

Kortfattad beskrivning till berggrundskartan Kungsörs kommun

Lars Persson & Lutz Kübler



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-014-3

Närmare upplysningar erhålls genom
Sveriges geologiska undersökning
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
Fax: 018-17 92 10
E-post: kundservice@sgu.se
Webbplats: www.sgu.se

Omslagsbild: Metabasitgångar i gnejsig, migmatiserad granit. Kungsör bergtäkt vid Nytorp.

Cover: Kungsör quarry. Metabasite dykes in migmatised, gneissic granite.

© Sveriges geologiska undersökning, 2010
Layout: Jeanette Bergman Weihed, SGU

INNEHÅLL

Inledning	5
Berggrunden i Kungsörs kommun	5
Geofysiska undersökningar i Kungsörs kommun	7
Gammaprägningsmätningar på berghällar	7
Beskrivning av bergarterna inom Kungsörs kommun	8
Metavulkaniter	9
Metasedimentära bergarter	9
Kristallina karbonatstenar (marmor) och malmer	10
Äldre granit och granodiorit (tidigorogena, svekokarelska djupbergarter)	10
Grönstenar och metabasiter	11
Yngre graniter och pegmatiter (senorogena, svekokarelska djupbergarter)	11
Diabaser	14
Strukturer	15
Naturresurser	15
Erkännanden	15
Referenser	16

INLEDNING

Arbetet med geologiska undersökningar av området som täcker Kungsörs kommun har ingått i SGUs undersökningar i skala 1:50 000 inom befolkningstäta områden (jfr Persson & Sträng 2000). Inom detta projekt har parametrar som berör berggrund, bergkvalitet, jordarter, grundvatten, geokemi, maringeologi (främst Mälarens bottenförhållanden) och geofysik sammanställts. I den mån modern information i skala 1:50 000 funnits, har inga nya undersökningar gjorts utan endast sammanställning av den befintliga informationen. Detta gäller t.ex. både berggrunds- och jordartsinformation. Sammanställning av geofysiska data har gjorts från föreliggande databaser.

Kungsörs kommun är en av Sveriges mindre med ca 8 200 invånare. Huvudort är Kungsör som är ett industrisamhälle med högt läge och bebyggelse som sträcker sig ner mot Arbogaån och Mälaren. I kommunen finns ytterligare en tätort, Valskog, och de båda kyrkbyarna Torpa och Kungs Barkarö.

Större delen av Kungsörs kommun täcks av det berggrundsgeologiska kartbladet 10G Eskilstuna NV (Lundegårdh 1974) samt en liten del av kartbladet 10G Eskilstuna NO. Nykartering har utförts inom det senare området i samband med kartläggningen av Eskilstuna kommun. De områden som tillhör Kungsörs kommun har prioriterats och färdigkarterades under år 2000. En sammanställning av berggrunden inom kommunen utfördes liksom provtagning för bergkvalitetskartan under år 2001. Detta har resulterat i en digitaliserad berggrundskarta i skala 1:50 000 och en digital bergkvalitetskarta i samma skala. Berggrunden i denna del av Sverige är mycket komplicerad på grund av en mycket kraftig omvandling med nybildning av granit, s.k. migmatisering. Detta gör att en mycket översiktlig revision gjorts av det berggrundsgeologiska kartområdet 10G Eskilstuna NV, som förberedelse inför och i samband med provtagningen för bergkvalitetsanalys.

BERGGRUNDEN I KUNGSÖRS KOMMUN

Berggrunden inom kartområdet utgör en liten del av den vidsträckta, nu kraftigt nedvittrade svekokarelska bergskedjezonen, som omfattar delar av hela östra Sverige och västra Finland (jfr Lundqvist 1979). Leriga och sandiga sediment har omvandlats genom förhöjd temperatur och tryck. De har därvid omvandlats till ådergnejser, vilket innebär att granitiska och pegmatitiska ådror, sliror och partier tillkommit i bergarten. Ungefär samtida vulkaniska bildningar, ca 1 900 miljoner år gamla, har omvandlats på liknande sätt och ligger i nära anslutning till de metasedimentära bergarterna (ådergnejserna).

Granitoider med associerade grönstenar är också av tidigorogen svekokarelsk ålder. Dessa har bildats ur framträngande silikatsmältor, s.k. magmor som intruderat i ovannämnda ytbergarter. Deras ålder är omkring 1 900–1 850 miljoner år. Något underlag till ytbergarterna har inte kunnat påvisas.

Såväl under vulkanismen som efter graniternas stelning har basaltisk magma i samband med sprickbildning trängt in i berggrunden och stelnat som gångar, s.k. metabasiter. Dessa är i östra Sverige vanligen decimeter- till meterbreda, deformerade, avslitna och amfibolitomvandlade. Deformation och omvandling har drabbat ovannämnda yt- och djupbergarter.

