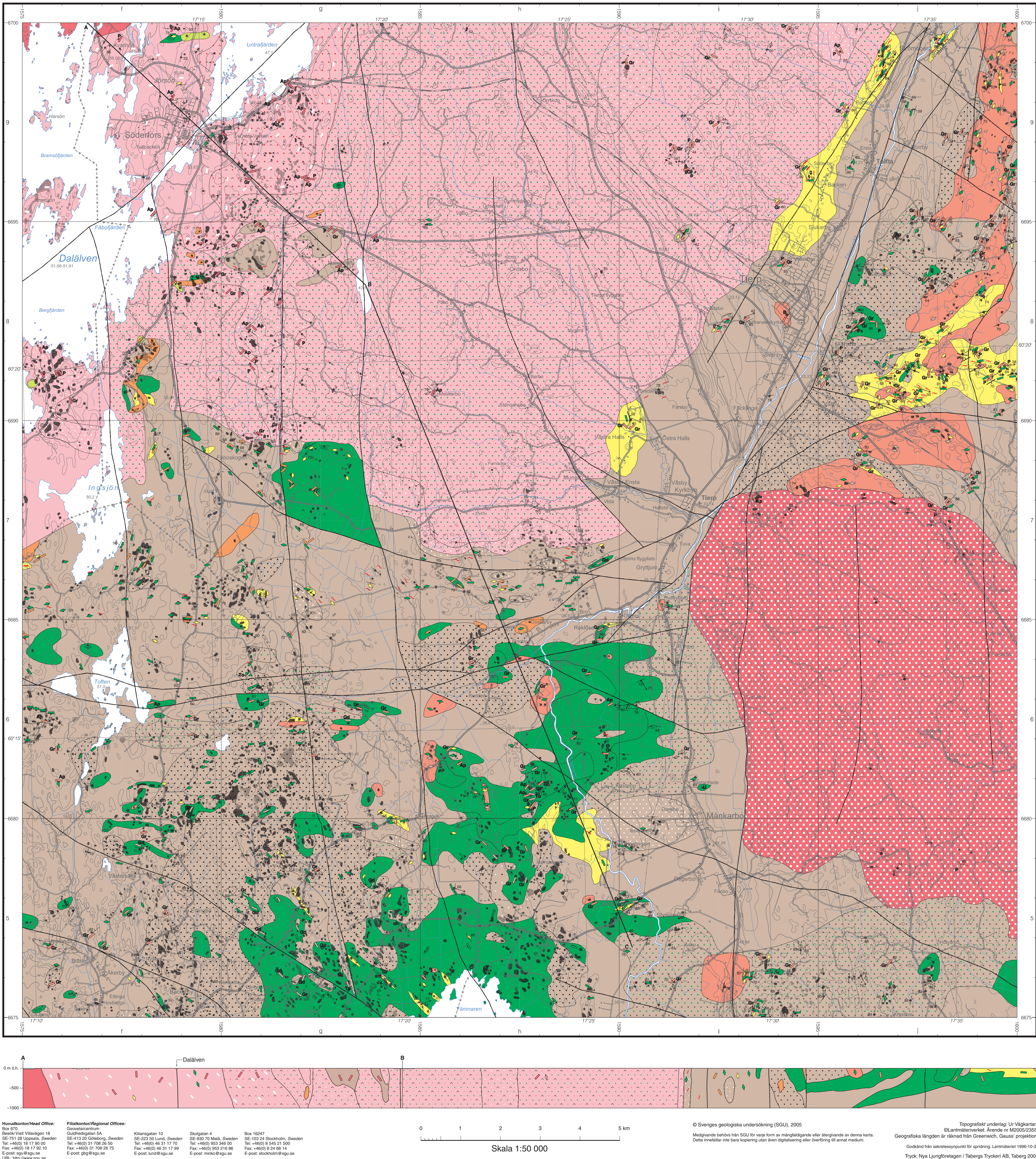


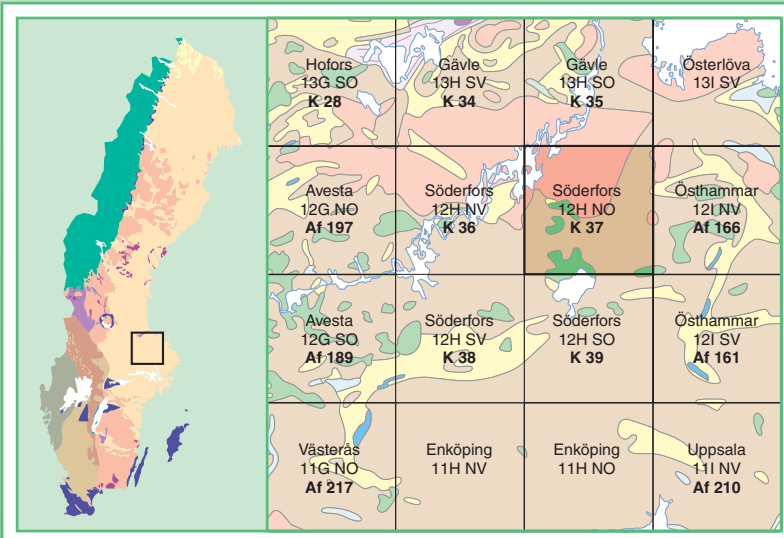


Berggrundskartan

12H Söderfors NO

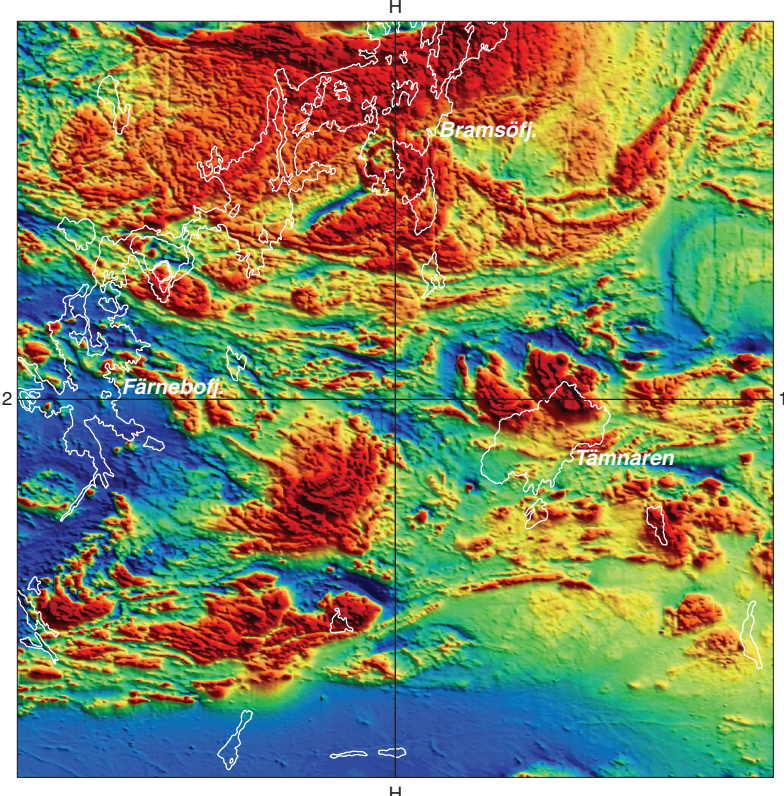
Bedrock map

Skala 1:50 000



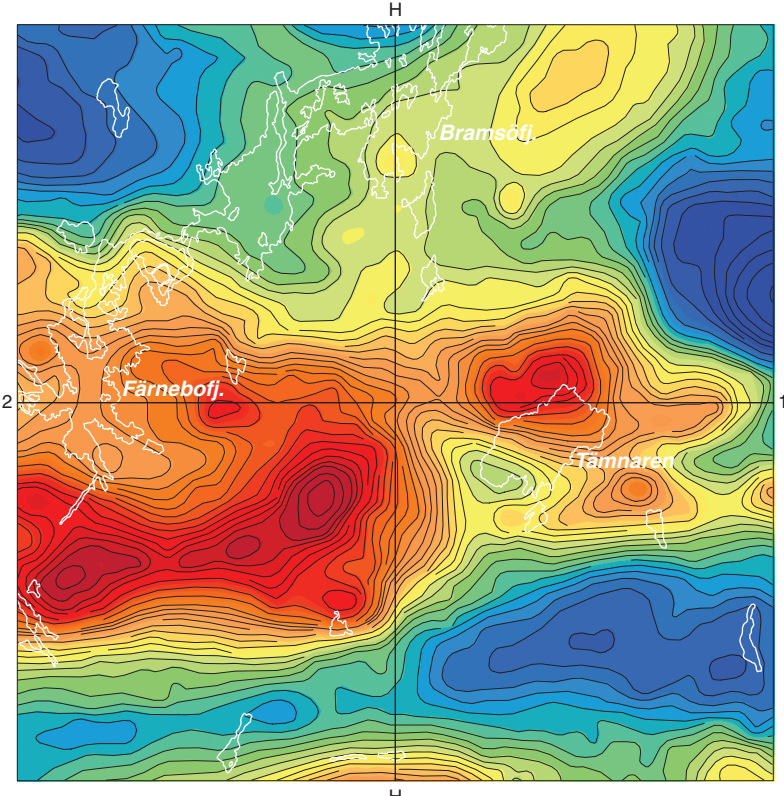
2005

MAGNETISK ANOMALIKARTA



Magnetisk anomalikarta över kartområdet 12H Söderfors (skala 1:500 000). Magnetiska data är reducerade till epok 1965.0. Kartan visar totalfältets avvikelser från DGRF 1965.0. Den baseras på flygburna mätningar utförda 1998 på 60 meters flyghöjd med ett linjeavstånd på 200 meter och en nord-sydlig flygriktning.

BOUGUERANOMALIKARTA



Bouguer anomalikarta över kartområdet 12H Söderfors (skala 1:500 000). Kartan visar variationer i tyngdkraftsfältet uttryckt som bougueranomal (IGSN71) och baseras på mätningar med ett måtpunktsavstånd på ca 1,5 km.

ISBN 1602-8306

ISSN 91-7196-74-3

