

Kortfattad beskrivning till berggrundskartan Eskilstuna kommun

Lars Persson, Ildikó Antal Lundin &
Helge Reginiussen



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-012-9

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: Övergivet marmorbrott. Kalkstensudden, nordväst om Hedtorp.
Abandoned marble quarry, NW Hedtorp.

© Sveriges geologiska undersökning, 2010
Layout: Agneta Ek, SGU

INNEHÅLL

Inledning	5
Berggrundsgeologisk översikt	5
Geofysisk översikt	7
Bergarterna inom Eskilstuna kommun	12
Ytbergarter	12
Metavulkaniska bergarter	12
Metasedimentära bergarter	14
Marmor (kristallin kalksten)	15
Äldre granitoider (tidigorogena svekokarelska djupbergarter)	15
Metabasiter	17
Migmatitgraniter	18
Yngre graniter och pegmatit (senorogena svekokarelska djupbergarter)	18
Postorogena graniter och monzonit (postorogena svekokarelska djupbergarter)	18
Diabaser	18
Gammastrålningsmätningar	19
Strukturer	21
Metamorfos (omvandling)	22
Petrografisk undersökning	23
Geokemisk undersökning	25
Naturresurser	25
Erkännanden	27
Referenser	28

INLEDNING

Arbetet med geologiska undersökningar i Eskilstuna kommun ingår i SGUs undersökningar i skala 1:50 000 inom befolkningstäta områden (jfr Persson & Sträng 2000, Antal Lundin m.fl. 2003). Undersökningarna har varit en del av *Västra Mälardalsprojektet*, där även Västerås, Hallstahammars, Kungsörs och Köpings kommuner undersökts (Persson m.fl. 2002a, b, c, 2003). Sammanställning av berggrund, bergkvalitet, jordarter, grundvatten, geokemi, maringeologi (främst Mälarens bottenförhållanden) och geofysik har gjorts. I den mån modern berggrunds- och jordartsinformation i skala 1:50 000 funnits, har endast en sammanställning av denna gjorts. Sammanställning av geofysiska data har gjorts efter de databaser som finns.

Kommunen har ca 90 000 invånare och landarealen är ca 1097 km², vilket motsvarar 81 invånare per kvadratkilometer. Den totala ytan är ca 1250 km². Huvudort är Eskilstuna och i kommunen finns ytterligare tätorter som Ärla, Alberga, Borsökna, Hällberga, Hällbybrunn, Hållsta, Kjula, Kvicksund, Skogstorp, Sundbyholm och Torshälla.

Landskapstypen i de norra och centrala delarna av kommunen är typisk för Mälardalen med relativt flack topografi och omväxlande slätter och skogbevuxna moränområden. I söder dominerar skogklädda hällområden med god blottningsgrad.

Tidigare undersökningar av berggrunden har utförts av bl.a. Karlsson (1863), Erdmann (1864), Lunde-gårdh & Lundqvist (1954, 1959) och Gorbatshev (1969). En övervägande del av kommunen har kartlagts inom detta projekt, endast områden längst i nordväst (10G Eskilstuna NV, Lunde-gårdh 1974), samt i nordost (10H Strängnäs NV, Stålhös 1984) var karterade innan projektet startade. Även öarna i Mälaren och Hjälmarén har kartlagts inom ramen för projektet.

Som ett komplement till berggrundskartan har en separat bergkvalitetskarta framställts (Antal Lundin m.fl. 2007a, b) där bergarternas egenskaper och användbarhet t.ex. till ballast för väg, järnväg och betong redovisas.

BERGGRUNDSGEOLOGISK ÖVERSIKT

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 på stort djup i jordskorpan. De har därvid omvandlats till ådergnejser, vilket innebär att granitiska och pegmatitiska ådror, sliror och partier tillkommit i bergarten. Ungefär samtidiga vulkaniska bildningar, ca 1 900 miljoner år gamla, har omvandlats på liknande sätt och ligger i nära anslutning till metasedimentära bergarter (ådergnejser).

Granitoider med associerade grönstenar är också av tidigorogen svekokarelsk ålder. Dessa har bildats ur framträngande silikatsmältor, s.k. magmor som intruderar 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 trängt in i berggrunden i samband med sprickbildning och stelnat som gångar, s.k. metabasiter. Dessa är i östra Sverige vanligen decimeter- till meterbreda, deformerade, avslitna och amfibolitomvandlade. Deformation och omvandling har även 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 något yngre ålder (1 780–1 770 miljoner år; Patchett m.fl. 1987, Öhlander & Romer 1996) är den s.k. Fellingsbrograniten, en vanligen grövre, massformig och strökornsförande intrusion som ligger vid Surahammar och strax norr om Hallstahammar, dock utanför kommunens gränser. Efter bergskedjebildningen följde en period med erosion. I samband med denna nedbrytning avlägsnades

ca 10–15 km berg varvid djupare belägna bergarter delvis kom i dagen. Det förekom blockrörelser och sprickbildning i jordskorpan och för ca 1 500–1 000 miljoner år sedan trängde basiska magmor upp längs sprickor och bildade diabasgångar.

Berggrunden inom Eskilstuna kommun domineras främst av gnejsiga granitoider (fig. 1). Dessa är mer eller mindre kraftigt migmatitiserade med nybildning av granit som följd, s.k. migmatitgranit. I Mälaren går en markant geologisk gränsszon. Söder om denna gräns är bergarterna generellt sett mycket kraftigt migmatitiserade. Neosomen (den nybildade graniten) utgörs av en fin- till grovkornig, ofta medelkornig, röd, salisk och ojämnkornig granit som kan övergå till pegmatit. I denna granit ligger rester av vulkaniter, glimmerstrimmar och sliror, finkorniga granitoider och gnejsiga graniter. Upplösningen är mer eller mindre omfattande. Mer omfattande är den t.ex. omedelbart söder om Mälaren, öster om Kvikksund samt i Albergaområdet. Områden med gnejsiga graniter förekommer t.ex. i Eskilstunaområdet.

Sedimentådergnejser intar stora områden i söder, t.ex. söder om Östra Hjälmaren. De kan innehålla granat, cordierit och sillimanit. Tunna marmor- och metavulkanitstråk förekommer. Större metavulka-

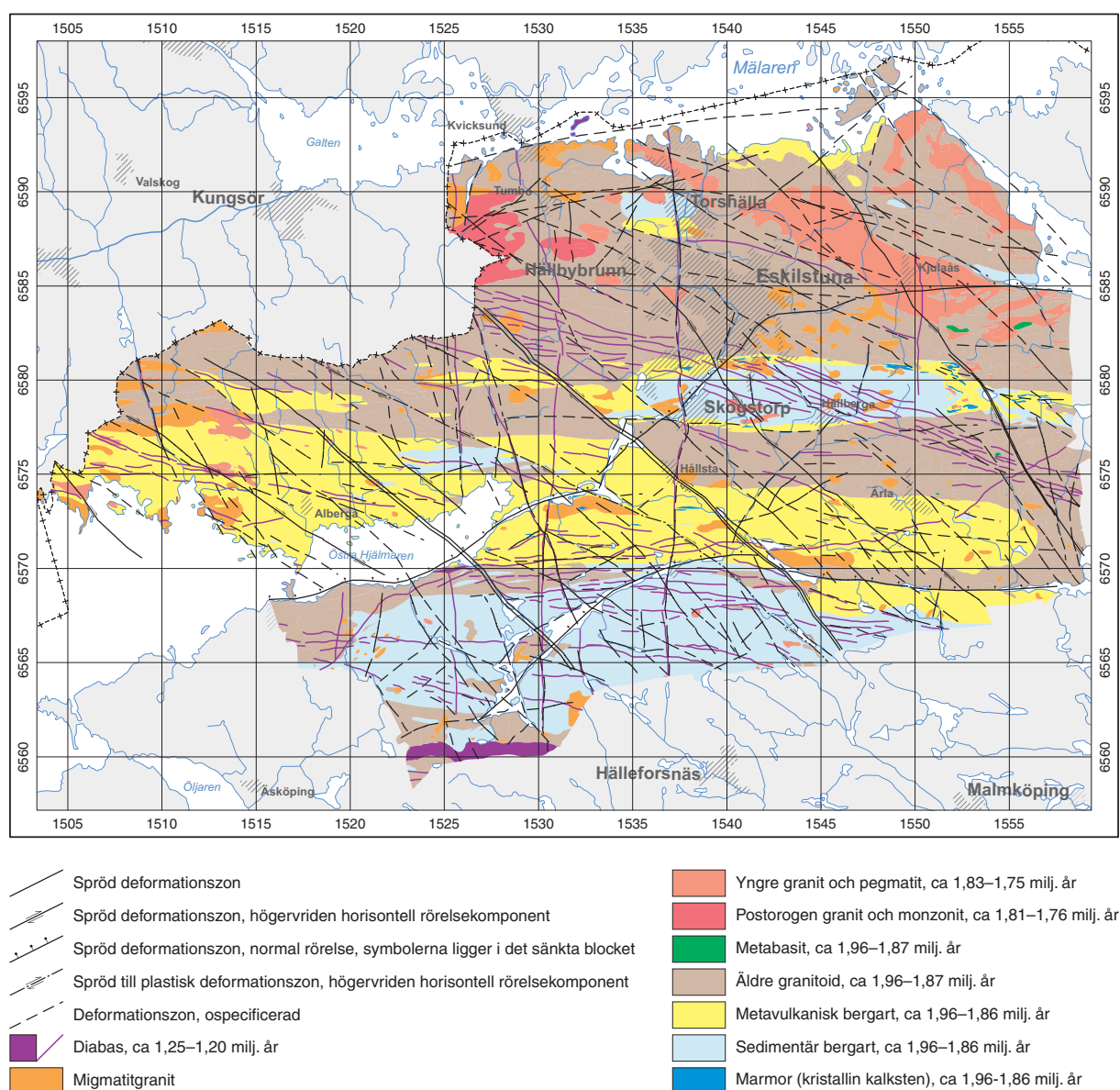


Fig. 1. Förenklad berggrundsgeologisk karta över Eskilstuna kommun.