I östra Sverige förekommer rikligt med yngre graniter med tillhörande pegmatit- och aplitgångar. Dessa graniter är vanligen grå, fin- till medelkorniga och oftast helt massformiga. Ställvis kan de ha en skär eller till och med röd färgnyans och benämns i Mälardalen ofta Stockholmsgranit. De har en ålder av ca 1 800 miljoner år. Av ungefär samma ålder (1 780–1 770 Ma; Patchett m.fl. 1987, Öhlander & Romer 1996) är den s.k. Fellingsbrograniten av en vanligen grövre, massformig och strökoränsförande intrusion som ligger vid Surahammar och strax norr om Hallstahammar, den s.k. Fellingsbrograniten, dock utanför kommunens gränser.

I Kungsörs samhälle, med utsträckning mot Arbogaån i västsydväst samt mot Valskog och Björskog i västnordväst, ligger ett flera kilometer brett stråk med omvandlade vulkaniter (fig. 1) och bergarter som av Lundegårdh (1974) tolkats som omvandlade sedimentära bergarter, dvs. ursprungligen leriga och sandiga sediment, som senare omvandlats (vanligen används prefixet meta- före bergartens namn)

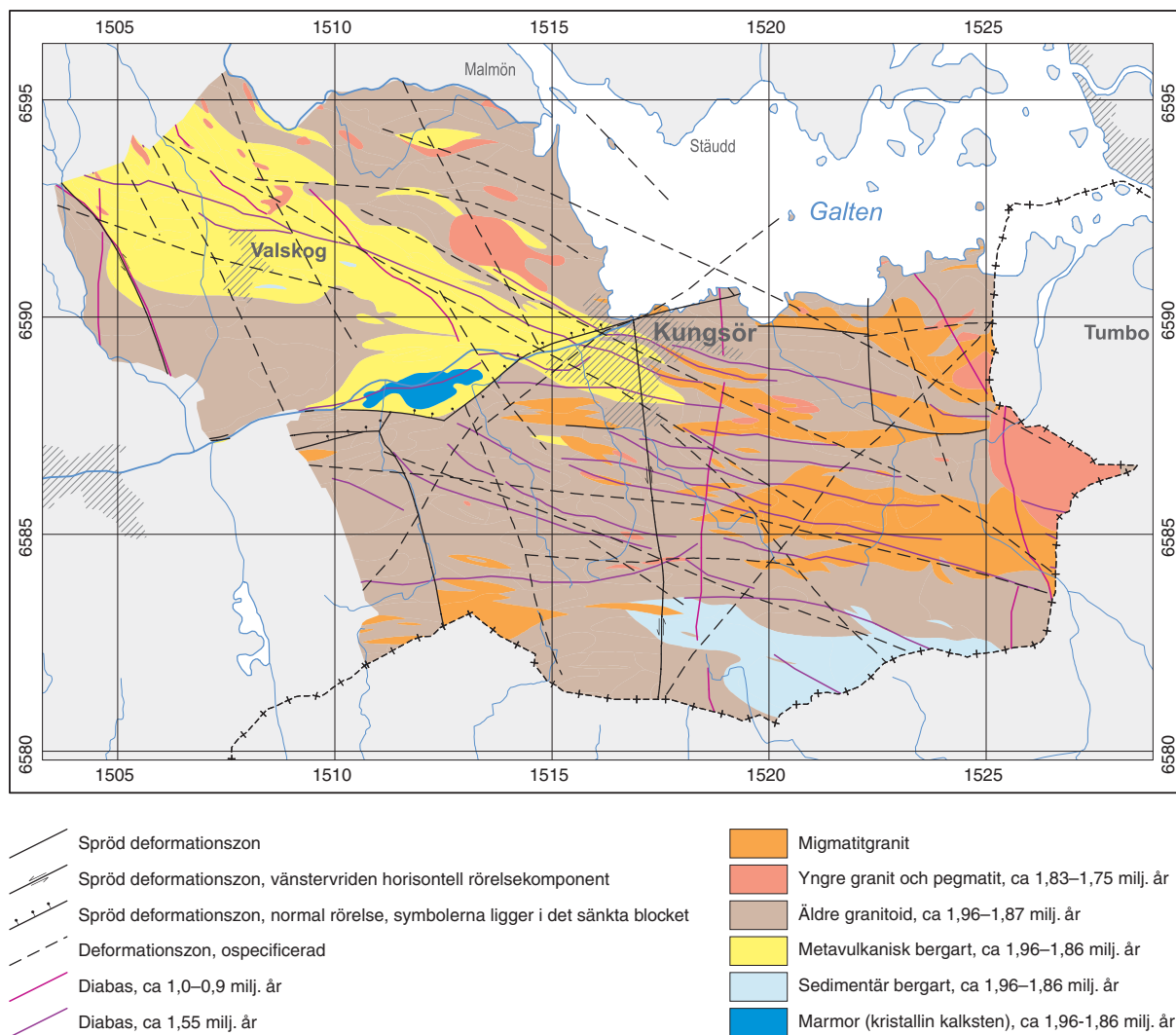


Fig. 1. Förenklad berggrundsgeologisk karta över Kungsörs kommun.
Simplified bedrock map of Kungsör municipality.

till s.k. ådergnejsjer. Det flera kilometer breda stråket går sedan i nordvästlig riktning mot Himmets i Köpings kommun. Stråket har en bredd av mellan 1,5 och 4,5 km. Vid Svarthäll förekommer ett större område med kristallin karbonatsten (marmor), där det dessutom finns nedlagda gruvor med både järn- och sulfidmalmer.