Den geofysiska karteringen utfördes av Stefan Bergman 2000–2003 med hjälp av Martin Åhr (2002) och vetenskapliga Daniel Bohman (2002), Anna Engström (2001–2002), Cecilia Lund (2001) och Peter Olofsson (2003). De geofysiska undersökningsresultaten utgörs av Johan Söderman 2000–2002.

Kartan är sammanställd av Stefan Bergman. Digitalisering och kartläggning i digital form tagits av Margaretha Andersson och Ingemar Källberg. Kartan kan även levereras i digital form.

Referens till kartan: Bergman, S. & Söderman, J., 2005. Berggrundskartan 12H Söderfors NO, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 37.

Reference to the map: Bergman, S. & Söderman, J., 2005. Bedrock map 12H Söderfors NO, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 37.

Norr om Sevalbo, vid Bramsöfjärden (8 e) finns ett område med ganska finkornig meladiorit till metagabbro, som är deformationad och ådergrejsomvandlad, i norra delen delvis starkare migmatitomervandlad. Mafiska gångar förekommer allmänt i den äldre berggrunden. Måktigheten uppgår normalt till några decimeter. De består varigen av finkornig, mörkt gröngrå amfibolit och är svagt till måttligt starkt folierade. Ett antal mindre områden med grå metagranodorit till metatonalit är huvudsak koncentrerade till samma stråk som de mafiska intrusionerna (se ovan). Mafiska enkliaver är mycket vanligt förekommande i dessa bergarter. Goda exempel på enkliavsöarmar kan studeras i bergkläckerna sydsydöst om Mårkarbo (5 i). Vid en av dessa lokaler har även en magnetisk bandning bildats i metagranitblöden. Huvuddelen av områdets äldsta intrusioner utgörs av metagranit till metagranodorit. Bergarterna är vanligen rödgrå till gråroda och medelkorniga. Metagranit förekommer i några större områden, bl.a. nordväst om Österfärnebo (8-9 a), vid norra delen av Fårnebofjärden (6 a-b), vid Hedesundafjärden (7 c-d), norr och nordväst om Tinnaren (5 g-h och 6 g-h) samt öster om Tierp (8 j). Graniten är vanligen gråvit till röd och folierad, i några få begränsade områden finns en småporfyrisk eller ögonförande variant.

