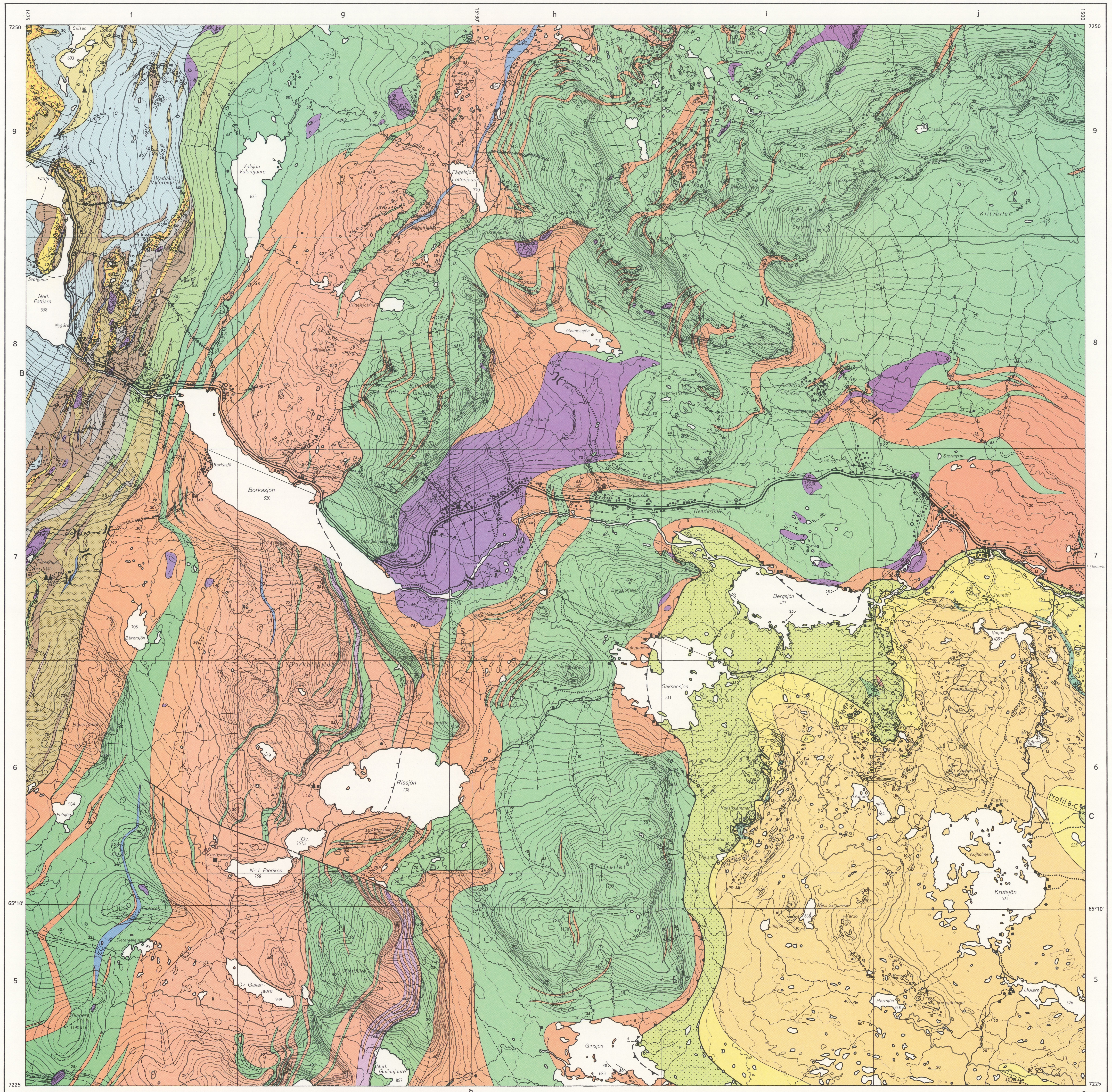
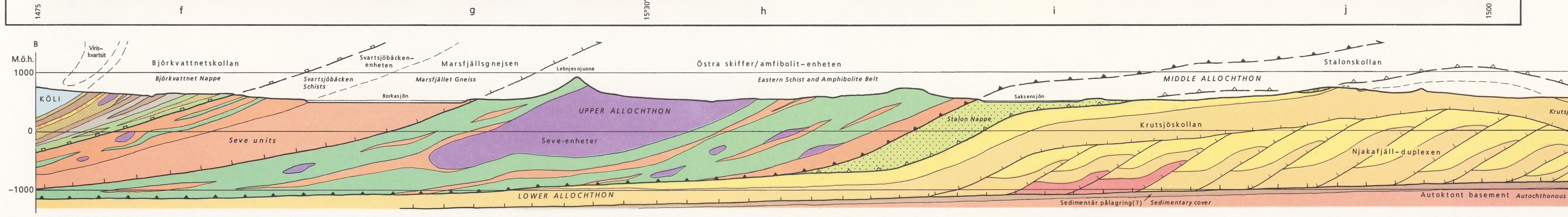
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING





ÖVRE SKOLLBERGGRUNDEN / *UPPER ALLOCHTHON*

KÖLIBERGARTER / *KÖLI ROCKS*

- Ultramafiska bergarter (peridotit, serpentinit, täljsten) / serpentinitkonglomerat
  Ultramafic rocks (peridotite, serpentinite, soapstone) / serpentinite conglomerate
- Kvartskeratofyr, inkl. subvulkaniska intrusioner och grönskifferinslag
  Quartz keratophyre, incl. subvolcanic intrusions and minor greenschist
- Grönskiffer, grönsten
  Greenschist, greenstone
- Kvartsit, metagråvacka (Viriskvartsit)
  Quartzite, metagreywacke (Viris Quartzite)
- Kalkfyllit, metagråvacka (Lövfjällsfyllit)
  Calcareous phyllite, metagreywacke (Lövfjäll Formation)
- Kalksten eller marmor, i allmänhet kalcitisk (i regel Slätdalskalksten)
  Limestone or marble, calcitic (generally Slätdal Formation)
- Kvartsit / kvartsitkonglomerat (i regel Vojtjakonglomerat)
  Quartzite / quartzite conglomerate (generally Vojtja Formation)
- Grafitfyllit
  Graphitic phyllite
- Gråvacka
  Metagreywacke
- Grå fyllit
  Grey phyllite
- Kvartsfyllit, ibland grafitisk
  Quartz phyllite, sometimes graphitic
- Överskjutning vid basen av Köli skollkomplexet
  Low-angle thrust at the base of the Köli Nappe Complex

SEVEBERGARTER / *SEVE ROCKS*

- Ultramafiska bergarter (dunit, peridotit, serpentinit)
  Ultramafic rocks (dunite, peridotite, serpentinite)
- Amfibolit, granatamfibolit; mindre inslag av gnejs eller glimmerskiffer
  Amphibolite, garnet amphibolite; minor intercalations of gneiss or mica schist
- Marmor, i allmänhet kalcitisk, kalksilikatbergarter
  Marble, generally calcitic, calc-silicate rocks
- Grafitskiffer
  Graphitic schist
- Glimmerskiffer, gnejs, i allmänhet granat–biotit–muskovit(±fengit)–förande; mindre inslag av amfibolit / ortognejs (Nuortenjuone–gnejsen)
  Mica schist, gneiss, generally garnet-biotite-muscovite(±phengite)-bearing; minor intercalations of amphibolite / orthogneiss (Nuortenjuone Gneiss)
- Gnejs, högmetamorf (kyanit–sillimanit–kalifältspat), migmatitisk (Marsfjällsgnejs)
  High-grade gneiss (kyanite-sillimanite-K-feldspar), migmatitic (Marsfjället Gneiss)
- Mylonit, blastomylonit
  Mylonite, blastomylonite
- Överskjutning vid basen av den centrala Sevedelen
  Low-angle thrust at the base of the Seve 'Central Belt'
- Överskjutning vid basen av Seve skollkomplexet
  Low-angle thrust at the base of the Seve Nappe Complex

MELLERSTA SKOLLBERGGRUNDEN / *MIDDLE ALLOCHTHON*

STALONSKOLLAN / *STALON NAPPE*

- Eruptivbergarter (proterozoiska), granitoida / mafiska
  Igneous rocks (Proterozoic), granitoid / mafic
- Mylonit, grönskifferaktig
  Mylonite, greenish, schistose
- Överskjutning vid basen av Mellersta skollberggrunden
  Low-angle thrust at the base of the Middle Allochthon

UNDRE SKOLLBERGGRUNDEN / *LOWER ALLOCHTHON*

BLAIKSKOLLAN / *BLAIK NAPPE COMPLEX*

- Kvartsit med skifferinlagringar (Gärdsjöformationen)
  Quartzite with shale intercalations (Gärdsjön Formation)
- Tillit (Långmarkbergsformationen)
  Tillite (Långmarkberg Formation)
- Arkos (sparagmit) med skifferinlagringar (Risbäcksgruppen)
  Arkose with shale intercalations (Risbäck Group)

BETECKNINGAR / *SYMBOLS*

- Fossil-lokal
  Fossil locality
- Uppåt i lagerföljd
  Way-up determination
- Häll, observerad yta av blottat berg
  Observed outcrop
- Häll eller välblottade områden, överfört från äldre kartor
  Outcrop or exposed area, transferred from previous maps
- 10 Lineation p.g.a. mineralorientering eller skärande förskiffringar
  Mineral lineation or intersection lineation
- 35 Veckaxel med gradtal för stupning / horisontell
  Fold axis, plunge in degrees / horizontal
- 50 Förskiffring, horisontell / med gradtal för stupning / vertikal
  Foliation, schistosity, horizontal / dip in degrees / vertical
- 40 Lagring med gradtal för stupning
  Bedding, compositional layering, dip in degrees
- Förkastning, horisontalförskjutning
  Fault, (strike-slip, lateral ramp?)
- Överskjutning mellan delskollor, mindre överskjutning
  Minor low-angle thrust
- Bergartsgräns
  Lithologic boundary
- Mineralförekomst; nr enl. SGUs förekomstregister
  Mineral deposit; no. acc. to SGU mineral deposit register
- Höjdkurvor, 20 m ekvidistans
  Contour lines, interval 20 metres

Skala 1:50.000

0 1 2 3 4 5 km

Topografiskt underlag enligt avtal med Lantmäteriverket. Geografiska längden är räknad från Greenwich. Gauss' projektion. Godkänd från sekretessynpunkt för spridning. Lantmäteriverket 1993-01-29.
Printed in Sweden by MO Print AB, Uppsala 1993.

Referens till kartan: Zachrisson, E. och Greiling, R.O., 1993: Berggrundskartan 23F Fatmomakke NO, 1:50 000. – SGU Ai 77.

INDUSTRIELLA MINERAL OCH BERGARTER

SGU för ett register över malmer och mineraliseringar, vilka i fjällkedjan har beteckningen OREC, och över förekomster av industriella mineral och bergarter med beteckningen ORED.

