K 714

Kortfattad beskrivning till regional berggrundskarta över

8G NORRKÖPING SO

Dick Claeson, Johan Jönberger & Nils-Gunnar Wik

SGU Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-21-9

Omslagsbild: Brandhärjat område 1,5 km nordväst om Gusum, senorogen granit med xenoliter av ultramafit till hornbländit (6460267/586632).

Fotograf: Dick Claeson.

Författare: Dick Claeson, Johan Jönberger & 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 SO karterats i regional skala 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

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. 2D–E). Vanligen är de folierade, stängliga och veckade. Bättre bevarade metavulkaniter förekommer också (fig. 2F–G).

Tidigorogen ljust till mörkt grå granodiorit till tonalit till kvartsdiorit förekommer i kartområdet (fig. 2H–I). Detta kan vara motsvarande djupbergarter till ovannämnda bergarter. I mindre omfattning förekommer tidigorogen röd till rödgrå, medel- till grovkornig granit till granodiorit.

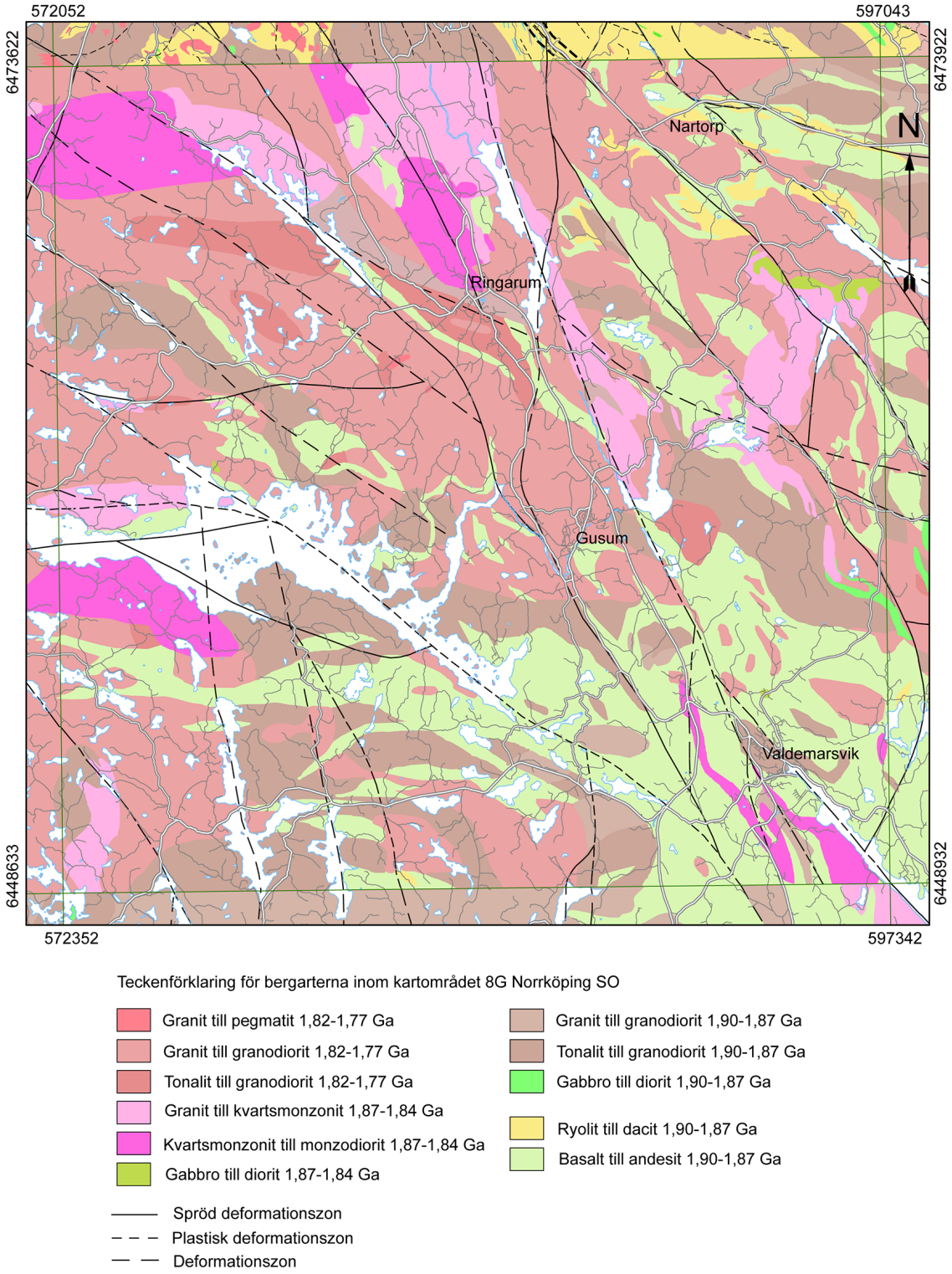
Senorogen, röd till grå, granit till tonalit varierar kraftigt i homogenitet i området, från homogen (fig. 2J), relativt homogen (fig. 2K) till inhomogen (fig. 2L). Även kornstorleken varierar kraftigt, från fint medelkornig till grovkornig. Ställvis är det svårt att avgöra om berggrunden ska tolkas 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–C) och ibland massformiga (fig. 3D). 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 (fig. 3E). Ställvis uppvisar de mer granitiska varianterna blåtonad kvarts. I de välbevarade ses en tillväxtzonering i kalifältspatströkornen. Enklaver av mer basisk sammansättning ses med och utan strökorn. Ibland är de elongerade i samma riktning som foliationen i huvudbergarten (fig. 3F). I kontakter med metasedimentära och amfibolitiska bergarter ses de senare som xenoliter i den grovporfyriska graniten (fig. 3G).