De av Lundegårdh (1974) tolkade omvandlade sedimentära bergarterna är framför allt belägna i den norra delen av ytbergartsstråket. Bland dessa ingår enligt Lundegårdh (1974) både kvartsiter och konglomerat. Öster om Kungsör är det på det berggrundsgeologiska kartbladet 10G Eskilstuna NV markerat ett flertal stråk med kraftigt omvandlade (migmatiserade) vulkaniter. Sådana områden förekommer vid Sköldbo, Höghäll, Öster Säby, Vallby, Malmberga och Ulvhäll. Till stor del har dessa områden markerats som migmatitgraniter eftersom dessa normalt dominerar. I södra delen av kommunen vid Hägerhäll och Lövås förekommer ett stråk med omvandlade sedimentära bergarter.

Gnejsiga graniter som i sammansättning varierar från tonalit över granodiorit till granit intar en mycket stor del av kommunens yta (fig. 1). I anslutning till dessa bergarter förekommer gabbro och diorit eller s.k. metabasiter. Dessa har en mycket begränsad utbredning. Yngre, massformiga graniter med pegmatit (grovkornig granit) föreligger i ett flertal mindre förekomster, t.ex. vid Stensborg, Höksta, Kungs-Barkarö och Granö. Ett flertal diabasgångar genomsätter kommunområdet i ost-västliga till västnordvästliga

riktningar, främst i områdena söder om Kungsör samt i Sköldbytrakten. Berggrunden är störd av ett antal större rörelsezoner framför allt i södra delen av Mälaren (Galten). Ost–västliga och ostnordostliga riktningar förekommer.

GEOFYSISKA UNDERSÖKNINGAR I KUNGSÖRS KOMMUN

Geofysiska flygmätningar omfattar mätning av det jordmagnetiska fältets totalintensitet, markens naturliga gammastrålning samt det elektromagnetiska fältet i VLF-området. Mätningarna är utförda från flygplan på ca 30 m höjd, längs linjer med 200 m avstånd och med ca 40 m mellan mätpunkterna.

Variationer i det jordmagnetiska fältet orsakas huvudsakligen av skillnader i bergarternas magnetiska egenskaper som bestäms av mängden ferromagnetiska och paramagnetiska mineral. Kartan över jordmagnetfältets avvikelse från dess medelvärde, den s.k. magnetfältsanomalikartan, kan ge information om bergarternas utbredning samt om strukturella drag i berggrunden. Mycket viktig information om regionala strukturella drag också i den tredje dimensionen mot djupet fås av tyngdkraftsmätningar. Av rent mättekniska skäl utförs dessa huvudsakligen med markbundna instrument. Sammanlagt har 110 mätningar gjorts inom kommunen, varav över hälften tillkom 1999 med syftet att öka punkttätheten till ca 0,5 punkter per kvadratkilometer.

Länken mellan geofysiska data från mätningar av de s.k. potentialfälten, dvs. det jordmagnetiska fältet och tyngdkraftsfältet, och geologiska observationsdata får man fram genom att mäta bergarternas petrofysiska egenskaper såsom magnetisk susceptibilitet, remanent magnetism och densitet. Provtagning för ändamålet har skett i begränsad omfattning (19 prover från 13 lokaler). Kartor som visar gammastrålningens variation ger en bild av hur de naturligt radioaktiva isotoperna av uran, torium och kalium är fördelade i det översta, ca 3 dm tunna skiktet av jordtäcket eller översta delen av berggrunden. Dessa uppgifter användes i berggrundskarteringen för att skilja mellan olika bergartstyper men framför allt för att identifiera områden med risk för förhöjda radonvärden. Utöver tolkning av traditionella geofysiska data vid bearbetningen av föreliggande karta har också höjddata i digital form använts för att analysera berggrundens uppsprickning och eventuella andra strukturella drag. Data från flygmätningar verifieras genom uppföljning på marken med handburna instrument.

Magnetanomalibilden domineras av diabasernas olika gångsystem samt av den starka signaturen från de magnetit- och sulfidförande kristallina karbonatstenschorisonerna som beskrivs ovan. Norr om de västnordvästligt strykande diabaserna, vulkaniterna och metasedimentära bergarterna med mycket varierande magnetiska egenskaper, ansluter de relativt lågmagnetiska, äldre granitoiderna som i de angränsande kommunerna begränsas av de högmagnetiska yngre granitintrusionerna i norr (jfr fig. 2). De sistnämnda visar sitt inflytande på den regionala bilden ända in på kommunområdet, dels genom att de på grund av sin höga susceptibilitet förmodas vara orsaken till en regional förstärkning av det jordmagnetiska fältet, dels skapar ett område med tyngdkraftsunderskott vars södra begränsning ligger parallellt med de västnordvästligt strykande diabaserna.

