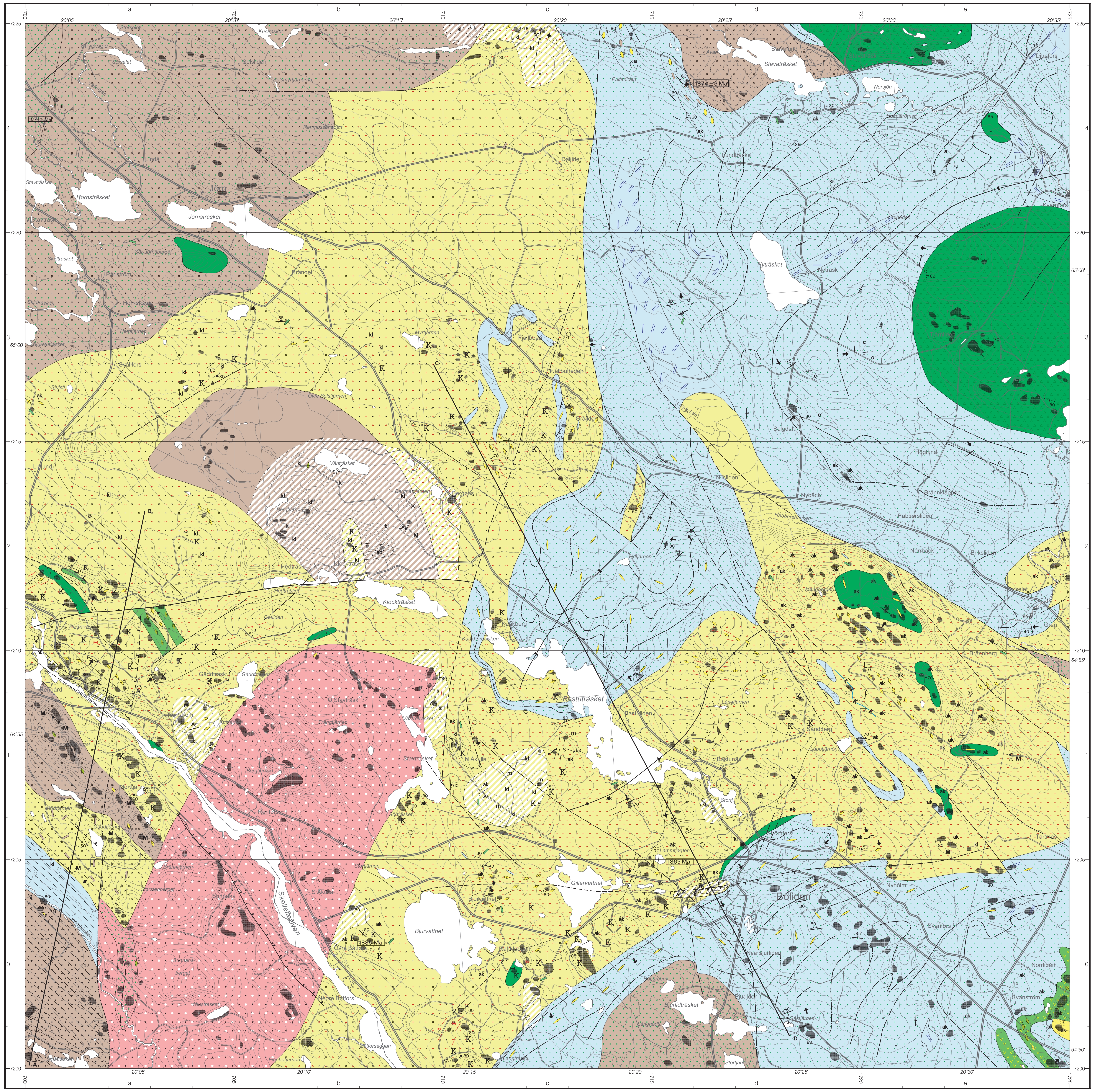
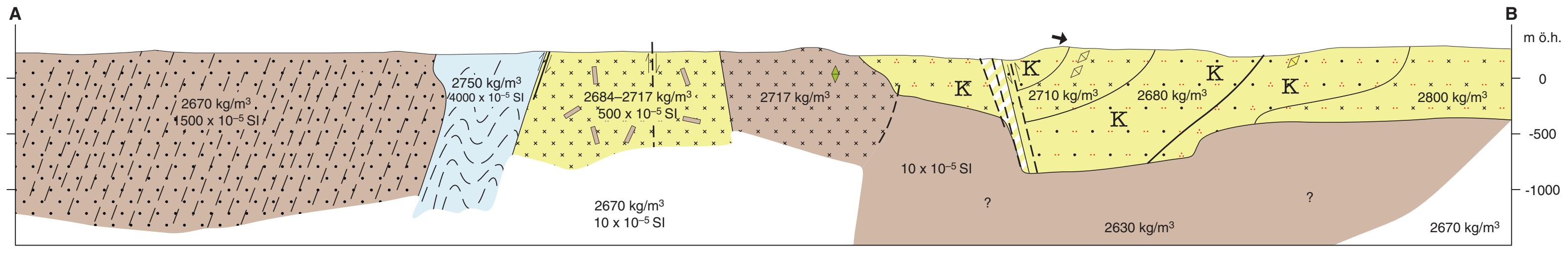
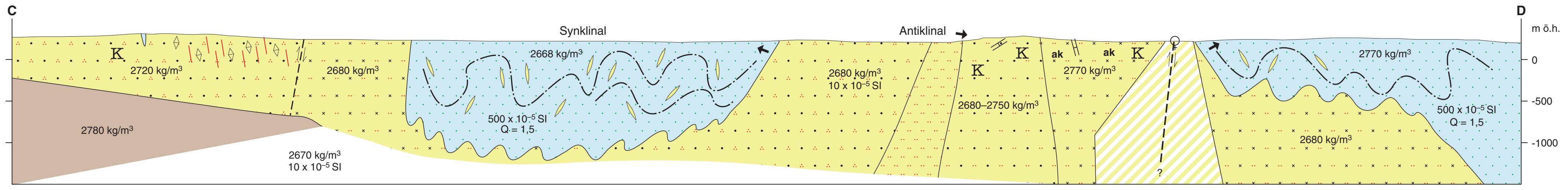
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING







0 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000

Observerad häll
Observed outcrop

Sulfidmalmsgruva; i drift t.v., nedlagd t.h.
Sulphide mine; in operation left, abandoned right

Skärpning på sulfidmalm
Sulphide prospect

Större dagbrott, nedlagt
Large quarry, abandoned

Stenbrott, nedlagt
Quarry, abandoned

✱ 1874±3 Ma Provpunkt med radiometrisk ålder (miljoner år)
Sample site with radiometric age (million years)

1869 Ma Radiometrisk ålder (miljoner år), osäkert läge
Radiometric age (million years), uncertain position

Litologisk kontakt
Lithological boundary

Litologisk kontakt, osäker position
Lithological boundary, uncertain position

Strukturell formlinje, plastisk deformation
Structural formline, ductile deformation

Deformationszon, ospecificerad
Deformation zone, unspecified

Plastisk skjuvzon
Ductile shear zone

Plastisk skjuvzon, vertikal, symbolerna i det sänkta blocket
Ductile shear zone, vertical, symbols indicate downthrown block

Spröd deformationszon
Brittle deformation zone

Spröd deformationszon, vertikal, symbolerna i det sänkta blocket
Brittle deformation zone, vertical, symbols indicate downthrown block

Lineament, geofysiskt indikerat
Lineament, geophysically indicated

Dextral rörelse
Dextral movement

Synklinal
Syncline

Antiklinal
Anticline

Plastisk skjuvzon; med vänstra sidan upp t.v., med högra sidan upp, t.h., i profil A–B, C–D
Ductile shear zone; with the left side up left, with the right side up, right, in profile A–B, C–D

A B Geologisk profil
Geological cross-section

Uppåtbestämning, pilen pekar mot yngre skikt
Way-up determination, arrow pointing towards younger beds

30 Lagring; gradtal för stupning t.v., okänd stupning mitten, vertikal stupning t.h.
Bedding; dip in degrees left, dip unknown middle, dip vertical right

50 Lagring; vindlande strykning, gradtal för stupning t.v., okänd stupning mitten, känd stupningsriktning, okänt antal grader t.h.
Bedding; undulating strike direction, dip in degrees left, dip unknown middle, dip direction indicated, dip unknown right

40 Fluidalstruktur; gradtal för stupning t.v., känd stupningsriktning, okänt antal grader t.h.
Flow structure; dip in degrees left, dip direction indicated, dip unknown right

Fluidalstruktur; okänd stupning t.v., vertikal stupning t.h.
Flow structure; dip unknown left, dip vertical right

40 Foliation; gradtal för stupning t.v., känd stupningsriktning, okänt antal grader t.h.
Foliation; dip in degrees left, dip direction indicated, dip unknown right

Foliation; okänd stupning t.v., vertikal stupning t.h.
Foliation; dip unknown left, dip vertical right

60 Plastisk skjuvzon; gradtal för stupning t.v., känd stupningsriktning, okänt antal grader t.h.
Ductile shear zone; dip in degrees left, dip direction indicated, dip unknown right

Plastisk skjuvzon; okänd stupning t.v., vertikal stupning t.h.
Ductile shear zone; dip unknown left, dip vertical right

40 Spröd deformationszon; gradtal för stupning t.v., känd stupningsriktning, okänt antal grader mitten, vertikal stupning t.h.
Brittle deformation zone; dip in degrees left, dip direction indicated, dip unknown middle, dip vertical right

50 Geofysiskt indikerad struktur; gradtal för stupning t.v., vertikal stupning t.h.
Structure indicated from geophysical data; dip in degrees left, dip vertical right

50 Stänglighet, gradtal för stupning
Lineation, plunge in degrees

60 Veckaxel, gradtal för stupning
Fold axis, plunge in degrees

Veckaxel; med S-asymmetri t.v., med Z-asymmetri t.h.
Fold axis; with S-asymmetry left, with Z-asymmetry right

Hydrotermalt omvandlad metagranitoid t.v., finkornig dito t.h.
Hydrothermally altered metagranitoid left, fine-grained ditto right

Hydrotermalt omvandlad felsisk metavulkanit t.v., dito med strökorn av kvarts och fältspat mitten, hydrotermalt omvandlad metadacit med strökorn av kvarts och fältspat t.h.
Hydrothermally altered felsic metavolcanic rock left, ditto with phenocrysts of quartz and feldspar middle, hydrothermally altered metadacite with phenocrysts of quartz and feldspar right

Hydrotermalt omvandlad metasedimentär bergart
Hydrothermally altered metasedimentary rock

Hydrotermal omvandling, lokal
Hydrothermal alteration, local

Ignimbritstrimmig, t.v., lagrad, t.h.
Eutaxitic, left, bedded, right

Sfärulitförande, t.v., mandelstensförande, t.h.
Spherulitic, left, amygdaloidal, right

K Koherent metavulkanisk bergart (lava eller ytnära subvulkanisk intrusion)
Coherent metavolcanic rock (lava or subvolcanic intrusion)

a ab ak c g Andalusit (a), albit (ab), aktinolit (ak), cordierit (c), granat (g)
Andalusite (a), albite (ab), actinolite (ak), cordierite (c), garnet (g)

kl m s t Klorit (kl), sericit (m), sillimanit (s), turmalin (t)
Chlorite (kl), sericite (m), sillimanite (s), tourmaline (t)

B M Breccia, t.v., mylonit, t.h.
Breccia, left, mylonite, right

Inneslutning, assimilerad, felsisk metavulkanit
Fragment, assimilated, felsic metavolcanic rock

Inneslutning, kantig; metabasit, t.v., felsisk metavulkanit, t.h.
Fragment, angular; metabasite, left, felsic metavolcanic rock, right

Klast i konglomerat; metagranitoid, t.v., metasedimentär bergart, mitten, felsisk metavulkanit, t.h.
Clast in conglomerate; metagranitoid, left, metasedimentary rock, middle, felsic metavolcanic rock, right

Xenolit, rundad, metasedimentär bergart
Xenolith, rounded, metasedimentary rock

Enklav, ospecificerad, kantig
Enclave, unspecified, angular

Inlagring; metamafit, t.v., metasedimentär bergart, mitten, felsisk metavulkanit, t.h.
Lens; metamafic rock, left, metasedimentary rock, middle, felsic metavolcanic rock, right

