnte auch während der Geländearbeit zusammen mit Dr. R. Krupp südlich der Armodshök<sup>1n</sup> wiederholt gemacht werden, wobei wiederum ein Schnittwinkel zwischen  $10$  und  $15^\circ$  festgestellt wurde.

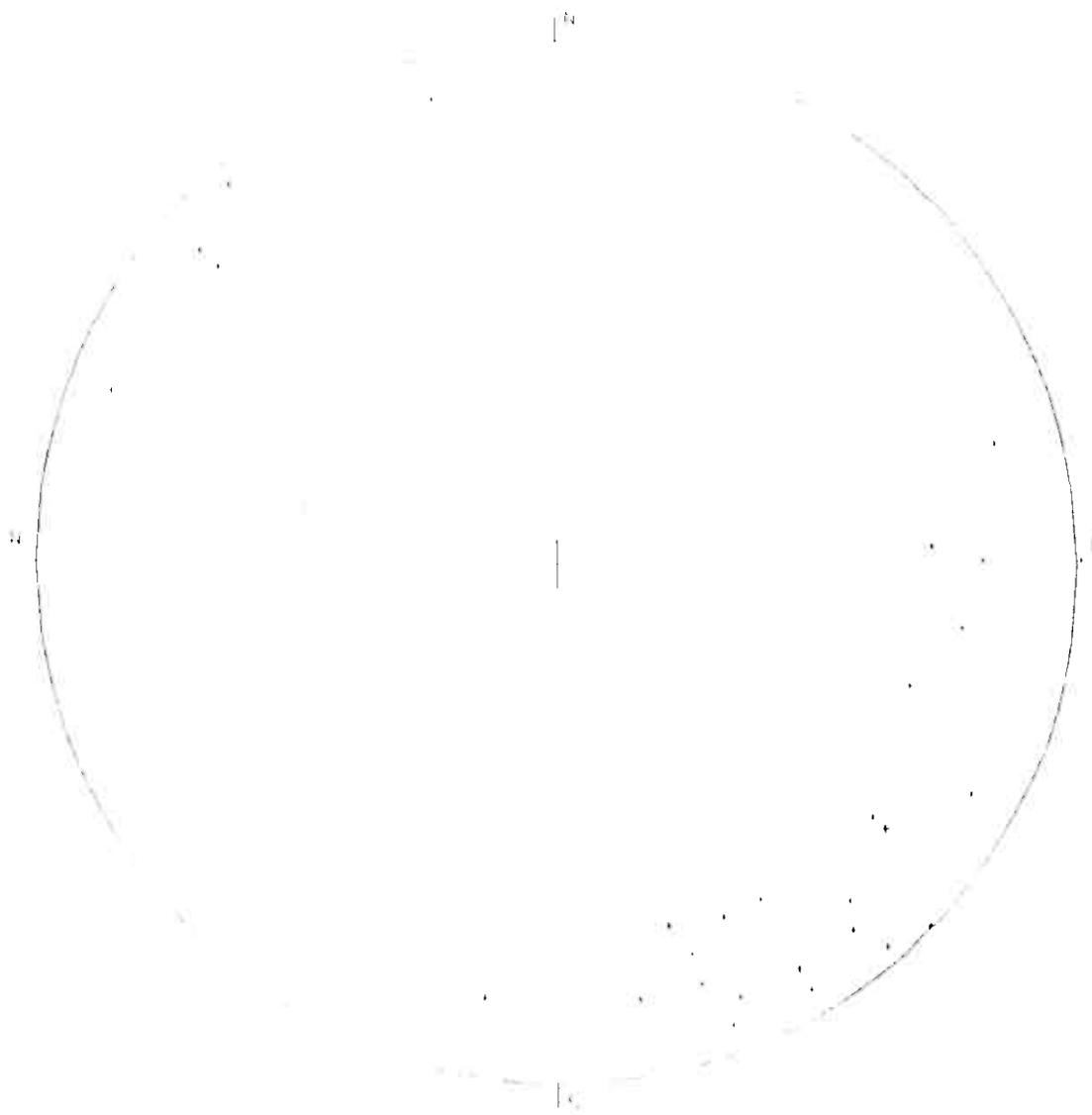


Abb.2: Nach SE bzw. NW flach abtauchende Faltenachsen  
( $b_2$ ) der zweiten Faltungsphase ( $F_2$ , 28 Werte).

Östlich der mittleren Knutshöa sind beide Schieferungen mit einem Schnittwinkel von ca.  $30^{\circ}$  zu beobachten, was zusammen mit den Schnittwinkeln der direkt gemessenen  $b_1$ - und  $b_2$ -Achsen verdeutlicht, daß sich der Winkel zwischen beiden Faltenachsenrichtungen nach Norden hin mehr und mehr öffnet.