Jämnkorniga, medelkorniga röda till gråröda granitbergarter av trolig TMB-ålder är inte framträdande i kartområdet. Även grå graniter och granodiorit till tonalit av trolig TMB-ålder finns i mindre utsträckning (fig. 3F). Mindre intrusioner av mycket grovkornig pegmatit förekommer (fig. 3H), troligen av TMB-ålder, och de har xenoliter av senorogena granitoider.

Olika generationer av basiska intrusiv- och gångbergarter förekommer (fig. 3I). 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. 3J).

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



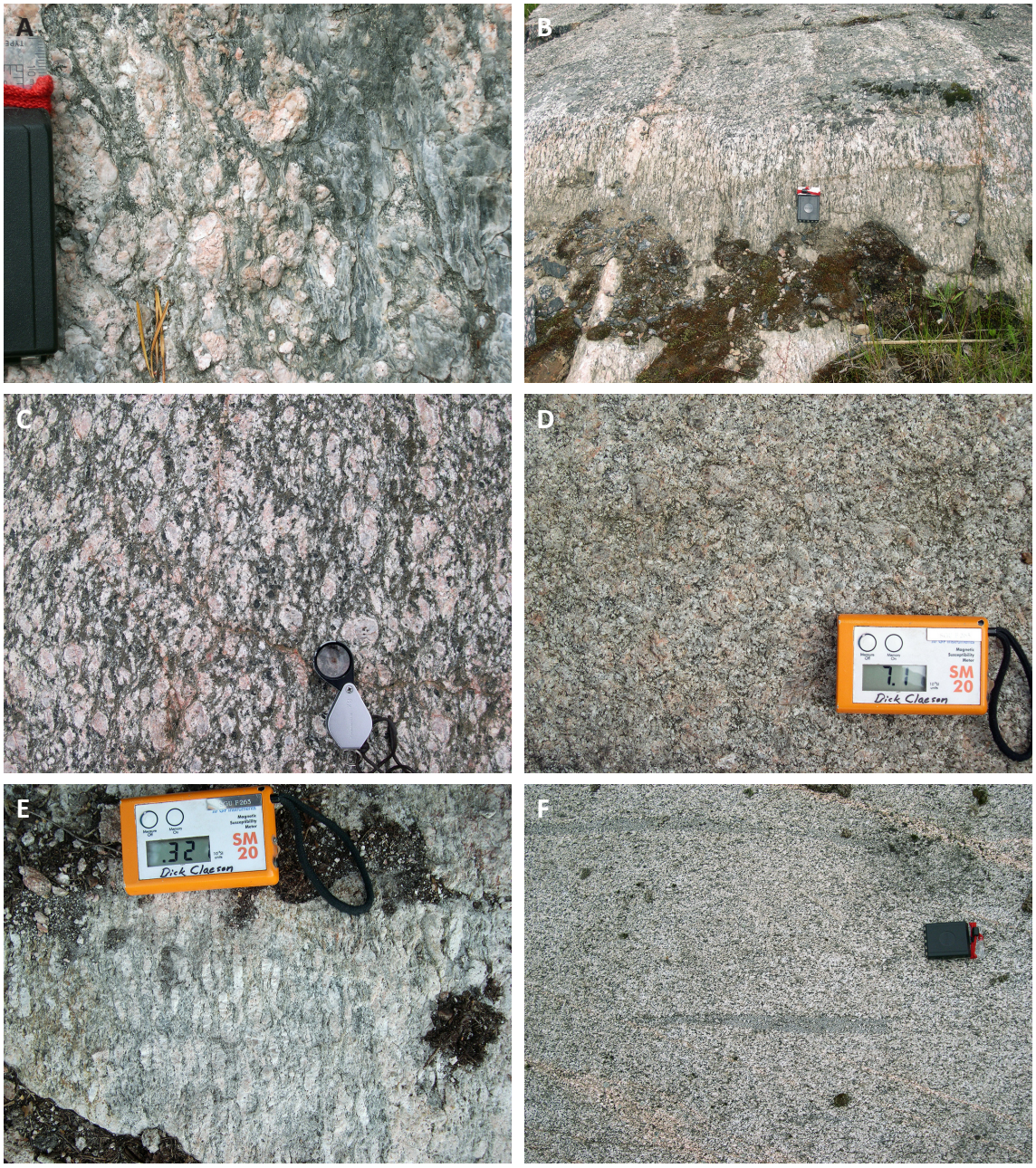
Figur 1. Berggrundskarta över kartområde 8G Norrköping SO.

och öster om denna zon har vanligen brant, till runt 45 grader stupande veckaxlar och ställvis brantstående foliationer (fig. 4A). Även väster om zonen förekommer brantstående veckaxlar i bergarter som liknar de bergarter som dominerar i öster (fig. 4B).