Simplified bedrock map of Eskilstuna municipality.

nitstråk med kärnor av relativt välbevarade bergarter förekommer bl.a. öster om Östra Hjälmaren norr om Näshulta kvarn och i Albergområdet. Metavulkaniterna är dock mer eller mindre kraftigt omvandlade. Mindre områden med marmor och associerade skarnhorisonter förekommer. Metavulkaniterna är generellt blandade med metasedimentära bergarter av vilken anledning skarpa gränser mellan bergarterna ofta är mer eller mindre omöjliga att dra. Dessutom ingår partier eller stråk av gnejsiga granitoider i ytbergarterna. Dessa är mer eller mindre helt migmatitiserade. Massiv av migmatitgranit, yngre granit och pegmatit kan urskiljas. Postorogen granit och basisk till intermediär djupbergart förekommer.

Diabasgångar, bl.a. tillhörande Hälleforsdiabassystemet med mestadels öst–västlig riktning förekommer, men även gångar med mera nordlig riktning uppträder. Området är präglad av en mycket stark öst–västlig deformation. Stråkvis är bergarterna kraftigt mylonitiserade vilket medför att deras ursprung är svårtolkat. Ett flertal förkastningar påverkar området.

GEOFYSISK ÖVERSIKT

Geofysiska flygmätningar omfattar mätning av det jordmagnetiska fältets totalintensitet, mätning av markens naturliga gammastrålning samt mätning av det elektromagnetiska fältet i VLF-området. Mätningarna är utförda från flygplan på ca 30 eller 60 meters höjd, längs linjer med 200 m avstånd och med ca 40 m mellan mätpunkterna. Mätningarna utfördes 1971–1992.

Eskilstuna kommun är täckt med moderna flygmagnetiska, flygradiometriska och flygelektromagnetiska (VLF-) data. VLF-data täcker ca 80 % av kommunens yta. VLF-data uppmätt med två sändare, vilket innebär att en riktningsoberoende respons erhålls, täcker enbart de nordostliga delarna av kommunen. Variationer i magnetfältet beror framför allt på olika bergarters innehåll av magnetiska mineral. Den magnetiska anomalikartan kan ge information om vissa bergarters utbredning samt om strukturella drag i berggrunden. Gammastrålningskartorna ger en bild av hur de naturliga radioaktiva isotoperna uran, torium och kalium är fördelade i det översta, ca 3 dm tunna skiktet av jordtäcket eller bergytan. Mätningarna är användbara i berggrundskarteringen för att urskilja olika bergartstyper men framför allt för att identifiera områden med risk för förhöjda radonvärden.

VLF-kartan visar den elektriska ledningsförmågan i marken, huvudsakligen för brantstående strukturer. Elektromagnetiska (VLF-) data utgör ett utmärkt underlag för uppföljning av spröd tektonik (vatten- och lerfyllda svaghetszoner) samt uppföljning av grafit- och magnetkisförande bergartsled. De kan med stor fördel användas även i hydrogeologiska sammanhang. Sammanfattningsvis kan sägas att VLF-information är mycket värdefull i byggnadsgeologiska arbeten och i samhällsplaneringsarbeten. Tyngdkraftsmätningar utförs med markbundna instrument med ett ungefärlig mätpunktavstånd på 1,5–3 km.

Flyggeofysiska mätningar tillsammans med tyngdkraftsmätningar ger viktig information om berggrundens strukturella drag, bergarternas tredimensionella utbredning samt förkastningar och sprickzoner i berggrunden. Vid tolkning av sprickighet och strukturella drag i berggrunden har även digitala höjddata använts. Data erhållna från flygmätningar verifieras genom uppföljning på marken med handburna instrument. Markmätningarnas huvudsakliga syfte är emellertid att följa upp anomalorsaken, dvs. att knyta anomalin till ett visst bergartsled samt att ge detaljbilder av anomalier för exempelvis beräkningar av tredimensionella geologiska modeller. Parameterprov har tagits från ca 200 lokaler för mätning av bergarternas fysikaliska egenskaper. Gammastrålningsmätningar på berghällar har utförts på ca 170 lokaler.

Den magnetiska anomalikartan (fig. 2) uppvisar varierande magnetiseringsnivåer. De unga (ca 1 800 Ma) granitkropparna som har sin huvudsakliga utbredning i norra delen av kommunen har en tydlig geofysisk signatur på grund av sin i regel höga magnetiserbarhet (susceptibilitet mellan 10 och $17\,000 \times 10^{-5}$ SI-enheter, medelvärde $1\,759 \times 10^{-5}$ SI-enheter). De framträder tydligt på den magnetiska anomalikartan. Anomalimönstret är något oregelbundet då graniterna genomskärs av spröda deformationszoner där bergarten tappat magnetisering. De unga graniterna orsakar ett tyngdkraftsunderskott i norr (fig. 3) genom sina låga densiteter (medelvärde $2\,637 \text{ kg/m}^3$).

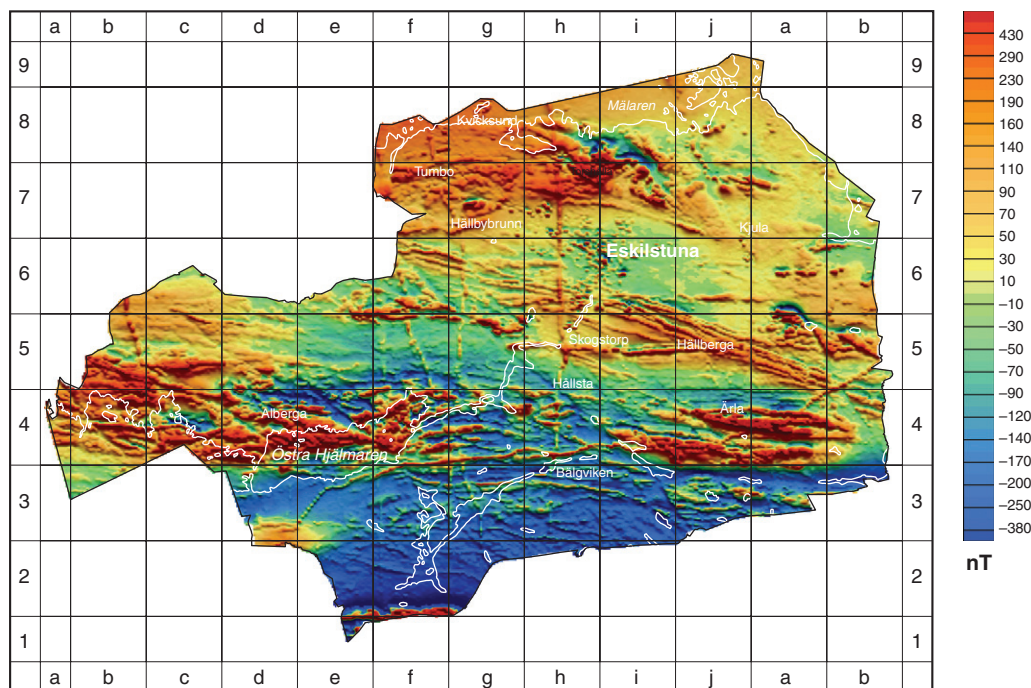
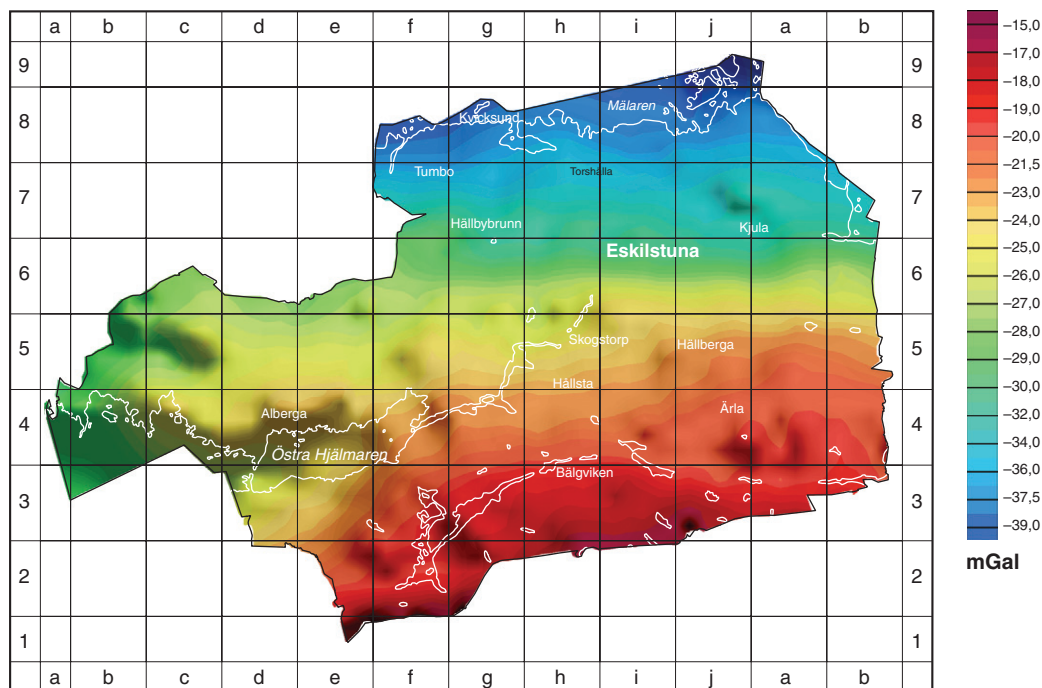