Ein deutliches Charakteristikum der zweiten Faltungsphase wird darin gesehen, daß die  $F_2$ -Falten mit einem nach Norden hin einfallenden Falten Spiegel (vgl. Profil A-B) von S nach N immer enger werden, d.h. im Bereich der Hjerkinnhöi relativ weit geöffnet sind (Krupp und Jähne 1981) und nördlich Kongsvoll sehr eng und damit isoklinal ausgebildet sind. Dies deutet auf eine Intensivierung der  $F_2$ -Phase in nördlicher Richtung hin, was die zunehmende Auslöschung der  $F_1$ -Phase nach N hin sowie den vermuteten Metamorphoseanstieg nördlich Kongsvoll erklären könnte.

#### 3.4 Dritte Deformationsphase ( $F_3$ )

Die dritte Faltungsphase kommt hauptsächlich durch die Verstellung der  $S_{1,2}$  zum Ausdruck, die südlich Kongsvoll sogar umlaufendes Streicheln zeigt (vgl. tektonische Karte 1:10 000). Ferner sind in den Biotit-Schiefern in der Umgebung von Kongsvoll Knickfalten im dm-Bereich zu beobachten, deren Achsen NE-SW verlaufen und damit wahrscheinlich der dritten Faltungsphase angehören, da die  $F_1$  isoklinalen Charakter besitzt. Bei der Betrachtung der tektonischen Karte fällt weiterhin auf, daß die Mulden- und Sattelachsen der  $F_3$  anscheinend nach SSE hin abtauchen und im Süden des Arbeitsgebietes aus N-S in NW-SE Streichrichtung umbiegen.

Allgemein stellt sich die  $F_3$  mit sehr weiten, offenen Falten dar, was durch eine schwache Wellung der  $S_{1,2}$  zum Ausdruck kommt.