SVEKOKARELSKA, SEN- TILL POSTOROGENA INTRUSIVBERGARTER
SVECOKARELIAN, LATE TO POST OROGENIC INTRUSIVE ROCKS

Granodiorit av Revsundstyp. Radiumindex 0,3±0,1
Granodiorite of Revsund type

Granit av Revsundstyp, med >2 cm rektangulära fältspatögon. Radiumindex 0,3±0,1
Granite of Revsund type, with >2 cm rectangular feldspar augen

SVEKOKARELSKA, TIDIGOROGENA INTRUSIVBERGARTER
SVECOKARELIAN, EARLY OROGENIC INTRUSIVE ROCKS

Metagranitoid, t.v., <50 m bred gång, t.h.
Metagranitoid, left, <50 m wide dyke, right

Metagranit
Metagranite

Metagranodiorit. Radiumindex 0,2±0,01
Metagranodiorite

Metatonalit. Radiumindex 0,2±0,01
Metatonalite

Metagranodiorit till metatonalit. Radiumindex 0,2±0,01
Metagranodiorite to metatonalite

Metamafit, t.v., <50 m bred gång, t.h. Radiumindex 0,1±0,01
Metamafite, left, <50 m wide dyke, right

Metadiorit. Radiumindex 0,2±0,01
Metadiorite

SVEKOFENNISKA YTBERGARTER
SVECOFENNIAN SUPRACRUSTAL ROCKS

Zon med förhöjd magnetiserbarhet och elektrisk ledningsförmåga, sannolikt föranledd av magnetkis och grafit i horisonter av svartskiffer, <50 m mäktiga. Huvudsakligen geofysiskt indikerade.
Zone with increased magnetic susceptibility and electric conductivity, probably caused by pyrrhotite and graphite in horizons of black schist, <50 m thick. Mostly interpreted from geophysical data.

Metasedimentär bergart. Radiumindex 0,2±0,1
Metasedimentary rock

Metagråvacka. Radiumindex 0,2±0,1
Metagreywacke

Svartskiffer, huvudsakligen geofysiskt indikerad. Radiumindex 0,3±0,1
Black slate, mainly interpreted from geophysical data

K Marmor <50 m bred horisont
Marble <50 m wide horizon

Basisk metavulkanit. Radiumindex 0,1
Basic metavolcanic rock

Metabasalt
Metabasalt

Felsisk metavulkanit
Felsic metavolcanic rock

Felsisk metavulkanit av Skelleftetyp; jämnkornig, t.v., med strökorn av fältspat, t.h. Radiumindex 0,1±0,01
Felsic metavolcanic rock of Skellefte type; even-grained,left, with phenocrysts of feldspar, right

Metaryolit av Skelleftetyp; med strökorn av kvarts, t.v., med strökorn av fältspat, t.h. Radiumindex 0,1±0,01
Metarhyolite of Skellefte type; with phenocrysts of quartz, left, with phenocrysts of feldspar, right

Metaryolit av Skelleftetyp med strökorn av kvarts och fältspat, t.v., metadacit av Skelleftetyp, jämnkornig, t.h. Radiumindex 0,1±0,01
Metarhyolite of Skellefte type with phenocrysts of quartz and feldspar, left, metadacite of Skellefte type, even-grained, right

Metadacit av Skelleftetyp; med strökorn av fältspat, t.v., med strökorn av kvarts och fältspat, t.h. Radiumindex 0,1±0,01
Metadacite of Skellefte type; with phenocrysts of feldspar, left, with phenocrysts of quartz and feldspar, right

Radiumindex är ett mått på mängden radium som ingår i ett material. Detta index skall för byggnadsmaterial vara mindre än 1,0 (BFS 1990:28). Radiumindex = 1,0 motsvarar ca 16 ppm uran eller 200 Bq/kg radium-226. Angivet radiumindex baseras på regionalt spridda mätningar och redovisas som medelvärde och standardavvikelse. Lokala variationer gör att kompletterande mätningar i vissa fall kan bli aktuella. Mer information kan erhållas från SGU.

KORTFATTAD BESKRIVNING

Berggrunden inom Bolidenbladen är av proterozoisk ålder och utgör en del av den Baltiska (eller Fennoskandiska) urbergsskölden. Stora delar av denna urbergssköld drabbades av omfattande deformationer och omvandlingar (metamorfos) under den svekokarelska orogenesen för ca 1800–1880 miljoner år sedan. Områdets ytbergarter räknas till de s.k. svekofenniska bildningarna, vilka hade börjat bildas för ca 1900 miljoner år sedan och som bl.a. kännetecknas av att de drabbats av den svekokarelska orogenesen. Det av metavulkaniska bergarter dominerade området på kartbladet Boliden SV ingår dessutom i det s.k. Skelleftefältet, vilket kännetecknas av de rikligt malmförande, metavulkaniska bergarterna längs Skellefteälven.

Nedanstående framställning, vilken är gemensam för alla fyra Bolidenbladen, är väsentligen en förenklad, uppdaterad och omredigerad version av Antal & Lundström (1995), Lundström & Antal (1996) och Lundström & Antal (1997) till vilka hänvisas för ytterligare information.

BERGGRUNDSGEOLOGISK UTVECKLING

Skelleftefältets metavulkaniska bergarter, de s.k. Skelleftevulkaniterna, började bildas för ca 1880–90 miljoner år sedan. Deras underlag är okänt, men skulle kunna vara sådana ca 2 miljarder år gamla ytbergarter som påvisats i Lycksele- och Gunnarnområdena (Wasström 1993, 1996, Eliasson & Sträng 1998). Några direkta motsvarigheter är inte kända från det här beskrivna området, men såväl inlagringar som brottstycken (fig. 1) av metasedimentära bergarter förekommer i områdets Skelleftevulkaniter. Vulkanismen har följaktligen både föregåtts av och skett samtidigt med sedimentation, delvis i ganska djupt vatten. Områdets äldsta bergart är en ca 1905 miljoner år gammal intrusivbergart (Billström & Weihed 1996) söder om Björkdal (2f). Denna skulle alltså kunna vara en del av ytbergarternas underlag, men dess kontakter är så deformerade att detta ej gått att fastställa med säkerhet.

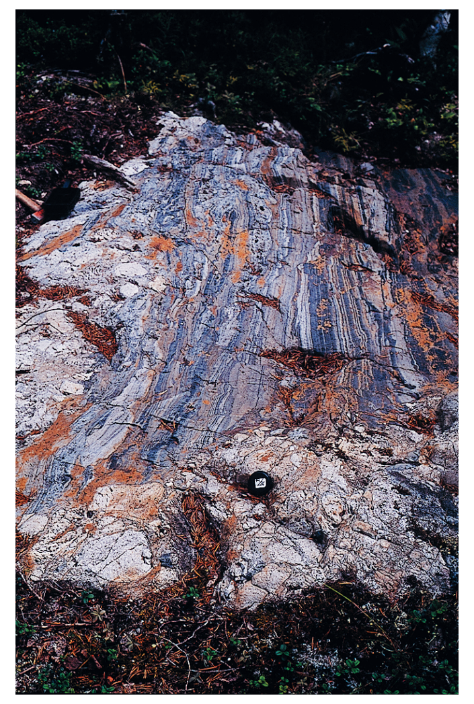


Fig. 1. Brottstycke av metasedimentär bergart i metavulkanisk breccia. Viterberget, (2a), 1 km nordväst om Renströmsgruvan (1a).

Skelleftevulkaniterna har i stor utsträckning avlagrats och stelnat under vatten, sannolikt ganska nära stranden av en kontinent. Möjligen har kontinenten utgjort underlag för de s.k. Arvidsjaurvulkaniterna, vilka just kännetecknas av att de avlagrats på land eller i ganska grunt vatten. De förekommer rikligt i Arvidsjaurtrakten och återfinns inom det här undersökta området i ett isolerat parti i Kamsånområdet (7–8b).

Arvidsjaurvulkaniterna anses vara 1875–1880 miljoner år gamla, d.v.s. de är jämnåldriga med eller något yngre än Skelleftevulkaniterna.

Malmbildningen i Skelleftevulkaniterna medförde i många fall kraftiga kemiska ämnesutbyten och mineralomvandlingar. Inom Arvidsjaurvulkaniterna saknas däremot i stor utsträckning spår av dylika kemiska omvandlingar och malmer.

Framför allt inom Skelleftevulkaniterna förekommer talrika, ytligt stelnade intrusivbergarter som anses ha bildats i vulkanernas magmakammare. Dessa ytliga intrusivbergarter är besläktade med de likåldriga s.k. tidigorogena intrusivbergarterna som stelnat på större djup (se nedan).

Efterhand som den vulkanism som skapade Skelleftevulkaniterna avklingade, blev sedimentationen åter dominerande, vilket visas av att metavulkaniterna täcks av yngre metasedimentära bergarter. Denna övergång skedde gradvis, vilket kan ses genom att de metavulkaniska och metasedimentära bergarterna växellagrar och blandats med varandra i en övergångszon.

I samband med den svekokarelska orogenesen nedsänktes den ovan beskrivna, äldre berggrunden till stora djup i jordskorpan. Berggrunden veckades och deformerades och smälte delvis upp till migmatiter. I vissa områden bildades betydande mängder granitsmältor, vilka nu stelnat till s.k. synorogena intrusivbergarter (migmatitgraniter). De åtföljs av pegmatiter som lokalt är rika på sällsynta mineral och grundämnen, t.ex. turmalin resp. litium. Migmatitgraniterna övergår på många platser till mera homogena, s.k. senorogena graniter, vilka i Västerbotten ofta kallas Skelleftegraniter och som är ca 1800 miljoner år gamla. Regionalmetamorfosen antas ha kulminerat för 1800–1850 miljoner år sedan i Skelleftefältet och söder därom. Norr därom har man däremot funnit indikationer på väsentligt äldre deformationer och metamorfa omvandlingar. I det här undersökta området tycks också åtminstone vissa bergarter ha deformerats innan de ca 1875 miljoner år gamla djupbergarterna norr om Stavaträsk (4d) intruderade (Lundström m.fl., 1997, 1999). De nedan använda begreppen ”tidigorogen”, ”synorogen”, ”senorogen” och ”postorogen” hänför sig emellertid till den yngre av dessa omvandlingar, eftersom den vanligen uppfattas som den svekokarelska orogenesens huvudfas.

Samtidigt med eller strax efter Skelleftegraniterna intruderade de s.k. Revsundsgraniterna. De antas ha bildats på större djup i jordskorpan än Skelleftegraniterna och vara 1780 till 1800 miljoner år gamla. Eftersom de intruderade i bergarter som redan veckats och metamorfoserats, saknar de väsentligen anknytning till de orogena omvandlingarna och kallas därför sen- till postorogena intrusivbergarter.

Sedan Revsundsgraniterna intruderat, var den här beskrivna delen av jordskorpan så stel att den endast kunde deformeras vidare genom uppsprickning längs vissa långsträckta deformationszoner. Dylika zoner kännetecknas nu av rikligt med sprickor, breccior och kvartsgångar.

