K 713

Kortfattad beskrivning till regional berggrundskarta över

8H ARKÖSUND SV

Dick Claeson, Johan Jönberger,
Niklas Juhojuntti & Nils-Gunnar Wik

SGU Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-20-2

Omslagsbild: Migmatitisk ortognejs, ursprung troligen tonalit till granodiorit, Torpa (6461479/601913).

Fotograf: Dick Claeson.

Författare: Dick Claeson, Johan Jönberger, 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 **8**
Litogeokemi **12**
Naturresurser **13**
Malmer och mineraliseringar 13
Referenser **13**

INLEDNING

Under fältsäsongen 2005 har kartområdet 8H Arkösund SV karterats i regional skala (1:250 000) inom projekt Småland. Berggrunden i området är till stora delar välblottad. Öar som inte nås med bil från fastlandet är ej besökta och kartan bygger där på Asklund (1923) och Sundius (1928). 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

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

Tidigorogen, ljust till mörkt grå, granodiorit till tonalit till kvartsdiorit förekommer i kartområdet (fig. 2E). Detta kan vara motsvarande djupbergarter till ovanstående mer basiska bergarter. Tidigorogen, röd till rödgrå, medel- till grovkornig granit till granodiorit förekommer i kartområdet.

Senorogen, röd till grå, granit till tonalit varierar kraftigt i homogenitet, relativt homogen (fig. 2F) till inhomogen. 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. Även små kroppar med glimmerstrimmig, senorogen pegmatit uppträder och de för xenoliter av tidigorogen tonalit.

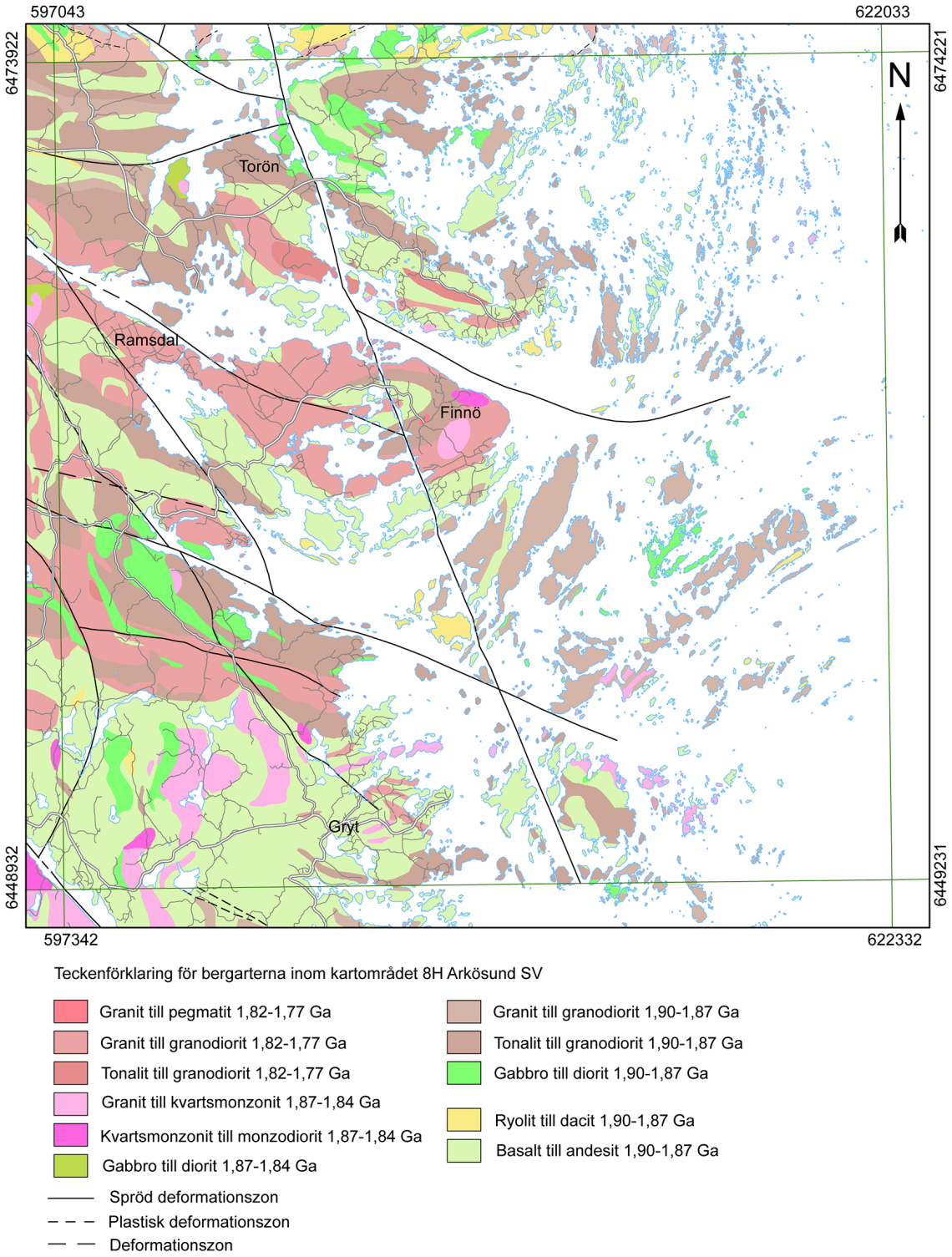
Grov- till småporfyriska (strökornens storlek 1–3 cm) granitbergarter som troligen tillhör det Transskandinaviska magmatiska bältet (TMB) är ställvis kraftigt deformerade (fig. 3A) och ibland massformiga (fig. 3B). Om det även föreligger en åldersskillnad mellan de deformerade och de odeformerade är oklart (TMB0 respektive TMB1) men troligt. Enklaver av mer basisk sammansättning ses med och utan strökorn. Ibland är de elongerade i samma riktning som foliationen i huvudbergarten. I kontakter med metavulkaniska och amfibolitiska bergarter ses de senare som xenoliter i den grovporfyriska graniten.