Fig. 2. Magnetisk anomalikarta. Magnetiska data är reducerade till epok 1965.o. Kartan visar totalfältets avvikelser från DGRF 1965.o. Den baseras på mätningar utförda på 30 meters flyghöjd med ett linjeavstånd av 200 m. Flygriktningen är nord-sydlig. *Magnetic anomaly map. Data are reduced to epoch 1965.o. The map shows the deviations of the total field from DGRF 1965.o. It is based on measurements carried out at 30 m altitude with a line separation of 200 m. Flight direction is north-south.*

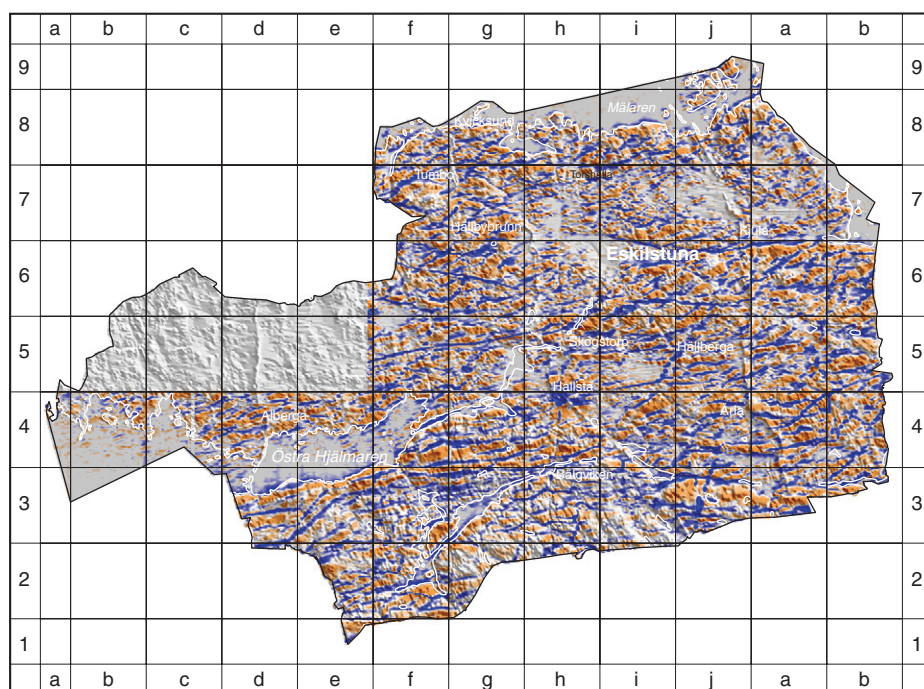
Två svärmar av tunna diabasgångar framträder i den magnetiska anomalikartan (fig. 2), en med öst-västlig riktning i södra delen av kommunen och en med västnordvästlig riktning i den mellersta delen av kommunen. Hälleforsgången (ca 1 500 Ma), längst i söder, ger upphov till en ca 1 km bred högmagnetisk anomali med öst-västlig riktning (susceptibiliteten varierar mellan 200 och $9\,000 \times 10^{-5}$ SI-enheter, medelvärde $3\,800 \times 10^{-5}$ SI-enheter). Genom sin höga densitet (medeldensitet $3\,023 \text{ kg/m}^3$) orsakar gången ett tydligt massöverskott som syns på tyngdkraftskartan (fig. 3). De nord-sydliga och nordnordvästliga smala, högmagnetiska anomalierna orsakas av de så kallade Blekinge-Daladiabaserna (ca 900 miljoner år). Enstaka anomalier i ostnordostlig och öst-västlig riktning orsakade av smala, brantstående diabasgångar genomkorsar länet. Diabaserna undersöktes genom markmätningar med magnetometer. De har en bredd som varierar mellan 5 och 50 m. Smalare gångar, mellan en halv meter och två meter breda, har dock observerats i ett stenbrott söder om Eskilstuna. Orienterade prover visar att den remanenta magnetiseringens riktning är mellan 40 och 80 grader.

De magnetiska anomalier som orsakats av diabaserna sammanfaller med VLF-anomalier (fig. 4) som om det vore diabaserna som ger upphov till elektriska ledare. För att undersöka sambandet mellan VLF- och magnetfältsanomalierna utfördes ett antal kombinerade VLF- och magnetometermätningar på marken. Nedan diskuteras resultatet från tre mätprofiler, profilerna P1, P2 och P8 (se fig. 5A för profil-lägen). I figurerna 5B och 5C respektive 5D och 5E visas markprofilerna P1 och P8 samt tolkning av VLF-data. Profilen P1 är uppmätt över en öst-västlig anomali medan P8 är uppmätt över en nord-sydlig. Den magnetiska anomalin i profil P1 består av två högmagnetiska toppar som indikerar diabasgångar. Tolkningen av VLF-data från profilerna P1 och P8 ger i princip samma resultat som flygmätningen, dvs. de elektriskt ledande strukturerna verkar sammanfalla med magnetiska anomalier orsakade av diabaser. Bergarten diabas har generellt en mycket hög resistivitet (Schön 1995), dvs. låg ledningsförmåga. VLF-anomalierna är troligtvis orsakade av en ökad spricktäthet och därmed ökad vattenföring i kontakten mellan diabas och omgivande bergart. Att anomalierna skenbart verkar sammanfalla kan också bero på upplösningen i data (10 m punktavstånd för VLF). Diabasgångarnas stupning kan också utgöra en



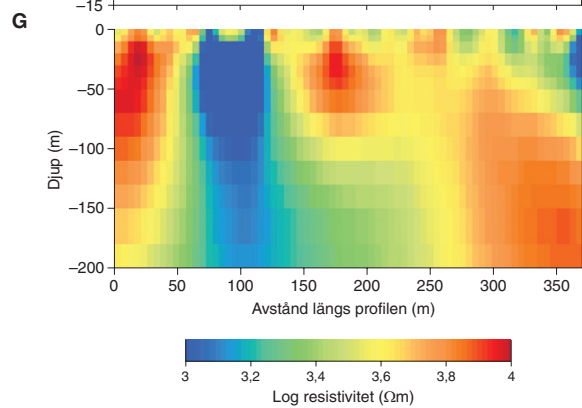
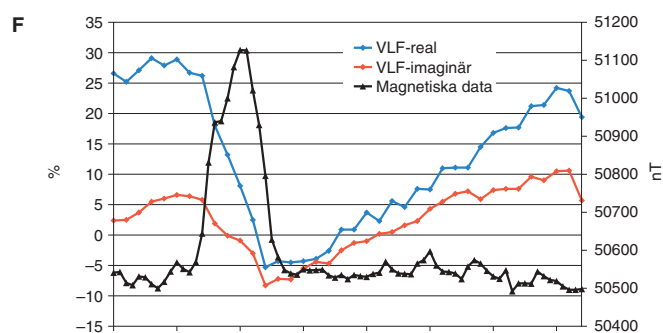
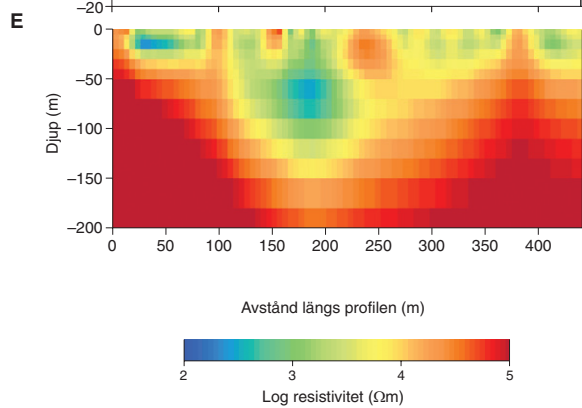
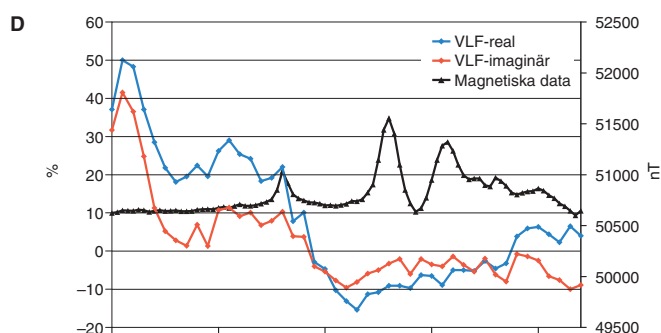
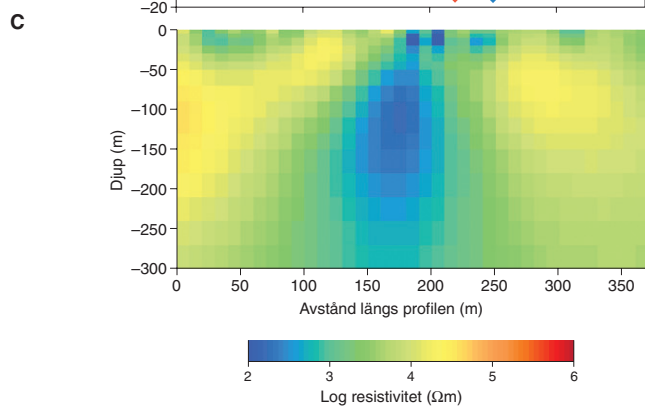
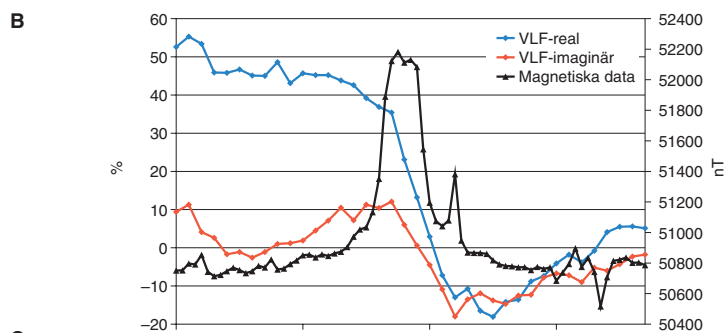
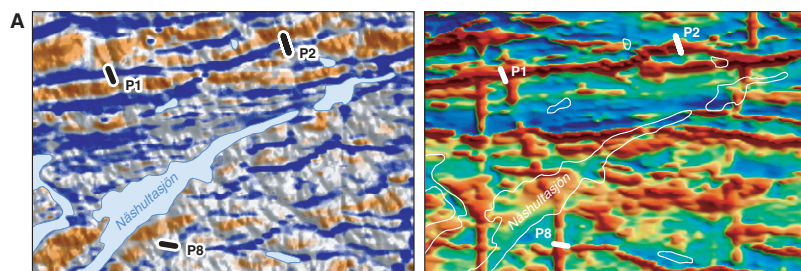
Bouguer-anomalikarta. Kartan visar variationer i tyngdkraftsfältet uttryckt som bouguer-anomali (IGSN71) och baseras på mätningar med ett mätpunktsavstånd av ca 2 km.