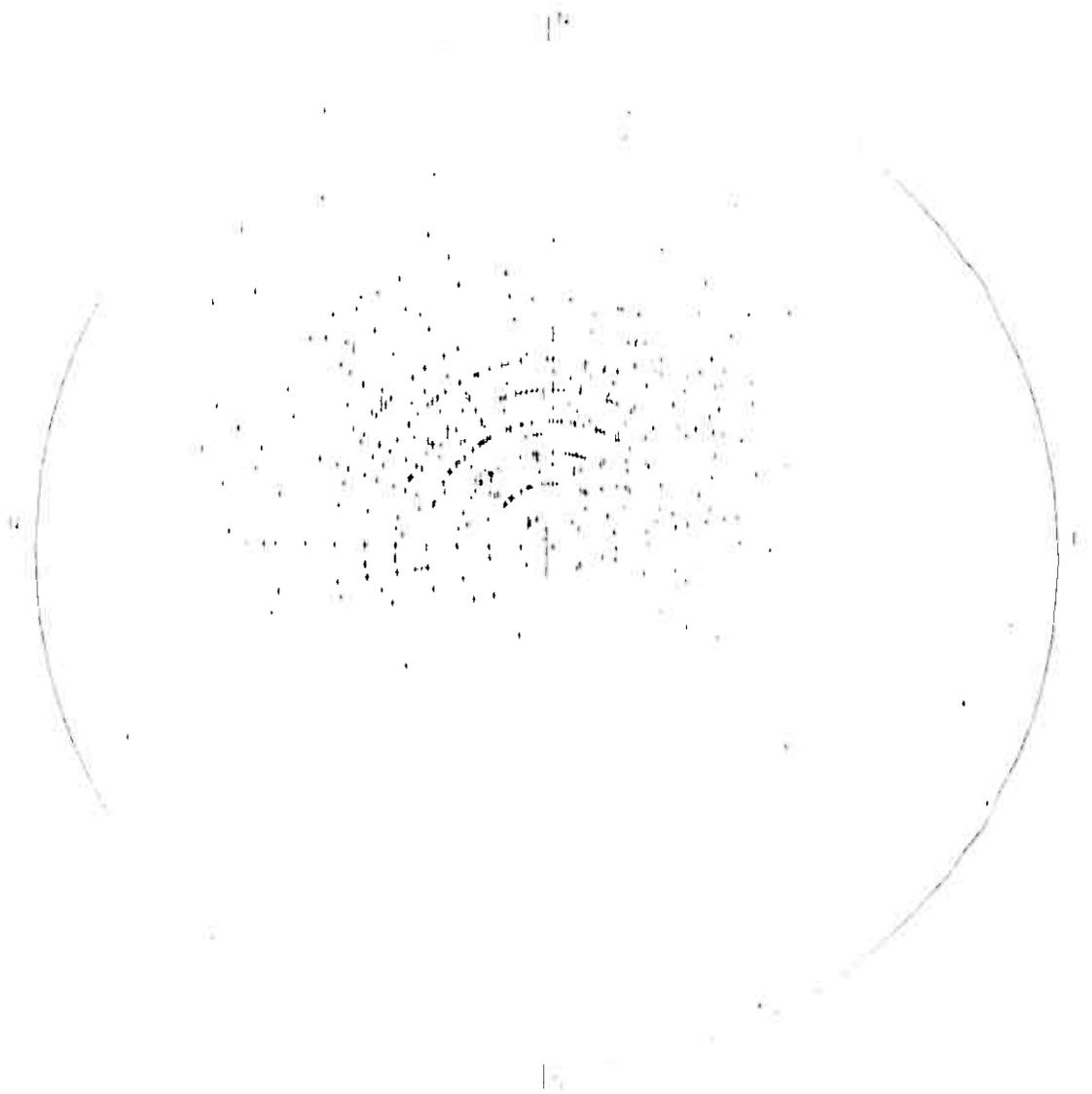


Abb.3a: Als Pole dargestellte Flächen der penetrativen Schieferung ( $S_{1,2}$ , 518 Werte).