Spröda till plastiska skjuvzoner av varierande storlek förekommer inom kartområdet (fig. 4C).

Figur 2. A. Ortognejs med sammansättningar motsvarande tonalit till kvartsdiorit till amfibolit som är folierad 90/54, bandad, ådrad och veckad (veckaxel 290/38, 6449526/590351). **B.** Xenolit av folierad metaryolit (6466020/586335). **C.** Gångar och ådror av granit till pegmatit i ortognejs med sammansättningar motsvarande kvartsdiorit till andesit. Kraftigt varierande foliation i huvudriktning 45/45, bandad, stänglig 120/45, ådrad och veckad (veckaxlar runt 110-140/15-52, 6463313/591842). **D.** Äldre basiska till intermediära metavulkaniter eller subvulkaniska metaintrusivbergarter med ådror och segregationer av pegmatitisk och finkornig granitisk sammansättning, migmatit och ådergnejsbildning (6457278/584768). **E.** Mafit, troligen basisk vulkanit, med tonalitiska ådror (6455634/579639). **F.** Laminerad, lagrad, folierad 165/70 och veckad felsisk metavulkanit med kvarts- och fältspatströkorn (6473450/590425).

Figur 2. (fortsättning) **G.** Felsisk metavulkanit till subvulkanit med 30–40 % fältspatströkorn (1–3 mm stora). Mycket finkornig till finkornig och folierad 250/84 (6465076/586854). **H.** Tidigorogen, folierad granodiorit till tonalit med migmatitisk ådring 180/63 (6472512/593150). **I.** Tidigorogen, folierad tonalit till granodiorit med migmatitisk ådring 15/63, 290/75 med veckaxel 30/50 (6465076/586854). **J.** Senorogen granit, homogen, massformig till svagt folierad (6453510/578937). **K.** Senorogen granit till granodiorit, relativt homogen, glimmerstrimmig, folierad 0/76 (6465959/575946). **L.** Senorogen granodiorit till tonalit, inhomogen med starkt varierande riktningar på foliation 170/80, 350/83 (6465542/573453).



Figur 3. A. Småporfyrisk granit, kraftigt deformerad, folierad 125/40 och stänglig 125/40, med utdragen kvarts (6466009/596228). **B.** Grovporfyrisk kvartsmonzonit till granit, deformerad, folierad 60/86, 40/72, 30/82 och stänglig 150/36 (6450572/595054). **C.** Närbild av deformerad, folierad och stänglig, grovporfyrisk kvartsmonzonit till granit med plagioklasmantlade strökorn av kalifältspat (6450572/595054). **D.** Massformig, små- till grovporfyrisk kvartsmonzonit till granit (6450178/572933). **E.** Strökorn av kalifältspat med makroskopiskt identifierbara, välutvecklade Carlsbadtvillingar. Magmatisk mineralorientering, foliation 0/82 (6460788/575396). **F.** Elongerade enklaver i samma riktning som foliationen, 0/88, 180/88, i tonalit till granodiorit (6469301/580357).

Figur 3. (fortsättning) **G.** Xenolitförande små- till grovporfyrisk granit till kvartsmonzonit, foliation 55/88, 235/88 (6473347/582449). **H.** Mycket grovkornig pegmatit med upp till flera decimeter stora kristaller (6470248/583797). **I.** Massformig gabbroid med 5–30 mm stora pyroxenströkorn (?) i en fint medelkornig mellanmassa (6454655/593550). **J.** Diabasgång, ½ m bred, som slår igenom alla strukturer och är yngre än TMB, troligen Blekinge-Dalarna-diabas, kontakt 240/70 (6468342/584693).

Figur 4. A. Brantstående foliation, 40/70, i deformationszonen mellan Norrköping och Valdemarsvik (6451314/591615). **B.** Även väster om zonen förekommer branta veckaxlar, 95/72, i bergarter som liknar de som dominerar i öster, här som S-veck (6473577/574810). **C.** Spröd till plastisk skjuvzon 110/88, i en mörkt grå glimmerskiffer (troligen tidigare kvartsdiorit, 6451449/589144).

GEOFYSIK

De geofysiska markmätningarna i samband med karteringen genomförs med utgångspunkt från tidigare utförda flygburna mätningar av gammastrålning och magnetfält samt tidigare markmätning av tyngdkraft (fig. 5–7). Tyngdkraftsmätningen i området har dock förhållandevis låg upplösning, eftersom avståndet mellan mätpunkterna är stort.

Syftet med den geofysiska undersökningen har varit att undersöka de enskilda bergarternas innehåll av kalium, uran och torium genom mätning av isotopernas gammastrålning, samt uppföljning av magnetiska anomalier. Denna information kan användas vid klassificering av bergarter, och genom att beräkna gammaindex får man en uppfattning om bergarten är lämplig som byggnads- eller krossmaterial. Om hällytan innehåller flera bergarter som ligger i ett bandat mönster erhålls ett genomsnittligt resultat. Många lokaler har ådrade bergarter med inslag av främst granit, pegmatitgranit och metamafit.