Bouguer anomaly map. The map shows variations in the gravity field expressed as Bouguer anomaly (IGSN71) and is based on measurements with a point separation of c. 2 km.



VLF-karta. Kartan visar totalintensiteten av det sekundärt inducerade elektromagnetiska fältet. Blå färg indikerar god ledningsförmåga och orange färg indikerar dålig ledningsförmåga. Kartan baseras på mätningar utförda på 30 meters flyghöjd med ett linjeavstånd av 200 m. Flygriktningen är nord-sydlig. VLF-data saknas över den nordvästligaste delen av området. En höjdreliëfkarta, baserad på Lantmäteriets höjddatabank, har använts som underlag till bilden.

VLF map. The map shows the total intensity of the secondary induced electromagnetic field. Blue colour indicates good conductivity and orange represents poor conductivity. The map is based on measurements carried out at 30 m altitude with a line separation of 200 m. Flight direction is north-south. A topographic shaded relief map has been used as background to the image.



del av förklaringen till det oväntade resultatet. Tidigare undersökningar har visat att det förekommer vattenföring i kontakten mellan diabas och omgivande bergart. Kunskap om var vattenföring i berg kan förväntas är viktig vid tunnel-, väg- och underjordsbyggen, då vattenföringen kan förorsaka problem under byggandet. Profil P2 (fig. 5F och 1G) visar på 3 smala diabasgångar där den elektriska ledaren ligger mellan två magnetiska anomalier vid 180 meter.

Diabasgångarna tillsammans med de frekvent förekommande amfiboliterna bidrar till tyngdkraftsöverskottet öster om Eskilstuna samt i kommunens södra del (fig. 3). Någon beräkning av tyngdkraftsfältet för att utröna bergarternas djupförhållanden har inte gjorts, men det förefaller vara mycket sannolikt att förekomsten av basiskt material är större på djupet än vad som kan observeras på ytan.

Ett högmagnetiskt bälte i berggrunden sträcker sig i öst–västlig riktning söder om Eskilstuna. De magnetitförande bergarter som ger upphov till anomalierna är starkt deformerade. På berggrundskartan tolkas dessa bergarter som huvudsakligen metavulkaniter med inslag av gnejsiga graniter och metasedimentära bergarter. Susceptibiliteten för bergarterna varierar kraftigt i olika band från 30 upp till $10\,000 \times 10^{-5}$ SI-enheter. Variationen uppstår i olika band i centimeterskala. Punktvist har även de frekvent förekommande amfiboliterna höga susceptibilitetsvärden, mellan $1\,000$ och $20\,000 \times 10^{-5}$ SI-enheter, och kan ge upphov till positiva magnetiska anomalier. Analys av petrofysiska data visar dock ett medianvärde på 85×10^{-5} SI-enheter, vilket är relativt lågt. I norra delen av kartområdet strax söder om Eskilstuna framträder två parallella smala högmagnetiska anomalier. Dessa orsakas av magnetkisens höga remanenta magnetisering (Q -kvot = 44) i kombination med förhöjd susceptibilitet: 600×10^{-5} SI-enheter.

På den magnetiska anomalikartan (fig. 2) framträder några markanta nordvästliga, lågmagnetiska anomalier förorsakade av spröda deformationszoner. Dislokationerna i det magnetiska anomalimönstret indikerar genomgående en dextral rörelse i området. Ställvis kan zonernas bredd uppgå till 400 m. Tyvärr syns de inte i VLF-data, då deras riktning är ofördelaktig i förhållande till sändaren.

Tyngdkraftskartan (se insättskarta) visar ett regionalt massöverskott för de södra delarna av Mälardalsområdet och ett regionalt massunderskott i norr. Orsakerna till det regionala tyngdkraftsunderskottet har undersökts och dokumenterats av Öhlander & Zuber (1988) och Zuber (1986). Den metamorfa gradienten förefaller sammanfalla med den regionala tyngdkraftsgradienten. I den sydöstra delen av kartområdet löper en tydlig negativ tyngdkraftsanomali i västnordvästlig riktning som sammanfaller med en ca 1 km bred lågmagnetisk anomali. Hållfrekvensen är låg i området, men på två lokaler har graniter med låga densitetsvärden påträffats ($2\,640$ och $2\,600$ kg/m³). På den ena lokalen har vi även observerat en amfibolit med en densitet på $3\,030$ kg/m³. Anomalierna kan eventuellt kopplas till en tydlig deformationszon med samma riktning. Tyngdkraftsunderskottet i sydväst och söder om Hjälmarén orsakas av bergarter med genomgående låga densitetsvärden (mellan $2\,610$ och $2\,665$ kg/m³). I samma område framträder en ovalformad högmagnetisk anomali på den magnetiska anomalikartan (fig. 2). Orsaken till anomalin måste finnas djupare ner i jordskorpan, då både de tidigorogena granitoiderna och sedimentådergnejserna som förekommer i området har låga susceptibiliteter, mellan 0 och 30×10^{-5} SI-enheter. Tyngdkraftsdata indikerar att anomalin orsakas av en felsisk bergart med låg densitet.

Fig. 5. **A.** Magnetisk karta och VLF-karta med markprofilernas (P1, P2 och P8) lägen. **B.** Magnetfälts- och VLF-data för profil P1. Den magnetiska anomalin sammanfaller med VLF-anomalin, som indikerar en god elektrisk ledare i marken. **C.** Skenbar resistivitet beräknad från VLF-data för profil P1. Blå färg indikerar låg resistivitet. **D.** Magnetfälts- och VLF-data P8. Den magnetiska anomalin sammanfaller med VLF-anomalin som indikerar en god elektrisk ledare i marken. **E.** Skenbar resistivitet beräknad från VLF-data för profil P8. Blå färg indikerar låg resistivitet. Skalan är logaritmisk, enheten är Ω m. **F.** Magnetfälts- och VLF-data för profil P2. Markprofilen indikerar tre smala diabasgångar. VLF-anomalin som indikerar en god elektrisk ledare ligger vid sidan om de magnetiska anomalier som indikerar diabasgångar. **G.** Skenbar resistivitet beräknad från VLF-data för profil P2. Blå färg indikerar låg resistivitet.

A. Magnetic anomaly map and VLF map with ground profile locations (P1, P2 and P8). **B.** Magnetic field data and VLF data displayed in profile P1. The magnetic anomaly coincides with the VLF anomaly, which indicates a good electrical conductor in the ground. **C.** Apparent resistivity based on VLF data for the profile P1. Blue colour indicates low resistivity. **D.** Magnetic field data and VLF data displayed in profile P8. **E.** Apparent resistivity based on VLF data from profile P8. Blue colour indicates low resistivity. **F.** Magnetic field data and VLF data in profile P2. The ground profile indicates three thin dolerite dykes. The VLF anomalies indicate good electric conductors lying close to the magnetically indicated dolerite dykes. **G.** The apparent resistivity based on VLF data in profile P2. Blue colour indicates low resistivity.

BERGARTERNA INOM ESKILSTUNA KOMMUN

Ytbergarter

Med ytbergarter avses bergarter som har sitt ursprung på dåtidens jordyta. Det rör sig dels om vulkaniska bildningar, dels om sediment som avlagrats i vatten eller på land. De är sedan omvandlade och benämns metavulkaniska respektive metasedimentära bergarter. De kan förekomma tillsammans i stråk. Ytbergarterna är vanligen migmatitiserade (ådergnejsomvandlade) och omkristalliserade, vilket gör att deras ursprung kan vara mycket svårt att klargöra. Övergångarna mellan metasedimentära bergarter och metavulkaniter samt till omgivande metagraniter är diffusa, dvs. sedimentation och vulkanism har förekommit samtidigt.