(Fortsättning på kartans baksida)

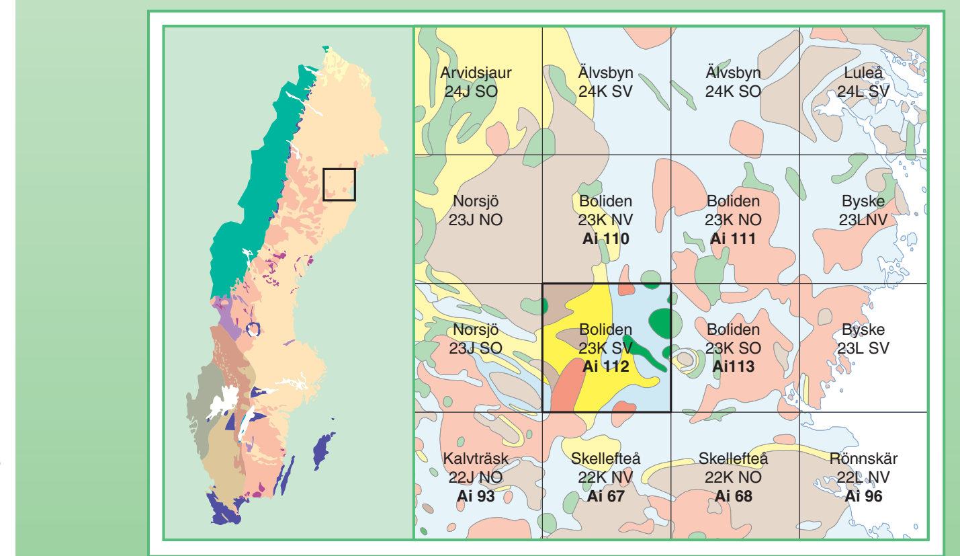
SGU serie Ai nr 112

Berggrundskartan

23K Boliden SV

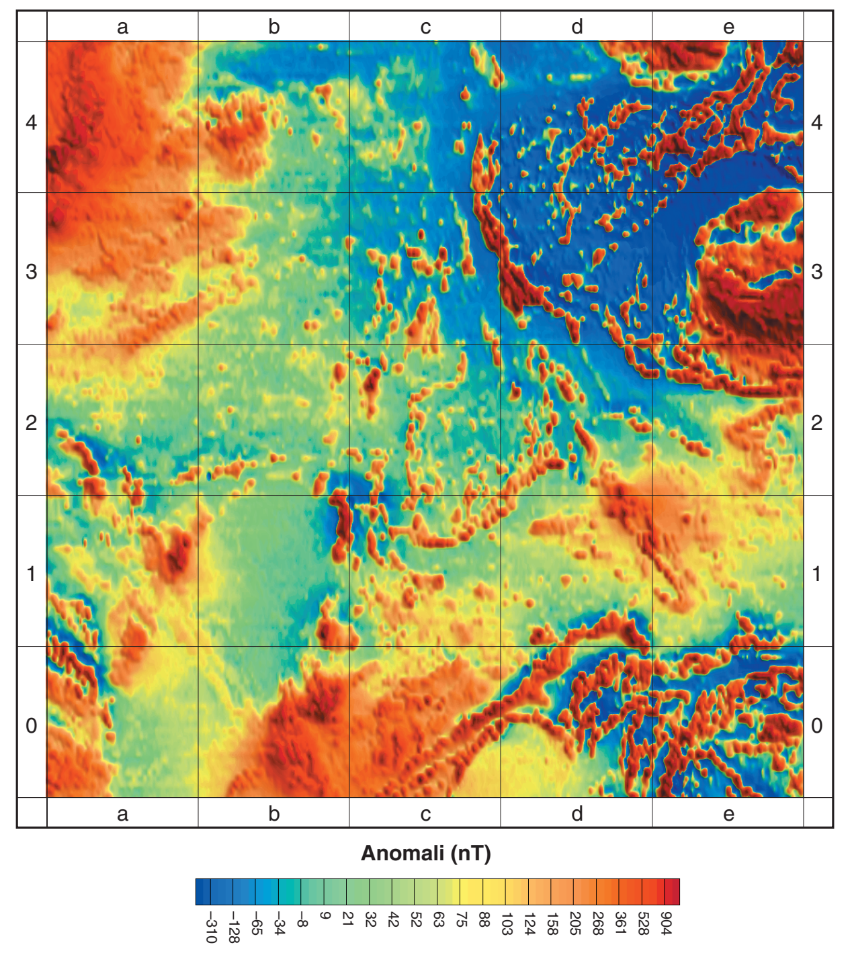
Bedrock map

Skala 1:50 000



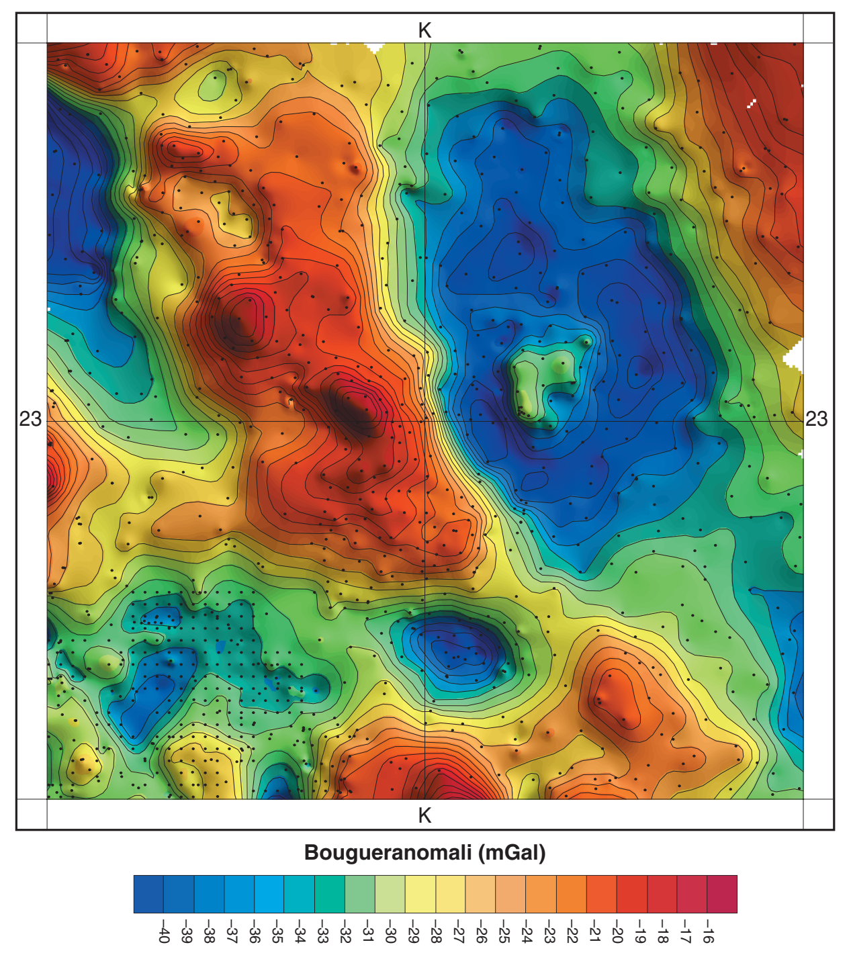
2000

MAGNETISK ANOMALIKARTA



Magnetisk anomalikarta över kartbladsområdet 23K Boliden SV (skala 1:250 000). Magnetiska data är reducerade till epok 1965.0. Kartan visar totalfältets avvikelser från DGRF 1965.0. Den baseras på flygburna mätningar utförda på 30 meters flyghöjd med ett linjeavstånd på 200 m och en öst–västlig flygriktning.

BOUGUERANOMALIKARTA



Bougueranomalikarta över kartbladet 23K Boliden (skala 1:500 000). Kartan visar variationer i tyngdkraftsfältet uttryckt som bougueranomali (IGSN71), och baseras på tyngdkraftsmätningar med ett mätpunktsavstånd av 0,2 till ca 3 km.

Den geologiska karteringen har utförts åren 1992–1997 av Ingmar Lundström med biträde av extrageologerna Mats Andersson, Magnus Friberg, Karin Högdahl, Fredrik Strandman och Hans Årebäck. Den geofysiska tolkningen, baserad på magnetiska, elektriska och radiometriska flygmätningar, tyngdkraftsmätningar, markgeofysiska mätningar samt petrofysiska undersökningar, har utförts av Ildikó Antal samt av personal från den geofysiska enheten. I fältarbetet medverkade extrageofysikerna Jonna Andersson, Helena Dogsé och Mats Lundqvist. Boliden AB och Terra Mining AB har välvilligt bidragit med geologiskt och geofysiskt material.

Kartan är sammanställd av I. Lundström och I. Antal. Digitalisering och renritning i digital form har gjorts av M. Andersson och I. Källberg.

Kartan kan även levereras i digital form.

Referens till kartan: Lundström, I. & Antal, I., 2000: Berggrundskartan 23K Boliden SV, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Ai 112.*
Reference to the map: Lundström, I. & Antal, I., 2000: Bedrock map 23K Boliden SV, scale 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Ai 112.*

SGU serie Ai nr 112
BERGGRUNDSKARTAN
23K BOLIDEN SV

Huvudkontor/*Head Office:*
Box 670
Besök/*Visit:* Villavägen 18
S-751 28 UPPSALA, *Sweden*
Tel: +46(0) 18 17 90 00
Fax: +46(0) 18 17 92 10
E-post: sgu@sgu.se URL: http://www.sgu.se

Filialkontor/*Regional Offices:*
Geovetarcentrum
Guldhedsgatan 5A
S-413 20 GÖTEBORG, *Sweden*
Tel: +46(0) 31 708 26 50
Fax: +46(0) 31 708 26 75
E-post: gbg@sgu.se

Kiliansgatan 10
S-223 50 LUND, *Sweden*
Tel: +46(0) 46 31 17 70
Fax: +46(0) 46 31 17 99
E-post: lund@sgu.se

Skolgatan 4
S-930 70 MALÅ , *Sweden*
Tel: +46(0) 953 346 00
Fax: +46(0) 953 216 86
E-post: mala@sgu.se

© Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 2000
Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna karta.
Detta innefattar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

Topografiskt underlag: Urval ur blå kartan 23K Boliden, 3 B4 94,
delvis reviderat, med medgivande från Lantmäteriet.
Geografiska längden är räknad från Greenwich, Gauss´ projektion.
Godkänd från sekretessynpunkt för spridning. Lantmäteriet 1996-10-30.

SVEKOFENNISKA YTBERGARTER

Sura och intermediära, metavulkaniska bergarter (gula färger på kartorna)

Skelleftevulkaniter

Sura och intermediära Skelleftevulkaniter dominerar i kartområdets sydvästra del (0–4, a–f) där de ingår i en mot öster konkav, antiklinal struktur, se nedan. Dessutom förekommer spridda inlagringar av sura metavulkaniter i de metasedimentära bergarterna öster om Boliden. Skelleftevulkaniterna bildades dels som lavor eller ytliga, vulkaniska intrusioner, dels som vulkaniska lösavlagringar.

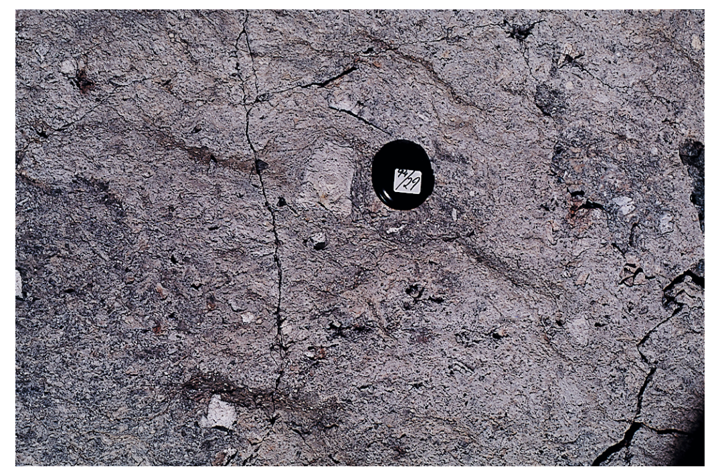


Fig. 2. Metavulkanisk massflödesavlagring med lavabrottstycken (ljusa) och pimpstensbrottstycken (mörka, krökta). Torrberget (2c).

Skelleftevulkaniternas lavor och ytliga, metavulkaniska intrusivbergarter är massiva, homogena bergarter som kännetecknas av glest förekommande, någorlunda välbevarade strökorn av plagioklas och ställvis kvarts. Dessa bergarter har markerats med ett ”K” (för *koherent* metavulkanisk bergart) i kartorna. Denna typ är vanligare i bladområdets västra delar än i dess östra. Den har daterats på två platser inom det undersökta området, nämligen väster om Bjurvattnet (0b) till 1885±5 miljoner år (Billström & Weihed 1996) och i Bolidengruvan (0d) till 1869±15 miljoner år (Bergman Weihed m.fl. 1996). Sydost om Jörn (4a) och söder om Renström (1a) gränsar sådana metavulkaniska intrusivbergarter *(subvulkaniter)* på flera håll mot äldre, tidigorogena intrusivbergarter av s.k. Jörntyp, varför de ibland uppfattats som deras randfaser.