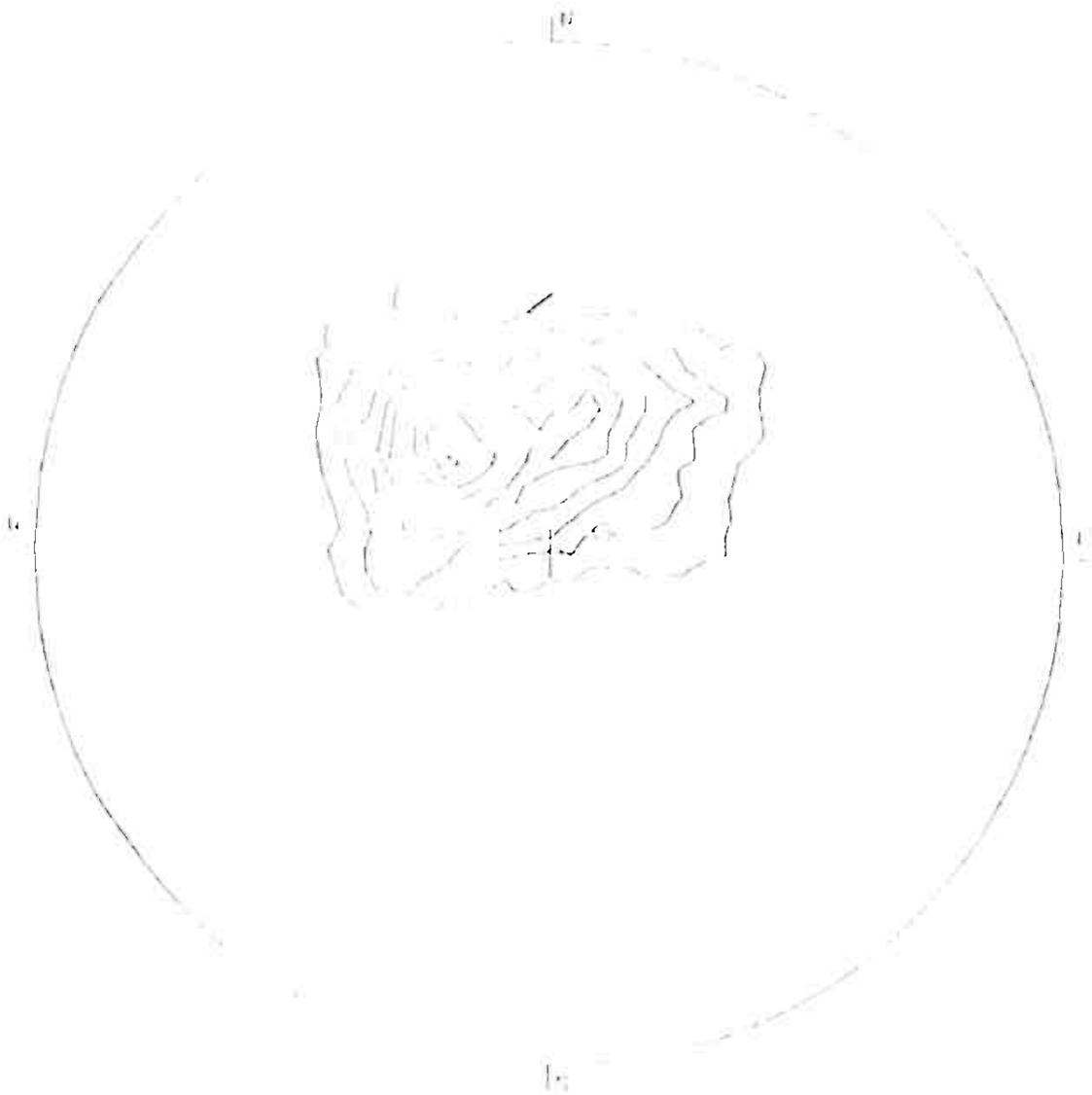


Abb. 3b: Isolinien der als Pole dargestellten penetrativen Schieferung ( $S_{1,2}$ ).

### 3.5 Aufschiebungszone zwischen der Støren-Gruppe und dem Andberghøi-Komplex

Durch die Überschiebung der Støren-Gruppe auf den Andberghøi-Komplex entstand eine Scherbahn, die von einer NE-SW streichenden Mylonitzone verkörpert wird und von Krupp und Jähne 1981 bereits beschrieben wurde.

Innerhalb des Arbeitsgebietes ist diese Zone anstehend nur westlich des Høghaug zu finden, wo sie von einer N-S-Störung nach Norden versetzt wird. Eventuell befindet sich ihre nicht lange durchhaltende Fortsetzung ebenfalls NE-SW streichend am Nordwesthang der Høgsnyta.

### 3.6 Spätcaledonische Brüche

Wahrscheinlich gegen Ende des Deckentransportes der Støren-Gruppe entstanden NW-SE streichende Brüche, die als geringmächtige nicht weit zu verfolgende Mylonitzonen zum Ausdruck kommen und oft nur durch Kluftflächen mit Harnischen angedeutet sind (vgl. tektonische Karte 1:10 000).

### 3.7 N-S-Störungen

Die jüngsten, mittels einer Kartierung feststellbaren tektonischen Bewegungen werden durch die N-S streichenden Störungen verkörpert, die als Ausläufer des Oslo-Grabens angesehen werden (Krupp und Jähne 1981) und damit permischen Alters sind. Einen sehr markanten Bruch dieser Art stellt die westlich des Høghaug verlaufende bis zum Westhang der Høgsnyta durchhaltende und sich verzweigende Störung dar, die mit einem ca. 100 m mächtigen Mylonit zum Ausstrich kommt.

Zusammen mit den Befunden aus den Untersuchungen von Krupp und Jähne wird auf einen Versatzbetrag von ca. 2-3 km geschlossen, da sich die Störung nach N hin verzweigt und die vermuteten Versätze der Verzweigungen zusammen den Versatz der die Grube durchlaufenden Störungen ergibt.

Da diese N-S Störungen als Abschiebungen zu bezeichnen sind (vgl. Profil C-D), ergibt sich zusammen mit der vermutlich westlich der Knutshöa verlaufenden N-S Störung (durch Luftbildauswertungen weiter im Süden von Krupp und Krupp 1982 nachgewiesen) das Bild von stufenartig gegeneinander versetzten Blöcken des caledonischen Grundgebirges, die von E nach W aufsteigen.

Legende zur Aufschlusskarte und zur geologischen Karte

Støren - Gruppe

-  Dolomit-Chlorit-Serizit-Schiefer
-  Chlorit-Serizit-Schiefer, mit Geröllhorizonten
-  Biotit-Schiefer
-  Quarzite
-  Amphibolite, mit Pillowstrukturen
-  Amphibol-Serizit-Schiefer, "Garbenschiefer"
-  Granat-Glimmer-Schiefer
-  meta-Andesit
-  Meta-Vulkanitbreccie (Agglomerat)
-  Mineralisierte Horizonte (Sulfid)
-  Chert-Horizonte
-  Keratophyrtuffe, mit Breccie