Metavulkaniska bergarter

De metavulkaniska bergarterna (fig. 6–8) har relativt stor utbredning inom kommunen (fig. 1), särskilt i de centrala och sydliga delarna av kommunen. I norr finns det mindre stråk med metavulkanit, t.ex. väster om Torshälla och i området runt Sundbyholm. Metavulkaniterna är utdragna i öst–västlig riktning och är kraftigt veckade. Ett sammanhängande stråk kan till exempel spåras från Albergaområdet till Ärla. Tunna horisonter av omvandlad kalksten (marmor), ofta med tillhörande skarnbergarter och mineraliseringar, är nära associerade med de metavulkaniska avlagringarna. De senare ligger i smala horisonter som kan vara från någon centimeter till tiotals meter. Metavulkaniterna visar stora variationer både när det gäller mineralogisk sammansättning, textur och graden av omvandling. På många ställen är bergarten



Fig. 6. Grå, finkornig metavulkanit. Söder om Bergstorp. SASo10980, 6571852/1535024.

Grey, fine-grained metavolcanic rock.



Fig. 7. Grå, finkornig metavulkanit med tunna marmorskikt. Söder om Bergstorp. SASo10980, 6571852/1535024.

Grey, fine-grained metavolcanic rock with thin marble layers.



Fig. 8. Åderförgnejsad metavulkanit. Söder om Risinge. HREo20014, 6568970/1545893.

Metavolcanic veined gneiss.

förgnejsad. Den dominerande bergartstypen är ljus röd till röd, finkornig till fint medelkornig, bandad och ådrad. Bergarterna karaktäriseras av ett varierande innehåll av glimmermineral som ger upphov till en skiktning. På många ställen kan en växellagring ses. Metavulkaniternas heterogenitet gör att denna grupp bäst kan definieras som en sekvens med växlande sedimentära och vulkaniska avlagringar. Bergartskomplexet kan antas representera en tuffdominerad (ursprungliga vulkaniska askor) serie avsatt i en sedimentär miljö, exempelvis en grund marin bassäng. Glimmerrika partier som uppvisar karaktäristisk biotitstrimmighet är tolkade till att representera led med dominerande sedimentärt ursprungsmaterial. Tuffitiska bergarter synes dominera kvantitativt över lavar.

På många ställen är metavulkaniterna kraftigt migmatitiserade och ersatta av grovkornigt till pegmatiskt mobilisat. Rester av den ursprungliga bergarten kan dock vanligen identifieras som delvis upplösta, finkorniga inneslutningar i det nybildade mobilisatet (fig. 9). Norr om Hjälmarensund dominerar ställvis röda, medelkorniga, saliska migmatitgraniter med diffusa restiter. Restiterna, t.ex. söder om Alberga, har höga halter av cordierit och sillimanit. I området förekommer dock ett par horisonter med rena fältspatkvartsiter med granat (fig. 10). På grund av mycket kraftig omvandling är området från Östra Hjälmaren över Alberga samt västerut svårtolkat. Både metavulkaniter och metasedimentära bergart existerar där tillsammans med granitoider, både äldre gnejsiga granitoider och migmatitgraniter. Uppsmältningen är ställvis mycket stark.



Fig. 9. Grå, finkorniga inneslutningar innehållande cordierit och sillimanit ingående i metavulkanitsviten med ådror, sliror och partier av röd migmatitgranit. Söder om Alberga. LEPO20073, 6572360/1517770.

Grey, fine-grained fragments containing cordierite and sillimanite with veins and schlieren of red migmatite granite.



Fig. 10. Migmatitiserad metaarenit med granat. Sydost om Öja kyrka. LEPO20076, 6573830/1520450.

Migmatitised meta-arenitic rock containing garnet.



Fig. 11. Sedimentådergnejs med glimmer, granat, cordierit och sillimanit. Lövsta. EHA010306, 6565576/1527987.

Sedimentary veined gneiss containing mica, garnet, cordierite and sillimanite.



Fig. 12. Granatrik sedimentådergnejs som visar växellagring mellan glimmer- och kvarts-fältpatrika lager. Norr om Holmsjön. LHD010233, 6564750/1538559.

Sedimentary veined gneiss showing compositional layering.

Metasedimentära bergarter

Metasedimentära bergarter förekommer främst i några större områden (fig. 1). Ett område med sådana finns i ett bälte söder om Eskilstuna stad, ett annat större i den sydliga delen av kommunen. Söder om Bälgsjön och omgivande Näshultasjön förekommer både sedimentådergnejsar och mera migmatitiserade och omvandlade varianter. Metasedimentära bergarter finns som inlagringar i metavulkaniska bergarter norr om Hjälmarensund.

Sedimentådergnejsarna är fin- till medelkorniga, har gråvit till mörkt grå färg, och uppvisar ofta en växellagring mellan glimmerrika och kvarts-fältpatrika lager (fig. 11, 12). Ljusa ådror och sliror av kvarts-fältspatmaterial och pegmatit parallellt med foliationen är vanliga. Gnejsen uppvisar ofta en glimmerstrimmighet och är lokalt rik på röda granater. Granaterna uppträder som enskilda kristaller (porfyroblaster) eller i aggregat som kan bli 1–2 cm i diameter. Lokalt observeras också cordierit och aluminiumsilikatet sillimanit. Sillimanit uppträder både som små nålformiga kristaller (fibrolit) och som större avlånga listformiga kristaller. Cordierit är ofta omvandlat till pinit (aggregat av muskovit och klorit). Lokalt förekommer zoner med rost i anknytning till de metasedimentära bergarterna som ett resultat av vittring av sulfider och glimmermineral.



Fig. 13. Kristallin kalksten. Nordväst om Stentorp. MGO010171, 6581056/1545596.

Crystalline limestone (marble).



Fig. 14. Övergivnet marmorbrott. Kalkstensudden. Nordväst om Hedtorp. 6573510/1530649.

Abandoned marble quarry.

Marmor (kristallin kalksten)

Karbonatstenar finns på flera ställen inom kommunen. Den nära relationen till metavulkaniterna är påtaglig (fig. 13). Ett stort antal mindre stråk som varierar i bredd från 1 dm till 25 m förekommer. Mäktigare stråk av marmor finns väster om sjön Nasen, kring Larslunda och Kolartorp. Vid Kalkugnstorp och Salbjörke finns också betydande stråk med en mäktighet på ca 50 m (Stålhös 1984). Omvandlade karbonatstenar, s.k. skarnbergarter, förekommer lokalt i anknytning till metavulkaniter. Ett flertal mindre, nu nedlagda marmorbrott förekommer (fig. 14).

Äldre granitoider (tidigorogena svekokarelska djupbergarter)

Gnejsiga graniter och granodioriter har stor utbredning inom de norra delarna av kommunen. Granitiska sammansättningar, mera sällan granodioritiska, dominerar (fig. 15, 16, 17). Bergarterna är lokalt strökoränsförande med centimeterstora ögon av fältspat. Tonaliter, som är hornbländeförande, förekommer i mindre områden. Dessa graniter, granodioriter och tonaliter, som samtliga är deformerade och i varierande grad förgnejsade, kallas med ett gemensamt namn gnejsiga granitoider. Bergarterna uppvisar



Fig. 15. Äldre finkornig till fint medelkornig, grå granitoid med varierande sammansättning. Sigurdsristningen. LEP00160, 6591480/1547160.

Gneissic granitoid with varying composition.



Fig. 16. Grå, medelkornig, gnejsig granit med ådror av gråvit granit. Ostnordost om Lövåsen. LAL010099d, 6566100/1521848.

Gneissic granite with veins of greyish white granite.



Fig. 17. Grå, medelkornig, ådergnejsomvandlad, gnejsig granit. Norr om Hensta. LEP010045, 6590560/1541600.

Veined, gneissic granite.



Fig. 18. Svart, fint medelkornig metabasit med tunna granit- och pegmatitådror. Norr om Lindsäter. MGO010124, 6581146/1547014.
Black, medium-grained metabasite.



Fig. 19. Intrusionsbreccia. Basiska brottstycken i gångform i rödgrå, finkornig granitoid. Sydväst om Styvsmossen. MGO010245, 6582163/1546986.
"Intrusion breccia".

gråvita till gråroda färgnyanser, de tonalitiska leden är dock något mörkare grå till mörkt grå. Liksom ytbergarterna har gnejsgranitoiderna drabbats av åderförgnejsning och en mer eller mindre omfattande uppsmältning av bergarterna.

Metabasiter

Metabasiter benämns ofta också grönstenar eller amfiboliter och har endast mindre utbredning inom kommunen. Ursprungsbergarterna kan ha varit diabas eller basalt men även gabbro och diorit (jfr Lundegårdh 1974).

Metabasiter förekommer också i form av gångar och mindre inneslutningar som oftast är folierade, sönderslitna och veckade. Sådana gångar och brottstycken är spridda över hela kommunområdet och har en storlek som varierar från några centimeter till över en meter. Dessa är oftast mörkt grå, folierade och finkorniga till fint medelkorniga. Metabasiterna har även dessa drabbats av omvandling, s.k. åderförgnejsning (fig. 18).

Lokalt observeras metabasit och felsiska bergartstyper som tillsammans bildar s.k. blandade gångar ("composite dykes", fig. 19).