På den magnetiska anomalikartan syns tydliga lineament i västnordvästlig riktning (fig. 5). De klipps av en deformationszon som sträcker sig från Valdemarsvik vidare åt nordnordväst. En kompositbild av gammastrålningen (fig. 6) visar att berggrunden öster om zonen har högre halter av kalium än berggrunden väster om. Tyngdkraftsmätningen indikerar att det förekommer något tyngre bergarter väster om deformationszonen än öster därom (fig. 7).

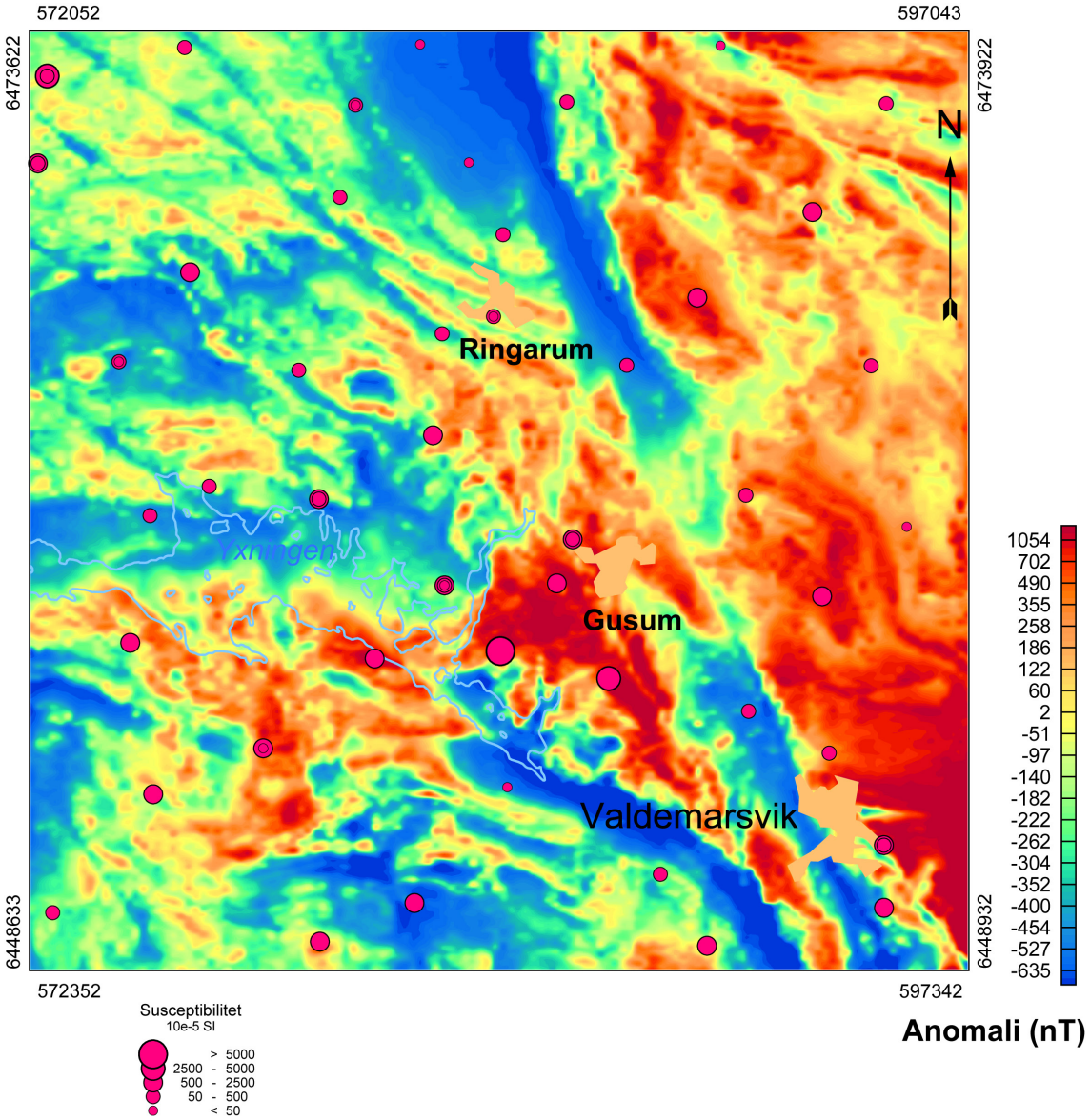
På de flesta lokaler utgörs berghällen antingen fullständigt av granit eller större granitiska inslag. De uppvisar en relativt liktydig strålningsbild med halter mellan 3,9 och 5,4 % kalium, 0,5 till 4,3 ppm uran och 16 till 31 ppm torium. Radiumindex och gammaindex varierar mellan 0,01 och 0,46 respektive 0,40 och 1,64. Gammaindex beräknas enligt: $m_\gamma = C_K/3000 + C_{Ra}/300 + C_{Th}/200$. I formeln är C_K koncentrationen av kalium-40, C_{Ra} koncentrationen av radium-226 och C_{Th} koncentrationen av torium-232, alla i enheten Bq/kg. Radiumindex är = $C_{Ra}/200$, där C_{Ra} är koncentrationen av radium-226.