Relativt långt österut i kartområdet förekommer en ojämnkornig kvartsmonzonit till monzodiorit som troligen är av TMB-ålder. Den är massformig i en i övrigt mycket kraftigt deformerad och omvandlad berggrund (fig. 3B). Detta är avsevärt längre österut än man tidigare noterat bergarter från samma magmatiska händelse som TMB och lämnar det öppet för hur långt österut bergarter relaterade till TMB står att finna.

Jämnkorniga, finkorniga till fint medelkorniga röda till gråröda granitbergarter av trolig TMB-ålder uppträder som mindre kroppar.

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

I kartområdet 8H Arkösund SV finns en kraftig deformationszon som går genom Valdemarsviken och böjer av åt nordnordväst och fortsätter upp mot Norrköping. Strukturer i och



Figur 1. Berggrundskarta över kartområde 8H Arkösund SV.

öster om denna zon har vanligen brant (fig. 3D), till runt 45 grader (fig. 2D) stupande veckaxlar och ställvis brantstående foliationer (fig. 3E). Även väster om zonen förekommer brantstående veckaxlar i bergarter som liknar de bergarter som dominerar i öster.

Spröda till plastiska skjuvzoner av varierande storlek förekommer i kartområdet.

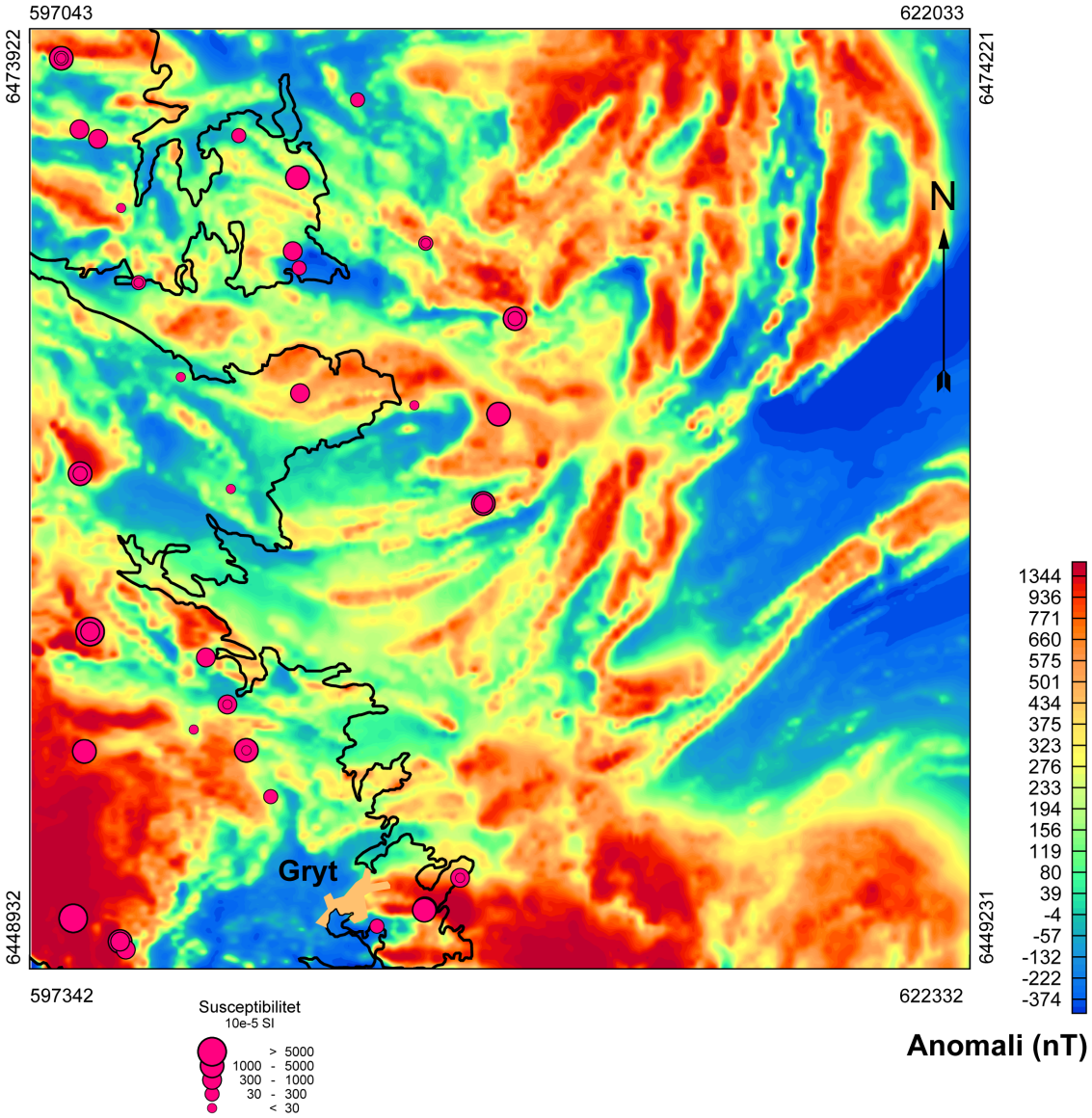
Figur 2. A. Migmatitisk ortognejs med sammansättningar motsvarande amfibolit till andesit som är folierad 190/72 med ådror av granit och pegmatit (6451498/608748). **B.