Migmatitgraniter

Bergarterna inom kommunens gränser, förutom yngre graniter, pegmatiter och diabaser, är vanligen ådergnejsomvandlade, ställvis så omfattande att de äldre bergarterna ligger som diffusa rester i en granitisk bergart. Dessa migmatitgraniter har stor utbredning inom kommunen (fig. 1). De har uteslutande en granitisk sammansättning och har gråröd till skarpt röd färg. Kornstorleken varierar från fin till grov, t.o.m. pegmatitisk. Bergarten är normalt ojämnkornig och även strökornsförande, mer sällan folierad. Förekomsterna har vanligen en öst–västlig utsträckning.

Yngre graniter och pegmatit (senorogena svekokarelska djupbergarter)

Yngre granit utgör ett flertal förekomster inom kommunen. De största områdena finns vid, öster och norr om Kjulaås, nära Torshälla och söder om Tumbo. Även dessa förekomster har en utsträckning i öst–väst till västnordväst. De yngre graniterna är oftast gråröda till röda och fin- till medelkorniga. Denna typ av granit benämns i Bergslagen Malingsbogranit och motsvarar Stockholmsgraniten längre österut (jfr Persson m.fl. 2001). Även grovkorniga eller strökornsförande varianter förekommer. Pegmatiter är knutna till denna jämnkorniga granit och har stor utbredning inom kommunen. De är ofta röda till rödgrå.

Postorogena graniter och monzonit (postorogena svekokarelska djupbergarter)

Ett massiv västnordväst om Eskilstuna och nordväst om Hällbybrunn utgörs av en röd, grovkornig, massformig eller svagt folierad granit (fig. 20). Denna granit har daterats och har en U-Pb-zirkonålder av 1797 ± 12 miljoner år, vilket anses utgöra dess kristallisationsålder. Nära samhörig med denna är enligt fältförhållandena en varierande basisk eller intermediär djupbergart som förekommer i ett massiv i omedelbar anslutning österut (fig. 21). Även denna bergart har daterats och den har en U-Pb-zirkonålder av 1793 ± 4 miljoner år, vilket anses motsvara dess kristallisationsålder. Åldrarna bekräftar förekomsten av postorogena bergarter inom svekokarelsk terräng.

Diabaser

Flera system av diabasgångar förekommer inom kommunen. Ett ca 3 km brett system går i västnordvästlig riktning söder om Eskilstuna från Ribbingelund i sydöst till området söder om Hällbybrunn i nordväst.



Fig. 20. Postorogen, röd, grovkornig granit. Ca 1 797 miljoner år. Sydöst om Broby. SAS000033, 6587344/1527148.

Postorogenic, red, coarse-grained granite.

Andra spridda diabasgångar stryker vindlande i öst–väst, västnordväst och ostnordost. Ett antal gånger stryker i ungefärligen nord–sydlig riktning och då främst i området väster om Eskilstuna. Denna gångsvärm har en ålder på ca 900–1 000 miljoner år. Längst i söder förekommer en del av den mäktiga s.k. Hälleforsdiabasen som tillhör systemet Hällefors–Breven som är betydligt äldre, ca 1 550 miljoner år. En satellitgång finns vid sydöstra delen av Östra Hjälmaren.

Metadiabas som är intruderad och fragmenterad av yngre granit förekommer inom regionen. Dessa s.k. eruptivbreccior består av decimeter- till halvmeterstora kantiga till rundade fragment av metadiabas som ligger i grå till rödlätt granit (fig. 19).

Granholmen i Mälaren utgörs av finkornig, svart diabas. Diabasen har hålrum (amygduler) som är upp till 10 cm stora. På vissa ställen är hålrummen fyllda med kalcit. Den finkorniga diabasen innehåller sliror av mera grovkornig diabas. I ett löst block på Granholmen är en kontakt mellan diabas och möjlig jotnisk sandsten observerad. I detta block påträffas strukturer (peperit) som kan indikera att diabasen intruderade medan sandstenen fortfarande var ett okonsoliderat sediment.

Gammastrålningsmätningar

Gammastrålningsmätningar på berghällar utförs inom berggrundskarteringen för att särskilja olika bergartstyper och för att spåra geokemiska förändringar såsom hydrotermala omvandlingar, men framför allt för att identifiera områden med risk för förhöjda radonvärden. Genom sina 15 miljö kvalitetsmål 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) i uppdrag att utforma ramarna för strålningspåverkan och föreskrifter om strålningskyddade miljöer. För att underlätta för olika avnämare, som konfronteras med dessa föreskrifter, att inhämta information om naturlig gammastrålning ger bergkvalitetskartan punktvisa uppgifter om berggrundens naturliga gammastrålning i form av radiumindex och aktivitetsindex.

Gammastrålningsmätningar på berghällar har utförts på ca 170 platser inom kommunen. Härvid har den totala gammastrålningen samt halten av kalium-40, uran-238 och torium-232 bestämts. Radium- och aktivitetsindex har beräknats för samtliga mätpunkter och lagrats i SGUs databaser. Radiumindex är ett mått på radiuminnehållet i ett material och ska för byggnadsmaterial vara mindre än 1,0 (Åkerblom m.fl. 1990, jfr BFS 1990). Det beräknas genom bestämning av urankoncentrationen i materialet. 16,2 ppm



Fig. 21. Postorogen, gråsvart, basisk djupbergart, ställvis monzonitisk. Ca 1 793 miljoner år. Norr om Tvåltorp. SAS000431, 6587360/1531889.

Postorogenic, greyish black, basic plutonic rock.

uran motsvarar 200 Bq/kg radium-226, vilket i sin tur motsvarar radiumindex 1,0. Aktivitetsindex m_γ beräknas enligt:

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

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).

Halterna av kalium, uran och torium redovisas i massandelar som procent för kalium och miljondelar (ppm) för uran och torium. Halterna kan omräknas till Bq/kg enligt följande:

1 % K = 313 Bq/kg

1 ppm U = 12,35 Bq/kg

1 ppm Th = 4,06 Bq/kg

Figur 22 visar aktivitetsindex beräknat från flygmätta data. De förhöjda värdena i data från norra delen av länet förefaller sammanfalla med utbredningen av postglaciala och glaciala leror. I samma figur visas aktivitetsindex i proportionerlig storlek beräknat från markmätningar på berghällar. Enligt rekommendationer från de nordiska ländernas strålskyddsinstitutioner bör aktivitetsindex för byggnadsmaterial vara mindre än 2 (The Radiation Protection Authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden, 2000). I ca 6 % av alla hållmätningar inom området är aktivitetsindex större än 2 (fig. 23).

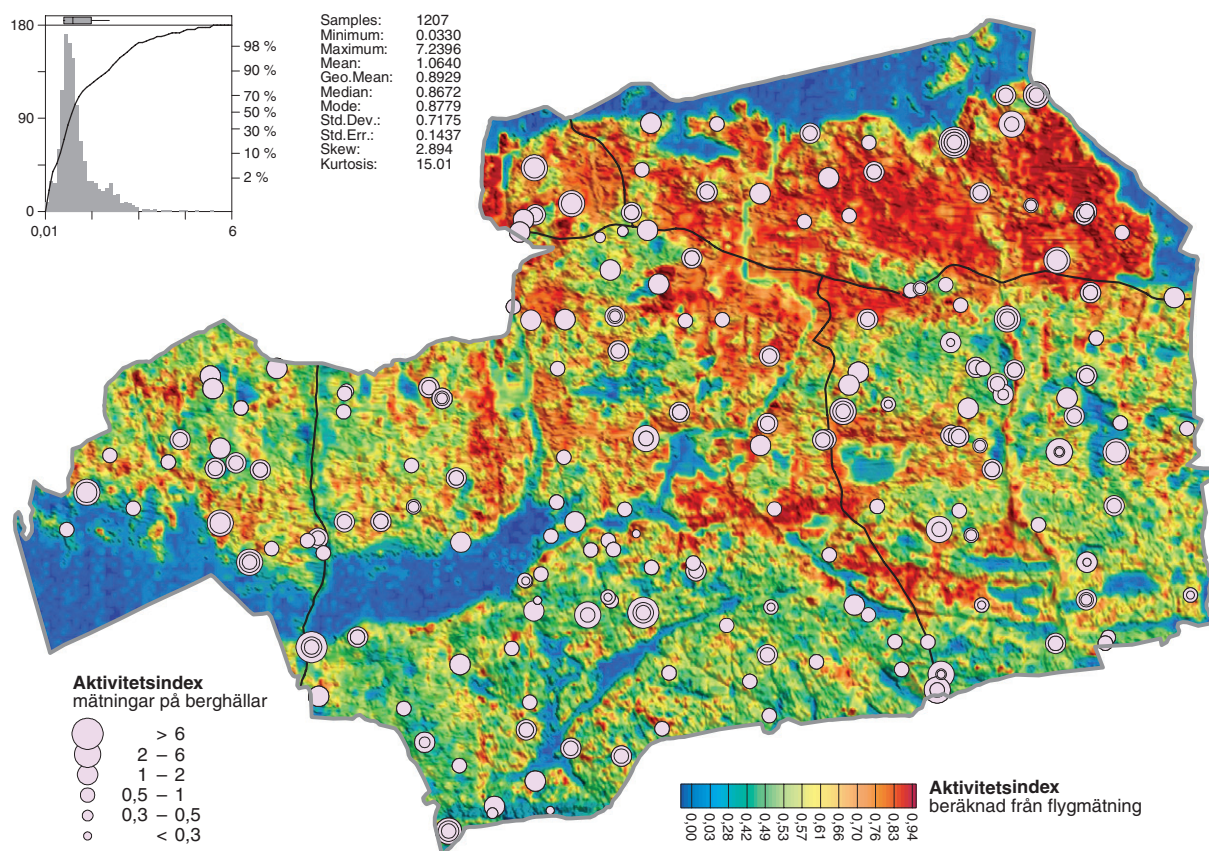


Fig. 22. Aktivitetsindexkarta beräknad från flygmätta data över Eskilstuna kommun. Symbolerna visar aktivitetsindex beräknat från mätningar på berghällar.