Gammastrålningsmätningar på berghällar

Gammastrålningsmätningar har utförts på 21 platser inom kommunen. Traditionellt används mätmetoden vid geologisk kartering för att karaktärisera och klassificera bergarter eller för att spåra geokemiska förändringar framkallade genom metamorfa processer. Numera har sådana mätningar också fått stor betydelse i miljösammanhang. Genom de 15 miljö kvalitetsmålen har regeringen med delmålet *Säker strålmiljö* gett direktiv om hur människan ska skyddas mot skadlig strålningspåverkan i byggnader och alla övriga slags anläggningar. Strålskyddslagen behandlar strålningsrelaterade frågor i miljön generellt och ger Statens strålskyddsinstitut (SSI) myndighet att utforma ramarna för strålningspåverkan och föreskrifter om strålningsskyddade miljöer. För att underlätta för olika avnämare, som konfronteras med dessa föreskrifter, att inhämta information om naturlig gammastrålning ger bergkvalitetskartan

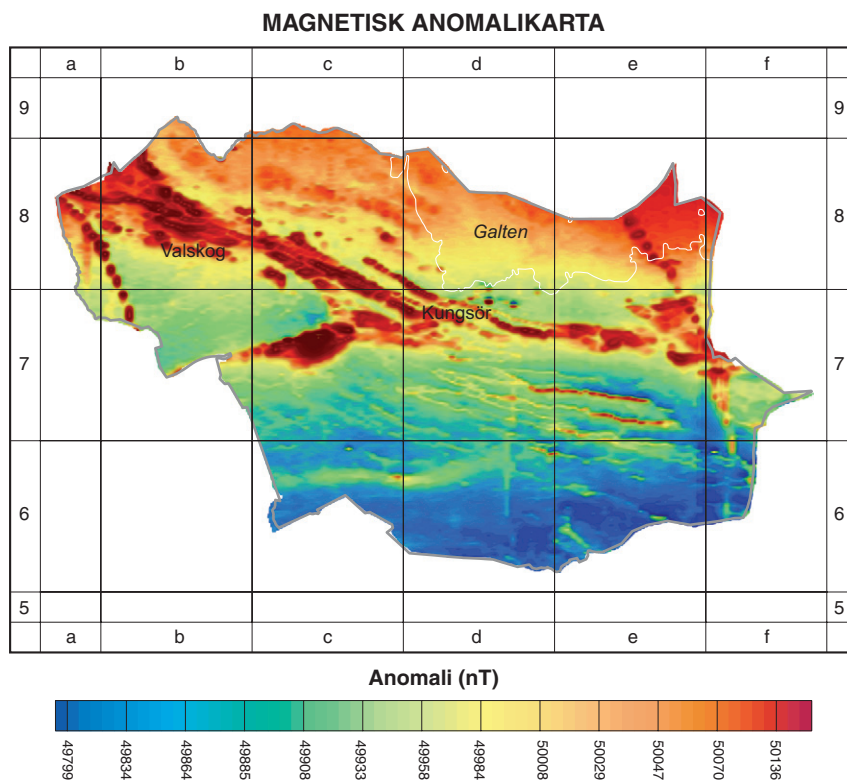


Fig. 2. Jordens magnetiska totalfält inom Kungsörs kommun.

Magnetic total field within Kungsör municipality.

punktvisa uppgifter om gammastrålningen i form av radiumindex. Detta är ett normaliserat värde på mängden sönderfall per sekund (Bequerel, Bq) av radiumisotopen radium-226 i ett kilogram av materialet. Definitionsmässigt motsvaras ett radiumindex på 1 av 200 Bq/kg eftersom detta är det tillåtna övre gränsvärdet för strålningen i byggnader (Åkerblom m.fl. 1990, jfr BFS 1990). I normala fall, då jämvikt råder mellan isotoperna i en sönderfallsserie, motsvaras 12,3 Bq/kg av 1 ppm uran, dvs. 16 ppm uran i en bergart ger ett radiumindex av 1. I framtiden kommer man dock att ta hänsyn också till de två andra isotopernas strålningsbidrag. Detta s.k. aktivitetsindex, m_γ , motsvarar i princip den normaliserade totalstrålningen och beräknas enligt formeln

$$m_\gamma = C_K/3000 + C_{Ra}/300 + C_{Th}/200$$

där C_K , C_{Ra} och C_{Th} är koncentrationen av kalium-40, radium-226 respektive torium-232, alla i enheten Bq/kg (The Radiation Protection Authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden 2000).

Markmätningarna inom Kungsörs kommun har bara i ett fall gett ett radiumindex högre än 1 (fig. 3). Bergarten med detta värde är en pegmatit som slår igenom en grå, gnejsig granit.

BESKRIVNING AV BERGARTERNA INOM KUNGSÖRS KOMMUN

Det mesta av informationen om områdets bergarter är hämtad från Lundegårdh (1974) eftersom ingen ny kartläggning skett. En viss fältkontroll har utförts vilket lett till en del ändringar i kartbilden. I samband med sammanställningen av *Bergslagsprojektet* (Stephens m.fl. 1999, 2000) har dessutom vissa fältkontroller utförts. Därvid har samtliga omvandlade sedimentära bergarter (metasedimentära bergarter) enligt Lundegårdh (1974), väster och nordväst om Kungsör, omtolkats till att vara omvandlade vulkaniska bergarter, förutom två mindre områden med metaarenit öster om Valskog. I övrigt har ovannämnda tolkning följts i detta sammanhang. Metasedimentära bergarter förekommer i södra delen av kommunen