I endast ett fåtal fall har bergarterna inom kartbladet kommit till ekonomisk användning. Duniten vid Kittelfjäll (ORED 5174) bröts under en kort period på 1960-talet och krossades till gjutsand p.g.a. olivinens höga smältpunkt (forsterit, >1600°C).

Kartering och sammanställning av det geologiska kartbladet 23F Fatmomakke NO har under åren t.o.m. 1992 utförts av Ebbe Zachrisson, som också svarat för design- och lay-outarbeten. Vad avser undre och mellersta skollberggrunden har kartering och tolkning utförts av Reinhard Greiling. I fältkartering och materialinsamling har dessutom F.-P. Bierlein, L. Björklund, T. Calon, W. Fischer, M.A. Günther, S. Mohr, W. Röder, S. Selkman, J. Stigh, K.-E. Strömgård, P. Süss, V. Thomsen och J. Zahn deltagit. Kartbilden över Seve-berggrunden bygger till stor del på arbeten av holländska studenter och forskare under ledning av prof. H.J. Zwart (Univ. i Leiden/Ütrecht), åren 1968–1979, speciellt på karta och beskrivning av R. Trouw (1973). Reproduktionsarbetena har utförts av I. Källberg.

Detaljkartor i 1:20 000 samt annat grundmaterial finns tillgängligt på SGU.
Detailed maps, generally at 1:20 000, are available for study at SGU.

SGU Ser. Ai nr 77
BERGGRUNDSKARTAN
23F FATMOMAKKE NO

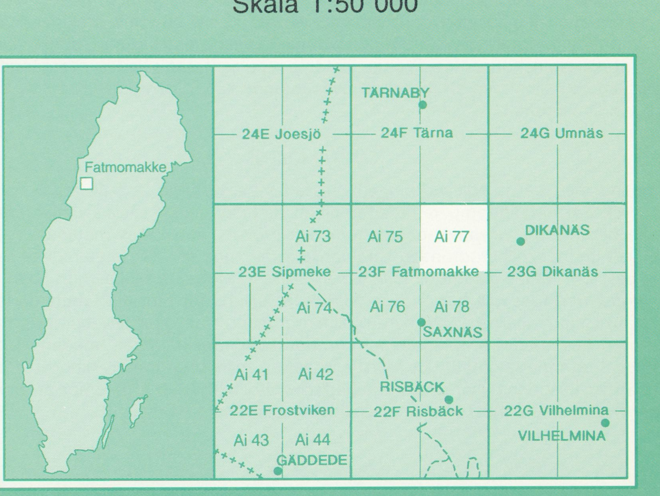
SGU serie Ai nr 77

Berggrundskartan

23F Fatmomakke NO

Bedrock map

Skala 1:50 000



SGU
Sveriges Geologiska Undersökning

1993

KORTFATTAD BESKRIVNING

INLEDNING

Kartbladet 23F Fatmomakke NO är beläget inom den kaledoniska fjällkedjan, som är resultatet av en bergskedjebildning för ca 520–400 miljoner år sedan. Iapetus, det hav som i senprekambrisk tid gränsade till kontinenten Baltica, började då pressas ihop. Havsbottenskorpan pressades ner i subduktionszoner med samtidig utbildning av öbågar, både på den östliga (europeiska) och på den motsatta (amerikanska) sidan. Genom storstilade överskjutningar kom omfattande bergartskomplex att skjutas upp över den baltoskandiska urbergsskölden, vars västra randzon samtidigt kraftigt deformerades. Sådana överskjutna enheter benämnes skollor och kan ha transporterats flera hundratals kilometer åt öster eller sydost. De översta skollorna har i regel de längsta transportavstånden medan de undre enheterna är mer lokala och ofta innehåller bergarter som med stor sannolikhet tillhört det baltoskandiska underlaget.

TEKTONISK INDELNING

Fjällberggrunden består i regel av en understa, tunn zon av rotfasta (autoktona) bergarter men uppbygges i huvudsak av tektoniskt överskjutna (alloktona) enheter. Dessa kan indelas i den undre, mellersta, övre och översta skollberggrunden. Inom kartbladen 23F Fatmomakke är den översta skollberggrunden ej representerad. En översikt över de strukturella enheterna inom Ai 77–78 lämnas i nedanstående karta och diagram. De tektoniskt sett lägsta enheterna representeras av den undre skollberggrundens s.k. Blaikskolla, i kartbladens östra och sydöstra del. Kring dessa komplex och som smärre utliggare (*Klippen*) uppträder rester av den mellersta skollberggrunden, oftast i form av grönaktiga, starkt mylonitiserade bergarter. Huvuddelen av området intas av övre skollberggrunden som inom kartbladen domineras av dess undre högmetamorfa del, Seven. Denna gnejs–glimmerskiffer–amfibolit-berggrund delas i tre underavdelningar, av vilka den mellersta utgöres av den migmatitiska s.k. Marsfjällsgnejsen. Endast allra längst i nordväst möter ett parti av övre skollberggrundens undre Köli.

BERGARTER

Beroende på utgångsmaterialet och som följd av variationer i deformation och metamorfos föreligger inom kartbladsområdet följande huvudbergarter:

Arkos, som dominerar den pre-tillitiska lagerföljden i den undre alloktonen, utgöres av fältspatrika, relativt grova (ibland konglomeratiska) sandstenar. Innehållet av kalifältspat ger dem ibland en rödaktig färgton, men gråa och ljusare kvartsitiska led dominerar. I äldre tid användes beteckningen "sparagmit" för dessa senprekambriska sandstenar.