Grovporfyrisk monzonit till kvartsmonzonit påträffades på vardera sidan om deformationszonen som sträcker sig från Valdemarsvik vidare åt nordnordväst. Bergartens strålningshalter är 3,5 % kalium, 3,1 ppm uran och 7,4 ppm torium i medeltal. Vid en lokal 2 km norr om Ringarum (8G 3h) förekommer en svärm av diabasgångar som stryker i nordvästlig riktning, och har susceptibilitetvärden mellan 200–1 100 × 10^{-5} SI-enheter. Den remanenta magnetiseringen hos ett orienterat bergartsprov från en av diabasgångarna har samma riktning som det jordmagnetiska fältet. Q-kvoten är låg (0,6) vilket betyder att den remanenta magnetiseringen är underordnad den inducerade.

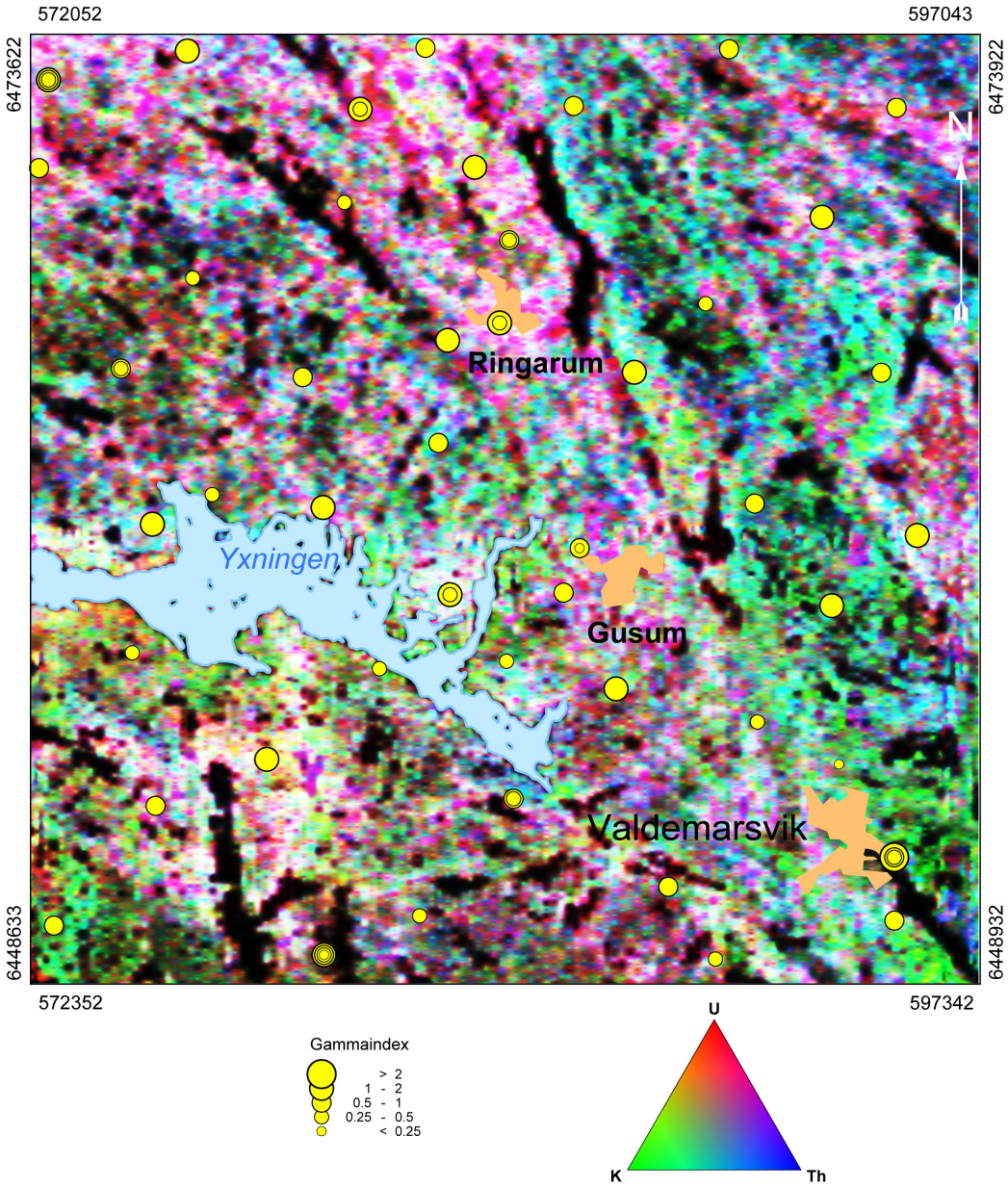
Pegmatitgranit är vanligt förekommande i kartområdet och uppvisar en stor strålningsvariation. Halterna varierar från 2,2 till 8,9 % kalium, 0,3 till 13 ppm uran och 0,3 till 123 ppm torium. Det högsta värdet för gammaindex (2,81) uppmättes vid en lokal nära Valdemarsvik (8G 0j), medan radiumindex når 0,92 som högst, vid en lokal i nordvästra delen av kartområdet (8G 4f). Vid en pegmatitlokal strax väster om Ringarum (8G 3h) finns också en diabas, med troligen olivintholeiitisk sammansättning. Den har uppmätt på häll magnetisk susceptibilitet mellan 7 500 och 9 000 × 10^{-5} SI-enheter. Det togs ett orienterat bergartsprov från diabasen som visar en remanent magnetisering i samma riktning som det jordmagnetiska fältet. Q-kvoten är dock låg (0,4).