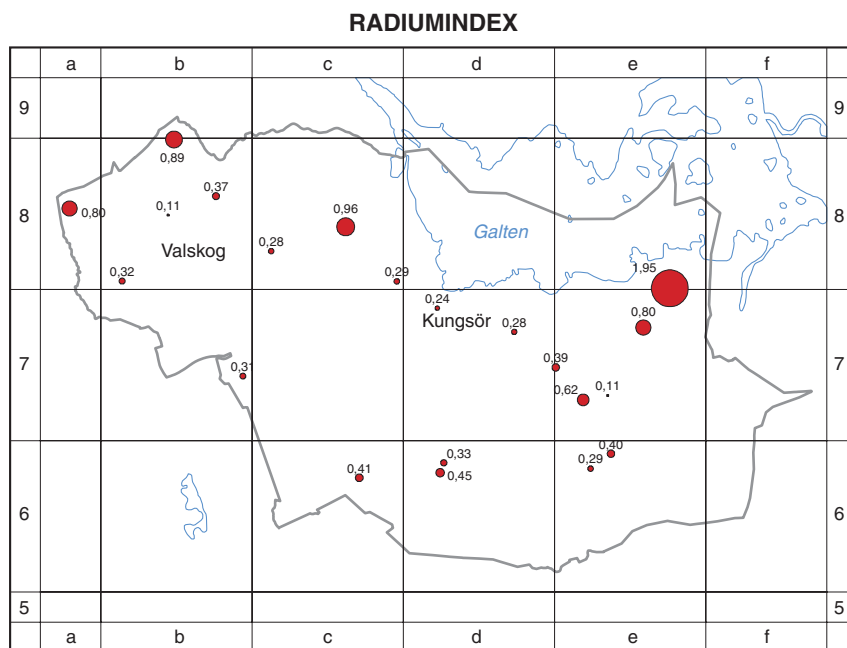


Fig. 3. Radiumindex inom Kungsörs kommun.

Radium index within Kungsör municipality.

nära Stora Lövås (fig. 1). Ett mindre område med metaareniter finns här och det fortsätter in i Eskilstuna kommun (Lundegårdh 1974).

Metavulkaniter

Metavulkaniterna har relativt stor utbredning inom kommunen (fig. 1). I regel finns inga primära texturer bevarade i grundmassan. Sockerkornslika, finkorniga varianter dominerar. Dock förekommer strökorn och mandelstruktur (tidiga hålrum i bergarten som senare utfyllts). Även fragmentförande bergartsled (agglomerat) ingår liksom konglomerat. Från Valskog och västerut ingår det mörka mineralet hornblände. De uppåtskiktade stråket visar enligt Lundegårdh (1974) på att yngre bergarter förekommer mot norr. I kommunens södra och östra delar har vulkaniterna omvandlats kraftigt till ojämnkorniga granitbergarter, s.k. migmatiter, ställvis med diffusa rester av äldre berggrund, både gnej-siga graniter och i mindre omfattning vulkaniska restiter. Eftersom migmatitgraniten normalt dominerar har dessa områden på kartan markerats som migmatitgranit. Detta har kunnat göras efter fältbesök vid de flesta förekomsterna.

Petrofysiska analyser som gjordes på ett 15-tal prover från platser både inom kommunen och i dess omgivningar visar att metavulkaniternas susceptibilitet varierar kraftigt också över korta avstånd. Typiska värden ligger mellan $1\,000 \times 10^{-6}$ och $70\,000 \times 10^{-6}$ SI-enheter. På magnetfältskartan försvårar detta särskiljandet av smala vulkanitstråk från diabasgångar.

Metasedimentära bergarter

Metasedimentära bergarter finns enligt Lundegårdh (1974) främst i mindre områden nära Kungsör (fig. 4) och längre mot nordväst nära Björskog. Här finns framför allt glimmerrika gråvackor. Dessa har enligt Lundegårdh (1974) ställvis en graderad skiktning som växlar mellan ursprungligen mera sandiga och leriga led. Gråvackorna innehåller som huvudmineral plagioklas, kvarts och biotit, underordnat förekommer kalifältspat och muskovit. Enligt Lundegårdh (1974) finns kvartsiter lokalt. Omvandlingen av dessa bergarter till ojämnkorniga heterogena granitbergarter, s.k. migmatiter, är ställvis mycket stark. Dessa bergarter är omtolkade till att vara omvandlade vulkaniska bergarter förutom i två mindre om-



Fig. 4. Glimmerrik vulkanit. Kungsör. Strömkorn ca 1 mm. LEP000101, Kungsör, 6589300/1516235.
Mica-rich volcanic rock. Megacrysts c. 1 mm.

råden med metaarenit öster om Valskog. Detta har skett i enlighet med de slutsatser som dragits inom *Bergslagsprojektet* (Stephens m.fl. 1999, 2000). Metasedimentära bergarter förekommer dock i södra delen av kommunen vid Stora Lövås. En liten del med fortsättning in i Eskilstuna kommun är markerad som metaarenit (Lundegårdh 1974).