Tillit är beteckningen på en äldre litifierad morän som indikerar en svunnen istid.

Kvartsit utgör huvuddelen av den post-tillitiska lagerföljden i den undre alloktonen. Den är lokalt mycket ren (>98% kvarts) men i regel något fältspatförande. Till skillnad från arkoserna utgöres dock fältspaten nästan enbart av plagioklas som vid vittring ger vita fläckar. Vissa horisonter, främst i den undre delen, är grövre, ibland konglomeratiska.

Glimmerskiffer och gnejs utgör huvuddelen av Seven. Utgångsmaterialet har mestadels utgjorts av sandiga och lerhaltiga sediment, vilket lett till att den nuvarande mineralogin domineras av kvarts, något fältspat, glimrar (biotit och muskovit) samt granat. I det centrala Sevebältets Marsfjällsgnejs har metamorfosen varit speciellt hög. Dessa bergarter innehåller sillimanit och kyanit samt ådror av segregerad (nybildad) kalifältspat, plagioklas och kvarts.

Amfibolit är en väsentlig bergartskomponent inom Seven. Sannolikt representerar amfiboliten basiska intrusioner och/eller vulkaniter. Ursprunglig pyroxen har ersatts av hornblände (amfibol), vilken i kombination med stark deformation gett bergarten dess bandade, gröna utseende. Även andra mineral har omkristalliserat eller nybildats. Innehåll av epidot eller granat indikerar lägre resp. högre metamorfosgrad.

Fylliter är benämningen på de ursprungligen sedimentära bergartsled som dominerar Köliberggrunden. Beroende på om utgångsmaterialet varit ett sandigt, lerigt eller kalkigt sediment eller haft en alunskifferartad sammansättning benämnes de kvartsfyllit, grå fyllit, kalkfyllit, resp. grafitfyllit. Dominerande mineral förutom kvarts är oftast ljus glimmer (sericit, muskovit) och klorit. Dessa mineral kallas också fyllosilikat (därav namnet fyllit) och ger bergarten ett sidenglänsande utseende. I den undre delen av Köli, där metamorfosgraden ökar något, kan biotit, granat och hornblände börja uppträda.

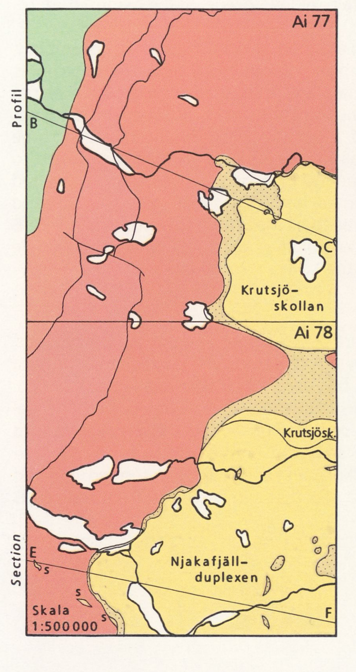
Grönskiffer och kvartskeratofyr är benämningar på de mafiska resp. felsiska (sura) metavulkaniska bergarterna i Köli. De förra domineras av natriumrik plagioklas (albit), aluminiumfattig hornblände (aktinolit), epidot och klorit. De felsiska leden (t.ex. i ruta 6–7f) består huvudsakligen av kvarts och albit, men sådana bergarter är ovanliga inom kartbladet.

Ultramafiska bergarter uppträder både i Seve- och Köli-enheterna. De innefattar duniter (huvudsakligen bestående av olivin), peridotiter (olivin och pyroxen) och serpentiniter (serpentin), i Köli ibland med något täljstensomvandlade (talkdominerade) randzoner. Några av kropparna i Köli uppvisar dessutom serpentinitkonglomeratbildningar, representerande nedbrytningsprodukter med bollmaterial i stort sett enbart av serpentinit från det underlagrande (intilliggande) serpentinitmassivet.

(Fortsättning på kartans baksida.)

(English description and reference list on the back of this map sheet.)

STRUKTURELLA ENHETER / *STRUCTURAL UNITS*



Björkvattnetskollan (Undre Köli) *Björkvattnet Nappe (Lower Köli)*	*Köli Nappes*	*UPPER ALLOCHTHON*
Svartsjöbäcken–enheten *Svartsjöbäcken Schists*	*Seve units*	
Marsfjällsgnejsen (Centrala Sevedelen) *Marsfjället Gneiss (Central Seve Belt)*		
Östra skiffer/amfibolit–enheten *Eastern Schist and Amphibolite Belt*		
Särvskollan (s) *Särv Nappe*		*MIDDLE ALLOCHTHON*
* Fjällfjäll–enheten *Fjällfjäll unit*		
Stalonskollan *Stalon Nappe*		
Krutsjöskollan *Krutsjö Nappe*	*Blaik Nappe Complex*	*LOWER ALLOCHTHON*
Njakafjäll–duplexen *Njakafjäll duplex*		

