K 715

Kortfattad beskrivning till regional berggrundskarta över

8G NORRKÖPING SV

Dick Claeson, Niklas Juhojuntti & Nils-Gunnar Wik

SGU Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-22-6

Omslagsbild: Solvik bergtäkt, gång av hybridbergart med xenoliter av olika mafiska bergarter i granodiorit (6462708/563954).

Fotograf: Dick Claeson.

Författare: Dick Claeson, Niklas Juhojuntti & Nils-Gunnar Wik
Ansvarig enhetschef: Leif Björk

Redaktör: Lina Rönnåsen

Sveriges geologiska undersökning
Box 670, 751 28 Uppsala
tel: 018-17 90 00
e-post: sgu@sgu.se

www.sgu.se

INNEHÅLL

Inledning **4**
Berggrundsgeologi **4**
Geofysik **10**
Litogeokemi **15**
Naturresurser **16**
Malmer och mineraliseringar 16
Industriella mineral och bergarter 17
Referenser **17**

INLEDNING

Under fältsäsongen 2005 har kartområdet 8G Norrköping SV karterats i regional skala (1:250 000) inom projekt Småland. Berggrunden i området är till stora delar välblottad. Arbetet har implementerats i SGUs kartdatabas (fig. 1) och i övriga databaser samt kartvisare på www.sgu.se.

Uppgifterna om naturresurser är hämtade från Bruun m.fl. (1995). Koordinater uppmätta med GPS och anges i SWEREF 99 TM.

Strykning och stupning anges enligt ”dip direction”-metoden. Samtliga foton Dick Claeson.

BERGGRUNDSGEOLOGI

Tidigorogena metasedimentära bergarter förekommer underordnat t.ex. metaarenit (fig. 2A) och metaargillit (fig. 2B), ställvis tydligt som xenoliter i yngre magmatiska bergarter (fig. 2C).

I området förekommer tidigorogena finkorniga amfiboliter tillsammans med mörkt grå till grå, finkorniga, intermediära till felsiska ortognejser (fig. 2D). De anses representera en äldre generation av basiska, intermediära till felsiska metavulkaniter eller subvulkaniska metaintrusivbergarter och har troligen omvandlats under övre amfibolitfaciesförhållanden. Bergarterna uppvisar vanligen ådror och segregationer av pegmatitisk och finkornig, granitisk sammansättning (fig. 2D–E). Vanligen är de folierade, stängliga och veckade. Bättre bevarade metavulkaniter förekommer också (fig. 2E).

Senorogen, röd till grå, granit till tonalit varierar kraftigt i homogenitet i området, från homogen (fig. 2F), relativt homogen (fig. 2G) till inhomogen (fig. 2H). Även kornstorleken varierar kraftigt, från fint medelkornig till grovkornig. Ställvis är det svårt att avgöra om berggrunden ska tolkas som senorogen granit med inneslutningar eller om den ska representeras som metabergarter med gångar och mindre kroppar av senorogen granit (fig. 2I). Även små kroppar med glimmerstrimmig, senorogen pegmatit uppträder och de för xenoliter av tidigorogen tonalit.

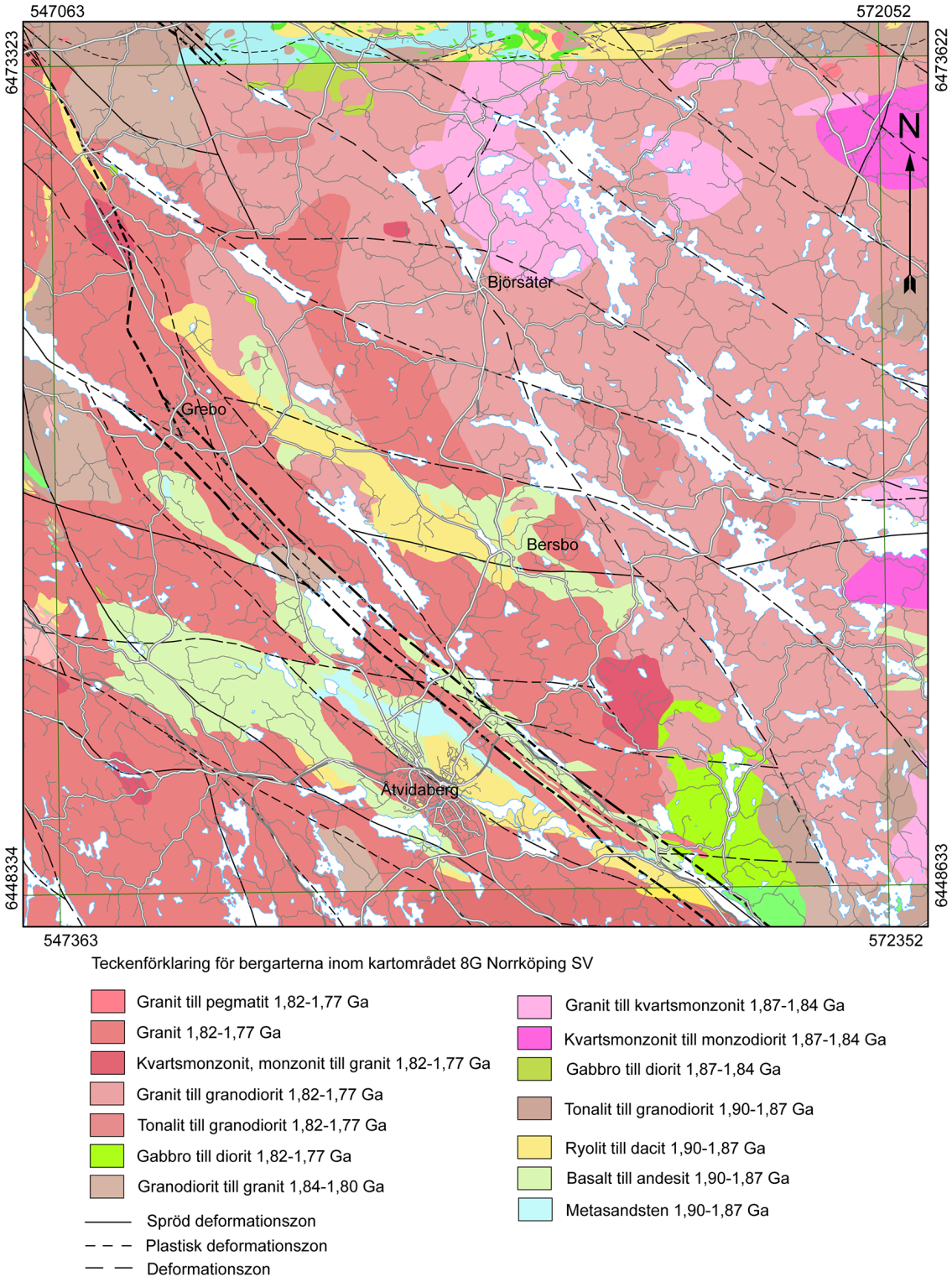
Mindre områden med tidigorogen granodiorit till tonalit till kvartsdiorit, ljust till mörkt grå förekommer.