Pegmatitgraniter uppträder som ådror i berggrunden. Vid ett bostadhus i Ringarum gjordes två mätningar på pegmatitådror. De gav extremvärden på 5,5 % kalium, 8,7 ppm uran och 77 ppm torium. Det finns en grovt medelkornig, röd pegmatitgranit några kilometer söder om sjön Yxningen (8G 1g) med mycket höga kaliumhalter. Mätningen som gjordes där resulterade i 8,9 % kalium, 4,9 ppm uran och 3,0 ppm torium. De mest extrema mätvärdena uppmättes 1 km sydost om Valdemarsvik. Berggrunden där består till övervägande del av granit och kvartsdiorit som ådror och band, men det förekommer även pegmatitgångar. En mätning som gjordes på pegmatiten gav strålningshalter på 2,7 % kalium, 0,9 ppm uran och 123 ppm torium, vilket resulterade i ett gammaindex på 2,81.

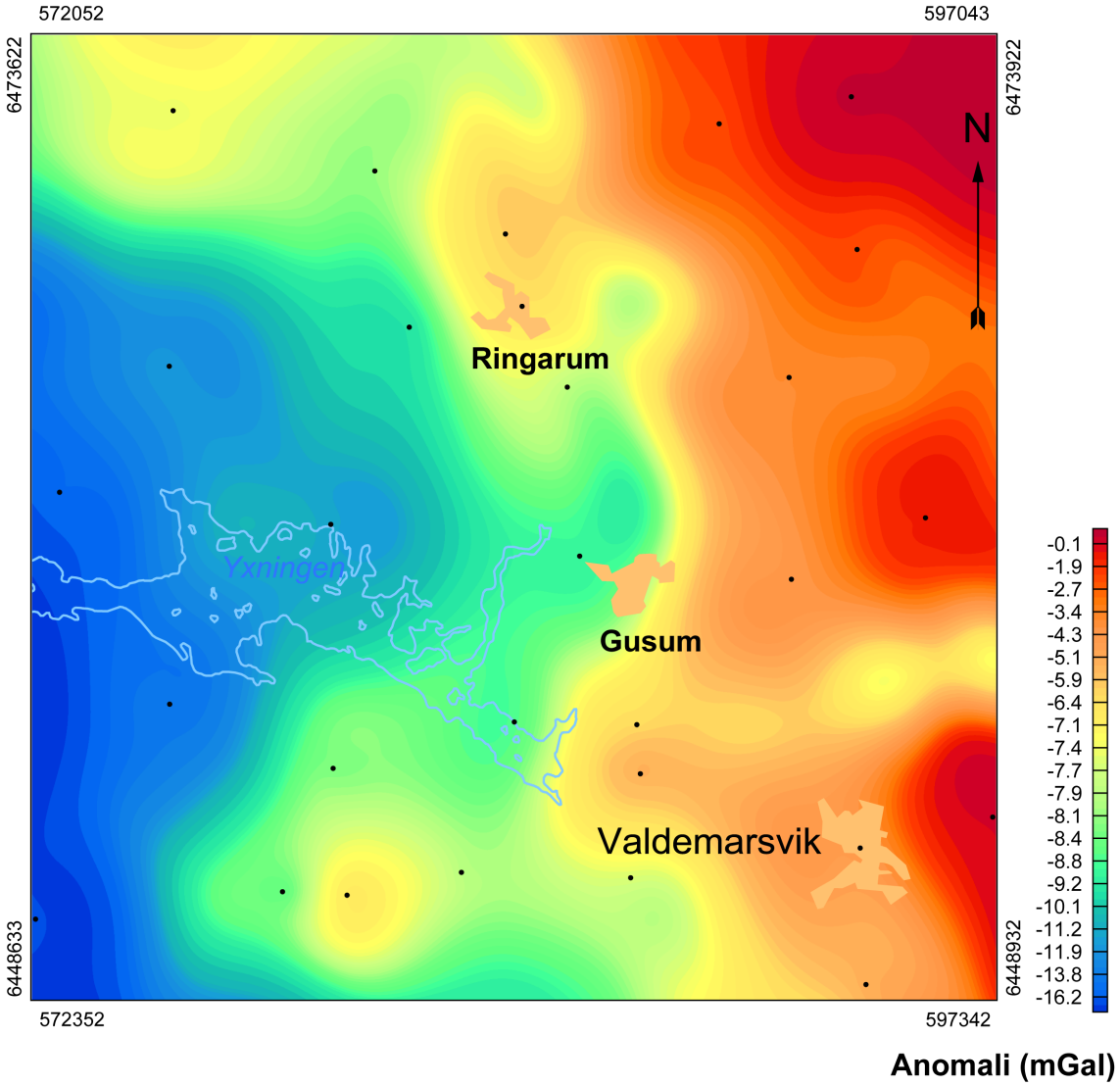
Några platser besöktes där hällytorna var ådriga eller bandade av olika bergarter. Det är till övervägande del mafiter som ligger bandat tillsammans med graniter. Även mindre inslag av pegmatitgranit förekommer. En lokal söder om Yxningen (8G 1g) består av bandad granit och pegmatit med relativt låga strålningshalter för att vara en granitisk bergart (3,0 % kalium, 1,6 ppm uran och 1,2 ppm torium i medeltal). Vid två lokaler hade berggrunden smala ådror av granit och mafit, en i den sydvästra delen av kartområdet (8G 0f) medan den andra ligger längst upp i nordost (8G 4j). Strålningshalterna ligger från 2,5 till 5,1 % kalium, 2,6 till 6,1 ppm uran och 8,5 till 19 ppm torium. Motsvarande radiumindex och gammaindex ligger i intervallet 0,16–0,38 respektive 0,71–1,11.