* Finns ej på dessa kartblad / *Not present on these map sheets*

BERGARTERNAS ÅLDER

Utifrån tillgängliga data samt geologiska bedömningar och jämförelser med angränsande områden kan man uppskatta bergarternas ålder. Den undre och mellersta skollberggrundens arkos-, kvartsit- och skifferbergarter representerar troligen senproterozoiska–kambriska sediment, med medrivna rester av det prekambriska underlaget. I den övre skollberggrunden kan Seven troligen innehålla såväl prekambriska som underpaleozoiska bergarter. Kölibergarterna är däremot med största sannolikhet underpaleozoiska, d.v.s. 600–400 miljoner år gamla (kambrium–ordovicium–silur). Fossilbelägg är begränsade. I området norr om Storbacken (8f) innehåller dock Slätdalskalkstenen ofta fragment av pelmatozoer (stjälkförsedda tagghudingar, 'crinoidéer'), vilket indikerar att bergarten är kambrisk eller yngre. Ibland påträffas kolonibildande koraller (*Favosites, Halysites*), men rekristallisation och deformation har förstört de interna texturerna så att en mera preciserad artbestämning ej är möjlig. Korallerna hör troligen hemma i översta ordovicium (Ashgill). Kvartsitkonglomerat–kalkstenshorisonten (Vojtja–Slätdal) representerar således övergången mellan ordovicium och silur. Den stratigrafiskt överlagrande kalkfylliten (Lövfjällsfylliten) och Viriskvartsiten är siluriska.

METAMORFOS

I samband med bergskedjeveckningen pressades bergarterna ned till relativt stora djup. Ökat tryck och förhöjd temperatur ledde till att de ursprungliga såväl sedimentära som vulkaniska bergarterna omvandlades genom den process som kallas metamorfos (omvandling). Den undre skollberggrunden karakteriseras av ringa eller låg metamorfos (anchi-zon) vilken bäst kan mätas genom ökande illitkristallinitet. Mellersta skollberggrunden föreligger nu i grönskifferfacies och har, åtminstone delvis, utsatts för retrograd metamorfos, relaterad till överskjutningarna. I den övre skollberggrunden föreligger Sevebergarterna i regel i amfibolitfacies med hornblände och granat som indexmineral, medan den kyanit–kalifältspat-förande migmatitiska Marsfjällsgnejsen med sina granat–klinopyroxen-förande metabasiska inlagringar når upp i granulitfacies. Kölibergarterna däremot är typiska grönskifferbergarter med muskovit–klorit–aktinolit–epidot som typmineral.

DESCRIPTION

General geology

The bedrock within the map sheet 23F Fatmomakke NE (Ai 77) forms part of the Scandinavian Caledonides. Most Caledonian rocks in Scandinavia are allochthonous and have been thrust east- or southeastwards onto the Baltoscandian platform. Regionally, the Caledonides are divided in ascending tectonostratigraphic order into the Autochthon (Parautochthon) and the Lower, Middle, Upper (Seve and Köli Nappes) and Uppermost Allochthons (Kulling 1972, Gee et al. 1985b).

The lowermost units, up to and including the Seve units, are interpreted as part of the imbricated and shortened margin of Baltoscandia. Within the area, rocks of the Lower and Middle Allochthons are dominated by clastic cover sequences of Late Proterozoic–Cambrian age, derived from the continent Baltica, but also contain slices of Precambrian basement. Similarly, Precambrian rocks are probably involved in the Seve, which is, however, dominated by quartz-rich metasedimentary units, supposed to be deposited along the western edge of the continent Baltica, and metabasic rocks of Late Proterozoic – Early Palaeozoic age which represent intrusions and extrusions related to the opening of the Palaeozoic Iapetus Ocean (Proto-Atlantic). The Lower Köli rocks (Stephens 1980), impinging on the northwest corner of the present map sheet, are interpreted to represent ensimatic arc-basin complexes that probably developed in the vicinity of the Baltoscandian margin of Iapetus, whereas the Middle (and Upper) Köli Nappes of adjoining areas (cf. map sheets 22E and 23E, Zachrisson and Sjöstrand 1990, Zachrisson 1991) were derived from exotic ensimatic arc-basin sequences, which were probably related to the Laurentian side of Iapetus (Stephens and Gee 1985, 1989, Stephens 1988).

All units have a complex tectonic and metamorphic history. The Seve units were affected by a Late Cambrian – Early Ordovician event, which locally produced high-grade, migmatitic assemblages. Deformation and metamorphism continued and the various complexes were successively brought together along a suture zone formed during collision of the continents Baltica and Laurentia in the Silurian–Early Devonian. After nappe emplacement onto the Baltoscandian platform, the Caledonian activity faded out.

Tectonostratigraphic units

The geological units distinguished on the maps are principally lithological or lithostratigraphic in character. The tectonostratigraphic, generally flat-lying units are separated by major and minor thrusts, as demonstrated by the main map, the sections and the structural inset map.

Four major tectonostratigraphic units occur, described in ascending order below.

LOWER ALLOCHTHON

The Lower Allochthon is exposed in the Krutsjön area and forms a coherent thrust sheet of sedimentary rocks, the Krutsjö Nappe, which belongs to the Blaik Nappe Complex (Kulling 1942).

The *sedimentary succession* of the Lower Allochthon is comparable with the Jämtland Supergroup in the type area further south (Gee et al. 1974, 1978, Kumpulainen 1982). The Risbäck Group and the Sjoutälven Group (with the Långmarkberg and Gärdsjön Formations) are represented within the map sheet. The thickness of the sedimentary rocks is, in general, lower than in the type area.

In the Krutsjön area of the Lower Allochthon, the **Risbäck Group** can be divided into a lower, grey clastic sequence and an upper, red clastic sequence, the latter being similar to the sequence in the Njakafjäll duplex (Zachrisson and Greiling 1993). However, the Krutsjö Nappe lithologies as a whole are more homogeneous and dominated by massive, coarse psammites. Pelites and siltstones are very rare even in the upper part. A distinction between two major clastic successions, the lower Stor-Raijan Formation and the upper Mångmanberget Formation separated by the finer clastic Tvärselet Formation, as in the type area (Kumpulainen 1982), cannot be made.