Grov- till småporfyriska (strökornens storlek 1–3 cm) granitbergarter som troligen tillhör det Transskandinaviska magmatiska bältet (TMB) är ställvis kraftigt deformerade och ibland massformiga (fig. 3A). Om det även föreligger en åldersskillnad mellan de deformerade och de odeformerade är oklart (TMB0 resp. TMB1) men troligt. Vissa uppvisar magmatisk mineralorientering orsakad av magmans flöde. Ställvis uppvisar de mer granitiska varianterna blåtonad kvarts (fig. 3B). I de välbevarade ses en tillväxtzonering i kalifältspatströkornen (fig. 3C). Enklaver av mer basisk sammansättning ses med och utan strökorn (fig. 3D). Ibland är de elongerade i samma riktning som foliationen i huvudbergarten. I kontakter med metasedimentära och amfibolitiska bergarter ses de senare som xenoliter i den grovporfyriska graniten (fig. 3E).

Jämnkorniga, medelkorniga röda till gråröda granitbergarter av trolig TMB-ålder är framträdande i kartområdet (fig. 3F). Även grå graniter och granodiorit till tonalit av trolig TMB-ålder finns (fig. 3G). Kvartsmonzonit till monzodiorit förekommer underordnat.

Olika generationer av basiska intrusiv- och gångbergarter förekommer (fig. 3H). Magma blandningsstukturer (”mingling/mixing”), med hybridbergarter mellan sura och basiska bergarter, visar att de ställvis är likåldriga (fig. 3I). En del diabaser är yngre än TMB och troligen olivintholeiiter av generationen Blekinge-Dalarnadiabaserna.

Den framträdande Linköping-Loftahammardeformationszonen (LLDZ) uppträder i kartområdet 8G Norrköping SV, och bergarterna i den är mycket kraftigt deformerade (fig. 4A–B),



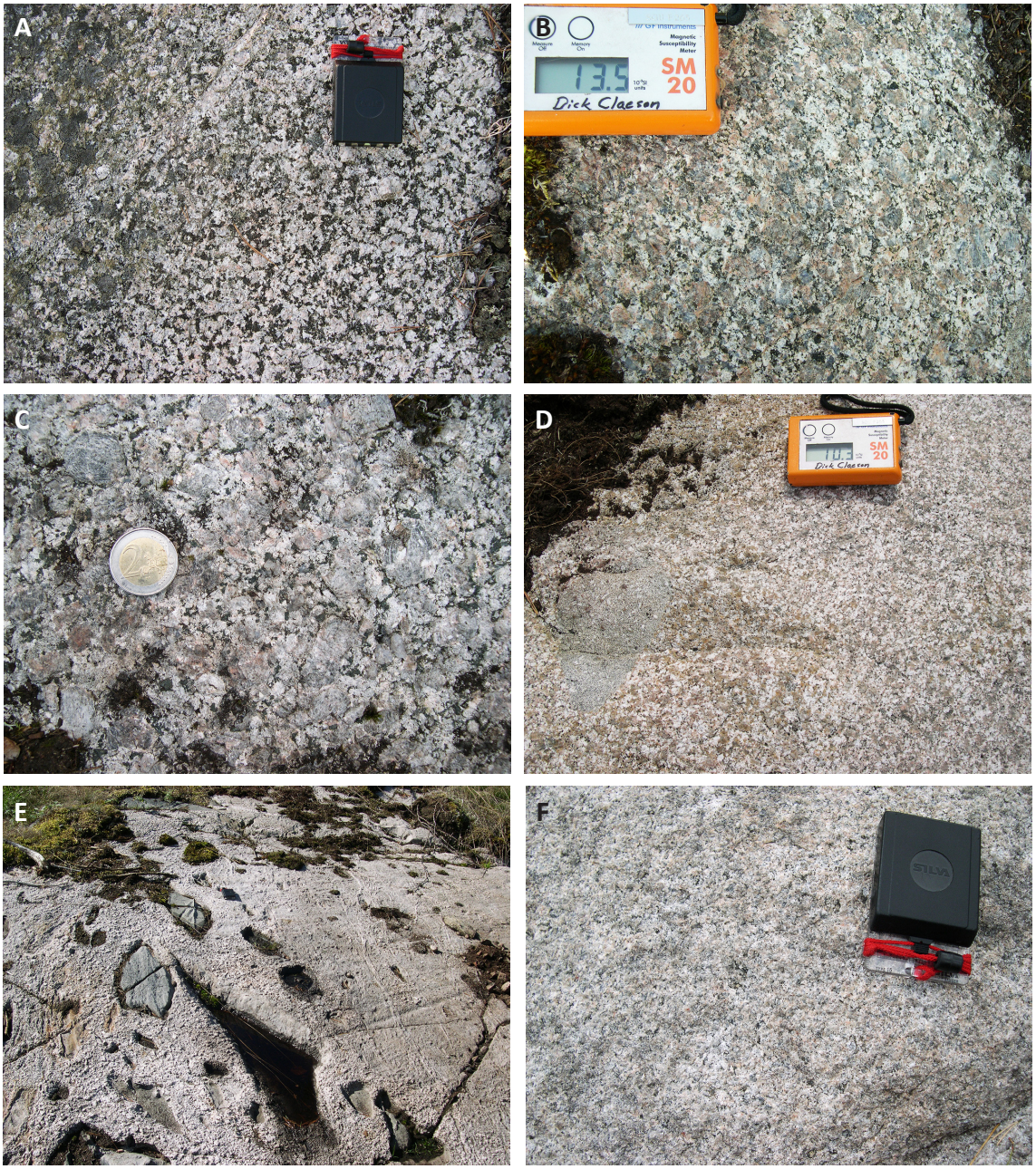
Figur 1. Berggrundskarta över kartområde 8G Norrköping SV.

med lokalt halvmeterbreda myloniter. Inom LLDZ finns även områden som i stort undgått deformationen (fig. 4C).