** Ortognejs med sammansättningar motsvarande tonalit till kvartsdiorit till amfibolit som är folierad 30/54, 35/70, bandad, ådrad och veckad. Notera att det finns olika generationer av pegmatit, där en senare slår igenom äldre strukturer som en gång (6470038/604193). **C.** Isoklinalt veckade band av amfibolit i en migmatitisk ortognejs med sammansättningar motsvarande kvartsdiorit och andesit. Den senare är folierad 180/85 och veckad (veckaxel 265/60, 6453183/595714). **D.** Isoklinalt veckade band av amfibolit (veckaxel 110/42–50) i en granitoid ortognejs, öster om deformationszonen mellan Norrköping och Valdemarsvik (6470826/607082). **E.** Tidigorogen granodiorit till tonalit, folierad 175/68, stänglig 90/45, ådrad och veckad (6471274/598405). **F.** Senorogen granit, fin- till grovkornig, glimmerstrimmig (6466059/599618).

Figur 3. A. Porfyrisk kvartsmonzonit, deformerad, folierad 100/75, med plagioklasmantlade kalifältspatögon, troligen TMB (6450598/599843). **B.** Ojämnkornig kvartsmonzonit till monzodiorit, massformig (6463823/609621). **C.** Diabasgång, cirka 20 cm bred, riktning 230/86, som har kylda kontakter och skär foliation och bandning i den migmatitiska graniten. Troligen en Blekinge-Dalarnadiabas (6455075/601488). **D.** Brantstående veckaxel, 170/77, öster om deformationszonen mellan Norrköping och Valdemarsvik. I hällen förekommer även andra riktningar och stupningar på veckaxlar, 160/60, 300/45 (6451977/597441). **E.** Brantstående foliation, 220/85, 145/85 i deformationszonen mellan Norrköping och Valdemarsvik (6451977/597441).