The arkoses and shales are locally overlain by the tillites of the **Långmarkberg Formation** which vary considerably both in facies development and in thickness (up to ca. 30 m). The most comprehensive description yet of the area's tillites is by Kulling (1942). They contain angular to sub-angular, up to m-size boulders of crystalline, granitoid rocks and arkoses in a psammo-pelitic matrix. Locally, pelite or dolomite fragments also occur.

The **Gärdsjön Formation** is dominated by massive, often white to light grey-coloured quartzites, composed mainly of quartz (>90%), with minor amounts of feldspar, detrital mica, clay minerals and chlorite. The grain size varies between coarse and very fine-grained; particles are well rounded and graded, or poorly sorted and angular. A characteristic layer of conglomeratic and coarse-grained quartzite occurs at the base of the Gärdsjön Formation, about 10 m thick and composed of generally well-rounded pebbles of milky or bluish quartz and white feldspar, up to 1.5 cm in diameter. Within the quartzite, irregular layers of silt- and mudstone and grey, green and rarely red shale occur. These fine-grained layers are also composed of at least 90% quartz. Towards the top of the Gärdsjön Formation, psammites show graded bedding and a general fining upwards.

Structurally, the Lower Allochthon is exposed in a major regional antiform trending NNE–SSW (structural inset map), in the southern part (Ai 78) caused by the stacking of the Njakafjäll duplex (Gayer and Greiling 1989). The structural and metamorphic evolution involves a single pre-thrusting deformation phase which produced small-scale isoclinal or drag folds and a penetrative foliation in incompetent rocks, synchronous with illite recrystallization. Illite crystallinity data define a "metamorphic" grade between lower anchizone and epizone (Greiling 1985). Subsequent shearing and thrusting relates to nappe transport and stacking of horses and the latter also caused folding in the overlying units.

MIDDLE ALLOCHTHON

The Middle Allochthon is represented by the **Stalon Nappe** (Kulling 1942) which is widely distributed between the Lower and Upper Allochthons. It is composed of both crystalline, pre-Caledonian basement rocks, metasedimentary, generally psammitic rocks and mylonites. The different lithological units are separated by shear zones and primary basement/cover relationships are not preserved (Greiling 1985). Crystalline rocks within the present map sheet are restricted to minor lenses of syenitic gneiss, mica-rich, hornblende-bearing gneiss, amphibolite and metagabbro with rare discordant doleritic dykes. The green mylonites were probably derived mainly from crystalline pre-Caledonian rocks (Greiling 1992). Metasedimentary rocks (meta-arkoses) occur to the east and southeast, outside the present map sheet.

The units of the Stalon Nappe share a common Caledonian *tectonic evolution* (Greiling 1989). In pelitic rocks, mineral assemblages representing an early peak of metamorphism are characterized by coexisting almandine garnet, biotite and muscovite and are indicative of the transition between greenschist and amphibolite facies metamorphism with minimum P–T conditions of about 500°C and 4 kb. Subsequent mylonitization is associated with retrogression of garnet and brown biotite into coexisting muscovite, chlorite, green biotite and rare stilpnomelane in pelitic rocks, indicating lower greenschist grade metamorphic conditions. Less deformed domains still retain higher grade assemblages that remained apparently unaffected by retrogression.

Early Caledonian deformation in the Middle Allochthon is documented by recumbent, isoclinal folds with an associated penetrative schistosity, deformed by generally open folds attributed to a second structural phase. These folds are associated with an axial planar crenulation cleavage that may be penetrative in incompetent rocks. Subsequent deformation led to intense shearing and development of a penetrative mylonitic fabric in some structural units. In other units, penetrative deformation is restricted to their margins or to distinct internal shear zones with only weak overprinting by a fracture cleavage. Associated with the planar mylonitic fabric is a strong lineation enclosing both relic mineral grains and newly formed minerals, indicating a tectonic transport direction towards the SE–SSE (c. 140°). Further deformation (local and regional folding) occurred when the Middle Allochthon was transported as the passive roof of the Lower Allochthon.

SEVE UNITS

The higher-grade rocks in the structurally lower part of the Upper Allochthon are included within the Seve Nappes. Within the map area, they are represented by a sequence of mica schist, gneiss, amphibolite and minor marble, with bodies of ultramafic rocks.

The Seve rocks of the southwestern part of the map sheet area were studied and described by Trouw (1973), who distinguished three separate units. The **Eastern Schist and Amphibolite Belt,** in this context including the Dikanäs and Grytsjö schists, forms the lowermost unit and dominates the map area. A well-preserved to highly deformed gneissic granite (Nuortenjuone Gneiss) forms a recognizable unit that can be traced from the south into the area of lake Girisjön. The Central Seve Belt is represented by the migmatitic **Marsfjället Gneiss,** characterized by K-feldspar and kyanite, and intercalations of metabasic rocks generally with the mineral association hornblende–plagioclase–garnet–clinopyroxene, suggesting granulite facies. Metamorphic conditions have been estimated (Sillanpää et al. 1987) to represent >600°C, c. 10 kbar and a burial depth of about 35 km. The lower, eastern contact is tectonic. It is marked by an impressive blastomylonite zone which developed under amphibolite facies conditions (Zwart 1974) and was reactivated under retrograde, low-grade conditions. The upper western belt, referred to as the **Svartsjöbäcken Schists,** consists of schists and amphibolites with a gradational contact towards the structurally underlying Marsfjället Gneiss. No tectonic break has been suggested. The Marsfjället Gneiss and the Svartsjöbäcken Schists are correlated with the Lillfjället Gneiss and the Transition units, respectively, on the map sheets 22E Frostviken (Zachrisson and Sjöstrand 1990). The major part of the Seve on these maps (Sjouten, Gakkafjället, Blåsjöälven and eqv. units, including the Ertseke lens with abundant eclogites) are structurally related to the Eastern Schist and Amphibolite Belt on the Fatmomakke map sheets.