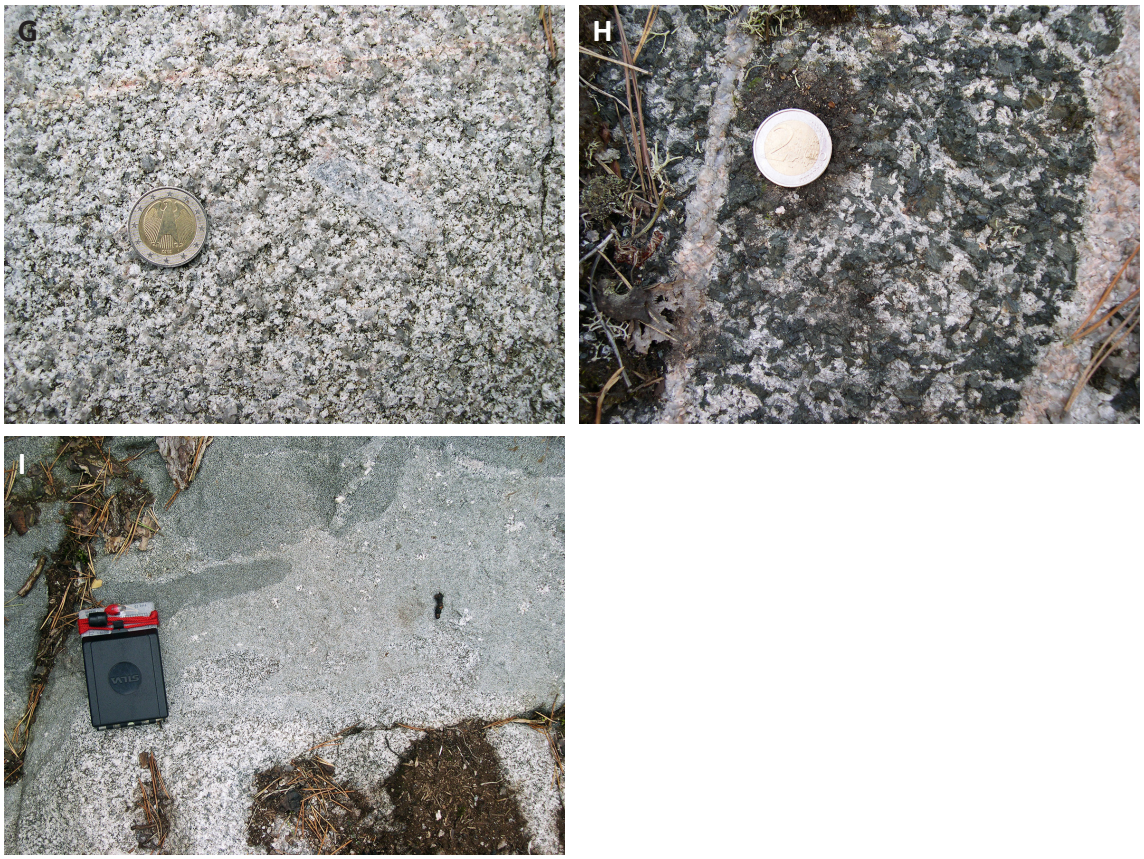
Dessutom förekommer spröda till plastiska skjuvzoner av varierande storlek i kartområdet (fig. 4D).

Figur 2. A. Metaarenit, folierad 345/85 och veckad, med dito muskovitförande glimmerskiffer (6456207/550670). **B.** Metaargillit med möjligen kvartsitiska led (6460358/550556). **C.** Xenolit av biotitrik metasedimentär bergart i yngre, magmatisk bergart (6471263/548062). **D.** Intermediär till sur, mörkt grå till svart metavulkanit med 15–25 % fältspatströkorn som är folierad 50/80, stänglig 140/60 och veckad. (6455957/554924). **E.** Bättre bevarade basiska till intermediära metavulkaniter, laminering/foliation/lagring 20/75 och mineralstänglig 290/10 (6460386/558196). **F.** Senorogen granit, homogen, massformig till svagt folierad (6465358/553728).

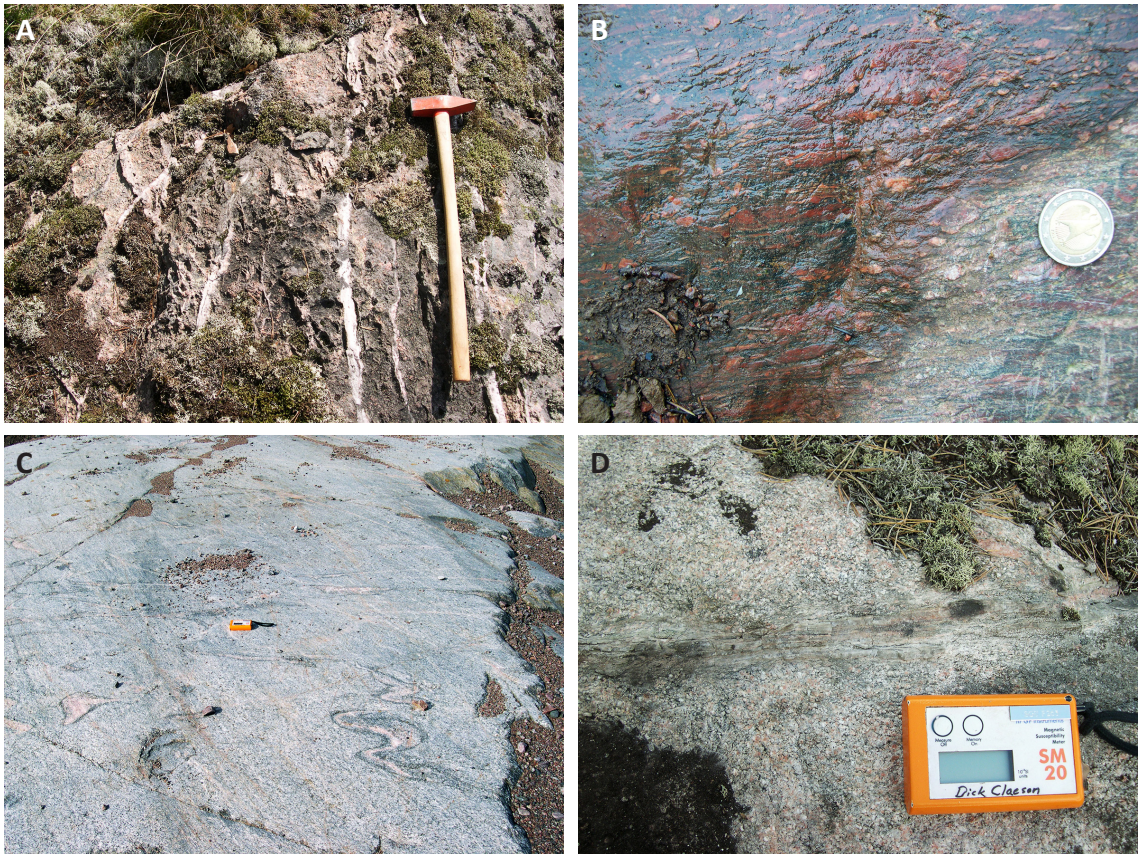
Figur 2. (fortsättning) **G.** Senorogen granit, relativt homogen, glimmerstrimmig, folierad 10/82, bandad och ådrad (6466127/568089). **H.** Senorogen granit, inhomogen med starkt varierande riktningar på foliation, bandning och veck (6460887/570964). **I.** Senorogen granitoid med inneslutningar/band av äldre mafiska bergarter (6466079/566053).



Figur 3. A. Små- till grovporfyrisk kvartsmonzonit till granit, massformig (6455175/561913). **B.** Småporfyrisk, massformig granit med blåtonad kvarts (6451564/551700). **C.** Välbevarad grovporfyrisk kvartsmonzonit till granit med tillväxtzonering i kalifältspatströkornen (6454897/547333). **D.** Enklav av mer basisk sammansättning med strökorn i en medel- till grovkornig, ojämnkornig, massformig granit (6457569/548594). **E.** Kontakt mellan meta-sedimentära och amfibolitiska bergarter och grovporfyrisk granit, där de två förstnämnda är xenoliter i graniten (6457245/561172). **F.** Jämnkornig granit (6461831/558113).