Skelleftevulkaniternas lösavlagringar bildades ursprungligen av askpartiklar, stenar och block som slungades ut vid vulkanutbrotten. De består nu dels av osorterade, delvis pimpstensförande, massiva, metavulkaniska sandstenar och breccior (fig. 2), dels av välsorterade, skiktade till laminerade metavulkaniska sand- och siltstenar. De senare förefaller att vara vanligare i metavulkanitområdets östra delar, där inlagringar av metasedimentära bergarter (bl.a. kalksten) också är vanligare än i väster. I öster är dessutom de metavulkaniska brecciorna mer heterogena, pimpstensfattigare och mer omsedimenterade än i väster, varför det östra området verkar ha legat längre från vulkancentra än det västra.

Skelleftevulkaniterna är i regel lågmagnetiska. De kan dock uppvisa höga magnetiska susceptibiliteter (1000–3000x10^{-5} SI-enheter) och ge upphov till mindre, osammanhängande anomalier i samband med aktinolit- och kloritomvandlingar. Höga magnetiska susceptibiliteter har även påträffats hos hydrotermala omvandlingszoner i vulkaniternas kontaktområden mot Revsundsgranitoiden i Renforsmassivet (se nedan). Sura Skelleftevulkaniter ger i allmänhet upphov till negativa tyngdkraftsanomalier. Lokala avvikelser förekommer särskilt runt malmerna. Öster om Renforsmassivet framträder en positiv tyngdkraftsanomali som tycks orsakas av dacitiska metavulkaniter med höga densiteter mellan 2814 och 2878 kg/m^3 (Sundén 1992).

Arvidsjaurvulkaniter

Ryolitiska Arvidsjaurvulkaniter av dominerande askflödestyp förekommer i Klintån–Kamsånområdet (7–8b). Den helt dominerande bergarten är en rödaktig, mycket finkornig, glest plagioklas-porfyroklastisk, mycket välbevarad tuff. Den innehåller mestadels pimpstensfragment som kan vara kraftigt tillplattade (s.k. *fiamme*). Undantagsvis förekommer kvartsporfyriska eller rent jämnkorniga varianter, främst i områdets nordöstligaste delar. Litofyser och sfäruliter förekommer och de tycks överprägla fiamme-texturen. Omsedimenterade, vulkaniska metasandstenar med fragment av dessa fiamme-förande tuffer finns vid och söder om Hemmyrbäcken (7c, se nedan). De visar att pimpstensfragment hunnit tillplattas till fiamme redan under askflödenas avsättningsskede, vilket endast är möjligt i landavsatta, vulkaniska bildningar. Ett par smärre förekomster av lavaliknande bergarter har också hittats.

Arvidsjaurvulkaniterna skiljer sig från Skelleftevulkaniterna genom sina vanligen höga magnetiska susceptibilitetsvärden, vilka kan uppgå till mellan 1000 och 2000x10^{-5} SI-enheter. De saknar i regel remanent magnetisering. Arvidsjaurvulkaniternas sura led, vars medeldensitet är ca 2680 kg/m^3 ger upphov till en negativ tyngdkraftsanomali i Klintån–Kamsånområdet. Magnetiska, gravimetriska och petrofysiska data visar att de sura metavulkaniternas utbredning mot djupet är runt 1,5–2 km. Arvidsjaurvulkaniterna har också generellt högre radioaktiv strålning än Skelleftevulkaniterna. Arvidsjaur- och Skelleftevulkaniternas spektrometriskt bestämda sammansättningsskillnader belyses av fig. 3.

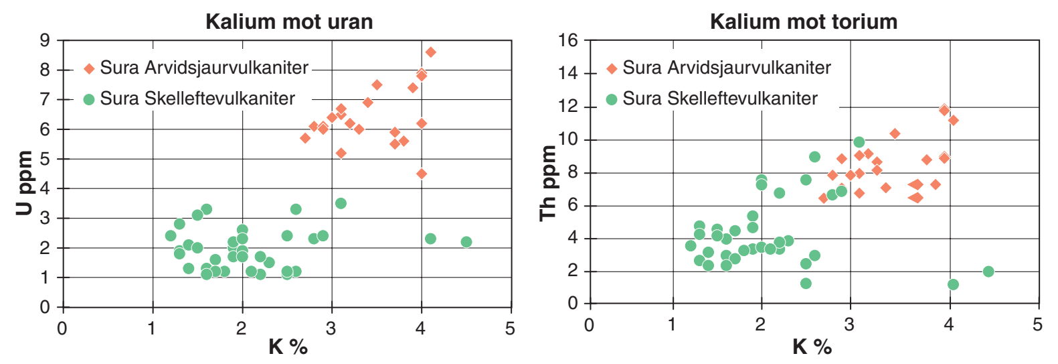


Fig. 3. Skellefte- och Arvidsjaurvulkaniternas spektrometriskt bestämda kalium-, uran- och toriumhalter.

Omsedimenterade, metavulkaniska bergarter (grön och gul färg med grå prickar på kartorna) förekommer i nära anslutning till de ovan beskrivna Arvidsjaurvulkaniterna i Klintån–Kamsånområdets (7–8 b) sydvästra del. Måttligt omsedimenterade, vulkaniska konglomerat och sandstenar förekommer här närmast den skjuvzon som avgränsar ytbergartsområdet från Jörngranitoiderna. På flera håll ingår matrixstödda, konglomeratiska led med väl rundade, dm-stora klaster av s.k. Jörn GI-metagranitoid (fig. 4). Sandstenarna har genomgående en klart vulkanisk sammansättning och väster om Tallbackaberget (6–7 c) förekommer en tydlig graderad skiktning med sydlig ovansida. En liknande sandstensavlagring förekommer runt Hemmyrbäcken (7c). Dessa vulkaniska metasedimentbergarter bildades ursprungligen i mycket nära anslutning till Arvidsjaurvulkaniternas avsättning.

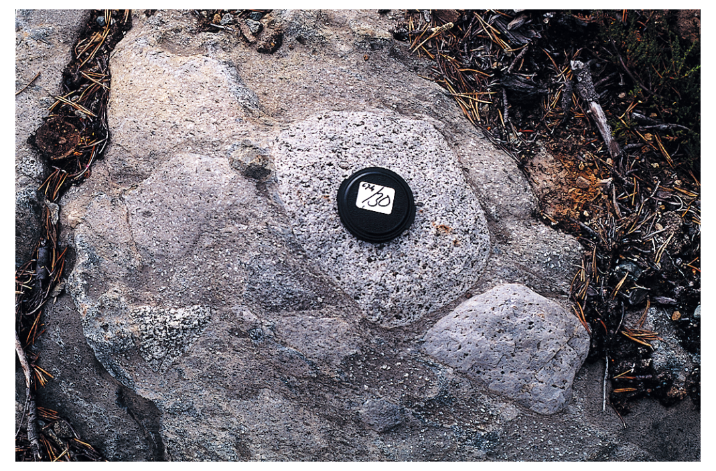


Fig. 4. Konglomerat med bollar av bl.a. Jörn G I-metagranitoid. Väster om vägen, sydöst om Valliden (7b).

Basiska metavulkaniska bergarter (ljusare grön färg på kartorna)

Amfibolitiska metavulkaniter med basaltsammansättning har påträffats i de metasedimentära bergarter som överlagrar de ovan beskrivna, sura till intermediära Skelleftevulkaniterna. Amfiboliterna är lokalt välbevarade kuddlavor (fig. 5). Basiska gångar är däremot sällsynta. Spridda, smärre metabasitgångar har dock i fält påträffats väster om Boliden (0d) och väster om Degerträsket (6d). Enligt uppgift har även rikligt med metabasitgångar påträffats vid borrningar i metavulkaniter väster om Boliden (0d).

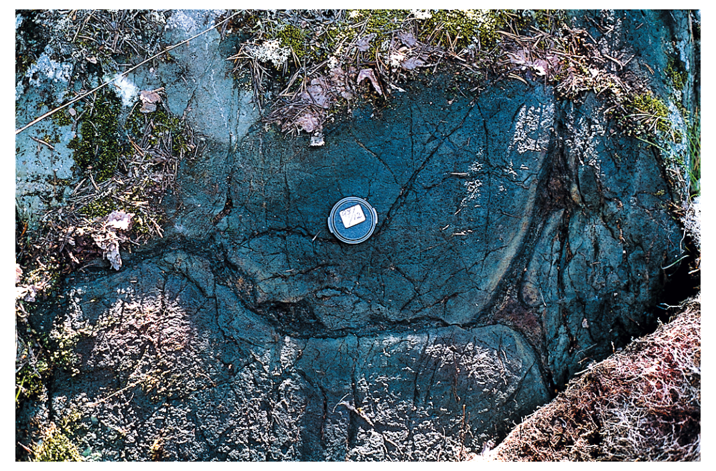


Fig. 5. Kuddlavestruktur i metabasalt 1,5 km väster Klinttjärnen (0f).

De amfibolitiska metavulkaniter som påträffades i de metasedimentära bergarterna uppvisar höga susceptibiliteter på 800–1500x10^{-5} SI-enheter. Den höga magnetiska susceptibiliteten samt magnetkisens höga remanenta magnetisering (Q-värden upp till 400 har mätts) förorsakar gradienter upp till 10000 nT/m. Resultat från VLF-mätningar längs markprofiler talar för att basiska led kan förekomma inlagrade i de metasedimentära bergarterna även på de norra bladen.

Norr om Boliden (0d) och väster om Björkdal (2f) har ett flertal metabasitkroppar markerats i kartan. Dessa ”metabasiter” är emellertid svårtolkade, eftersom metabasitliknande bergarter även tycks ha uppkommit genom en speciell sorts omvandling (aktinolitblastes, ”ak” i kartorna) i de sura metavulkaniterna.

Associerade med de ovan beskrivna Arvidsjaurvulkaniterna i Klintån–Kamsånområdet (7–8 b) förekommer på Granhultberget (7c) ganska finkorniga metabasiter. De visar lokalt tecken på att ha intruderat i en okonsoliderad, vattenförande omgivning och bildat *peperitiska–hyaloklastiska* kontakter mot denna. Metabasiterna omfattar således bl.a. tydligt ytnära led. Dessa metabasiter har emellertid ett oklart förhållande till de gabbror och ibland grovt plagioklasporfyriska, ibland kvarts-amygdulförande och mera djupbergartsbetonade led som dyker upp här och var i hela området, t.ex. norr om Sundheden (6c). Metabasiterna uppträder således både som djup- och ytbergarter på olika stratigrafiska nivåer. Starkt förskiffrade till förgnejsade varieteter utgör dessutom den dominerande bergarten i det starkt deformerade blocket runt Brännbergsliden (8b) i områdets nordvästra del.

De basiska metavulkaniterna ger upphov till högmagnetiska anomalier på den magnetiska anomalikartan. Or-saken till anomalierna är dessa bergarters höga susceptibilitet som vanligen uppgår till mellan 2000 och 6000x10^{-5} SI-enheter. De har densiteter mellan 2801 och 2897 kg/m^3 och förorsakar en positiv tyngdkraftsanomali.

Metasedimentära bergarter (blå färg på kartorna)

En tjock packe metasedimentära bergarter, vilka närmast metavulkaniterna innehåller en hel del vulkaniskt material, förekommer stratigrafiskt över och geografiskt öster om Skelleftevulkaniterna. Närmast metavulkaniterna påträffas på många håll även kisrostiga svartskiffrar, vilka framträder som tydliga ledhorisonter på de magnetiska totalfältskartorna. De är också väl indikerade på de elektromagnetiska (VLF-) kartorna. Orsaken till anomalierna är vanligen en hög remanent magnetisering av magnetkis. Smärre sulfidskärpningar är vanliga i dessa bergarter sydost om Storkågeträsk (3f) och väster om Degerträsk (6d). På ungefär samma stratigrafiska nivå uppträder ställvis ett polymikt, matrixstött konglomerat med ganska välrundade klaster av gångkvarts, svartskiffer, metagråvackor och grönsten. På Pultarliden (4c) har ett decimeterstort, välrundat djupbergartsfragment påträffats i ett sådant konglomerat (fig. 6). Liknande konglomerat uppträder även på flera håll i de metasedimentära bergarterna norr om Degerträsket (6d), dock utan att på samma sätt utgöra en ledhorisont. Öster om och stratigrafiskt över konglomeratsvartskifferzonen följer metagråvackor i vilka väl utbildade sedimentstrukturer såsom strömskiktningar, graderade skiktningar, belastningsstrukturer och *convolute folds* är vanliga.