Activity index map calculated from airborne measurements of gamma-ray radiation over the area of Eskilstuna municipality.

Hällmätningarna visar att bergarterna inom Eskilstuna kommun har mycket varierande gammastrålningsegenskaper. Den stora variationen återspeglar berggrundens heterogenitet. De flesta bergarterna inom området är kraftigt migmatitomvandlade med neosombildning som följd, vilket förklarar den stora variationen i de erhållna strålningsvärdena.

De yngre graniterna är i regel toriumanomala. Toriumhalten varierar mellan 20 och 83 ppm med ett medelvärde på 32 ppm. Uranhalten varierar mellan 4 och 124 ppm, medelvärde 4,5 ppm. Migmatitgraniter har mycket varierande gammastrålningsegenskaper. Punktvisa höga uranhalt påträffades t.ex. utanför Sundbyholm (138 ppm), sydväst om Borsökna (28,7 ppm), söder om Kjula (27 ppm) samt i kommunens sydligaste spets vid Hundsjön, där neosomen har en maximal uranhalt på 65 ppm. En uranhalt på 138 ppm motsvarar ett radiumindex på 8,5 vilket är 8,5 gånger högre än det maximalt tillåtna värdet för byggnadsmaterial.

Metavulkaniterna, där de är välbevarade, uppvisar kaliumhalter mellan 1,3 och 5 % med ett medelvärde på 3,8. Uranhalten varierar mellan 1 och 9,8 ppm med ett medelvärde på 3,5 samt toriumhalten mellan 5,5 och 36,9 ppm med ett medelvärde på 14,6 ppm. Neosomen svarar för de höga kalium-, uran- och toriumhalterna. De äldre granitoiderna (tidigorogena svekokarelska djupbergarter) har kaliumhalter mellan 1,3 och 5,2 %, vilket återspeglar deras sammansättning (tonalit till granit). Uranhalterna varierar mellan 0,7 och 9 ppm och toriumhalten mellan 3,7 och 18 ppm. Neosomen som genomsätter dessa bergarter har högst varierande strålningsegenskaper. Exempelvis varierar uranhalt i neosomen mellan 0,2 och 55 ppm och toriumhalten mellan 2,2 och 274 ppm. Metasedimentära bergarter har kaliumhalter mellan 1,7 och 5,5 % med ett medelvärde på 3,5 %. Paleosomens kaliumhalt ligger mellan 2 och 3 %. Toriumhalten varierar mellan 2,6 och 66 ppm med ett medelvärde på 16,8 ppm. Uranhalten varierar mellan 0,8 och 9,4 ppm. De högsta toriumvärdena och uranvärdena erhöles från neosomen.

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. Den regionala deformationen och metamorfosen (omvandlingen) skedde för ungefär 1 850–1 840 miljoner år sedan.

Ett dominerande strukturellt drag inom Eskilstuna kommun är en välutvecklad regional gnejsighet (foliation). Denna foliation har oftast en öst-västlig till västnordvästlig strykning och brant till vertikal stupning. Foliationen utgörs av skivformiga mineralkorn (ofta glimmer) som ligger parallellorienterade.

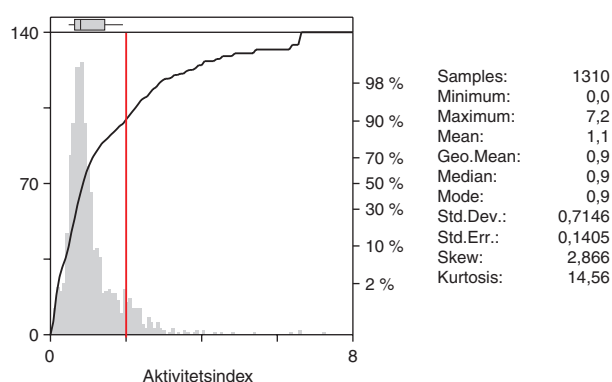


Fig. 23. Statistisk sammanställning över aktivitetsindexvärden beräknade från alla mätningar på berghällar. Omkring 6 % av mätvärdena överstiger aktivitetsindex 2.

Statistical tabulation of the activity index values calculated from all in situ measurements on bedrock outcrops. Approximately 6% of the measurements show values exceeding the activity index 2.



Fig. 24. Kvartsläkt breccia.
Bjurholmen. MPA00074,
6596177/1547705.
Quartz breccia.

Foliationen är sannolikt av s.k. axialplanskaraktär och orsakad av den storskaliga veckningen som ägde rum på relativt stort djup i jordskorpan under den svekokarelska bergskedjebildningen. Den lineation (stänglighet) som förekommer inom kommunen har oftast en ostenordostlig till östlig stupning. Foliationens och linjärstrukturernas orientering indikerar att det finns en till två större öst–västligt orienterade synformstrukturer inom området. En sådan struktur uppträder t.ex. sydöst om Eskilstuna där en mot öster stupande synform antyds. Inga uppåtbestämmningar har kunnat göras i områdets omvandlade bergarter, så det är oklart om dessa strukturer motsvarar synklinaler.

Flera smala zoner med kraftig plastisk deformation, s.k. mylonitzoner, förekommer på flera ställen inom kommunen. Dessa zoner är relativt tunna (centimeter- till decimetertjocka) och har utvecklats parallellt med gnejsigheten (foliationen). Under deformationens avtagande skede intruderade de senorogena graniterna och pegmatiterna för ca 1800 miljoner år sedan. Därefter har enbart spröda deformationer som sprickbildning och förkastningar påverkat berggrunden. Vackra kvartsbreccior förekommer på ett par platser inom kommunen (fig. 24).

Metamorfos (omvandling)

Tidigare berggrundsgeologiska studier i regionen och angränsande områden har konstaterat att den metamorfa graden ligger i övre amfibolitfacies och vid relativt lågt tryck (Arnbom 1999, Stålhös 1984).

Som tidigare nämnts går det en geologisk gränzon i Mälaren. Bergarterna söder om denna zon är generellt kraftigare migmatitiserade än i Västeråsområdet. Detta indikerar att den metamorfa graden söder om Mälaren har varit högre än norr om Mälaren.

Information om berggrundens metamorfa grad i Eskilstunaområdet kan bäst härledas från texturer och mineralassociationen (paragenesen) i sedimentådergnejsjer med lerrikt ursprung. Detta för att nämnda bergarters mineralinnehåll oftast är mer känsliga indikatorer för tryck och temperatur än bergarter med annan kemisk sammansättning, t.ex. metabasiter, graniter och marmor.

Petrografiska studier har visat förekomst av mineralassociationen kalifältspat, granat, biotit, cordierit och sillimanit i sedimentådergnejsjerna. Relativt stark migmatitisering, uppträdande av sillimanit och kalifältspat i kombination med frånvaron av muskovit kan därför antyda att temperaturmaximum har varit högre än det som definieras i nedbrytningskurvan för muskovit + kvarts. Sönderfallet av muskovit frigör vatten som underlättar migmatitisering och därmed också åderbildning. Mineralreaktionen ger migmatitisk smälta med granitisk sammansättning och nybildning av kalifältspat + sillimanit. Förekomst av granat och cordierit kan vara relaterad till mineralreaktioner som förbrukar biotit.

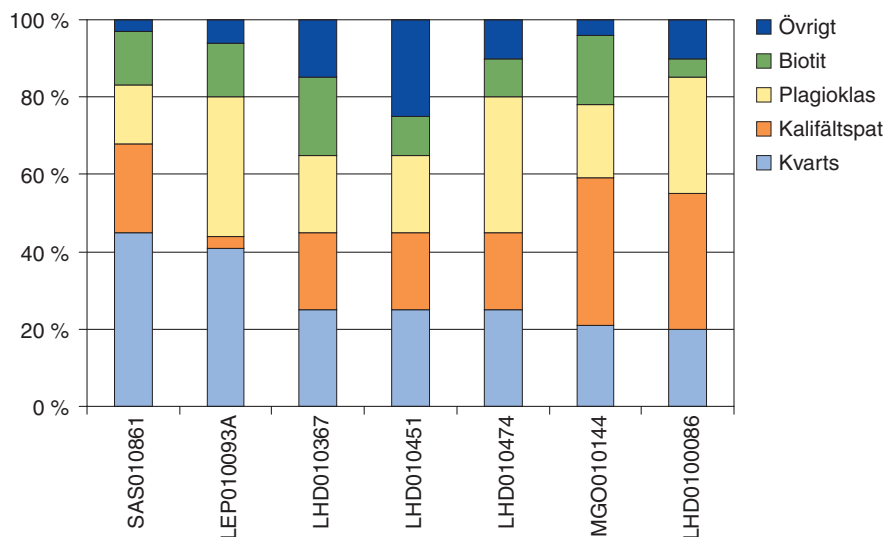


Fig. 25. Mineralfördelningen (vol.%) i några utvalda meta-sedimentära bergarter. Övriga mineral är bl.a. muskovit, granat, cordierit, sillimanit, epidot, klorit och hornblände.

Modal compositions (vol.%) of some metasedimentary rocks. Other minerals include muscovite, garnet, cordierite, sillimanite, epidote minerals, chlorite and hornblende.