Figur 3. (fortsättning) **G.** Jämnkornig till ojämnkornig, rödgrå granit med enstaka kalifältspatströkorn (6464999/555879). **H.** Pyroxen- och magnetitförande massformig gabbro, troligen tillhörande TMB (6453961/565953). **I.** Magmatiska blandningsstrukturer (magma mingling/mixing), med hybridbergarter mellan sura och basiska bergarter vilket visar att de är likåldriga (6464999/555879).

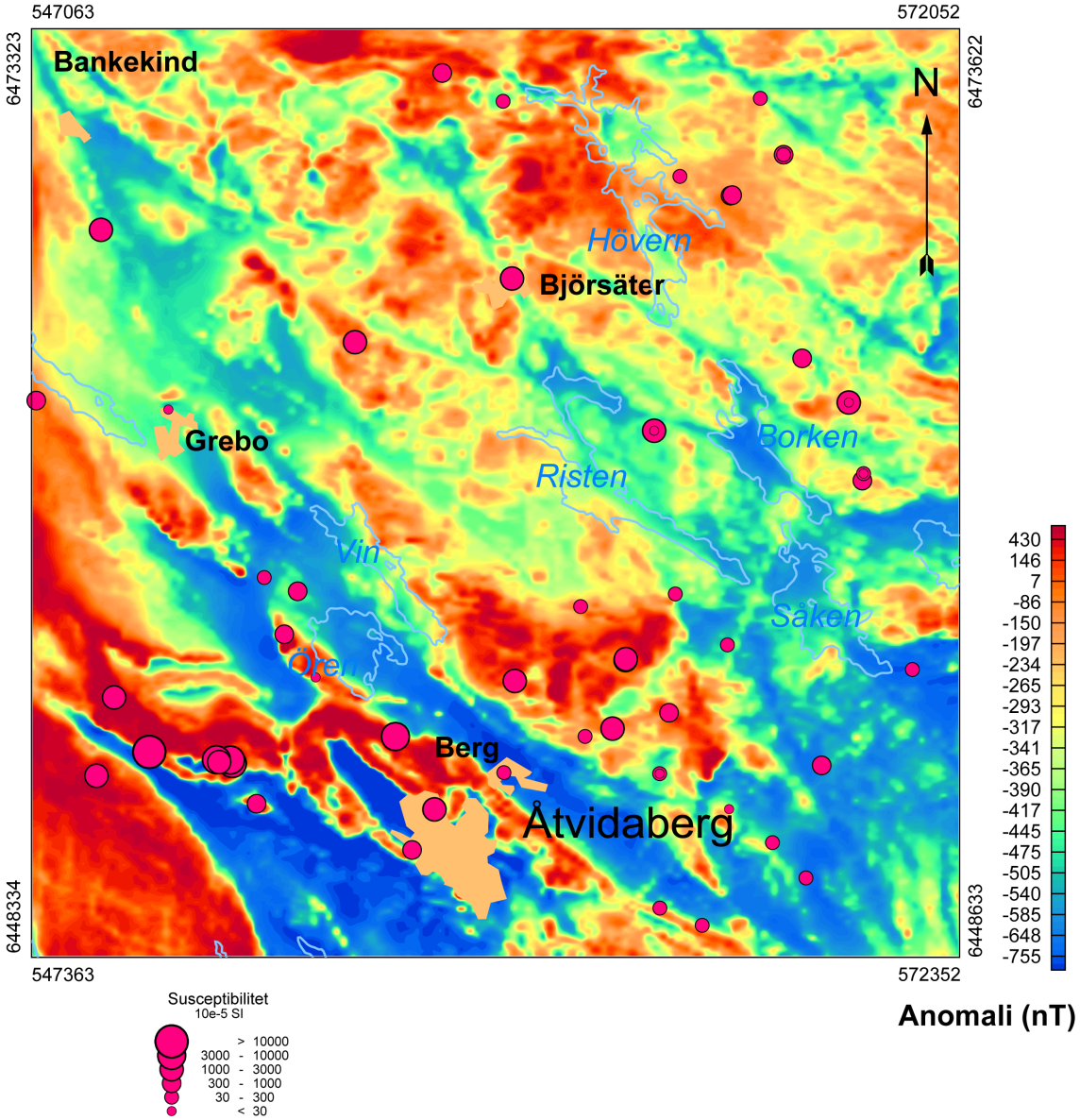


Figur 4. A. Stora mängder kvarts och epidot som sprickfyllnad i en deformerad bergart i en skjuv- och krosszon (LLDZ), 250/50. Femtio meter öster om observationspunkten kan man skönja att bergarten varit en granitoid, möjligen med kalifätspatögon (6460828/552694). **B.** Kraftigt plastiskt deformerad, 10/82, troligen ögonförande granitoid i LLDZ. På samma lokal finns halvmeterbred mylonit, 10/82 (6457710/556655). **C.** Inom LLDZ finns områden som i stort har undgått den spröda deformationen men är plastiskt deformerade. Slirorna av granit och pegmatit har vanligen en bård av mörka mineral i kontakten till graniten till granodioriten, vilket saknas hos aplitgångarna (6458273/554411). **D.** Spröd till plastisk skjuvzon, 20/42, i senorogen granit till granodiorit (6450415/570708).

GEOFYSIK

De geofysiska markmätningarna i samband med karteringen genomförs med utgångspunkt från tidigare utförda flygburna mätningar av gammastrålning, magnetfält och elektromagnetiskt fält (VLF) samt tidigare markmätning av tyngdkraft (fig. 5–8). Tyngdkraftsmätningen i området har dock förhållandevis låg upplösning, eftersom avståndet mellan mätpunkterna är stort.