Kristallina karbonatstenar (marmor) och malmer

Kristallina karbonatstenar förekommer vid Svarthäll (7 c) och västsydväst om Kungsör (7 c). En på kartan markerad marmorförekomst mäter 0,5 × 2 km. Den är utdragen i västsydvästlig riktning och stryker i längdriktningen av det långsträckt massivet i Arboga (7 a). Huvudmineral är enligt Lundegårdh (1974) dolomit och kalcit. I övrigt förekommer mineralen magnetit, muskovit, amfibol, klorit, granat, diopsid, epidot och serpentin.

De magnetitanrikade stråken är lättidentifierbara på kartan som visar det jordmagnetiska fältet (fig. 2) där de utgör kraftigt anomala områden med amplituder mellan 2 000 och 5 000 nT över medelvärdet för regionen.

Äldre granit och granodiorit (tidigorogena, svekokarelska djupbergarter)

Oftast deformerade (gnejsiga) graniter och granodioriter har relativt stor utbredning inom kommunen (fig. 1). De är lokalt strömkornsförande (fältspat), såsom t.ex. vid Aspa. Även dessa bergarter har drabbats av omvandling och mer eller mindre omfattande upplösning till s.k. migmatiter. Sådana bergarter förekommer i södra delen av kommunen från Sköldbo till Kilen men dessutom söder om Granhammar



Fig. 5. Gnejsig granit, medelkornig, migmatitiserad. LEP010008, Larslund, 6584550/1521810.
Migmatized, medium-grained gneissic granite.

samt norr om Kungsör, österut till Torpa och Säby. De kan tydligt observeras i Kungsörs bergtäkt vid Nytorp (6 d, fig. 5–8).

Resultaten från de flygburna strålningsmätningarna visar på förhöjda halter av toriumkomponenten i de nordvästliga delarna av kommunen mellan Kungsör, Björskog och Köping (fig. 9). De fåtal mätningar som har utförts på håll (se nedan) bekräftar i viss mån denna bild. Toriumanomalin sammanfaller i stort sett med de äldre, migmatitiserade djupbergarternas utbredning.

Grönstenar och metabasiter

Grönstenar, metabasiter eller amfiboliter har endast mindre utbredning inom kommunen (fig. 1). Ursprungsbergarterna kan ha varit diabas och basalt men även gabbro och diorit enligt Lundegårdh (1974). Metabasiterna har utbredning i form av mindre skivor eller gångar (fig. 10). Gångarna är oftast sönderslitna och veckade. Orienteringen är oftast i västnordväst, väst eller västsydväst med mer eller mindre brant stupning. Bergarterna är grå, grågröna till svarta och vanligen finkorniga.

Yngre graniter och pegmatiter (senorogena, svekokarelska djupbergarter)

Mindre massiv av yngre graniter och pegmatiter förekommer på ett flertal ställen inom kommunen. Den största ligger vid Kungs-Barkarö, norr om Björskog och öster om Säby. Det rör sig främst om finkorniga till fint medelkorniga, grå, ställvis rödlätta bergarter. De är vanligen uppblandade med pegmatit. Den yngre graniten vid Kungs-Barkarö (8 c) har använts till byggnader, grindstolpar o.d.



Fig. 6. Gnejsig granit, migmatitiserad. Strömkorn 1–3 cm. LEP010013, Kungsör bergtäkt vid Nytorp, 6584350/1516460.
Kungsör quarry. Migmatised, gneissic granite. Megacrysts c. 1–3 cm.



Fig. 7. Gnejsig granit och pegmatit (ca 20 cm bred). LEP010013, Kungsör bergtäkt vid Nytorp, 6584350/1516460.
Kungsör quarry. Gneissic granite and pegmatite (c. 20 cm wide).



Fig. 8. Metabasitgångar (ca 40 cm breda) i gnejsig, migmatitiserad granit. LEPO10013, Kungsör bergtäkt vid Nytorp, 6584350/1516460. Kungsör quarry. Metabasite dykes (c. 40 cm wide) in migmatised, gneissic granite.