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



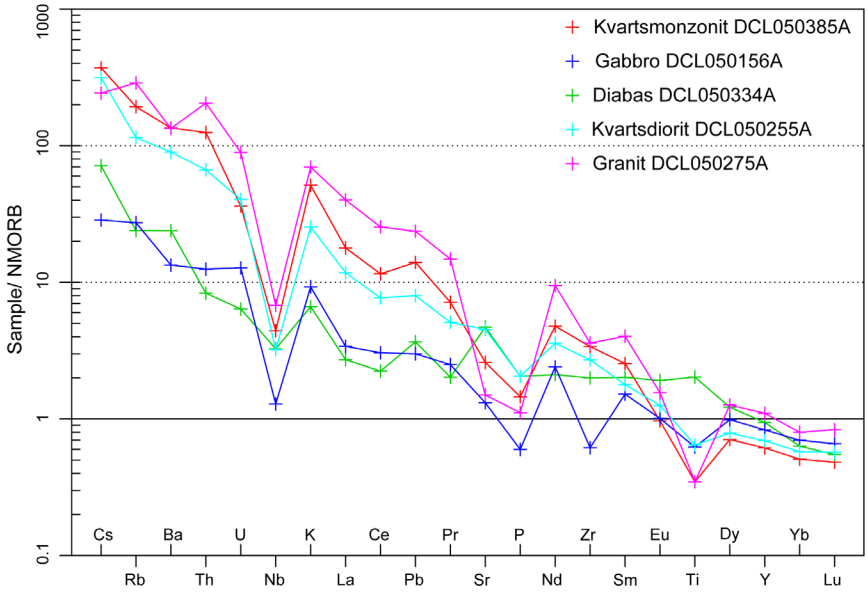
Figur 6. Färgkompositbild visande kalium-, uran- och toriumhalter vid markytan. Gammaindex är beräknat från mätningar på häll och redovisas för varje bergart.



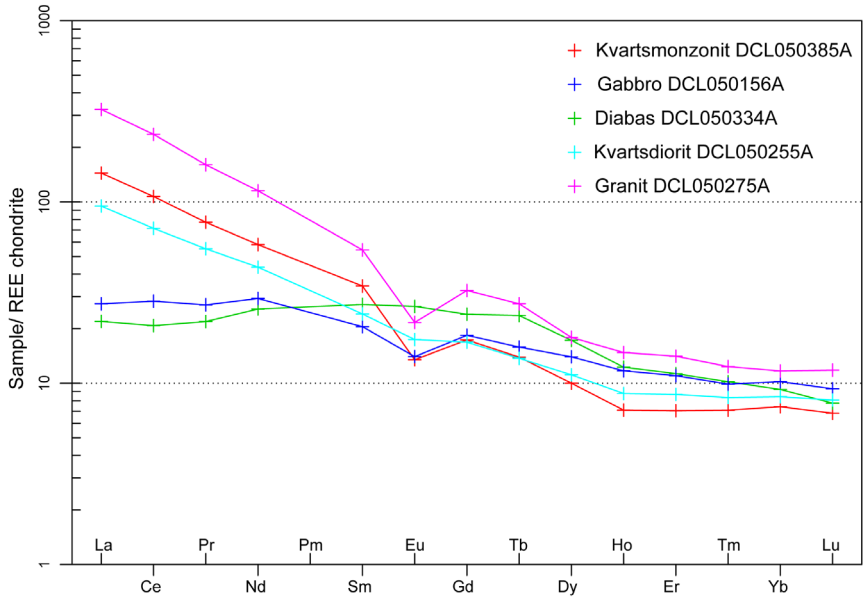
Figur 7. Tyngdkraftsfältet uttryckt som Bougueranomali. Svarta punktsymboler anger tyngdkraftsmätpunkter.

LITOGEOKEMI

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



Figur 8. Multielementdiagram av bergarter från 8G Norrköping SO. Fotohänvisningar av provtagna bergarter: kvartsmonzonit (fig. 3D), gabbro (fig. 3I), diabas (fig. 3J), kraftigt metamorft överpräglad och ådrad kvartsdiorit (fig. 2A), granit till kvartsmonzonit (fig. 3G). Normaliseringsvärden för N-MORB från Sun & McDonough (1989).