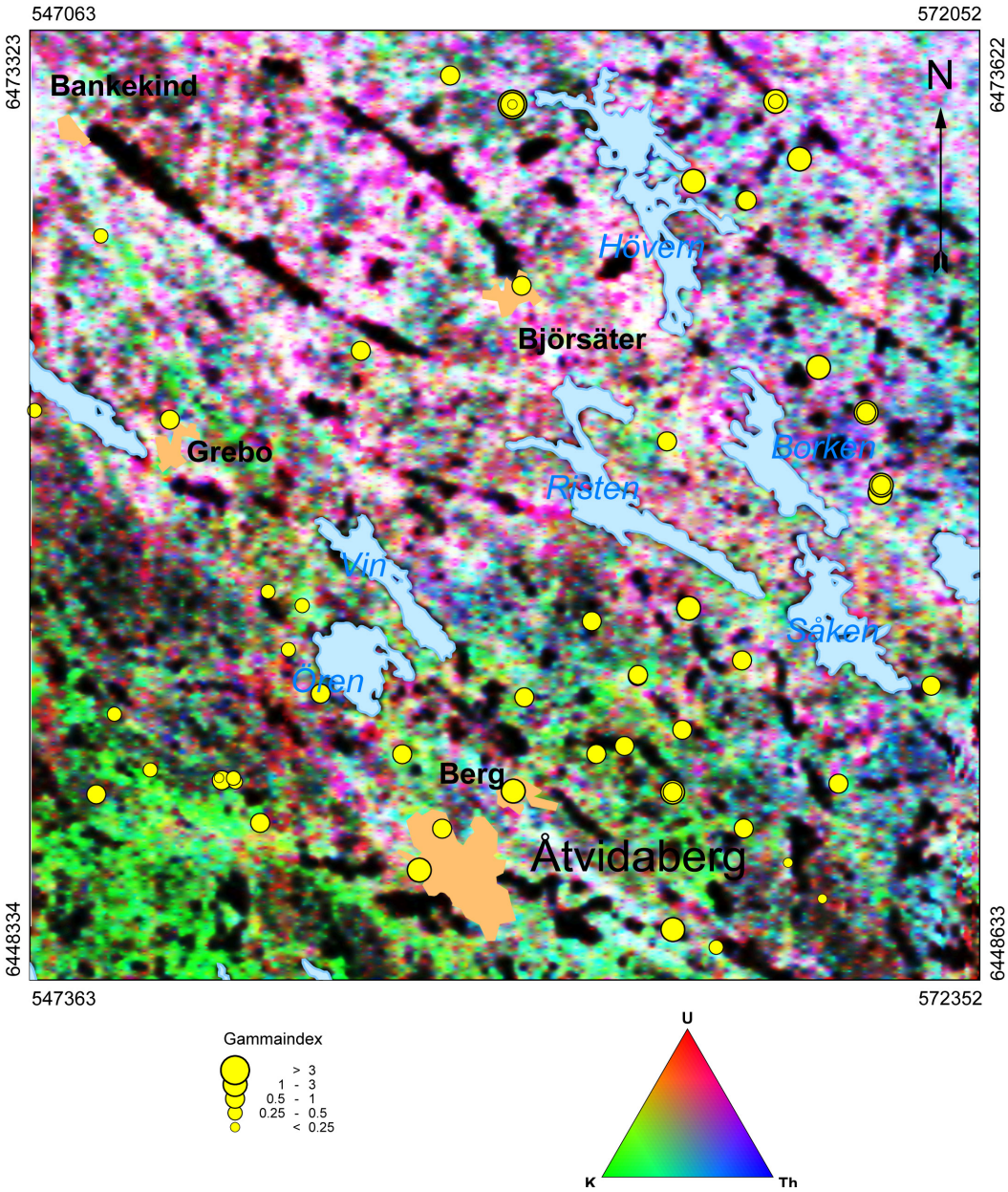
Omkring Åtvidaberg och nordväst till nordnordväst därom är berggrunden vanligen kraftigt deformerad. Deformationen utgör en del av Linköping-Loftahammardeformationszonen (LLDZ), vilken kan följas från Loftahammar i sydost till Linköping i nordväst (Wik m.fl. 2005 samt referenser däri). Den södra delen av LLDZ, ungefär från Loftahammar till Falerum, markeras av en kraftig tyngdkraftsgradient, vilken tyder på att betydande vertikala rörelser ägt rum längs zonen. Deformationszonens fortsättning från Falerum i nordvästlig riktning mot Åtvidaberg, in i kartområdet 8G Norrköping SV, markeras däremot inte av någon tydlig tyngdkraftsgradient. Det bör noteras att tyngdkraftsmätningen i kartområdet genomgående har låg upplösning (på grund av stort avstånd mellan mätpunkterna), dock bedöms inte detta



Figur 5. Magnetisk, polreducerad anomalikarta. Magnetisk susceptibilitet från hällmätningar redovisas som medelvärde för varje geofysisk lokal och ingående bergart.

vara förklaringen till förändringen i tyngdkraftsmönstret vid Falerum. Magnetfältskartan visar tydligt sträckningen av LLDZ, bland annat som lågmagnetiska stråk längs Storsjön och Syrsan, nordväst om Loftahammar. Inom kartområdet 8G Norrköping SV uppträder LLDZ grovt sett i ett brett bälte som stryker i nordvästlig riktning förbi Åtvidaberg, för att därefter fortsätta i nordnordvästlig riktning mot Bankekind i kartbladets nordvästra hörn. Ett lågmagnetiskt stråk med nordvästlig riktning och en bredd av cirka 2 km, vilket antas utgöra en del av LLDZ, passerar nordöst om Åtvidaberg (fig. 5).

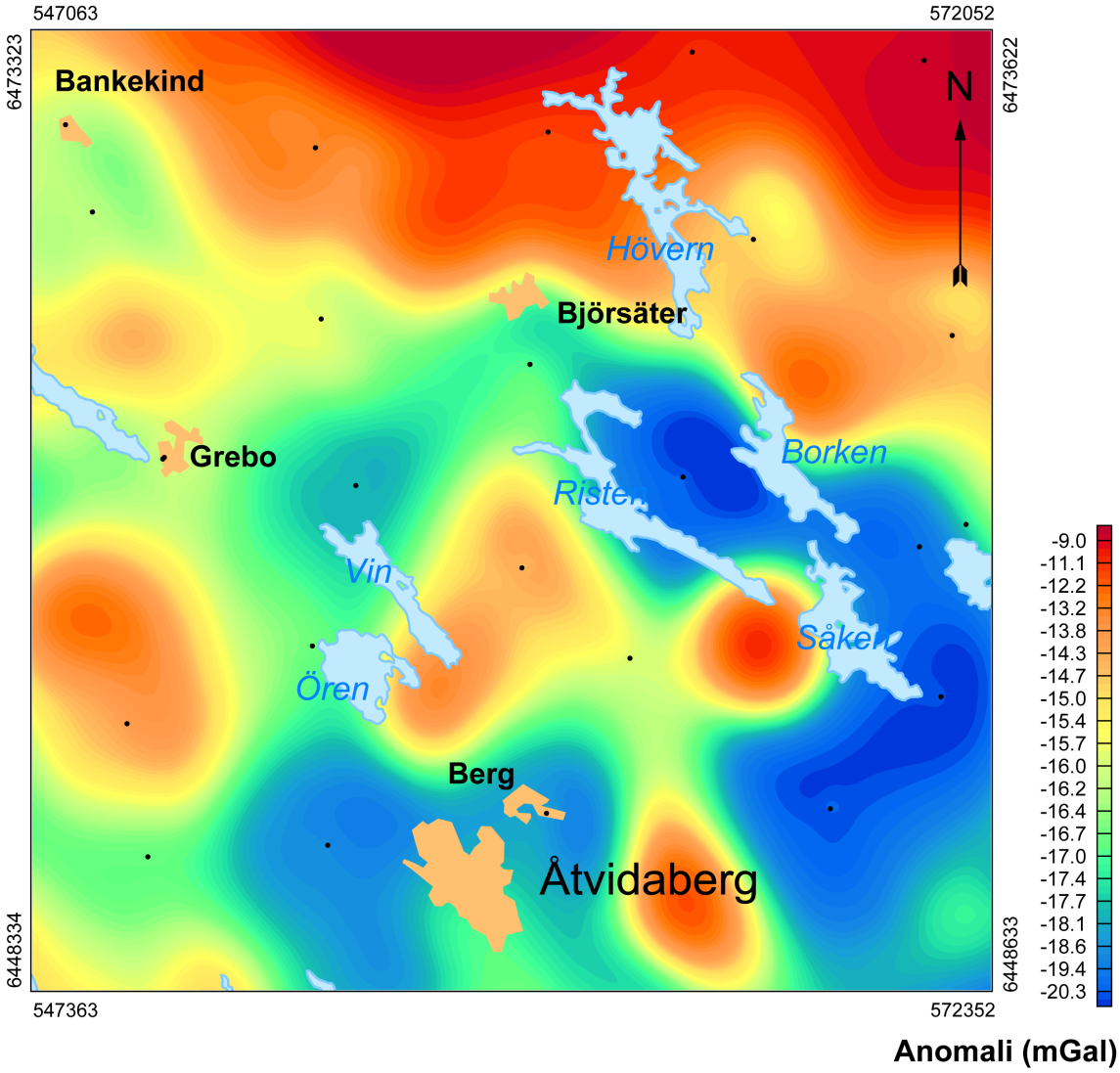
Flygmätningen visar åtskilliga kraftiga magnetiska anomalier omkring Åtvidaberg och väster därom, många gånger med liten utbredning. Vid en undersökt anomali cirka 1,5 km nordväst om Mormorsgruvan (8G 1b) förekommer kraftigt magnetiska basiter, på vissa ställen