KÖLI NAPPES

The greenschist facies metamorphic rocks in the structurally higher part of the Upper Allochthon are included within the Köli Nappes. The Köli rocks represent the Cambro–Silurian volcanic and sedimentary eugeoclinal assemblages deposited outboard of the continent Baltica. They contrast markedly with the thin platformal and miogeoclinal sequences of Late Proterozoic–Silurian age deposited on the Baltoscandian platform. Only Lower Köli rocks are present within the map area. For a more comprehensive description the reader is referred to map sheets 23F, NW and SW (Zachrisson 1993) and descriptions by Kulling (1933, 1955, 1972).

Cross section

The section is drawn assuming a sole thrust with a constant dip of 1.5° (cf. Gee et al. 1978, Bierlein and Greiling 1993) from the eastern Caledonian margin towards the WNW. It trends at a low angle to the tectonic transport direction of the Lower Allochthon (110°). The section follows essentially the structural interpretation of Gayer and Greiling (1989). The domal structure of the Krutsjö Nappe (and overlying units) is probably due to the buried northward continuation of the Njakafjäll duplex.

LITERATURE

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar
SGU = Sveriges geologiska undersökning

Andersson, A., Dahlman, B., Gee, D.G. and Snäll, S., 1985: The Scandinavian alum shales. – SGU Ca 56, 50 pp.

Asklund, B., 1962: Berggrunden inom fjällkedjan och dess randområden. *In* Beskrivning till karta över Sveriges berggrund. – SGU Ba 16, 171–224.

Bierlein, F.-P. and Greiling, R.O., 1993: New constraints on the basal sole thrust at the eastern Caledonian margin in northern Sweden. – GFF 115.

Calon, T.J., 1979: A study of the alpine-type peridotites in the Seve–Köli Nappe Complex, central Swedish Caledonides with special reference to the Kittelfjäll peridotite. – Thesis, Univ. Leiden, 236 pp.

Du Rietz, T., 1938: The injection metamorphism of the Muruhatten region. – SGU C 416, 86 pp.

Einarsson, Ö. och Einarsson, U., 1987: Industrimineral i Vilhelmina kommun. – Sveriges Geologiska AB, PRAP 19871210, 81 pp.

Gayer, R.A. and Greiling, R.O., 1989: Caledonian nappe geometry in north-central Sweden and basin evolution on the Baltoscandian margin. – Geol. Mag.126, 499–513.

Gee, D.G., 1972: The regional, geological context of the Tåsjö uranium project, Caledonian front, central Sweden. – SGU C 671, 36 pp.

– 1975: A tectonic model for the central part of the Scandinavian Caledonides. – Am. J. Sci. 275A, 468–515.

Gee, D.G. and Zachrisson, E., 1979: The Caledonides in Sweden. – SGU C 769, 48 pp.

Gee, D.G., Guezou, J.-C., Roberts, D. and Wolff, F.C., 1985a: The central–southern part of the Scandinavian Caledonides. *In* Gee, D.G. and Sturt, B.A. (eds.): The Caledonide Orogen – Scandinavia and Related Areas. – John Wiley & Sons, Chichester, 109–133..

Gee, D.G., Karis, L., Kumpulainen, R. and Thelander, T., 1974: A summary of Caledonian front stratigraphy, northern Jämtland, southern Västerbotten, central Swedish Caledonides. – GFF 96, 389–397.

Gee, D.G., Kumpulainen, R., Roberts, D., Stephens, M.B., Thon, A. and Zachrisson, E., 1985b: De skandinaviska Kaledoniderna. Tektono-stratigrafisk karta, 1:2 milj. – SGU Ba 36. (English version, SGU Ba 35.)

Gee, D.G., Kumpulainen, R. and Thelander, T., 1978: The Tåsjö décollement, central Swedish Caledonides. – SGU C 742, 35 pp.

Greiling, R.O., 1985: Strukturelle und metamorphe Entwicklung an der Basis grosser, weittransportierter Deckeneinheiten am Beispiel des Mittleren Allochthons in den zentralen Skandinavischen Kaledoniden (Stalon–Deckenkomplex in Västerbotten, Schweden). – Geotektonische Forschungen 69, 129 pp.

– 1989: The Middle Allochthon in Västerbotten, northern Sweden: Tectonostratigraphy and tectonic evolution. *In* Gayer, R.A. (ed.): The Caledonide geology of Scandinavia. – Graham & Trotman, London, 69–77.

– 1992: Geochemical analyses from the Västerbotten Caledonides. – SGU BRAP 92010, 16 pp.

Günther, M.A., 1984: Bericht zur zweimonatigen Kartierung in Dikanäs (Mittelschweden). – Universität Mainz. SGU BRAP 93003, 53 pp.

Kulling, O., 1933: Bergbyggnaden inom Björkvattnet–Virisen–området i Västerbottensfjällens centrala del. – GFF 55, 167–422.