Senorogena intrusivbergarter

Bland de senorogena intrusivbergarterna ingår dels en granit som är associerad med pegmatit (Stockholmstyp), dels Hedesundagranit (Sandegren & Asklund 1948) och med den associerade intrusivbergarter.

Den förstnämnda typen uppträder allmänt som gångar och små kroppar i den äldre berggrunden. Graniten är fint medelkornig och varierar från grå till röd. Övergångar till granodiorisk sammansättning förekommer. Vanligen är en svag foliation utbildad, men massformiga delar förekommer också. Xenoliter av folierade metagranitoider och andra äldre bergarter förekommer rikligt. I nordvästligaste delen av området 12H Söderfors har hållar med en ljus rödgrå, finkornig och odfolierad granit påträffats. Denna bergart har mycket stor utbredning in i det angränsande kartområdet 12G Avesta NV (Persson 1997). I närheten finns fler hållar med en mer heterogen migmatitgranit som innehåller rester av bl.a. en trolig mafisk metavulkanit. Söder om Hedesundafjärden, i gruvområdet Hade-Sevalbo, finns ett stort område med starkt omvandlad berggrund som till största delen består av migmatitgranit med mer eller mindre assimilerade rester av gnejsig, felsisk metavulkanit. Kontaktrelationer i detta område visar att det finns migmatitgranit som är äldre än Hedesundamassivets bergarter. Av denna anledning har två generationer av granit eller migmatitgranit särskilt på kartan, en äldre i anslutning till Hedesundamassivet och en yngre i söder och längst i öster. Några tydliga skillnader i fält mellan dessa generationer har inte noterats.

Vid Nötbohallarna (6 d) finns ett mindre område med ljus gråvit, småporfyrisk och massformig granit. Den tycks vara något yngre än ovan nämnda granittyper och innehåller fragment av järnkornig, senorogen granit.

Hedesundakomplexets bergarter bildar en ca 50 x 25 km stor enhet som dominerar berggrunden i de norra delarna av 12H Söderfors NV och NO. Hedesundagranit är enligt Sandegren & Asklund (1948) en köttfärd till fält röd, grovkornig bergart med 2-3 cm stora mikroklinperititögon i en mörkare grundmassa. Nya fältundersökningar i kombination med resultat från geofysiska mätningar visar att "Hedesundagraniten" bör delas upp i två typer med olika åldrar. Den äldsta är en tydligt folierad, medel- till grovkornig och grovporfyrisk granit med tydligt långsträckt, kantiga fältspatskräcken. Denna övergår i en likaledes folierad, rikligt hombländeförande och enkliavförande granodiorit till granit som dominerar i östra delen av komplexet. Dess västra och centrala delar karakteriseras av hög magnetiserbarhet, de östra och centrala delarna av ett tyngdkraftsöverskott. I de södra centrala och östra delarna förekommer även en kvartsmonzonit till kvartsmonzoniorit som delvis är småporfyrisk med rundade fältspatskräcken, delvis saknar ströikorn. En U-Pb-datering av zirkon från en kvartsmonzoniorit söder om Sevalbo (7 e) gav en ålder av 1869±9 miljoner år (Bergman m.fl. 2004). Gångar av finkornig granit, aplit och pegmatit finns i många av de undersökta hållarna.

Den andra granittypen finns nordväst om Söderfors där den framträder tydligt i geofysiska data som en rundad, ca 11 x 6 km stor intrusiv kropp med låg magnetiserbarhet, hög totalstrålning och låg densitet (särskilt i östra delen ligger inom området 13H Gäddvå). Graniten är röd och grovkornig, delvis grovporfyrisk, och är på de flesta ställen massformig till svagt folierad. Förutom avvikande geofysiska egenskaper hos denna granit saknas de finkorniga granitgångar som är karakteristiska i de ovan beskrivna Hedesundabergarterna. Detta, tillsammans med den svagt utbildade strukturen och den magnetiska anomalibilden, gör att den bedöms tillhöra en yngre generation. En U-Pb-datering av zirkon och titanit har gett åldern 1782±5 miljoner år (Persson & Persson 1997). Vi föreslår att benämningen "Hedesundagranit" inte används för denna yngre bergart, utan begränsas till den äldre generationen som har störst utbredning. Nordost om Mårkarbo finns en ca 14 x 8 km stor granitkropp med liknade geofysiska särdrag och fältuppsättning, och den bedöms tillhöra samma unga granitgeneration (fr Bergman m.fl. 1999). Vid en lokal i kroppens norra kant förefaller graniten vara intruderad av fint medelkornig senorogen granit.