GEOFYSIK

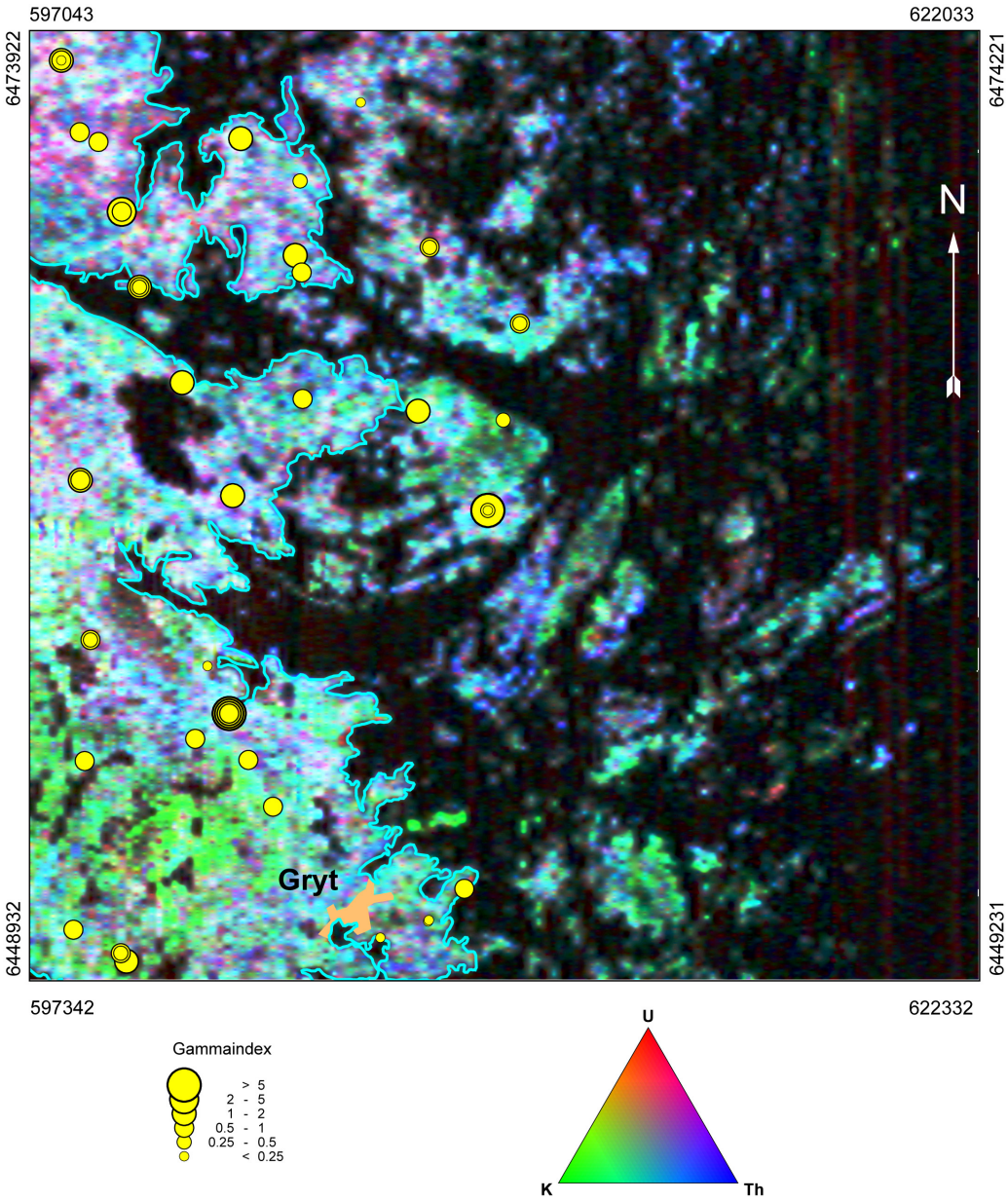
De geofysiska markmätningarna i samband med karteringen genomförs med utgångspunkt från tidigare utförda flygburna mätningar av gammastrålning, magnetfält och elektromagnetiskt fält (VLF) samt tidigare markmätning av tyngdkraft (fig. 4–7). Tyngdkraftsmätningen i området har dock förhållandevis låg upplösning, eftersom avståndet mellan mätpunkterna är stort.

Graniterna har varierande halter av radiometriska element. Kaliumhalterna är vanligen 3,5–6,5 %, uranhalterna 1–3 ppm och toriumhalterna 15–50 ppm. Vid enstaka lokaler förekommer dock mer extrema värden. En sådan är belägen vid Lindersfjärdens norra strand (8H 3a) där ett granitparti visar 5,0 % kalium, 0,8 ppm uran och 4,6 ppm torium. Ungefär 4 km rakt österut (8H 3b) påträffades en medelkornig, röd granit med halter på 4,3 % kalium, 2,2 ppm uran och 278 ppm torium. Det resulterande gammaindexet är 6,18 (fig. 5).