Figur 6. Färgkompositbild visande kalium-, uran- och toriumhalter vid markytan. Gammaindex är beräknat från mätningar på häll och redovisas för varje bergart.

tydligt mörka och finkorniga. Medelsusceptibiliteten för dessa är vanligen omkring 10 000 × 10^{-5} SI-enheter, ställvis > 20 000 × 10^{-5} SI-enheter. Kaliumhalterna är 1,4–1,7 %, uran- och toriumhalterna 1,2–2,2 respektive 2,0–3,9 ppm. En VLF-mätning indikerar att basiterna inte är elektriskt ledande. Alldeles i närheten av de undersökta lokalerna finns spår efter tidigare gruvverksamhet. I utkanten av anomalin uppträder en metabasalt med något lägre susceptibilitet och en kaliumhalt på cirka 0,7 %.

I allmänhet är intermediära till basiska vulkaniter relativt vanligt förekommande inom ett brett nordvästligt stråk genom Åtvidaberg. Nordväst om Åtvidaberg uppträder en mörkt grå till svart, intermediär metavulkanit med relativt hög kaliumhalt (2,4–3,4 %) samt även höga

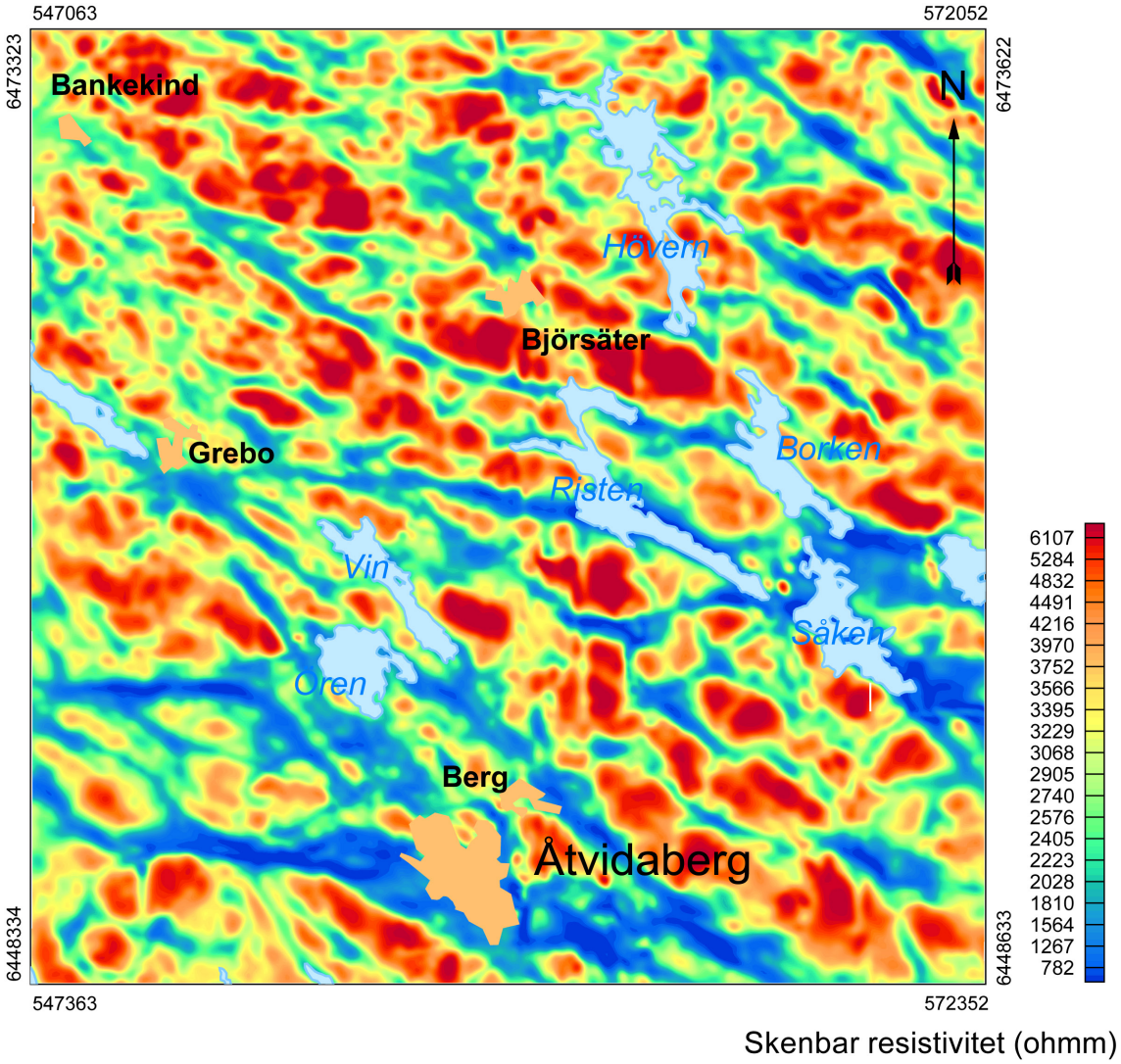


Figur 7. Tyngdkraftsfältet uttryckt som Bougueranomali. Svarta punktsymboler anger tyngdkraftsmätpunkter.

uran- och toriumhalter (3–4 ppm respektive 13–18 ppm). Magnetiseringen varierar kraftigt, vid en lokal är susceptibiliteten 5–40 × 10^{-5} SI-enheter, vid en annan 2 000–7 300 × 10^{-5} SI-enheter. Vid Båtsjön (8G 0d), sydost om Åtvidaberg, uppträder en lågmagnetisk intermediär till basisk metavulkanit med lägre kaliumhalter (1,1–2,0 %) samt lägre uran- och toriumhalter (cirka 2 ppm respektive 5–6 ppm).