 Versuchsstollen

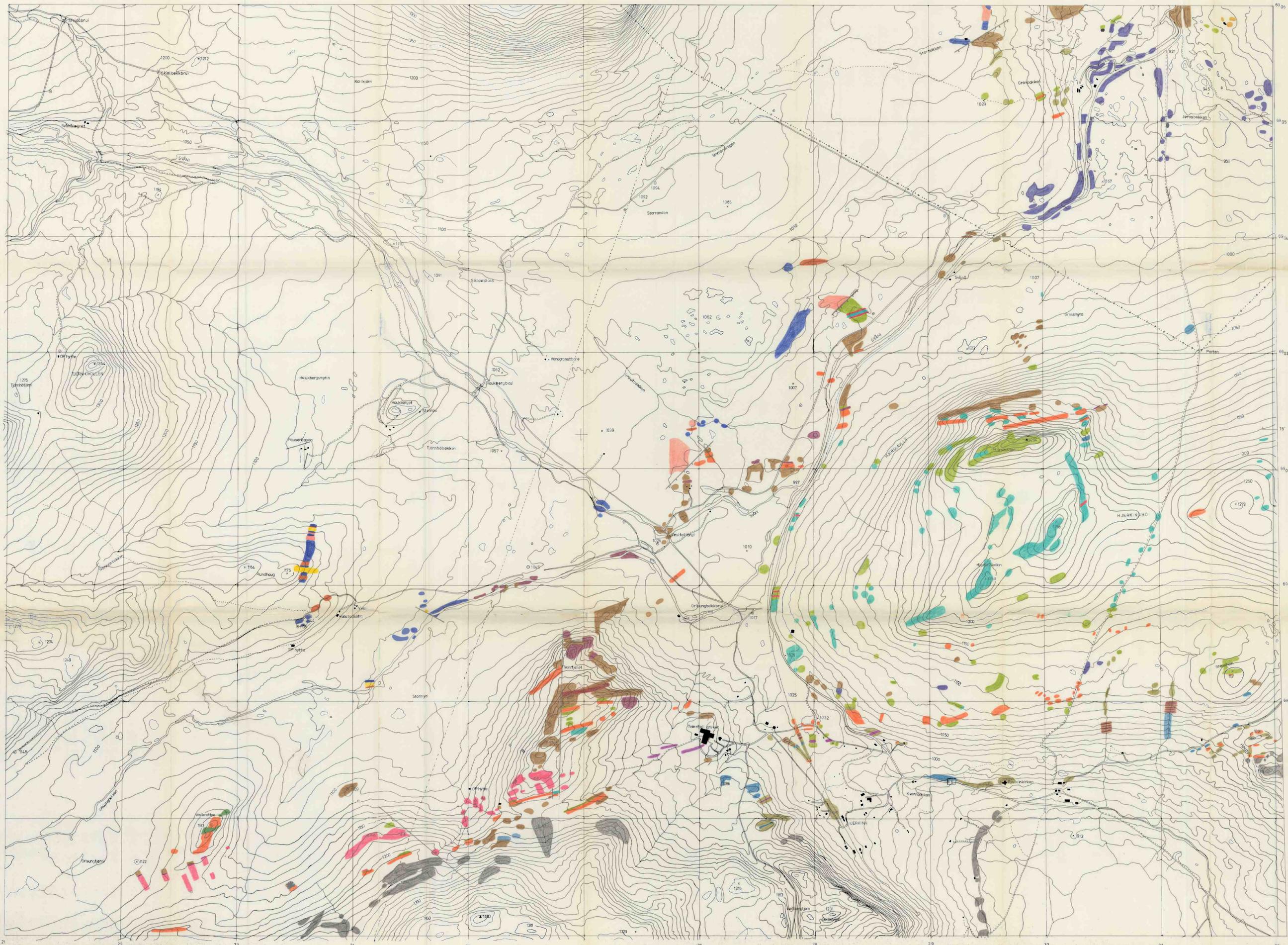
Andberghøi - Komplex

Aufschlusskarte

Geologische Karte 1:10000

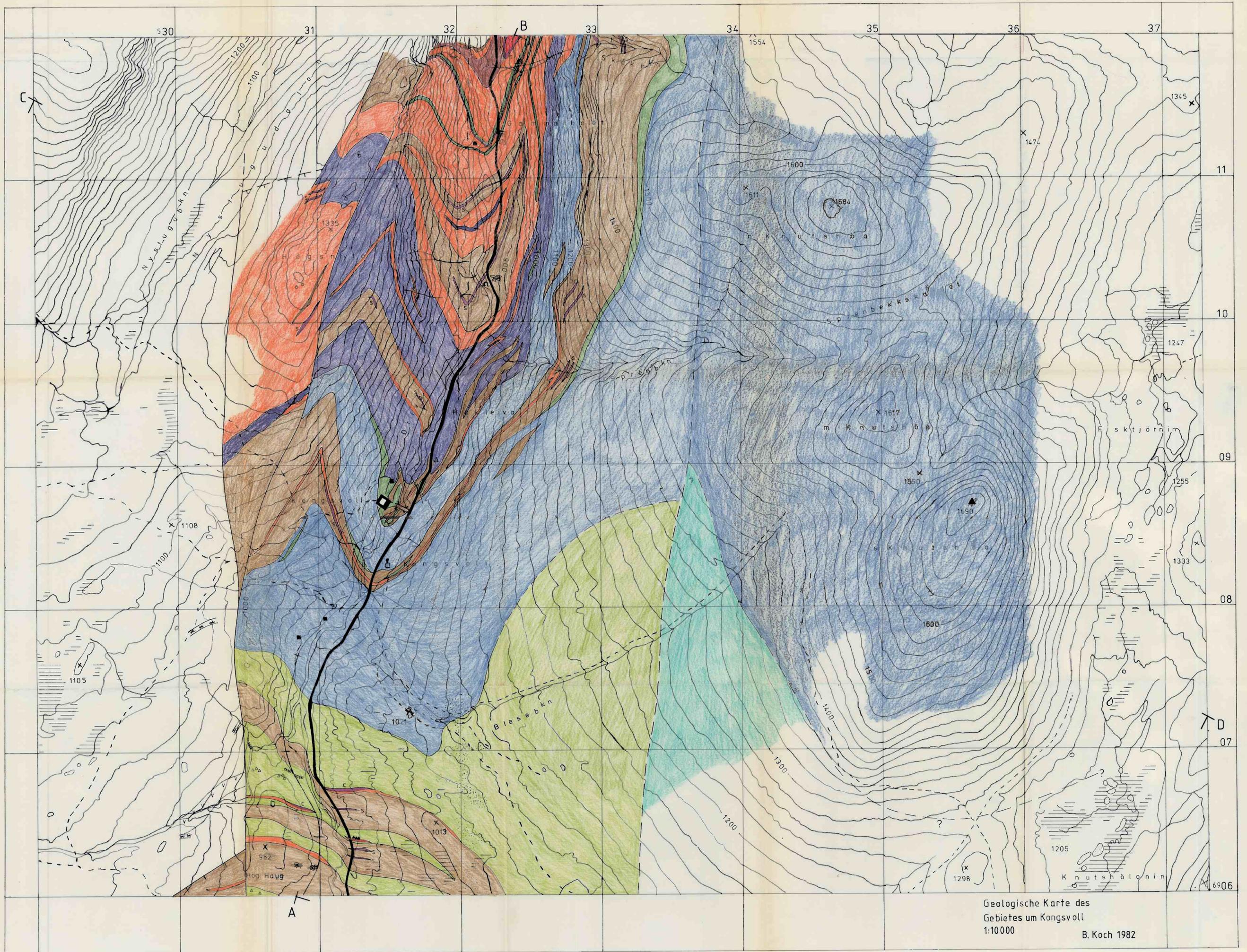
-  Feldspatgneise
-  Quarzite
-  Amphibolite
-  Granat-Glimmer-Schiefer

 Granat-Glimmer-Schiefer bis Feldspatgneise mit Amphiboliten u. Quarziten





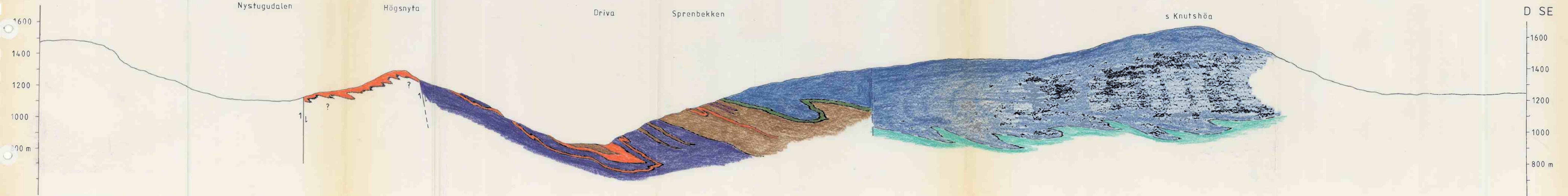
Aufschlußkarte des  
 Gebietes um Kongsvoll  
 1:10000  
 B. Koch 1982



Geologische Karte des  
 Gebietes um Kongsvoll  
 1:10 000  
 B. Koch 1982

Profil C-D: 1:10000, nicht überhöht

NW C



Nystugudalen

Högsnyta

Driva

Sprenbekken

s Knutshöa

D SE

1600

1400

1200

1000

800 m

1600

1400

1200

1000

800 m



- T Penetrative Schieferung  $S_{4,2}$  ;  
mit Einfallsgradient
- x-  $F_3$ -Muldenachse
- o-  $F_3$ -Sattelachse
- >- Aufschiebung
- |- Störung