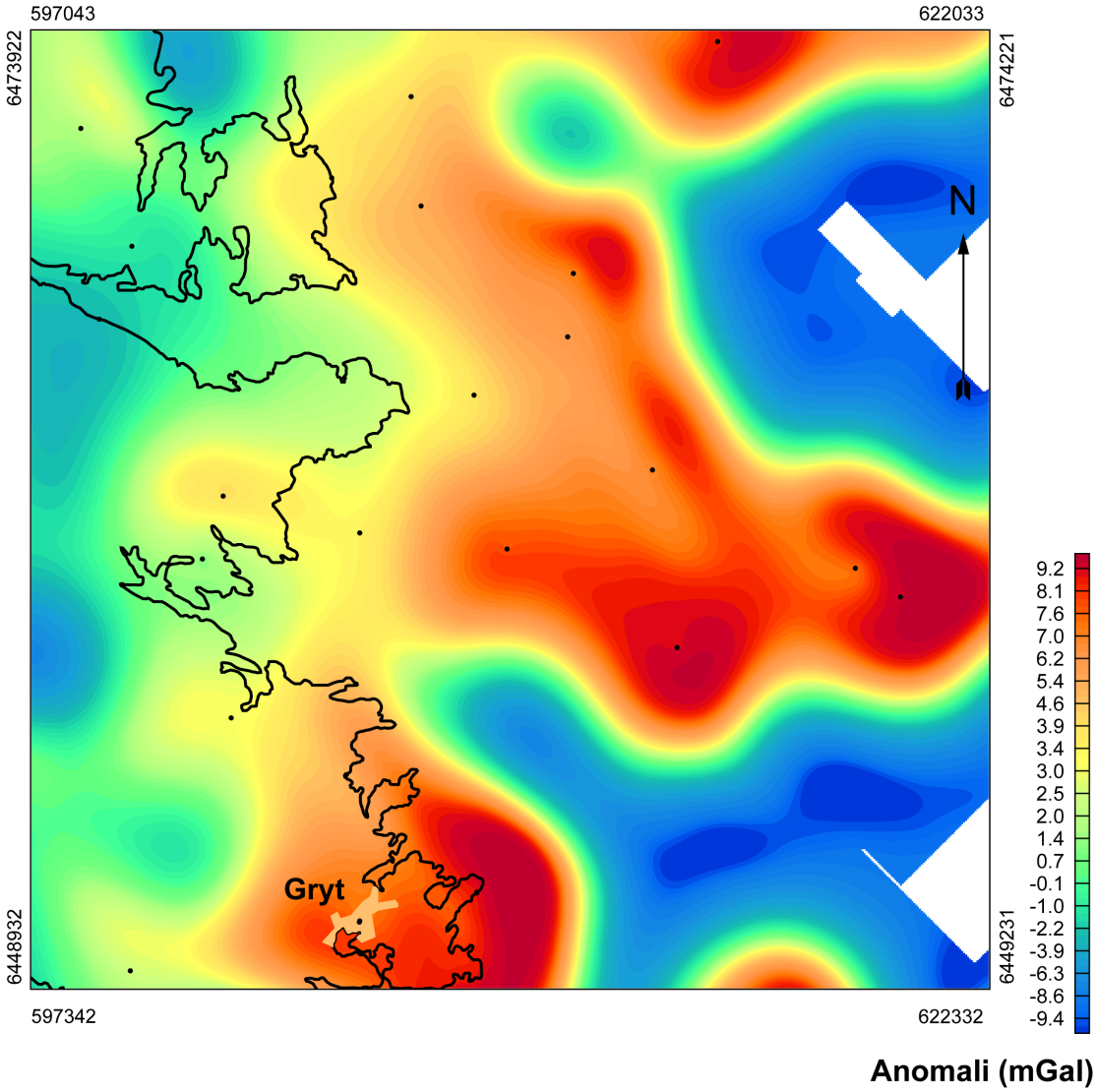


Figur 4. Magnetisk, polreducerad anomalikarta med angiven kustlinje. Magnetisk susceptibilitet från hällmätningar redovisas som medelvärde för varje geofysisk lokal och ingående bergart.

Pegmatiter förekommer i hela kartområdet. De kännetecknas av höga strålningsvärden och låg magnetisk susceptibilitet. Ungefär mitt på Norra Finnö (8H 3c) finns en pegmatit med hög halt av kalium men lågt toriuminnehåll: 8,1 % kalium, 1,9 ppm uran och 1,7 ppm torium. På Södra Finnö (8H 2c) finns däremot högstrålande pegmatitgångar i mafit till amfibolit, där pegmatiten har halter upp till 7,1 % kalium, 6,5 ppm uran och 296 ppm torium. Radiumindex och gammaindex är 0,40 respektive 6,51. Mycket höga toriumhalter, ställvis över 300 ppm, har även uppmätts i pegmatiter eller graniter ungefär 1 km söder om Fredriksnäs (8H 1a-b) samt strax söder om Gryt (8H 0b). Vid den senare lokalen tyder dock data från flygmätningen på att den högstrålande bergarten har en ringa utbredning.