I flera delar av kartområdet förekommer även mörka basiska, finkorniga till fint medelkorniga metamorft påverkade bergarter, klassificerade som amfiboliter. Susceptibiliteten är låg (<1 000 × 10^{-5} SI-enheter), dock förekommer mer magnetiska varianter. Vid södra ändan av sjön Svalgen (8G 0e) uppträder en lågmagnetisk bergart med låga halter av kalium, uran och torium (kaliumhalten är cirka 0,5 %).

I flera delar av kartområdet, exempelvis i ett stenbrott vid Hemmingstorp (8G 1b) uppträder relativt kaliumfattiga, rödgrå eller grå, medelkorniga graniter eller granodioriter. Kaliumhalten överstiger vanligen inte 3 %, uran- och toriumhalterna är generellt under 5 respektive 15 ppm. De kaliumrika graniterna är vanligen gråröda eller röda och medelkorniga. Kaliumhalterna är



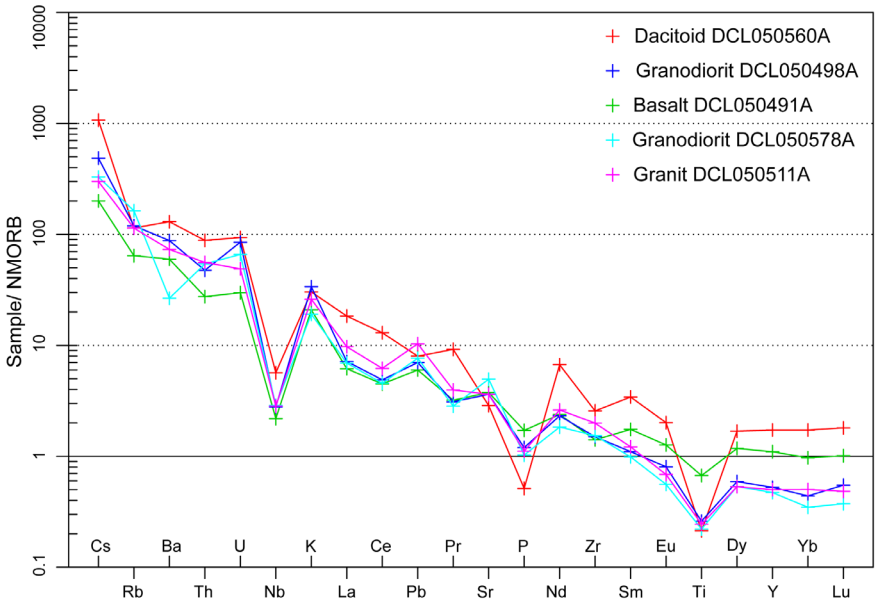
Figur 8. Karta visande skenbar resistivitet, baserad på flygburna VLF-mätningar.

många gånger över 4,5 %, uran- och toriumhalterna är generellt något högre än för den tidigare gruppen, även om det förekommer varianter med låga uran- och toriumhalter, exempelvis alldeles vid Mormorsgruvan (8G 0b). De kaliumrika graniterna har generellt lägre susceptibilitet än de övriga graniterna och granodioriterna, båda grupperna har dock i allmänhet måttliga susceptibilitetsvärden (<1 000 × 10^{-5} SI-enheter).

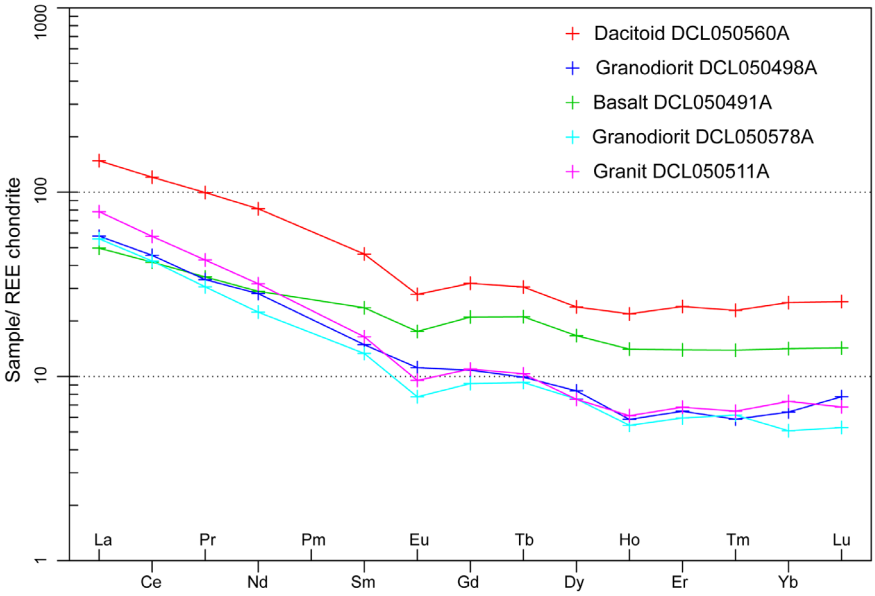
Inslag av pegmatiter är vanligt i kartområdet. De är i allmänhet lågmagnetiska, med varierande kalium-, uran och toriumhalter. Strax söder om Höversby (8G 4c) påträffades en pegmatit med höga toriumhalter (90–190 ppm), men relativt låga kaliumhalter (1,7–2,5 %). Uranhalten vid lokalen är 11–21 ppm. Flygmätningen tyder på att den högstrålande pegmatiten inte har någon större utbredning. Generellt indikerar flygmätningen att halterna av uran och torium är högst inom kartområdets nordligaste del (fig. 6).

LITOGEOKEMI

Ett fåtal prover analyserades i samband med karteringen av 8G Norrköping SV och analysresultaten redovisas i kartvisaren Bergartskemi på www.sgu.se. De provtagna bergarterna visas i multielementdiagram (fig. 9) och REE-diagram (fig. 10).



Figur 9. Multielementdiagram av bergarter från 8G Norrköping SV. Fotohänvisningar av provtagna bergarter, dacitoid (fig. 2D), grå granodiorit TMB, metabasalt och grå granodiorit TMB saknar foto i beskrivningen, grå granit TMB (fig. 4C). Normaliseringsvärden för N-MORB från Sun & McDonough (1989).



Figur 10. Diagram över REE av några bergarter från 8G Norrköping SV, se fig. 9 för fotohänvisningar av provtagna bergarter. Normaliseringsvärden för kondrit från Boynton (1984).

NATURRESURSER

Malmer och mineraliseringar

Koppar är en av våra viktigaste basmetaller. De mest betydande kopparmalmsförekomsterna i Östergötland är Åtvidabergsfältet (främst Mormorsgruvan) och Bersbofältet. De viktigaste kopparmalmmineralen är kopparkis ($CuFeS_2$), bornit (Cu_5FeS_4) och kopparglans (Cu_2S). Här redovisas några förekomster inom det undersökta området:

- **Bersbo gruvor, koppar (zink, guld, 6458593/560886).** Bersbo gruvfält utgörs av cirka 15 olika gruvöppningar och schakt varav de största är Storgruvan, Bondgruvan, Steffenburgs gruva, Kunterbogruvan, Adelsvärds schakt och Björkelidsgruvan.