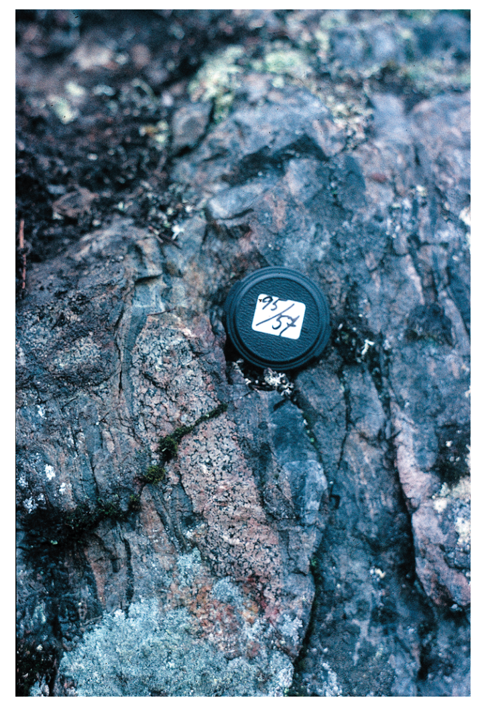


Fig. 6. Förskiffrat konglomerat med boll av okänd djupbergart. Pultarlidens N-sluttning (4c).

De metasedimentära bergarterna avspeglar tydligt den tilltagande metamorfa omvandlingen mot öster. De sedimentära primärstrukturerna är bäst bevarade i väster, närmast metavulkaniterna, d.v.s. i de metasedimentära bergarternas stratigrafiskt lägsta delar. De för här cordierit, andalusit och granat. Mot öster blir bergarterna allt mera rekristalliserade och förskiffrade och är i de östra delarna även migmatitomvandlade, se nedan.

SVEKOKARELSKA, TIDIGOROGENA INTRUSIVBERGARTER

De äldre, tidigorogena intrusivbergarterna förekommer dels i ett stort massiv norr om Jörn (4a), dels som en mängd smärre, sura till basiska massiv över hela bladområdet. Jörnmassivets bergarter indelades av Wilson m.fl. (1987) i fyra varianter, benämnda GI, GII, GIII och GIV, varav endast de tre förstnämnda återfunnits på Bolidenbladen. Wilson m.fl. (1987) daterade GIII till 1873^{+18}_{-14} miljoner år, GII till 1874^{+45}_{-26} miljoner år och GI till 1888^{+20}_{-14} miljoner år. Jörnmassivet gränsar på sin sydöstra sida till svårtolkade porfyrbergarter som mycket liknar ytnära, metavulkaniska intrusioner, se ovan, men som likväl genomsätts av typisk Jörngranitoid. Wilson m.fl. (1987) sammanställde Jörngranitoidernas petrofysiska egenskaper. GI- och GIII-enheternas spektrometriskt bestämda sammansättningsskillnader framgår av fig. 7.

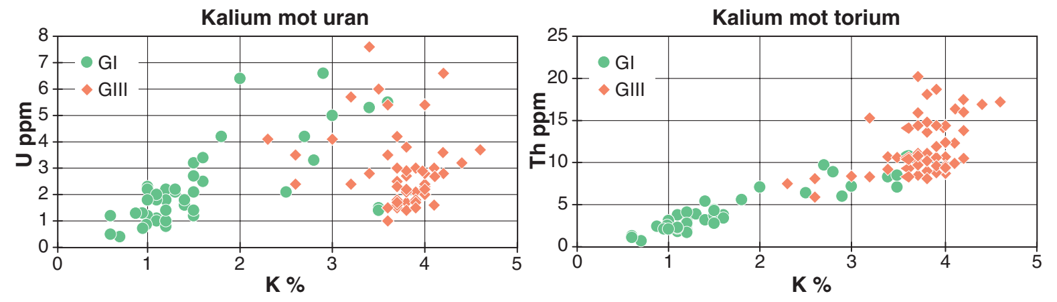


Fig. 7. Spektrometriskt bestämda kalium-, uran- och toriumhalter för Jörnmassivets GI- och GIII-enheter.

Metagranitoider (ljusare brun färg på kartorna)

Jörn GI-metagranitoiden är en mestadels grå, medelkornig, massformig, jämnkornig metagranodiorit till metatonalit med granoblastisk textur och med karaktäristiska grå till blå kvartskorn. Den har en varierande, på många håll hög, magnetisk susceptibilitet. GI-metagranitoiden genomsätts rikligt av sura och basiska gångbergarter. Dessa är finkornigare och sannolikt ytligare intruderade i massivets södra delar än i dess norra där de har mera uttalad djupbergartskaraktär.

Jörn GII-metagranitoiden är en snarlik, mer finkornig, grå metagranodiorit, vilken på Bolidenbladen bara uppträder i en enda häll, varifrån det ovan nämnda dateringsprovet togs.

Intrusivet vid Björkdal (2f), vilket åldersbestämts till 1905 miljoner år, består av en mestadels kraftigt förskiffrad metatonalit, vilken utgör värdbergart för guldmalmen i Björkdal (2f), samt en metagranodiorit. Intrusionen sammanfaller med en tydlig, negativ tyngdkraftsanomali. Densiteten varierar mellan 2695 och 2740 kg/m^3 vilket är för högt för att förklara massunderskottet. Detta kan tolkas som att metatonaliten skjutits upp som en flackliggande, tunn skiva över en lättare metagranit/metagranodiorit vilken är djupare än 2–3 km (se profil på SO-bladet). En annan tolkning är att metagranodioriten är mer homogen och djupgående (ett par km) och har flackare kontakter i norr och öster och branta i sydväst och söder. Båda tolkningarna förutsätter att det finns tunga, sannolikt basiska led på djupet under de sura metavulkaniterna i väster. De sura metavulkaniternas medeldensitet (ca 2680 kg/m^3 i ej aktinolitomvandlade varianter) är nämligen för låg för att ensamma kunna förklara tyngdkraftsanomalin. Väster om Björkdalsintrusionen förekommer emellertid även tunga, basiska, eventuellt aktinolitomvandlade, bergarter av lämplig typ.

På Rengårdsberget (1a), förekommer en ljust grå, medelkornig, massformig metatonalit, vilken övergår i en kvartsporfyr, som sannolikt är en subvulkanisk intrusion.

Väster om Stavaträsk (4d) och runt Blankforsen (9c) förekommer ljust grå, väsentligen massformiga, ljusa, trondhjemitiska metatonaliter med en metamorf, granoblastisk textur. Metatonaliten vid Stavaträsk har nyligen daterats till 1874±3 miljoner år (Lundström m.fl. 1999). Såväl ålder som textur talar följaktligen för att detta är tidigorogena intrusivbergarter trots att de på Pultarliden och norr Åselet (8d) klipper äldre skiffrigheter i konglomerat. Blankforstonaliten uppvisar på många håll magmablandningsstrukturer.

Intrusivbergarten norr om Klockträsk (2b) är massformig och har alkaligranitisk sammansättning. Den är åtminstone delvis albitomvandlad.

Kraftigt folierade metagranitoider förekommer i de högmetamorfa områdena. Bl.a. vid Ostvik (1j) och öster Degerträsket (6d) förekommer smärre, metatonalitiska och metagranodioritiska massiv. På Gomtjärnberget (0a) uppträder en kraftigt stänglig metagranit som ingår i den s.k. Karsträskdomen, vilken huvudsakligen utbreder sig på Norsjöbladet (23J).

Metagabbror och metadioriter (mörkare grön färg på kartorna)

Metagabbron vid Åkerberg (5g) som är värdbergart för guldmalmen i Åkerbergsgruvan (4g), anstår i ett större massiv söder om Fällfors (6g). Gabbron, som vanligen har densiteter över 3000 kg/m^3, orsakar ett litet men tydligt tyngdkraftsöverskott, vilket talar för att gabbron ligger som en flack skiva. Vanligen är metagabbron massformig, jämnkornig, fin- till medelkornig och något granoblastisk. Liksom den snarlika metadioriten vid Storkågeträsk (3f), vilken syns tydligt på den magnetiska anomalikartan som en rund intrusion, har Åkerbergsgabbron lokalt en svag magmatisk lagring. En jämnkornig, grå, massformig, granoblastisk metagranodiorit vilken preliminärt åldersbestämts till 1,87–1,88 miljarder år (Billström, muntl. medd. 1997), genomsätter metagabbron. Dylika metagranodioriter förekommer även som smärre lagerintrusioner i de metasedimentära bergarterna. De har tydligt drabbats av samma veckdeformationer som de metasedimentära bergarterna, varför såväl de som bergarterna vid Åkerberg räknats till de tidigorogena intrusivbergarterna.

Intrusivet norr om Stavaträsk (4d) består av massformiga, ljust grå och mörkt gråsvarta, fint medelkorniga, jämnkorniga metadioriter med väl bevarade stelningstexturer. De ljusare och mörkare typerna är lokalt magmatiskt blandade. Längs dess östra och södra kontakt innehåller den ljusare metadioriten, som har åldersbestämts till 1877±2 miljoner år (Lundström m.fl. 1997), hornfelsomvandlade sedimentrester. Intrusionen framträder som en rund högmagnetisk anomali på den magnetiska anomalikartan och ger upphov till massöverskott på tyngdkraftskartan. Geofysiska data tyder på att intrusionen är ca 1,5–2 km djup.

Mellan Granhultberget (7c) och Sundheden (6c) förekommer ganska stora, basiska intrusivkroppar med välbevarade, delvis pegmatitiskt grova stelningstexturer. Deras åldersställning är oklar eftersom de dels har djupbergartskaraktär, dels övergår i ytliga, kvartsamygdulförande intrusioner och ytbergarter, möjligen relaterade till Arvidsjaurvulkaniterna enligt ovan. Dessa basiska intrusivkroppar ger tillsammans med de tunga metasedimentära bergarterna (densiteter mellan 2740 och 2850 kg/m^3) upphov till en positiv tyngdkraftsanomali av regional karaktär (se bougueranomalikartan).

Graniter (mörkare brun färg på kartorna)

Jörn GIII-graniten är en röd, massformig, fint till grovt medelkornig granit med tydlig, föga rekristalliserad stelningstextur. Den förefaller alltså att ha undsluppit den rekristallisering som drabbat GI. GIII genomsätts heller inte av några gångar men klipper lokala, plastiska deformationszoner (mylonitzoner) i GI, varför den måste vara väsentligt yngre än GI. GIII-graniten på Hobergsliden (9b) har åldersbestämts till minst 1862 miljoner år (Lundström m.fl. 1997). GIII-graniten ger upphov till ett tyngdkraftsunderskott vilket förklaras av dess låga densiteter (2600–2650 kg/m^3). Kontakten mellan GI- och GIII-enheterna framgår tydligt av både den magnetiska anomalikartan och tyngdkraftskartan. Tyngdkraftsdata, flygmagnetiska data och petrofysiska data visar att GIII-granitioden går djupare än 5 km och har ganska branta kontakter.

SVEKOKARELSKA, SYN- OCH SENOROGENA INTRUSIVBERGARTER
(röd färg på kartorna)

Stora delar av området runt Byske-, Åby- och Klubbälvarna (ungefär 9e–4i) domineras av heterogena, ljust röda, ojämnkorniga medelkorniga, pegmatit–aplitsliriga, glimmerfattiga och massformiga, migmatitanknutna, ljusa graniter. De är ofta urananomala. På 14 lokaler av 30 påträffades uranhalter som överstiger 16,2 ppm uran, vilket ger ett radiumindex på 1. Den högsta uranhalten på 100 ppm uppmättes utanför Fällfors.

Toriumhalten i dessa bergarter varierar vanligen mellan 8 och 16 ppm. Några enstaka anomala värden påträffades dock. Den högsta uppmätta toriumhalten är 87,3 ppm. Mellan Åkerberg (5g) och Åselet (8d) åtföljs dessa graniter av turmalinförande pegmatiter. På många håll innehåller graniterna delvis upplösta metasedimentära bergarter, vilka de också intruderat och ådergnejsomvandlat. Väster om Åkerberg (5g) antar dessa graniter en karakteristisk textur som kännetecknas av flera cm stora, rektangulära strökorn av kalifältspat. Den stora negativa tyngdkraftsanomalin, som kan förklaras av dessa bergarters låga densiteter (2570–2630 kg/m^3), talar för betydande mäktigheter av dessa graniter och migmatiter.