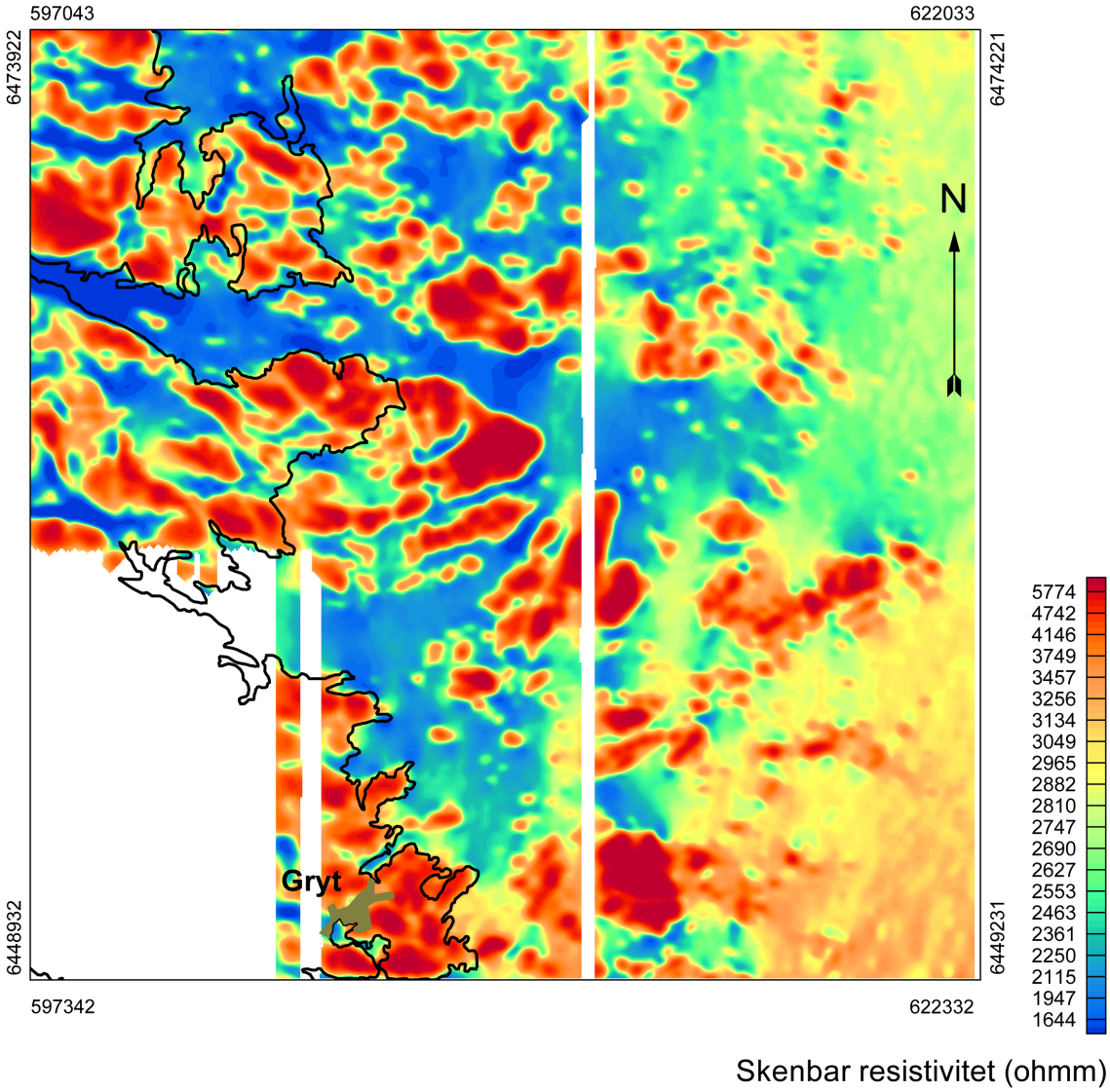
Figur 5. Färgkompositbild visande kalium-, uran- och toriumhalter vid markytan. Gammaindex är beräknat från mätningar på häll och redovisas för varje bergart.



Figur 6. Tyngdkraftsfältet uttryckt som Bougueranomali. Svarta punktsymboler anger tyngdkraftsmätpunkter. Kustlinjen har markerats med svart linje.