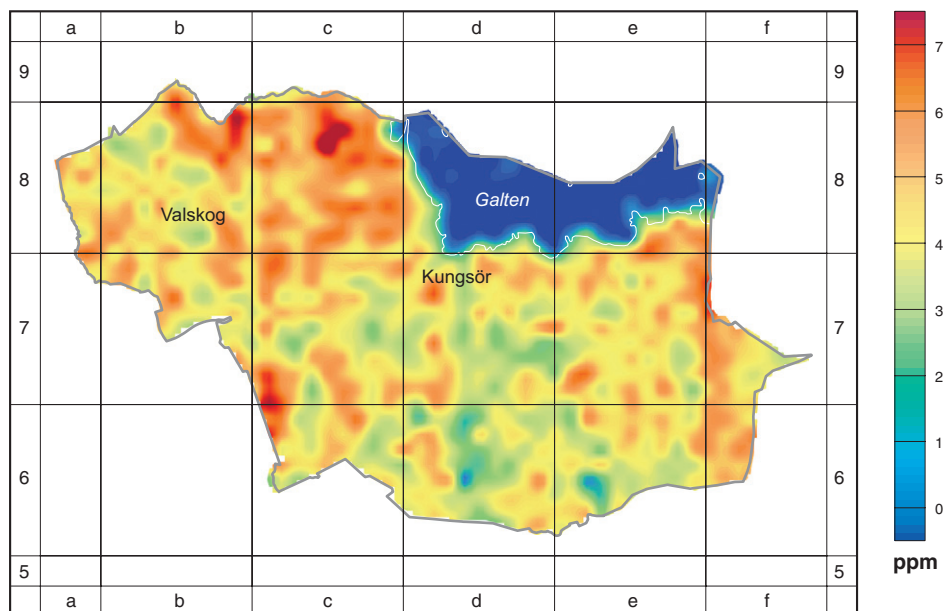


Fig. 9. Kartan visar den beräknade fördelningen av uran i markens ytskikt. Halten uran är uttryckt i ppm ekvivalent uranhalt, vilket innebär att den är beräknad under antagande om radioaktiv jämvikt. Beräkningen baseras på mätningar utförda på 30 m flyghöjd med ett linjeavstånd av 200 m. Flygriktningen är nord-sydlig. Mätningarna utfördes under år 1971.

The map shows the calculated distribution of uranium in the surface layer. The uranium content is expressed in ppm equivalent uranium content, which means that it is calculated assuming radioactive equilibrium. The calculation is based on measurements carried out on 30 m flight height and a line separation of 200 m. The flight direction is north-south.



Fig. 10. Metabasitgångar (ca 10 cm breda) och gnejsig granit. LEPO10136, Slogen, 6585250/1519900.

Metabasite dykes (c. 10 cm wide) and gneissic granite.

Diabaser

Ett antal diabasgångar i främst västnordvästlig riktning finns främst i ett stråk från Sköldby (7 e) till Svarthäll (7 c). Gångarnas bredd är från några decimeter till maximalt 75 m. De är i de flesta fall grå till gråsvarta. Både olivin och pyroxen förekommer. Magnetit kan ingå med halter mellan 3 och 10 %.

Diabaserna, med sin höga halt av magnetit, ger ett tydligt och mycket komplicerat mönster på den jordmagnetiska fältkartan. Man kan urskilja två av de gångsystem som beskrevs av Lundegårdh (1983) och Lundegårdh & Nisca (1978). I den östra delen av kommunen, i centrum och längst i väster visar jordmagnetfältskartan den diabastyp som kan hänföras till den för Bergslagen karaktäristiska nord-sydliga till nordnordvästliga gångsvärmen. Denna verkar vara den äldsta eftersom den är förkastad av de övriga två gångsvärmarna med orientering i nordväst respektive nordnordväst till ost-väst. Detta förhållande syns emellertid enbart i angränsande områden.

Den varierande riktningen hos diabasgångarna med riktningar i nordnordväst till ost-väst kan enligt Lundegårdh (1974) hänföras till det komplicerade systemet av ost-västliga och västnordvästliga sprickor (se nedan undan strukturer). Diabaserna har således använt existerande svaghetszoner vid framträngandet. Det är möjligt att detta spricksystem, som ligger parallellt (dvs. västnordväst) med kanten av en skarpt markerad tyngdkraftsgradient, har sitt ursprung i en större förkastning i jordskorpan.

STRUKTURER

Stålhös (1991) ger en tektonisk modell för den svekokarelska regionalveckningen i östra Mellansverige. Han anser att granitoider intruderade i tidigt bildade sedimentbergarter, dels som massiv (främst i Uppland), dels som gångar (främst i Södermanland). Ett tryck riktat från öster mot väster deformerade hela komplexet. Samtidigt byggdes ett nord-sydligt mottryck upp, vilket kom att orsaka en tvärveckning. De pretektoniskt intruderade basiska gångarna (metabasiterna) deformationerades tillsammans med hela bergartskomplexet. Den regionala deformationen och metamorfosen (omvandlingen) skedde för ungefär 1850–1840 miljoner år sedan. Under deformationens avtagande skede intruderade de senorogena graniterna och pegmatiterna för ca 1800 miljoner år sedan. Därefter har enbart spröd deformation som sprickbildning och förkastningar påverkat berggrunden.

Den lineation (stänglighet) och foliation som förekommer inom kommunen har enligt Lundegårdh (1974) oftast en västnordvästlig till västlig eller nordvästlig riktning (strykning). Stängligheten stupar relativt brant mot sydost i den västra delen av kommunen men relativt flackt i den östra. Ytbergartsstråket från Kungsör mot Arboga och mot Himmata anses av Lundegårdh (1974) utgöra en veckbåge, dvs. en böjning av bergartslagren kring en axel med vertikal eller brant stupning. Bågen är resultatet av en tvärveckning eftersom lagren redan tidigare veckats längs flackt liggande axlar parallellt med bågens längdutsträckning.

Sprickor i berggrunden har oftast riktningarna nord till nordväst samt nordost och ost-väst. En större krosszon går längs Hjälmar kanal i nordnordvästlig riktning in i kommunens västliga del vid Gräsnäs. Som många andra av de större nordnordvästliga till nord-sydliga zonerna har också denna intruderats av diabassmältor. På grund av att denna typ av diabas är mycket lättvittrad bildas dalgångar som i höjddata i stort sett kan följas över diabasgångarnas hela sträckning. Djupet till överytan av diabaserna har beräknats med geofysiska metoder till minst 20 m men är oftast större.