De synorogena migmatitgraniterna övergår på många håll i mera homogena, inneslutningsfria, massformiga, rödlätta till grå, medelkorniga, jämnkorniga, normala graniter. Denna granittyp antas vara något yngre än migmatitgraniterna varför den brukar kallas senorogen (även Skelleftegranit). Massiv av denna granit förekommer norr om Varuträsket (0g). Denna granittyp är vanligen toriumanomal med halter mellan 20 och 40 ppm torium.

SVEKOKARELSKA, SEN- TILL POSTOROGENA INTRUSIVBERGARTER
(ljusare röd färg på kartorna)

Massformiga granitoider av Revsundstyp med centimeterstora kalifältspatögon förekommer bl.a. norr om Ersmark (0i) och vid Renfors (1b). Båda massiven har magmablandningsstrukturer i begränsad omfattning och består av kalifältspatporfyriska, mestadels massformiga, grå till rödlätta, grovt medelkorniga granitoider. Ersmarksmassivet har tonalit- till granodioritsammansättning medan Renforsmassivet domineras av granitiska sammansättningar, men granodioritiska led förekommer. På Ersmarksmassivets västsida uppträder svag kontaktmetamorfos och runt Renforsmassivet är den lokalt tydlig.

Ersmarksmassivet bildar en lågmagnetiskt rund struktur. Granitoiden är relativt tung med densiteter mellan 2720 och 2771 kg/m^3. Den ger upphov till en positiv tyngdkraftsanomali som ökar betydligt mot sydväst. Tyngdkraftsbilden kan antingen bero på att plutoniten går mycket djupare i sydväst (6–8 km) än i nordost eller på att den underlagras av basiska, tunga led i sydväst.

Renforsmassivet förorsakar ett tyngdkraftsunderskott norr om Skellefteälven. Söder om Skellefteälven minskar underskottet snabbt. Detta kan bero på att det söder om älven finns tyngre bergartsled under Revsundsgraniten och att graniten här är tunnare.

METAMORFOS OCH OMVANDLINGAR

Synvulkaniska, metasomatiska omvandlingar

I samband med den vulkaniska verksamhet som skapade Skelleftevulkaniterna, omvandlades dessa kemiskt och mineralogiskt i zoner som på många håll kom att skära över de ursprungliga bergartsgränserna. Sedan bergarterna i dessa zoner omvandlats av den svekokarelska orogenesen, föreligger de nu som kvarts-, sericit-klorit-kvarts- eller aktinolitrika varieteter av ursprungsbergarterna i begränsade områden. De viktigaste områdena med sådana sericit-klorit-kvarts-omvandlade bergarter finns vid Boliden (0d, Ödman 1941, Nilsson 1968), där denna omvandling daterats till 1852 miljoner år (Bergman Weihed m.fl. 1996), Långsele (0c) och N. Åkulla (1c). På Mångfallberget (1d) finns andalusitfelser (Grip & Ödman 1942). Mellan Boliden (0d) och Björkdal (2f) förekommer den ovan beskrivna aktinolitomvandlingen speciellt rikligt, men den kan även spåras långt ut i omgivningarna, både i de metasedimentära bergarterna och i metavulkaniterna. Den utvecklar sig på många platser tydligt från ett begränsat sprickmönster (fig. 8). De omvandlade bergarterna är lokalt förknippade med mycket höga magnetiska susceptibiliteter.

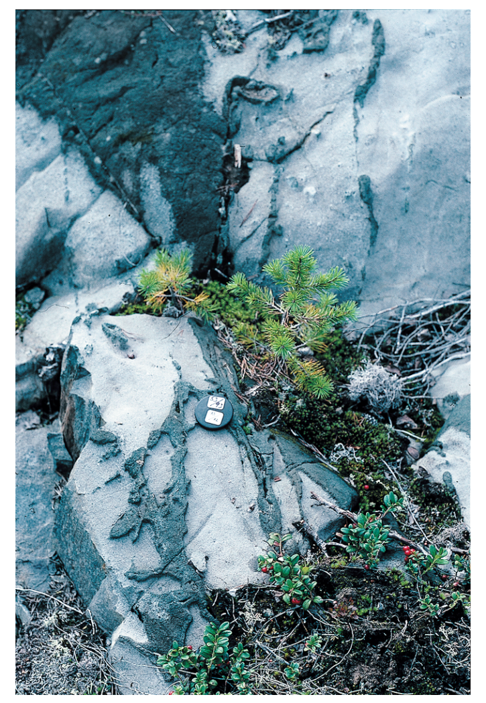


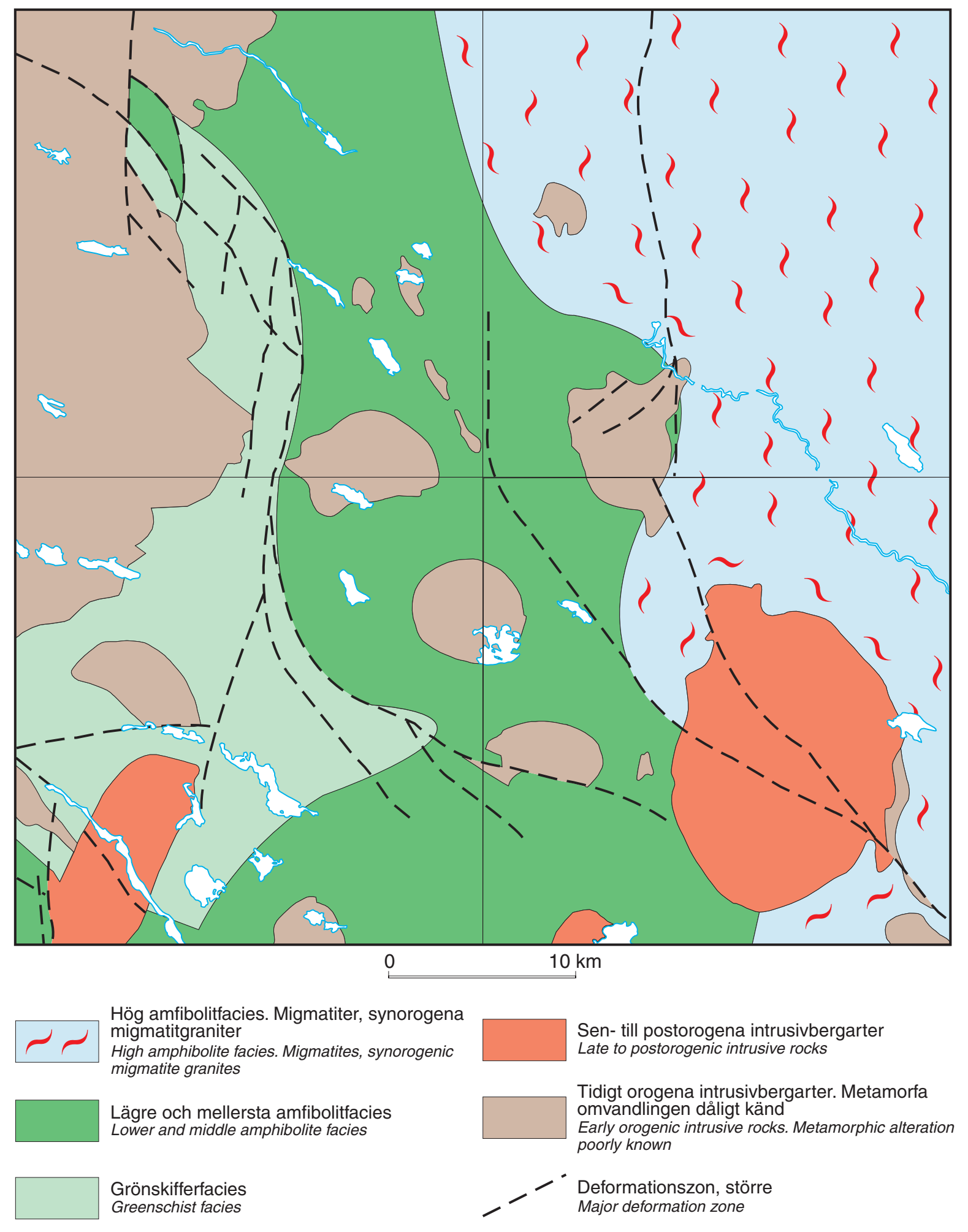
Fig. 8. Aktinolitomvandlad metavulkanit. Omvandlingen utgår från sprickmönster. Nordsluttningen av höjdryggen norr om Långsmalmyran (2e).

De sura metavulkaniska bergarter som är inlagrade i de metasedimentära bergarterna öster om Boliden (0d), är på många håll kraftigt förkislade. Speciellt sydost om Jörn är Jörnmassivets metavulkaniska sidostenar på många håll lätt matrixkloritiserade, sannolikt beroende på synvulkanisk eller synmagmatisk omvandling.

Regional metamorfos

Kartbladsområdet präglas av mycket tydliga regionalmetamorfa gradienter (fig. 9), vilka tydligast visas av ytbergarternas strukturer. Sålunda är de vulkaniska och sedimentära primärstrukturerna tydligast längst i väster, men fullt igenkännbara så långt öster ut som till Kusmarkstrakten (1h). Längre österut har primärstrukturerna utplånats av omfattande deformation och rekristallisation och längst i öster och nordost är strukturerna förstörda av den kraftiga migmatitiseringen.

Fig. 9. Regionalmetamorfosens huvuddrag


0
10 km
Hög amfibolitfacies. Migmatiter, synorogena migmatitgraniter
High amphibolite facies. Migmatites, synorogenic migmatite granites
Lägre och mellersta amfibolitfacies
Lower and middle amphibolite facies
Grönskifferfacies
Greenschist facies
Sen- till postorogena intrusivbergarter
Late to postorogenic intrusive rocks
Tidigt orogena intrusivbergarter. Metamorfa omvandlingen dåligt känd
Early orogenic intrusive rocks. Metamorphic alteration poorly known
Deformationszon, större
Major deformation zone

I kartområdets sydvästra hörn förekommer en gradient av samma slag söder om Renström (1a). Denna är emellertid mycket brantare, eftersom välbevarade bergarter som endast omvandlats till grönskifferfacies förekommer i Renström (1a) medan amfibolitfaciesomvandlade led uppträder redan strax norr om den södra kartgränsen (se fig. 9). Denna branta gradient beror säkerligen på den nordvästliga skjuvzon som löper strax söder om Rengård (1a), se nedan.

Runt Brännbergsliden (8b) förekommer starkt plastiskt deformerade och rekristalliserade, närmast gnejsiga, mestadels metatonalitiska, granoblastiskt rekristalliserade bergarter som utsatts för amfibolitfaciesomvandling. De avviker härigenom kraftigt från de angränsande, ryolitiska, mycket välbevarade Arvidsjaurvulkaniterna, mot vilka de omvandlade bergarterna har tektoniska kontakter, (se nedan). En nyligen företagen radiometrisk åldersbestämning gav åldern 1872±7 miljoner år (Lundström & Persson 1999).

De metasedimentära bergarterna och metagranitoiderna är i kartområdets nordöstra och östra delar mestadels migmatitiserade. De föreligger där som kraftigt förskiffrade rester *(paleosomer)* i strukturlösa migmatitgranitiska ådror *(neosomer)*. Neosomerna utgör på många håll gott och väl hälften av bergartsmassan och paleosomernas orientering är i sådana fall påfallande oreglerad. Runt Kåge (0j) är neosomen inte lika dominerande och migmatiterna har här mera karaktären av ådergnejser med ganska väl parallellorienterade paleosomer.

Kontaktmetamorfos

I områden där regionalmetamorfosen är lägre än högst mellersta amfibolitfacies kan kontaktmetamorfos iakttas lokalt. Runt de båda Revsundsmassiven och runt Stavaträskintrusivet förekommer nämligen såväl porfyroblastes som rekristallisation och missfärgningar.