Hällar med amfibolit till mafit påträffades på Yxnö (8H 4b), längst ut på Norra Finnö och vid Fredriksnäs (8H 1a). De har alla en finkornig grundmassa, låg magnetisk susceptibilitet och låga strålningsvärden. Radiumindex och gammaindex ligger under 0,13 respektive 0,35 för samtliga mätningar.

Data från flygmätningen visar kraftiga magnetiska anomalier i området omkring Vångsten (fig. 4), i kartområdets sydöstra hörn (8H 0a) samt öster och sydost om Gryt (8H 0b-c). Nära Gryt förekommer amfibolit med relativt hög magnetisk susceptibilitet, 5 000 × 10^{-5} SI-enheter, ställvis högre. Vid Vångsten uppträder granatförande, deformerade granitoider med varierande färg och kornstorlek samt hög magnetisk susceptibilitet, högre än 10 000 × 10^{-5} SI-enheter. Mätning vid en lokal med den högmagnetiska granitoiden visar kaliumhalter på 2,6–3,0 %, toriumhalter strax över 20 ppm och uranhalter under 1 ppm. Runtom Vångsten förekommer även amfibolit och andesit med relativt hög magnetisk susceptibilitet.



Figur 7. Karta visande skenbar resistivitet, baserad på flygburna VLF-mätningar. Kustlinjen har markerats med svart linje.

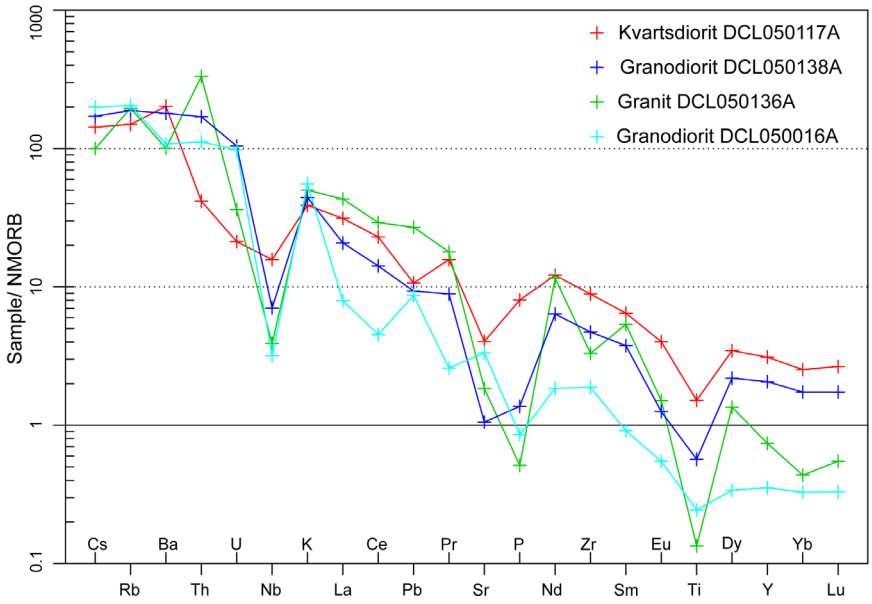
En intressant iakttagelse gjordes i den nordvästra delen av kartområdet (8H 4a). Där finns en bergart med medelhalter på 0,9 % kalium, 5,3 ppm uran och 18 ppm torium. En parameterstuff som togs därifrån hade en densitet på 2 680 kg/m^3. Det kan vara en felsisk vulkanit som innehåller natriumfältspat.

Två kilometer norr om Ekenäset (8H 2b) finns en berghäll med kvartsmonzonit. Den har höga toriumhalter, upp till 90 ppm, vilket resulterar i ett gammaindex på 2,50.