Tektonische Karte des  
Gebietes um Kongsvoll  
1:10000  
B. Koch 1982

11

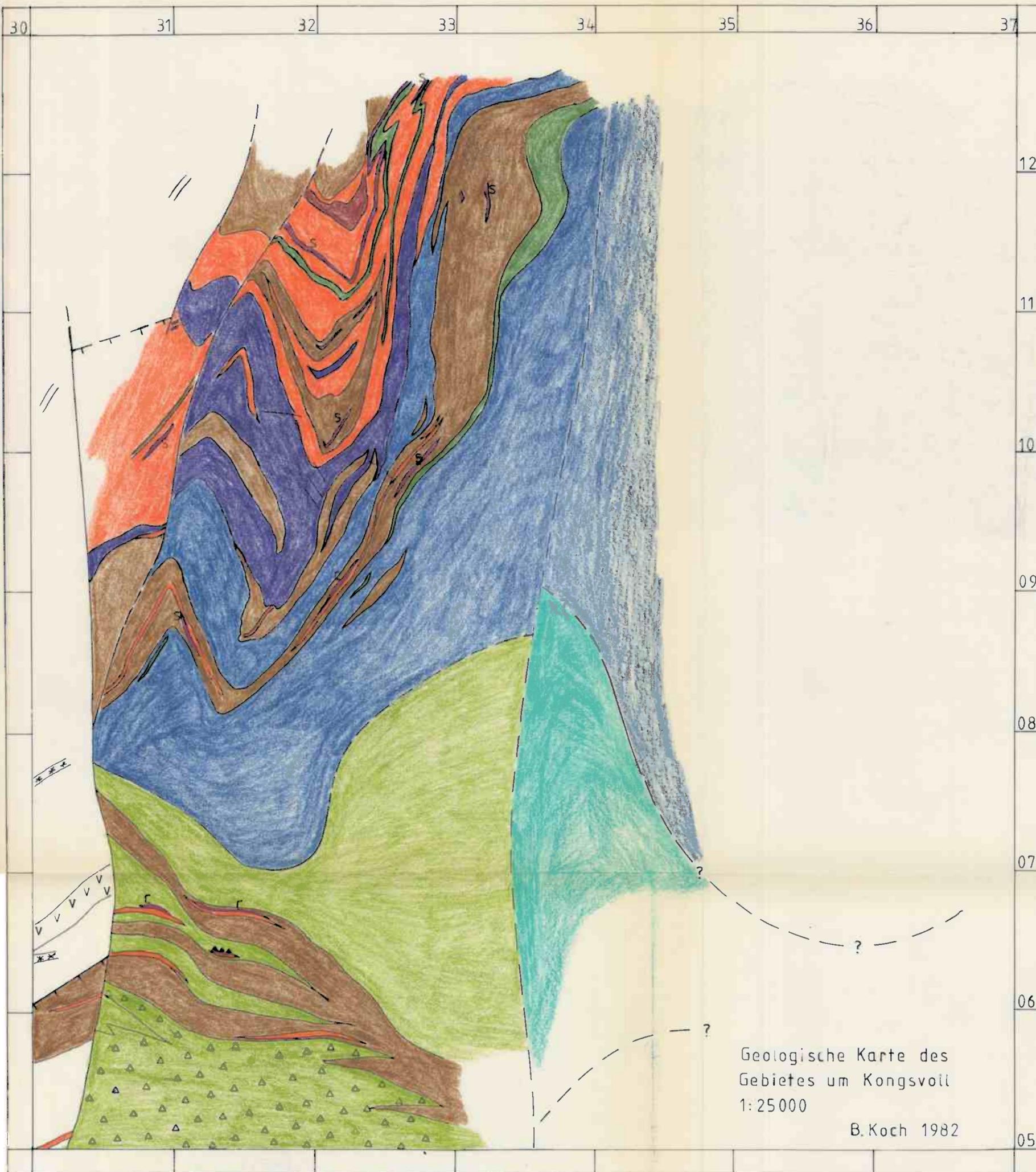
10

09

08

07

6906



- STREIFEN NUMMERN
- DOLOMIT - KALKSIT - SERPITIT SCHIEFER
  - CHLORIT - SERPITIT SCHIEFER
  - BIOTIT SCHIEFER
  - QUARZIT
  - AMPHIBOLIT
  - AMPHIBOL - SERPITIT SCHIEFER, "GABRIELSCHIEFER"
  - GRANATKLIMMERGESCHICHTEN
  - "MATA - ANDESIT"
  - △△△ META - MIKROMETAFEITIC (EPYDORIT)
  - s MINERALISIERTE JÜDISCHER (Sulfid)
  - c MAGNETIT-CHERT HORIZONTE
  - "MATA" - KRETAZIERSTUPE
  - ANDERSCHEI KOMPLEX
  - v \* GRANATKLIMMERGESCHICHTEN BZG. EPYDORITKOMPLEX MIT AMPHIBOLITEN UND QUARZITEN