DEFORMATION

Regionala, plastiska deformationer/regional veckning

De huvudsakligen plastiska veckstrukturer som bildades under den svekokarelska orogenesens kulmination är något olikartade i olika delar av kartområdet. Kartområdet kan följaktligen indelas i ett antal strukturgeologiska delområden (fig. 10), nämligen:

Bolidens antiklinalområde (A)

Området med Skelleftevulkaniter norr om Boliden (0d) kännetecknas av en ganska öppen antiklinal struktur längs en östligt stupande veckaxel. Antiklinalen definieras av flera uppåtbestämningar och parasitveckens vergenser. Strukturen blir allt otydligare åt väster där den bryts av en nord–sydlig skjuvzon ungefär mitt på SV-bladet. Vidare mot nordväst, närmare Jörn (4a), försvagas deformationsmönstret ännu mer och Jörnmassivets metagranitoider är väsentligen odeformerade. Ett antal nordvästliga deformationszoner nordost om Boliden (0d) gör antiklinalens utsträckning osäker också i detta område.

De sydvästra delarna av området med metasedimentära bergarter (B)

De metasedimentära bergarterna närmast Skelleftevulkaniterna kännetecknas av förskiffringar som i stort är konforma med Bolidenantiklinalen. Lagringsytorna är vanligen parallella med skiffrigheten, men i veckomböjningar är veckade lager som klipps av axialplansförskiffring inte ovanliga. Isoklinala veck indikeras på horisontella ytor genom att lagrens ovansidor ligger åt olika håll, även i ganska näraliggande hällar.

De östra delarna av området med metasedimentära bergarter (C)

Speciellt kartområdets nordöstra delar kännetecknas av neosomrika migmatiter vars paleosomer roterats till ett ganska strukturlöst mönster. Paleosomernas förskiffring har här antingen upplösts eller roterats i samband med migmatitbildningen. I Kågeområdet (0j) uppträder neosomerna däremot endast som förskiffringsparallella ådror, varför paleosomernas förskiffringsplan behållit sin orientering bättre.

Ersmarksmassivets kontaktzoner (D)

Runt hela Ersmarksmassivet är de regionala foliationerna omställda till ett kontaktparallellt mönster. Bl.a. framträder denna omställning öster om Lillkågeträsket (3g) och väster om Kusmark (1h) på den magnetiska anomalikartan som två tydliga veckstrukturer. Ersmarksmassivet har också själv en viss kontaktparallell matrixfoliation.

Ytbergartsområdet norr om Stavaträsk (E)

Ytbergarterna norr om Stavaträsket (4d) kännetecknas av NNV-liga planstrukturer och brist på påtagliga veckstrukturer. Planförskiffringen är mera genomgripande i de metasedimentära bergarterna än i Klintån-Kamsånområdets (7–8 b) Arvidsjaurvulkaniter, i vilka primärt anlagda planstrukturer såsom ignimbritstrimmighet, är bevarade. Dessa vulkaniska planstrukturer bildar en mot nordost svagt konkav struktur som stupar medelbrant åt nordost. Den skärs av en nordväst-strykande, brantstående skjuvzon som bildar tektonisk kontakt mot de metasedimentära bergarterna nordost om Kamsåfallet (7c), se nedan.

Brännbergslidens gnejsområde (F)

De förgnejsade metatonaliterna runt Brännbergsliden (8b) bildar ett block som har drabbats av en intensiv, plastisk deformation. Strukturer och metamorfosgrad kontrasterar tydligt gentemot omgivande, mera måttligt deformerade och omvandlade enheter. Blocket begränsas i norr och söder av två kraftiga, plastiska skjuvzoner med flack OSO-lig lineation och moturs-rörelse i den norra och medurs-rörelse i den södra (iakttaget på horisontella ytor). Dessa begränsande, plastiska skjuvzoner klipps av odeformerade granitaplitgångar på flera lokaler. Graniterna i dessa gångar liknar på många håll Jörn GIII-graniter, varför deformationen längs skjuvzonen också bör vara äldre än dessa, men yngre än gnejsen som enligt ovan befunnits vara 1872±7 miljoner år (Lundström & Persson 1999).

Karsbäckenområdet (G)

Området sydväst om Skellefteälven (0–1a) kännetecknas av mot söder tilltagande rekristallisation och deformation, möjligen relaterad till den nedan beskrivna, plastiska, nordvästliga deformationszonen.

Deformationszoner

Sedan den svekokarelska orogenesen kulminerat, koncentrerades de fortsatta jordskorperörelserna alltmer till långsträckta zoner, s.k. deformationszoner. I det undersökta området förekommer ett flertal sådana, mestadels nordväst–sydostliga, nordost–sydvästliga och nord–sydliga, plastiska och spröda deformationszoner.

Plastiska deformationszoner

Myloniter och plastiska deformationsstrukturer är vanligare i de nordväst-strykande zonerna än i de som stryker i nord–sydlig riktning. Flera plastiska, nordvästliga deformationszoner förekommer i Klintånområdet (7b). De deformerar där Jörn GI-metagranitoider, men överskärs själva av Jörn GIII-graniter, varav följer att de bör ha varit aktiva för mellan ungefär 1870 och 1890 miljoner år sedan, se Lundström m.fl. (1999). Söder om Renström (1a) förekommer likaså en tydlig, plastisk, nordvästlig deformationszon. Den består i sin norra del av ganska glest liggande mylonitzoner, vilka mot söder blir allt mer sammanhängande för att ännu längre mot söder övergå i Karsbäckenområdets (G, ovan) sannolikt äldre, plastiska deformationsstrukturer. Det södra blocket har rört sig uppåt i förhållande till det norra i denna zon, vilket förklarar de ovan beskrivna, regionala metamorfos- och deformationsgradienterna. Dessa deformationer saknas helt i det synbarligen överskärande Revsundsgranitmassivet runt Renfors (1b), men är upppenbarligen yngre än den till 1859 miljoner år daterade graniten vid Sikträsk (på Kalvträskbladet, Weihed & Vaasjoki 1993), varför de bör ha bildats för mellan 1860 och 1800 miljoner år sedan (jfr Bergman Weihed 1997).

Öster om Fällfors (6g) löper en markant nord–sydlig, plastisk deformationszon. Söder om Fällfors har zonens östra sida rört sig upp i förhållande till den västra, medan motsatsen tycks gälla norr om Fällfors. Vanligen är denna skjuvzon brant, men längst i norr stupar den flackt mot väster, vilket innebär att skjuvningen här skapat en flack överskjutning mot öster.

I Åkerbergstrakten (5g) förekommer talrika nordost–sydvästliga skjuvzoner som på många håll visar högerrörelse på horisontell yta.

I Åkerberg–Fällforsområdet (5–6 g) har nord–sydliga skjuvzoner påträffats i samtliga bergarter, inklusive Skelleftegraniternas ofta turmalinförande pegmatiter, varför de bör vara yngre än ca 1800 miljoner år. De nordost–sydvästliga zonerna tycks däremot vara begränsade till metagabbron vid Åkerberg och ej på samma sätt beröra pegmatiterna, varför de bör vara äldre än de nord–sydliga.

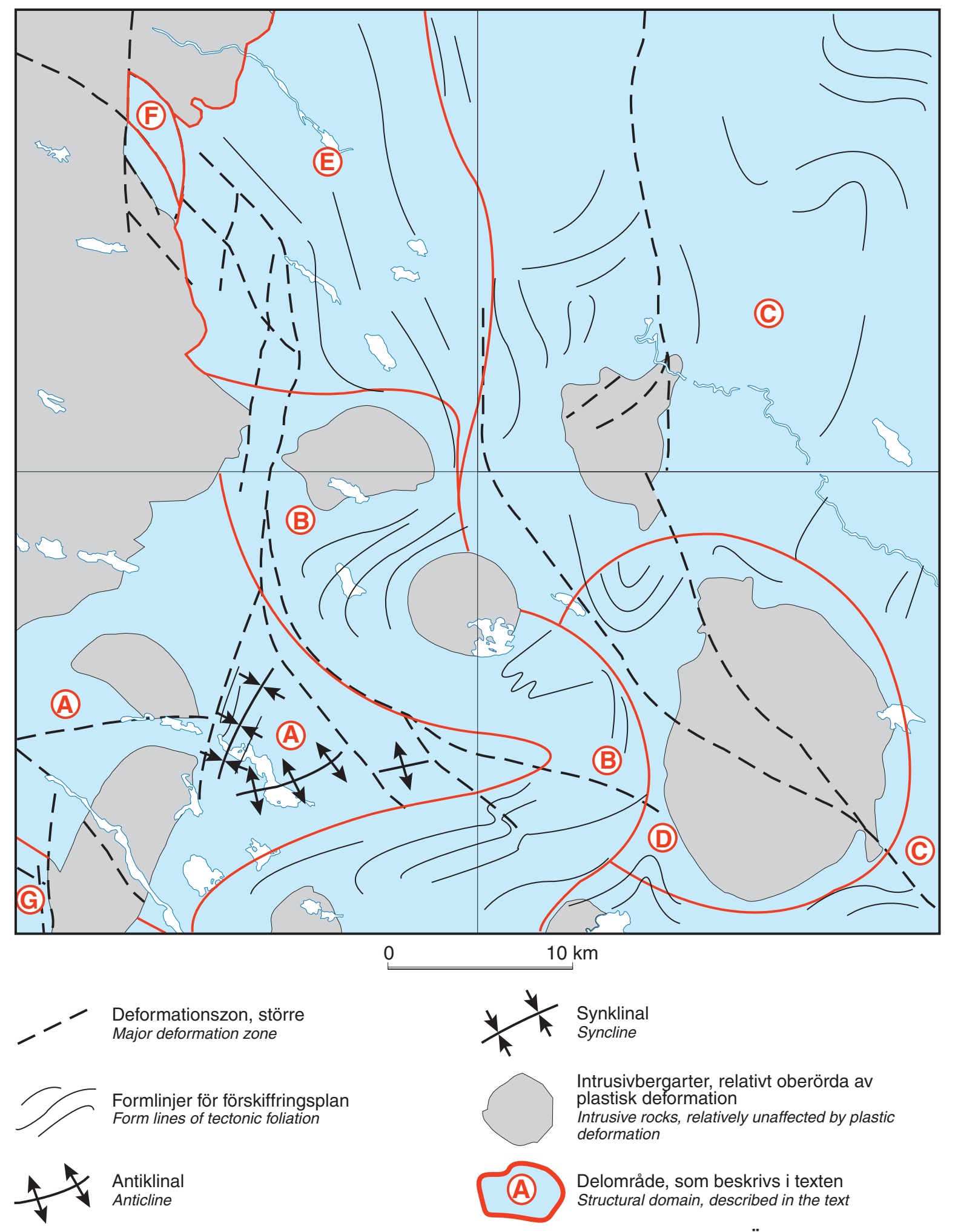
Strukturerna runt och i intrusivet vid Björkdal (2f) avviker på många sätt från strukturerna i de omgivande områdena. Björkdalsstrukturerna utmärks framför allt av ett system flackliggande, plastiska skjuvzoner, sannolikt kopplade till överskjutningar (se profil på SO-bladet).

Spröda deformationszoner, förkastningar

Längs många nord–sydliga deformationszoner är spröda strukturer vanligare än plastiska. Speciellt mellan norra kartgränsen och Stavaträsket (4d) framträder de spröda deformationszonerna tydligt på den magnetiska anomalikartan. De indikeras även på den elektromagnetiska (VLF-) kartan.

I samband med de plastiska deformationszonerna förekommer framför allt i området sydväst om Degervattnet (7d) dessutom indikationer på spröd deformation. Längs de nordväst若strykande zonerna förekommer nämligen ställvis pseudotachylit och dessa zoner är påfallande ofta förenade med en mycket skarp morfologisk relief.

Fig. 10. Strukturgeologiska huvuddrag


A
B
C
D
E
F
G
0
10 km
Deformationszon, större
Major deformation zone
Formlinjer för förskiffringsplan
Form lines of tectonic foliation
Antiklinal
Anticline
Synklinal
Syncline
Intrusivbergarter, relativt oberörda av plastisk deformation
Intrusive rocks, relatively unaffected by plastic deformation
Delområde, som beskrivs i texten
Structural domain, described in the text

MALMER, MINERALISERINGAR, INDUSTRIMINERAL OCH NYTTOSTENSFÖREKOMSTER

Inom det undersökta området är ett sjuttiotal malmer, mineraliseringar och nyttostensförekomster kända, varav fem för närvarande bryts. Nedan beskrivs kortfattat några av de bäst kända. Halter och tonnageuppgifter har hämtats bl.a. från Allen m.fl. (1996). Ytterligare information kan erhållas ur den citerade litteraturen och SGUs databaser.