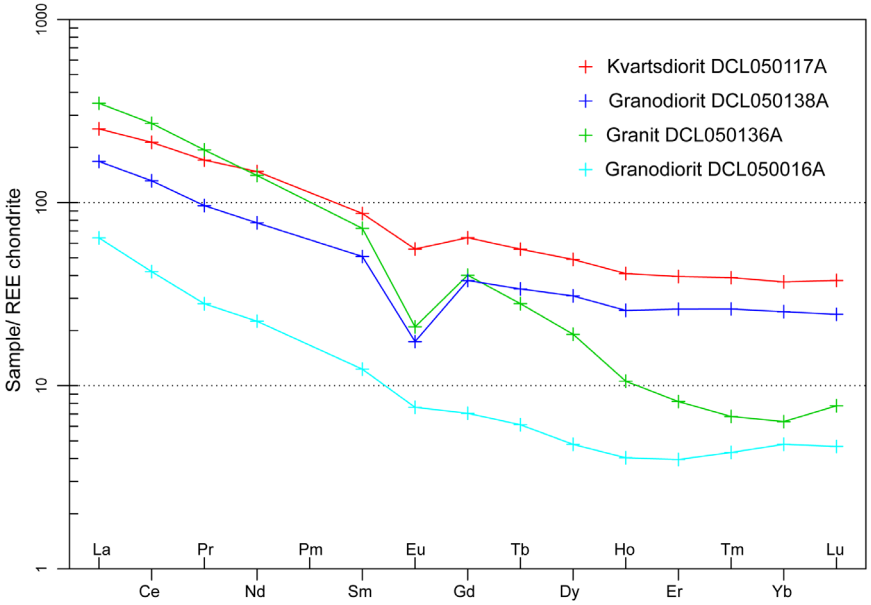
I kartområdet finns berggrund som är ådrad och innehåller flera bergarter i en och samma häll. Det är uteslutande mafit och ådror av granit som ligger tätt packade bredvid varandra. Strålningshalterna hos den här typen av bandade bergarter varierar mellan 2,1 och 4,6 % kalium, 0,9 till 4,5 ppm uran samt 15 till 37 ppm torium. Radiumindex och gammaindex ligger mellan 0,06 och 0,28 respektive 0,7 och 1,4.

LITOGEOKEMI

Ett fåtal prover analyserades i samband med karteringen av 8H Arkösund SV och analysresultaten redovisas i kartvisaren Bergartskemi på www.sgu.se. De provtagna bergarterna är kraftigt metamorft överpräglade och ådrade och ett urval av data visas i multielementdiagram (fig. 8) och REE-diagram (fig. 9).



Figur 8. Multielementdiagram av några bergarter från 8H Arkösund SV, kraftigt metamorft överpräglade och ådrade. Fotohänvisningar av provtagna bergarter: kvartsdiorit (fig. 2B), granodiorit mörkblå symbol (fig. 2E), röd, ådrad, heterogen granit och gnejs av granodioritisk sammansättning saknar foto i beskrivningen. Normaliseringsvärden för N-MORB från Sun & McDonough (1989).



Figur 9. Diagram över REE av några bergarter från 8H Arkösund SV, kraftigt metamorft överpräglade och ådrade, se fig. 8 för fotohänvisningar av provtagna bergarter. Normaliseringsvärden för kondrit från Boynton (1984).

NATURRESURSER

Malmer och mineraliseringar

De två viktigaste järnmalmmineralen inom kartområdet är magnetit (Fe_3O_4) och hematit (Fe_2O_3). Här redovisas några förekomster inom det undersökta området:

- **Karsvik, järn (6467695/598867).** Sydväst om S:t Anna kyrka, cirka 300 m söder om torpet Karsvik ligger Karsviksgruvorna. Gruvschakten ligger i rad i ungefär ost–västlig riktning. Det västra brottet är 20–25 m långt. Bergarten är en mörk, basisk gnejs med ost–västlig strykning och brant stupning mot söder. I gnejsen finns amfibolrika delar till vilka merparten av mineraliseringen förefaller vara knuten. Malmmineralen utgörs av magnetit och hematit som påträffas sammanblandade såväl som åtskilda. Ett analyserat prov visar 58,0 % järn (Fe).
- **Petängen, järn (6463432/597668).** Den största gruvan i hela Petängsfältet ligger cirka 1,5 km norr om Hjältelöt (6467695/598867). Gruvan är minst 20 m lång och brytningsarbetena har genomförts på en basisk kropp som innehåller magnetit. Denna uppträder vanligen som en finkornig impregnation i cm-breda stråk. Bergarten i omgivningarna är en rödgrå ådergnejs.

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 en förekomst inom det undersökta området:

- **Fångö gruva, koppar (6452183/614249).** Gruvan är belägen på Gruvholmen, östra sidan av Fångö. Bergarten utgörs av en rödlätt gnejs som till övervägande del är ögonförande. Mineraliseringen är knuten till en medelkornig amfibolit och utgörs av kopparkis och svavelkis. På Gruvholmen finns sex inhägnade schakt som förefaller ganska branta. Samtliga är dock vattenfyllda och det största brottet är cirka 10 × 4 m stort. De är belägna inom ett ganska litet område, cirka 50 × 50 m, och är öppnade i en mörkt grå, medelkornig amfibolitisk gnejs, som omges av rödgrå granit med centimeterstora fältspatögon och brottstycken av äldre, gnejsiga bergarter.

REFERENSER

Asklund, B., 1923: Beskrivning till kartbladet Torönsborg. *Sveriges geologiska undersökning Aa 153*, 71 s.

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., 1928: Beskrivning till kartbladet Valdemarsvik. *Sveriges geologiska undersökning Aa 158*, 70 s.