Figur 9. Diagram över REE av några bergarter från 8G Norrköping SO, 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:

- **Nartorp, järn (6471960/591817).** Berggrunden i Nartorps malmtrakt utgörs till stora delar av en dacitisk till andesitisk vulkanitsekvens som i äldre beskrivningar kallas leptit. Denna är i regel starkt omvandlad till ådergnejs och kan innehålla pegmatitådror. Bergarten är gråröd till grå med en finskiffrig, glimmerrik mellanmassa i vilken vanligen rödaktiga pegmatit- eller aplitsliror eller -körtlar är utskilda. I vulkanitgnejsen uppträder kalklager vilka ställvis kan följas långa sträckor. Kalkstenen har dock i stor utsträckning ersatts med skarnbergarter vilka till stor del utgörs av hornblände, pyroxen och epidot. Vidare uppträder skiffriga ögongnejser som i de centrala delarna av intrusionerna ställvis är välbevarade och massformiga.

  Malmförekomsten vid Nartorp är belägen sydost om sjön Trasken inom en cirka 300 m lång ost-västlig utsträckt zon. Zonen stupar brant mot söder och kilar ut mot väster. Den mineralisering som uppträder vid Nartorp är av typen skarnjärnmalm. ”Svartmalmen” uppträder som oregelbundna koncentrationer i magnetitfattigt skarn med karbonatrika partier. Sidostenen utgörs av en grov, glimmerrik vulkanitgnejs och finkornigare varianter. Kvartshalten är låg medan biotit förekommer rikligt. Mineralen granat, cordierit och sillimanit påträffas i mindre mängd.

  Under åren 1841–1907 bröt man 232 150 ton järnmalm. Den 1 januari 1911 bildade tyska intressenter Stora Långviks Gruf AB som övertog driften vid gruvan. Brytningen moderniserades och 1917 elektrifierades hela fältet. Personalstyrkan växte till cirka 130 man, bland vilka oroligheter med strejker utbröt flera gånger under krigsåren. Gruvutrustningen förnyades genom installation av nya malmkrossar, kvarnar och transportband. Malmkroppen minskade dock i storlek mot djupet och 1927 upphörde driften definitivt. Ett antal guldanalyser utförda på varpmaterial från Nartorp i slutet på 1980-talet visar 0,1 ppm Au.
- **Ormestorp, järn (6472557/591610).** Knappt 1 km nordväst om Nartorp ligger Ormestorpsgruvorna. Det som syns av gruvorna i dag är ett vattenfyllt, 15 m brett och 20–30 m långt brott med branta väggar 1–4 m ovanför vattenytan. Bergarten är en mörkt grön, grovkornig amfibolit som innehåller linser av vulkanitgnejs. Amfiboliten förefaller vara mineraliserad i flera små skilda linser och malmen utgörs av magnetit i vars närhet man också påträffar magnetkis. Ett analyserat prov från sommaren 1992 visar 35,2 % järn (Fe).
- **Bråta, järn (6471465/596422).** Berggrunden vid Bråta utgörs av en gråröd gnejs med ungefär ost–västlig strykning och brant stupning mot norr. I gnejsen påträffas här och var mer basiska partier. Den medel- till finkorniga mörkt gröna, delvis biotitrika amfiboliten är mineraliserad i två parallella stråk. Mineraliseringarna utgörs av finkornig magnetit samt i mindre mängd av svavelkis, vilken igenkänns genom en brun rostfärgning av vissa block i varphögarna.
- **Tångelöt, järn (6471176/593127).** Tångelötgruvan utgörs av en mörk till svart basisk bergart rik på pyroxen, amfibol, biotit och klorit. Uppblandat med dessa finns magnetit som motiverat brytningsarbetena. I mindre mängd finns även svavelkis. Omgivande

bergart är en gråröd gnejs. Malmen var av samma slag som i Nartorps gruvor, dvs. en ”svartmalm” men i Tångelötgruvan fanns även inslag av ”blodstensmalm”. Magnetiten förefaller uppträda i decimeterbreda band eller skikt. Ett prov taget i varphögarna 1992 uppvisar 49,2 % järn (Fe).

Industriella mineral och bergarter

Här redovisas några förekomster av marmor inom det undersökta området:

- **Börrum, kalcitmarmor (6468479/593359).** Cirka 300 m nordväst om Börrums kyrka, invid norra vägkanten, har ett brott upptagits i den finkorniga, ljust gula till ljust röda, ställvis rena kalcitmarmorn. Brottet är 40 m långt. Bergarten har undersökts i mikroskop varvid det framgår att den är mycket ren, har en kornstorlek av 0,2 till 1 mm samt för accessoriska mineral som klorit, fältspat, tremolit och opakmineral.
- **Hösterum, kalcitmarmor (6471088/589978).** Vid Majeldsberget, cirka 600 m sydost om Hösterum, har på en sträcka av 65 m brutits en gul till ljust grå, ställvis ljust röd, grovkornig kalcitmarmor, i tre parallella stråk i riktning 50° från L. Sörby i norr till Tostebosjön i söder.
- **Nysätter, kalcitmarmor (volfram, 6461739/594039).** Sydost om Tostebosjön finns en mindre marmorlins som kan följas på en sträcka av cirka 1 km. Linsen är utsträckt i nordvästlig riktning och omges av granit, i vilken även amfibolit påträffas. Nysätters kalkstensbrott är cirka 75 m långt. Bergarten är vit, medelkornig och ställvis mycket ren. Dock är den kontaminerad av granatskarn innehållande scheelit, magnetit och svavelkis.

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.