  De äldsta bevarade dokumenten om Bersbo gruvor utgörs av ett privilegiebrev utfärdat av kung Erik av Pommern från år 1413. En varaktig produktion pågick från 1750-talet fram till år 1902. Under den tiden producerades i Bersbo- och Åtvidabergsgruvorna sammanlagt 32 500 ton koppar, vilket placerar gruvorna på andra plats som kopparproducenter i landet efter Falu gruva före år 1902.

  Malmfältet är cirka 1,5 km långt, stryker huvudsakligen i nordnordväst och böjer i södra delen av mot väster, där strykningen är ost–västlig. Malmen stupar brant. Malmerna ligger i en grå till rödgrå, delvis biotitrik metavulkanit cirka 20–30 m från kontakten mot en amfibolit.

  I huvudsak har Bersbogruvorna brutits på kopparkismalm men även något guld har utvunnits. I gruvornas djupare delar har även rik zinkbländemalm tillvaratagits. Förutom nämnda malmmineral förekommer svavelkis och magnetkis samt magnetit.

  Bersbofältet har undersökts med moderna geologiska metoder i mitten av 1980-talet av Vieille Montagne AB.
- **Mormorsgruvan, koppar (järn, 6452455/553412).** Mormorsgruvefältet sträcker sig från Garpgruvan i utkanten av Åtvidabergs samhälle, cirka 5 km i västnordvästlig riktning ut till Fyrsjön. Vid Mormorsgruvefältet liksom vid Bersbofältet har gruvdrift förekommit åtminstone sedan början av 1400-talet, sannolikt tidigare. Kontinuerlig gruvdrift pågick från år 1758 till år 1872.

  Mormorsgruvefältets malmer, inklusive Nygruvemalmen, utgör ett mer eller mindre sammanhängande stråk, cirka 300 m långt, som stryker i västnordväst och stupar vertikalt till brant mot norr. Malmbredden varierar från 0,3 till 3 m, i undantagsfall upp till 7 m. Malmen utgörs av kopparkis och något bornit. Dessutom förekommer svavelkis, magnetit och malakit. Malmen är knuten till en röd, kvartsrik biotitskiffer som är distinkt avgränsad mot den omgivande röda gnejsgraniten.

  Mätningar av elektrisk ledningsförmåga utfördes så tidigt som 1919 av AB Åtvidabergs Bergverk, och påvisade ledande zoner i anslutning till flera av gruvorna, bland annat Mormorsgruvan (Sundius 1921). Mormorsgruveområdet har undersökts med moderna malmletningsmetoder av LKAB Prospektering AB i mitten på 1980-talet.
- **Grönhög, koppar (zink, silver, bly, 6457962/562443).** Grönhögs gruvor, 1,5 km ostsydost om Bersbo har brutits på kopparkis- och zinkbländemalm i en grå, förskiffrad metavulkanit innehållande amfibolitrika delar. Liksom i Bersbofältet ligger malmen i metavulkaniten, nära kontakten mot amfibolit och stryker i västnordväst samt stupar brant mot sydsydväst. Gruvan har bearbetats under samma tid som Bersbogruvorna. Förutom värdemineralen kopparkis och zinkblände förekommer i Grönhögsmalmen

rikligt med magnetkis. Cirka 200 m väster om Grönhög har tre gruvhål, Silvergruvan, upptagits på silverhaltig blyglans vilken uppträder tillsammans med zinkbländemalm i grå metavulkanit.

- **Haggruvan, koppar (6452210/553815).** Malmmineraliseringen består där liksom i Mormorsgruvan av kopparkis med något bornit, svavelkis och magnetit. Här och var i varphögarna syns också att bergarten innehåller en hel del malakit. Mineraliseringen är knuten till en sprickzon i röd, förskiffrad biotitgnejs.
- **Malmviksgruvan, koppar (6451878/555268).** Malmviksgruvan, i forna tider kallad Glaas gruva, är rik på kopparkis i kvartsådring med en betydligt större bredd än vid Mormorsgruvan. Bergarten är en mörkt rödaktig, finkornig till tät metavulkanit.
- **Sjögruvan, koppar (6459086/560330).** Intill norra stranden av Gruvsjön, alldeles invid norra vägkanten, har ett 10 m långt, 2–3 m brett och cirka 5 m djupt gruvhål bearbetats på en kopparkismineralisering. Denna uppträder i kontakten mellan en granit och en intermediär till basisk metavulkanit. Femtio meter mot nordost har ett 4 × 3 m stort och ursprungligen mer än 5 m djupt gruvhål upptagits till synes i samma bergartskontakt som vid Gruvsjön. Där förekommer förutom kopparkis även svavelkis och magnetkis. Gruvhålet är nu delvis igenfyllt med varp. Vid Sjögruvan utvanns 35 ton kopparmalm ur 300 ton brutet berg år 1905 enligt bergverksstatistiken.

Industriella mineral och bergarter

Här redovisas en förekomst inom det undersökta området:

- **Ed, kvarts (6457028/559605).** Norr om Ed har tre kvarts-fältspatbrott upptagits i en pegmatitgång. Det största brottet är cirka 10 × 10 m stort och ungefär 10 m djupt. De övriga brotten är 6 × 4 m respektive 10 × 10 m stora med djup varierande mellan 3 och 5 m. Pegmatitgången, som är cirka 10 m bred i sydost smalnar till 1–2 m bredd i nordväst och utgörs av laxröd kalifältspat med upp till kubikmeterstora kvartskörtlar här och var. Kvartsen har sannolikt använts i den närbelägna Edshytta. Varphögarna invid brotten tyder på att fältspaten inte tillvaratagits.

REFERENSER

Boynton, W.V., 1984: Cosmochemistry of the Rare Earth Elements: Meteorite studies. *I* P. Henderson (red.): *Rare earth element geochemistry*. Elsevier Science B.V., s. 63–114.

Bruun, Å., Nilsson, C.-A., Sundberg, A., Wik, N.-G. & Wikström, A., 1995: Malmer, industriella mineral och bergarter i Östergötlands län. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 80*, 340 s.

Sun, S.S. & McDonough, W.F., 1989: Chemical and isotopic systematic of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. *I* A.D. Saunders & M.J. Norry (red.): Magmatism in ocean basins. *Geological Society of London, Special Publication 42*, s. 313–345.

Sundius, N., 1921: Åtvidabergstraktens geologi och malmfyndigheter. *Sveriges geologiska undersökning C 306*, 118 s.

Wik, N.-G., Bergström, U., Bruun, Å., Claeson, D., Jelinek, C., Juhojuntti, N., Kero, L., Lundqvist, L., Stephens, M.B., Sukotjo, S. & Wikman, H., 2005: Beskrivning till regional berggrundskarta över Kalmar län. *Sveriges geologiska undersökning Ba 66*, 50 s.