– 1941: Om Södra Lapplandsfjällens bergbyggnad. – GFF 63, 101–116.

– 1942: Grunddragen av fjällkedjerandens bergbyggnad inom Västerbottens län. – SGU C 445, 320 pp.

– 1955: Den Kaledoniska fjällkedjans berggrund inom Västerbottens län. *In* Gavelin, S. and Kulling, O.: Beskrivning till berggrundskarta över Västerbottens län. – SGU Ca 37, 101–296.

– 1972: The Swedish Caledonides. *In* de Sitter, L.U. (ed.): Scandinavian Caledonides. – Wiley Interscience, London, 149–285.

Kumpulainen, R., 1982: The Upper Proterozoic Risbäck Group, northern Jämtland and southwestern Västerbotten, central Swedish Caledonides. – Univ. Uppsala, Dept. Mineral. Petrol., Res. Report 28, 60 pp.

Kumpulainen, R. and Nystuen, J.P., 1985: Late Proterozoic basin evolution and sedimentation in the westernmost part of Baltoscandia. *In* Gee, D.G. and Sturt, B.A. (eds.): The Caledonide Orogen – Scandinavia and Related Areas. – John Wiley & Sons, Chichester, 213–232.

Michel, H., 1950: Geology and petrology of the Borkafjäll region. – Diss. Amsterdam, 138 pp.

Palm, H., Gee, D.G., Dyrelius, D. and Björklund, L., 1991: A Reflection Seismic Image of Caledonian Structure in Central Sweden. – SGU Ca 75, 36 pp.

Roberts, D. and Gee, D.G., 1985: An introduction to the structure of the Scandinavian Caledonides. *In* Gee, D.G. and Sturt, B.A. (eds.): The Caledonide Orogen – Scandinavia and Related Areas. – John Wiley & Sons, Chichester, 55–58.

Sillanpää, J., Annersten, H. and Stigh, J., 1987: Prograde and retrograde metamorphism in the Seve–Köli Nappe Complex in the Kittelfjället area, central Swedish Caledonides. – Univ. Uppsala, Dept. Mineral. Petrol., Res. Rep. 43, 32 pp.

Stephens, M.B., 1980: Occurrence, nature and tectonic significance of volcanic and high-level intrusive rocks within the Swedish Caledonides. *In* Wones, D.R. (ed.): The Caledonides in the USA. – Virginia Polytechnic Inst. and State Univ., Dept. Geol. Sci., Mem. 2, 289–298.

– 1988: The Scandinavian Caledonides: a complexity of collisions. – Geology Today 4, 20–26.

Stephens, M.B. and Gee, D.G., 1985: A tectonic model for the evolution of the eugeoclinal terranes in the central Scandinavian Caledonides. *In* Gee, D.G. and Sturt, B.A. (eds.): The Caledonide Orogen – Scandinavia and Related Areas. – John Wiley & Sons, Chichester, 953–978.

– 1989: Terranes and polyphase accretionary history in the Scandinavian Caledonides. – Geol. Soc. Am., Spec. Paper 230, 17–30.

Stephens, M.B., Gustavson, M., Ramberg, I.B. and Zachrisson, E., 1985: The Caledonides of central-north Scandinavia – a tectonostratigraphic overview. In Gee, D.G. and Sturt, B.A. (eds.): The Caledonide Orogen – Scandinavia and Related Areas. – John Wiley & Sons, Chichester, 135–162.

Stigh, J., 1976: Geological map of the Björkvattnet–Virisjaure–Fättjarn area, Caledonides of Västerbotten, Sweden, 1:40 000. – Unpublished map.

– 1979: Ultramafics and detrital serpentinites in the central and southern parts of the Caledonian Allochthon in Scandinavia. – Geol. Inst., Chalmers Tekniska Högskola och Göteborgs Univ. A 27, 222 pp.

Süss, M.P., 1991: Geologische Grundgebirgskartierung Kittelfjäll – Grönfjäll (Schwedisch–Lappland), 1990. – Diplomkartierung, Friedrich–Wilhelms–Universität, Bonn. SGU BRAP 92006, 34 pp.

Trouw, R.A.J., 1973: Structural geology of the Marsfjällen area, Caledonides of Västerbotten, Sweden. – SGU C 689, 155 pp.

Zachrisson, E., 1969: Caledonian geology of northern Jämtland – southern Västerbotten. – SGU C 644, 33 pp.

– 1973: The westerly extension of Seve rocks within the Seve–Köli Nappe Complex in the Scandinavian Caledonides. – GFF 95, 243–251.

– 1986: Scandinavian Caledonides. Stratabound sulphide deposits. Map 1:1.5 M scale. – SGU Ba 42.

– 1991: Berggrundskartorna 23E Sipmeke, 1:50 000. – SGU Ai 73–74.

– 1993: Berggrundskartorna 23F Fatmomakke NV och SV, 1:50 000. – SGU Ai 75–76.

Zachrisson, E. and Greiling, R.O., 1993: Berggrundskartan 23F Fatmomakke SO, 1:50 000. – SGU Ai 78.

Zachrisson, E. and Sjöstrand, T., 1990: Berggrundskartorna (22D–)22E Frostviken, 1:50 000. – SGU Ai 41-44.

Zwart, H. J., 1974: Structure and metamorphism of the Seve–Köli Nappe Complex (Scandinavian Caledonides) and its implications concerning the formation of metamorphic nappes. *In* Belliere, J. et al. (eds.): Geologie des Domains Cristallins. – Soc. géol. Belgique, Lièges, 129–144.