Geologische Karte des Gebietes um Kongsvoll  
 1:25000  
 B.Koch 1982

05 31

32

33

34

35

36

37

12

11

10

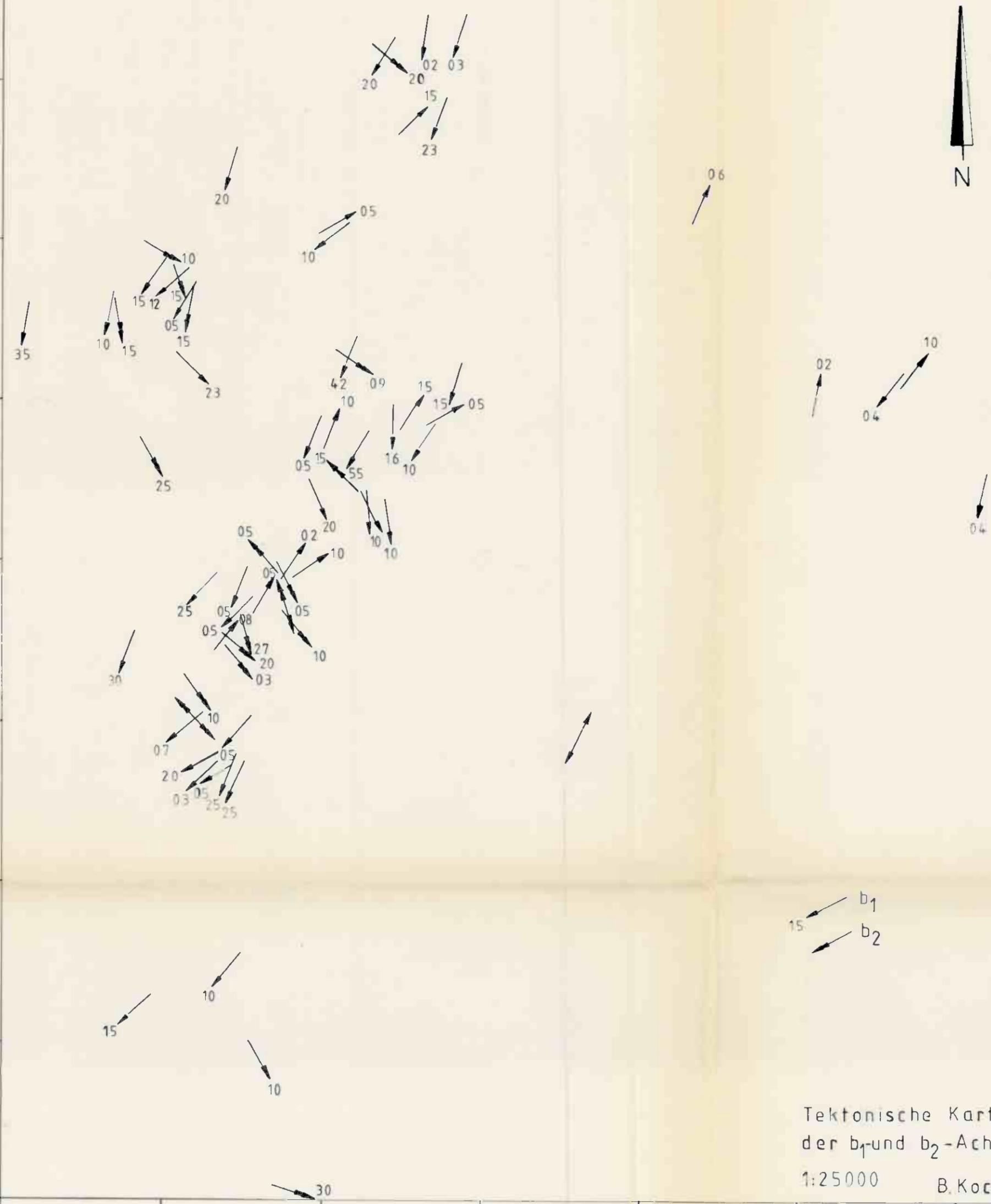
09

08

07

06

69  
05



Tektonische Karte  
 der  $b_1$  und  $b_2$ -Achsen  
 1:25000 B.Koch 1982

Profil A - B: 1:10 000, nicht überhöht