METAMORFOS

Metamorfosgraden i större delen av den äldre berggrunden i kartområdet torde ligga i undre amfibolit-facies, men är svårbedömd i brist på lämpliga indikatormineral. I områdets centrala och norra delar är de tidigrogena metagranitoiderna mer genomgripande omkristalliserade än i söder och delvis starkt ådrade, vilket tyder på att metamorfosgraden ökar mot norr. Migmatitomerandade bergarter har påträffats på flera spridda lokaler. Särskilt vanliga är de i närheten av Hedesundagraniten och med den associerade bergarter, t.ex. söder om Hedesundafjärden i området Hade-Sevalbo, där delvis svåridentifierade rester av äldre bergarter (främst felsisk metavulkanit) "simmar" i en röd migmatitgranit. Fältrelationerna tyder på ett en fas av metamorfos och bildningen av migmatitgranit är äldre än (eller likårig med) Hedesundagraniten och dess associerade bergarter.

STRUKTURER

I den äldre berggrunden ökar deformationsgraden generellt mot norr, i paritet med den ökande metamorfosgraden. Inom området 12H Söderfors NO är de dominerande foliationsriktningarna generellt ost-västliga i väster och nordostliga i öster. Storskalig, öppen till tät veckning med axialplan i ostnordostlig riktning finns i området nordväst om Mårkarbo (6 h-j). Ett likartat veckningsnät har observerats i hållar i området, särskilt i östlad finkornig meladiorit till metagabbro. De uppmätta veckaderna stupar i allmänhet 50-80° mot öster. Längst i nordost (8-9 j) är stängligheten starkare utbildad än i övriga områden. Den stupar medelbrant mot öster, till skillnad från den branta stängighet som är allmän inom området längre söderut (12H Söderfors SO). Vid några lokaler i östost (5 i-j) kan man påvisa att bergartens huvudfoliation bildats i ett tidigogrent skede, innan mafiska gångar intruderade. Dessa gångar är i sin tur omvandlade och deformationade, möjligen i samband med den storskaliga veckningen. Xenoliter av starkt folierade äldre bergarter i Hedesundakomplexets bergarter visar också, att deformation ägt rum i ett tidigogrent skede. På de ställen inom det aktuella området där Hedesundakomplexets kontakter med söderpett kunnat observeras i fält är kontakten pri-märt magnetisk och inte tektonisk.

Flera närmast parallella, geofysiskt indikerade deformationszoner (huvudsakligen spröda) med väst-nordvästlig riktning uppträder i tidigrogena intrusivbergarter och konar kartområdet 12H Söderfors NV strax söder om Gysinge. En del av zonerna bekräftas av hållar med kataklast och kvartsbrecciering. Även några hållar med plastiska skuvzoner (mylonit) har observerats i anslutning till de förstnämnda zonerna, dock med annan riktning. Längre norrut, inom Hedesundakomplet, är den plastiska deformationen relativt svagt till måttlig, men flera milslånga, spröda deformationszoner genomkorsar berggrunden, särskilt i området 12H Söderfors NV. Zonerna syns tydligt på den magnetiska anomalikartan i kontrast mot de starkt magnetiska Hedesundabergarterna. Detta gäller även de spröda zonerna inom 12H Söderfors NO. I den nordvästligaste delen av 12H Söderfors NV finns en zon med nordvästlig riktning och stark plastisk deformation (gnejs, mylonit) i tidigrogena granitoider. Den spröda deformationszonen genom Tierp (8 j) avgränsar ett topografiskt höjdområde i öster från ett lägre liggande område i väster.

NATURRESURSER

Krossberg

Bergklätter finns sydsydöst om Mårkarbo (5 i) i tidigrogen metagranodorit till metatonalit. En folierad metagranodiorit som slås igenom av mafiska gångar har brutits i en låkt ca 2 km nordväst om Buckarty (5 d), nära Gysingevägen.