Vulkaniskt associerade, massiva sulfidmalmer

Vulkaniskt associerade, massiva sulfidmalmer är den för Skelleftefältet och kartområdet mest typiska malmtypen och den har varit källan till den absoluta merparten av områdets produktion av koppar, zink, bly, arsenik och guld. Dessa malmer ligger alla i de metavulkaniska bergarterna, vilka i eller intill själva malmzonen omvandlats av malmlösningarna genom substansutbyte. Malmbildningen skedde sannolikt på eller strax under den dåvarande havsbottnen, där näraliggande, ytliga vulkaniska intrusioner och centra tros ha skapat gynnsamma förhållanden för malmlösningar och malmbildning (Allen m.fl. 1996).

Bolidenmalmen (0d), vilken bröts mellan 1925 och 1967, består av ett flertal malmtyper. Massivmalmen består av en mängd komplexa sulfidmineral och omges av klorit- och sericitrika omvandlingszoner. Malm- och omvandlingszonerna skär diskordant över en mängd litologier, bl.a. en dacitisk intrusivbergart, varför den måste ha förträngt redan existerande bergarter. Denna massivmalm, vilken domineras av arsenikkis- och svavelkisdominerade linser, brecciernas av kvarts-, kopparkis- och guldrika ådror, vilka sannolikt bildades långt senare (Bergman Weihed m.fl. 1996).

Renströmsmalmerna (1a) som har brutits sedan 1952, ligger i metavulkaniska lösavlagringar (s.k. askflödestuffer). Dessa har avsatts alltför snabbt för att ha tillåtit någon samtidig malmbildning. Malmen tros därför ha tagit plats i askflödesavlagringarna efter deras avsättning, sannolikt i samband med att någon ytlig vulkanisk intrusion inträngde någonstans i närheten (Allen m.fl. 1996). Malmzonen och dess omgivning omges av kraftigt förkislade, kloritiserade och dolomitiserade omvandlingszoner.

Petiknäsmalmerna (2a), varav den södra brutits sedan 1992 och den norra nyligen provbrutits, skiljer sig åt på flera sätt. Den norra är belägen i ryolitiska, metavulkaniska massflödesavlagringar och har bildats på samma sätt som Renströmsmalmen. Den södra malmen omges av intensiva omvandlingszoner och består av flera linser i både metavulkaniska intrusivbergarter och massflödesavlagringar i vilka malmomvandlingarna likaledes måste ha skett efter bergarternas ursprungliga bildning. Båda Petiknäsmalmerna är oblottade och ligger långt ifrån själva gruvanläggningens utgående i dagytan. Kartbilden redovisar därför endast malmernas vertikalprojektioner till dagytan.

Långselemalmen (0c) bröts mellan 1956 och 1991 och tycks likaså ha förträngt pimpstensrika, metavulkaniska, massflödesbreccior.

Kankbergsmalmen samt Östra och Västra Åkullamalmerna (1c) är ej beskrivna i litteraturen, men de ligger i ett område som kännetecknas av abrupta växlingar mellan metavulkaniska intrusioner, massflödesavlagringar och mera metasedimentära bildningar. Kankbergsmalmen började brytas 1967 och Åkullamalmerna bröts båda under 1940- och 50-talen. Östra Åkullamalmen bröts under 1990-talet i ett dagbrott.

Guldassocierade kvartsgångar

Flera förekomster av guldhaltiga eller guldassocierade, mestadels arsenikkisförande kvartsgångar förekommer inom det undersökta området. Dessa kvartsgångar antas ha bildats långt efter bergarternas ursprungliga bildning under speciella deformationsförhållanden, såsom längs deformationszoner. De förekommer såväl i ytbergarter som i äldre, sannolikt tidigorogena eller ännu äldre intrusivbergarter, men är inom Bolidenbladen än så länge okända i de synorogena eller yngre bergarterna. Många av de metavulkaniska sulfidmalmer som beskrevs ovan (t.ex. Bolidenmalmen) innehåller guldrika kvartsådror som möjligen är besläktade med de här beskrivna bildningarna. De två, nedan beskrivna förekomster som öppnats för brytning, ligger båda i anslutning till deformationszoner i större djupbergartsmassiv, men intensiv prospektering har förekommit i kvartsgångrika metasedimentära bergarter mellan Storkågeträsk (3f) och Varuträsk (0g).

Björkdalsmalmen (2f) började brytas 1988 och är knuten till ett system av NNO-liga kvartsgångar i den ovan beskrivna, 1905 miljoner år gamla metatonaliten. Kvartsgångarna förefaller att vara utbildade i samband med anläggandet av de för området unika, flacka skjuvzonerna (se profil på SO-bladet), vilka här bildar en tektonisk kontakt mellan metatonaliten och överliggande ytbergarter.

Åkerbergsmalmen (4g), som bröts under 1990-talet, är knuten till en smal zon av öst–västliga, mm- till cm-tunna kvartsgångar i den sannolikt tidigt orogena metagabbron.

Vid Norrlångträsk (4g) är sedan gammalt ett arsenikkisförande system av guldhaltiga kvartsgångar känt.

Sulfidmineraliseringar i metasedimentära bergarter

Från området mellan Degerträsket (6d) och Björkdal (2f) är några småförekomster av svavelkis och magnetkis kända. Mindre brytningsförsök har skett söder om Högberget (2f), på Gruvberget (2f) och på Sandlidberget (5e) vilken uppges ha ett tonnage på 250 000 ton.

Karbonatsten

Den karbonatsten som bildar Björkdalsmalmens (2f) hängvägg bryts i den nuvarande Björkdalsgruvan och vid Rönnberget (2f–g) har 800 000 ton brutits i samma lager. Karbonatstenen har dessutom brutits i ett smärre brott öster om Norrberget (1g).

I de stratigrafiskt övre delarna av metavulkaniterna förekommer ett karbonatstenslager på Bolidenantiklinalens båda flanker nordost om Strömfors. Norr om Sandberg (1d) har detta lager brutits ur en förekomst med 93% kalcit och med ett tonnage på 250 000 ton.

Andalusit (aluminium)

I malmernas omvandlingszoner förekommer i Boliden (0d) och på Mångfallberget (1d) andalusitrika partier med 50 resp. 70% Al_2O_3 (Grip & Ödman 1942).

Kvarts

Kvarts har brutits i en större kvartsgång på Kvartsberget, strax söder om Björkdals guldgruva (2f).

Pegmatiter

Turmalinförande pegmatiter, liknande den Li-rika pegmatiten i Varuträsk (på Skelleftebladet) förekommer i de metasedimentära bergarterna mellan Åkerberg (5g) och Åselet (8a). Guldmalmen i Åkerberg täcktes ursprungligen delvis av en sådan pegmatit som innehöll bl.a. ett flertal Li- och Cs-mineral.

Krossberg

I samband med brytningen av guldkvartsgångarna i Björkdal produceras krossberg av de betydande gråbergsmängder som anstår mellan kvartsgångarna.

KARTOMRÅDETS VIKTIGASTE MALMER OCH MINERALISERINGAR

Gruva	Storleksordning miljoner ton	Cu%	Zn%	Pb%	As%	Au g/t	Ag g/t
Massiva sulfidmalmer:							
Boliden	8,3	1,4	0,9	0,3	6,8	15,5	50
Kankberg	1,8	1,4	1,8	0,3	1,2	2,6	52
Långsele	12	0,6	3,9	0,3	0,4	0,9	25
Petiknäs S:a	6,5	1,1	4,8	0,9	0,4	2,3	108
Petiknäs N:a	1,3	1,3	5,6	0,9	2,7	5,6	103
Renström	9,0	0,8	6,5	1,5	0,2	2,8	155
Åkulla V:a	1	1,0	?	?		0,7	12
Åkulla Ö:a	1	1,7	0,07	?		2,1	14
Guld-kvarts-gångar:							
Björkdal	20	?	?	?	?	2,5	?
Åkerberg	1	?	?	?	?	3	?

REFERENSER

Allen, R.L., Weihed, P. & Svenson, S.-Å., 1996: Setting of Zn-Cu-Au-Ag massive sulfide deposits in the evolution and facies architecture of a 1.9 Ga marine volcanic arc, Skellefte district, Sweden. *Economic Geology 91*, 1022–1053.

Antal, I. & Lundström, I., 1995: Berggrunden på kartbladet 23K Boliden. *I* Wahlgren, C.-H. (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 1994. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden nr 79,* 102–111.

Bergman Weihed, J., 1997: Regional deformation zones in the Skellefte and Arvidsjaur areas. *Slutrapport, SGU forskningsprojekt* 03–862/93.

Bergman Weihed, J., Bergström U., Billström, K. & Weihed, P., 1996: Geology, tectonic setting, and origin of the Paleoproterozoic Boliden Au-Cu-As deposit, Skellefte district, northern Sweden. *Economic Geology 91*, 1073–1097.

BFS, 1990: Nybyggnadsregler ändringar. Boverkets författningssamling. BFS 1990:28, Nr 2. Stockholm. ISBN 91-38-12510-2.

Billström, K. & Weihed, P., 1996: Age and provenance of host rocks and ores in the Paleoproterozoic Skellefte district, northern Sweden. *Economic Geology 91*, 1054–1072.

Eliasson, T. & Sträng, T., 1998: Kartbladet 23H Stensele. *I* Wahlgren, C.-H. (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 1997. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden nr 97,* 55–59.

Grip, E. & Ödman O.H., 1942: The telluride-bearing andalusite-sericite rocks of Mångfallberget at Boliden, N. Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 447,* 21 s.

Lundström, I. & Antal, I., 1996: Berggrunden på kartbladet 23K Boliden. *I* Wahlgren, C.-H. (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 1995. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden nr 84,* 98–104.

Lundström, I. & Antal, I., 1997: Kartbladen 23K Boliden. *I* Wahlgren, C.-H. (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 1996. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden nr 89,* 56–62.

Lundström, I. & Persson, P.-O., 1999: The Brännbergsliden gneiss – an exotic block of a plastically deformed Arvidsjaur metavolcanic rock? Field geologic and radiometric dating results. *I* S. Bergman (red.): *Radiometric dating results 4. Sveriges geologiska undersökning C 831,* 42–51.

Lundström, I., Vaasjoki, M., Bergström, U., Antal, I. & Strandman, F., 1997: Radiometric determinations of plutonic rocks in the Boliden area: the Hobergsliden granite and the Stavaträsk diorite. *I* T. Lundqvist (red.): *Radiometric dating results 3. Sveriges geologiska undersökning C 830,* 20–30.

Lundström, I., Persson, P.-O. & Bergström, U., 1999: Indications of early deformational events in the northeastern part of the Skellefte field. Indirect evidence from geologic and radiometric data from the Stavaträsk–Klintån area, Boliden map-sheet. *I* S. Bergman (red.): *Radiometric dating results 4. Sveriges geologiska undersökning C 831,* 52–69.

Nilsson, C.A., 1968: Wall rock alteration at the Boliden deposit, Sweden. *Economic Geology 63,* 472–494.

Sundén, H., 1992: Gravimetri i halvregional skala i Bolidenområdet. *Årsrapport 1991. Boliden Mineral AB. Prospektering.*

Wasström, A., 1993: The Knaften granitoids of Västerbotten County, northern Sweden. *I* T. Lundqvist (red.): *Radiometric dating results. Sveriges geologiska undersökning C 823*, 60–64.

Wasström, A., 1996: U-Pb dating of a quartz-feldspar porphyritic dyke in the Knaften area, Västerbotten County, northern Sweden. *I* T. Lundqvist (red.): *Radiometric dating results 2. Sveriges geologiska undersökning C 828,* 34–40.

Weihed, P. & Vaasjoki, M., 1993: Regional implications of an age determination of a gneissose granitoid south of the Skellefte district, northern Sweden. *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar 115*, 189–191.

Wilson, M.R., Sehlstedt, S., Claesson, L.-Å., Smellie, J.A.T., Aftalion, M., Hamilton, P.J. & Fallick, A.E., 1987: Jörn, an early Proteozoic intrusive complex in a volcanic-arc environment, north Sweden. *Precambrian Research 36,* 201–225.

Ödman, O.H., 1941: Geology and Ores of the Boliden Deposit, Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 438,* 190 s.