En annan zon stryker enligt äldre kartor i mer eller mindre nord-sydlig riktning från Kungsör längs vägen mot Katrineholm, men kan ej verifieras geofysiskt och har därför tagits bort från föreliggande karta. Ytterligare en zon finns i samma riktning vid Torpa. Denna är intruderad av diabas som sedan har vittrat och på så vis lämnat spår i terrängen i form av en dalgång. Flera zoner finns längs Mälarens södra del i främst ost-västliga, västnordvästliga till ostenordostliga riktningar. En sådan går norr om Torpa och andra från Skillingsudd, norr om Kungsör, norr om Granhammar, söder om Svarthäll och i Arbogaån.

NATURRESURSER

Kristallina karbonatstenar (marmor), liksom skarn, förekommer vid Svarthäll (7 c), västsydväst om Kungsör (7 c). Magnetiten har lokalt anrikats till järnmalm. Malmzonens längd är ca 500 m och flera gruvhål finns. Tre lager på maximalt 2 m bredd förekommer vid Svarthäll (7 c) och åtföljs av en horisont med sulfidmalm. Den rikaste järnmalmen har en järnhalt på ca 46 % och en manganhalt på omkring 1,7 %. Sulfidhorisonten innehåller zinkblände. Zinkhalten uppgår till 19,8 %. Även kalkstenen har brutits.

Husbehovsbrytning av sten har skett vid Lockmora skans (7 d) i migmatitiserad gnejsig granit, samt i yngre granit, pegmatit och gnejsig granit vid Stegrind (8 b) samt vid Hovgården, Kungs-Barkarö (8 c). Kungsörs aktiva stentäkt för krossning av sten till makadam ligger i en migmatitiserad gnejsig granit nära Nytorp (6 d).

ERKÄNNANDEN

Arbetena påbörjades 2001 under ledning av Lars Persson. Fälтарbetena utfördes av Mattias Göransson och Lars Persson. Geofysiskt arbete och tolkningar gjordes av Lutz Kübler. Mikroskopering, utförande och tolkning av bergkvalitetsanalyser har utförts av Mattias Göransson och Lars Persson. Sammanställningen av kartan har gjorts av ovan nämnda personer samt Torbjörn Wikström. Texten har granskats och kommenterats av Hans Delin.

REFERENSER

- BFS, 1990: Nybyggnadsregler ändringar. Boverkets författningssamling. *BFS 1990:28, Nr. 2. Stockholm, ISBN 91-38-12510-2.*
- Lundegårdh, P.H., 1974: Beskrivning till berggrundskartan Eskilstuna NV. *Sveriges geologiska undersökning Af111*, 75 s.
- Lundegårdh, P.H., 1983: Beskrivning till berggrundskartan Lindesberg SO. *Sveriges geologiska undersökning Af139*, 58 s.
- Lundegårdh, P.H. & Nisca, D., 1978: Beskrivning till berggrundskartan Västerås SV. *Sveriges geologiska undersökning Af122*, 60 s.
- Lundqvist, T., 1979: The Precambrian of Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 768*, 87 s.
- Patchett, P.J., Gorbatshev, R. & Todt, W., 1987: Origin of continental crust of 1.9–1.7 Ga age: Nd isotopes in the Svecofennian orogenic terrains of Sweden. *Precambrian Research* 35, 145–160.
- Persson, L. & Sträng, M., 2000: Projekt Västra Mälardalen. I H. Delin (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 2000. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 105*, 60–62.
- Persson, L., Sträng, M. & Antal, I., 2001: Berggrundskartan 10I Stockholm, skala 1:100 000. *Sveriges geologiska undersökning Ba 60*.
- Stephens, M.B., Ahl, M., Bergman, T., Lundström, I., Persson, L., Ripa, M. & Wahlgren, C.-H., 1999: Syntes av berggrundsgeologisk och geofysisk information, Bergslagen och omgivande områden. I H. Delin (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 1999. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 102*, 78–97.
- Stephens, M.B., Ahl, M., Bergman, T., Lundström, I., Persson, L., Ripa, M. & Wahlgren, C.-H., 2000: Syntes av berggrundsgeologisk och geofysisk information, Bergslagen och omgivande områden. I H. Delin (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 2000. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 105*, 63–74.
- Stålhös, G., 1991: Beskrivning till berggrundskartorna Östhammar NV, NO, SV, SO. *Sveriges geologiska undersökning Af161, 166, 169, 172, 249 s.*
- The Radiation Protection Authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden 2000: *Naturally Occurring Radioactivity in the Nordic Countries – Recommendations*. ISBN 91-89230-00-0.
- Åkerblom, G., Petterson, B. & Rosén, B., 1990: Markradon. Handbok för undersökning av markradonförhållanden. *Bygghälsorådgivningsrådets rapport R85:1988, reviderad utgåva*, 160.
- Öhlander, B. & Romer, R.L., 1996: Zircon ages of granites occurring along the Central Swedish Low. *GFF* 188, 217–225.