Industrimineralförekomster

Flera små förekomster av marmor, troligen kalotisk, har brutits i anslutning till skarnjärnmalmerna i Hade-Sevalboträsket som nämns nedan.

Metalliska mineralförekomster

Några små skarnjärnmalmer (magnetit) med åttfoljande marmorlager har brutits i gruvstråket Hade-Sevalbo, bl.a. vid Gundbo gruvor (7 e). Ett antal magnetitförekomster i metagabbro finns intill Iggebo (5 h), vid Tinnarens norra strand och vid Djups (7 g).

Sulfidmaln har brutits ur några små förekomster i anslutning till ovanstående järnmalmer. Den största är "Hade silvergruva" (7 d), som öppnades på 1500-talet av Gustav Vasa. Malmen utgordes av silverhaltig blyglans i skarn. I en mindre förekomst öster om Tierp (8 j) finns sulfider som impregneration i skarnig felsisk metavulkanit och i kvartergångar. Sulfider och magnetit finns i kvartergångar i en finkornig, mafisk magnetisk bergart öster om Söderfors (8 g). Omgivande berggrund är Hedesundagranit.

REFERENSER

Bergman, T., Johanson, R., Lindén, A., Rudmark, L., Stephens, M., Isaksson, H. & Lindroos, H., 1999: Förstudie Tierp. Jordarter, bergarter och deformationszoner. *SKB R-99-53*, 119 s.
Bergman, S., Delin, H., Kübler, L., Ripa, M. & Söderman, J., 2001: Projekt Svealand. / H. Delin (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 2000. *Sveriges geologiska undersökning Rapport och meddelanden* 105, 16–28.
Bergman, S., Delin, H., Karis, L., Kübler, L., Ripa, M. & Söderman, J., 2002: Projekt Svealand. / H. Delin (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 2001. *Sveriges geologiska undersökning Rapport och meddelanden* 110, 10–39.
Bergman, S., Delin, H., Kübler, L., Ripa, M. & Söderman, J., 2003: Projekt Svealand. / H. Delin (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 2002. *Sveriges geologiska undersökning Rapport och meddelanden* 112, 10–27.
Bergman, S., Persson, P.-O., Delin, H., Stephens, M.B. & Bergman, T., 2004: Age and significance of the Hede-sunda granite and related rocks, south-central Sweden. *GFF* 126, 18–19.
Erdmann, E., 1865: Några ord till upplysning om bladet Lindsbo. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 14, 67 s.
Ericsson, B. & Lidén, E., 1988: Jordartskartan 12H Söderfors NO. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 87.
Gråslås, K., 1985: Jordartskartan 12H Söderfors NV. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 74.
Lundegårdh, P.H., 1967: Berggrunden i Gävleborgs län. *Sveriges geologiska undersökning Ba* 22, 303 s.
Persson, L., 1997: Beskrivning till berggrundskartorna Avesta SO och NO, 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Af* 189, 197, 69 s.

Persson, L. & Persson, P.-O., 1997: U-Pb datings of the Hedesunda and Åkersberga granites of south-central Sweden. *GFF* 119, 91–95.

Pettersson, A.L.T., 1871: Några ord till upplysning om bladet Salsta. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 43, 54 s.

Sandegren, R. & Asklund, B., 1934: Beskrivning till kartbladet Storvik. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 176, 150 s.

Sandegren, R. & Asklund, B., 1943: Beskrivning till kartbladet Horndal. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 185, 106 s.

Sandegren, R. & Asklund, B., 1946: Beskrivning till kartbladet Mokinna. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 186, 101 s.

Sandegren, R. & Asklund, B., 1948: Beskrivning till kartbladet Söderfors. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 189, 91 s.

Stolpe, M., 1869: Beskrivning till kartbladet Örbys. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 32, 26 s.

Ståhlhö, G., 1991: Beskrivning till berggrundskartorna Östhammar NV, NO, SV, SO. *Sveriges geologiska undersökning Af* 161, 166, 168, 172, 249 s.

Wahlqvist, A.H., 1868: Beskrivning till kartbladet Leufsta. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 29, 54 s.