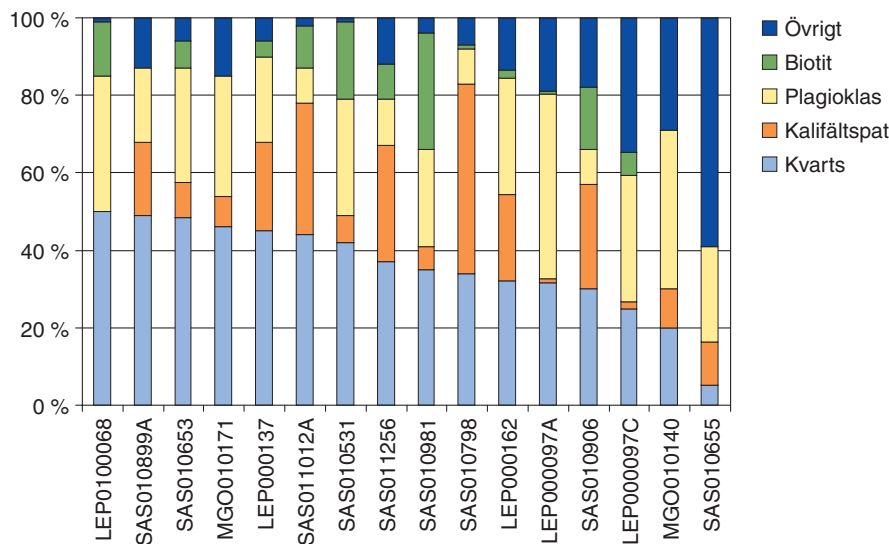


Fig. 26. Mineralfördelningen (vol.%) i några utvalda metavulkaniska bergarter. Övriga mineral är bl.a. muskovit, hornblände, klorit, epidot, kalcit, granat och cordierit.

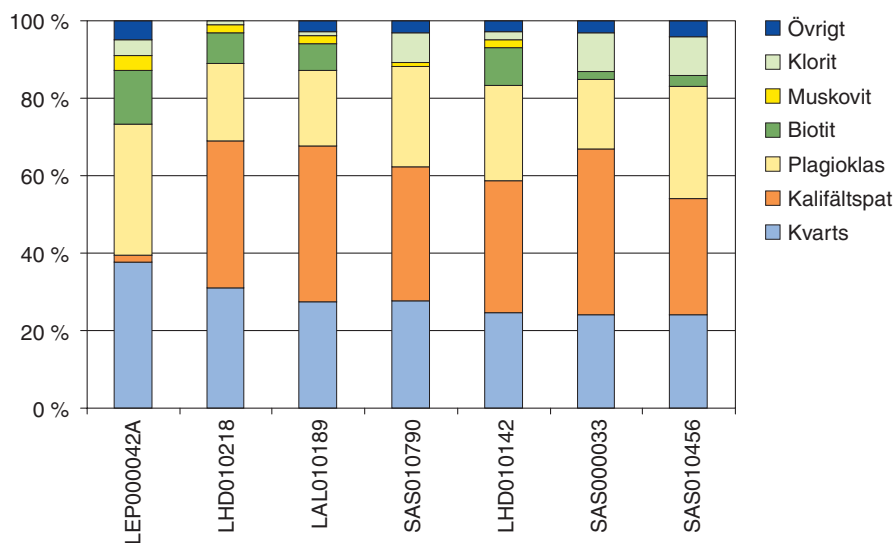
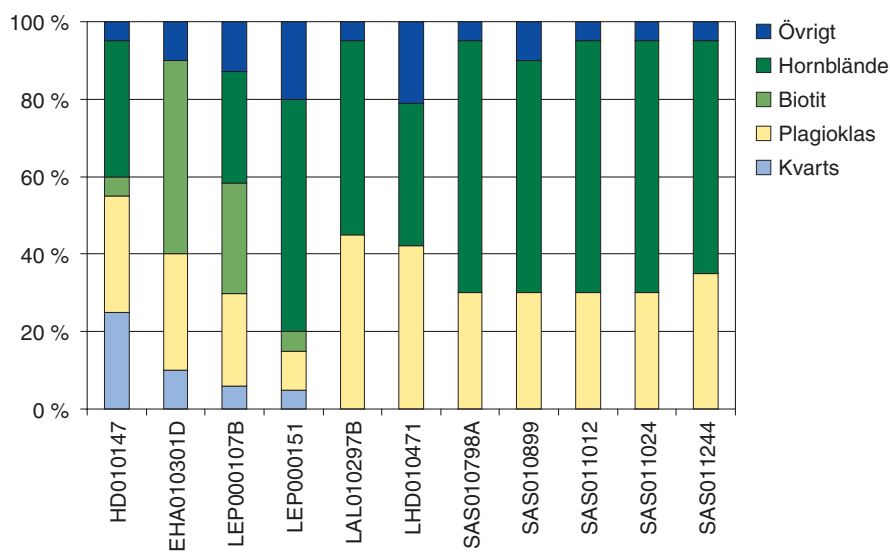
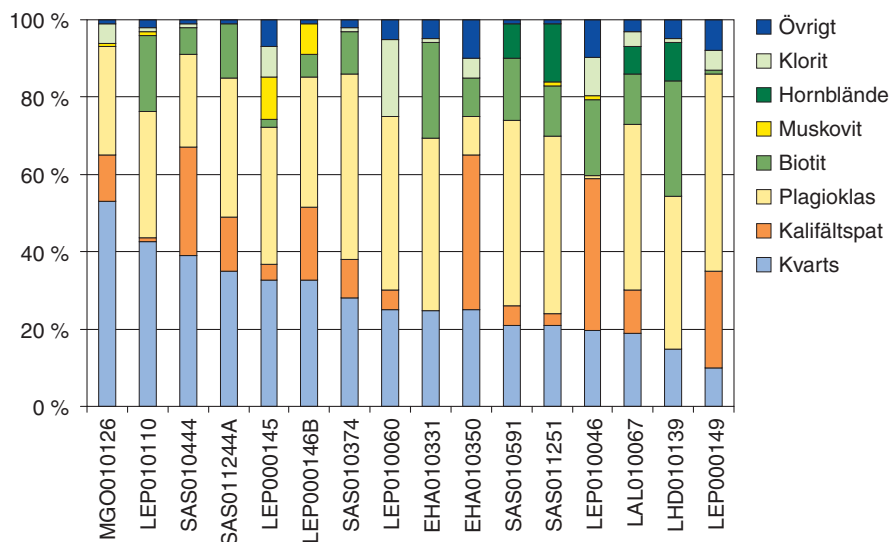
Modal compositions (vol.%) of some metavolcanic rocks. Other minerals include muscovite, hornblende, chlorite, epidote minerals, calcite, garnet and cordierite.

Mineralassociationen kan indikera att metamorfosens maximum ägde rum vid ett tryck på ca 3 kbar och en temperatur på >650 °C, vilket motsvarar ett djup på ungefär 10 km i jordskorpan. Metamorfostoppen antas sammanfalla med den svekokarelska bergskedjebildningens regionaldeformation för ungefär 1850–1840 miljoner år sedan. Efter metamorfosens kulmination har bergarterna blivit retrograderade med resultatet att det förekom nybildning av mineral som är stabila vid lägre temperaturer. Vatten blev frigjort i berggrunden och sekundära hydrösa mineral bildades. Plagioklas har i större eller mindre omfattning omvandlats till sericit och epidot, medan biotit kloritiserades. Cordierit har ofta pinitiserats och ersatts av aggregat av muskovit och klorit.

I metabasiterna skedde också sericit- och epidotomvandlingar av plagioklas. Pyroxen omvandlades till hornblände och biotit.

Petrografisk undersökning

I samband med berggrundskarteringen har ca 140 bergartsprover undersökts i mikroskop. Ytterligare prover (ca 65) har undersökts i samband med framställandet av bergkvalitetskartan men redovisas med denna. Resultaten av de petrografiska analyserna är sammanställda i tabell 1 (s. 30). Mineralfördelningen i olika bergartstyper visas i figurerna 25–30.



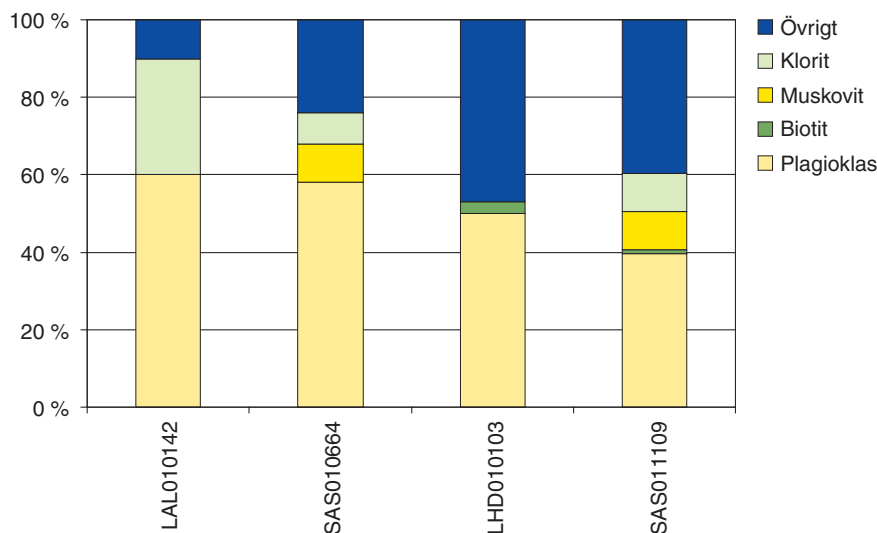


Fig. 30. Mineralfördelningen (vol.%) i några utvalda diabaser. Övriga mineral är bl.a. olivin, pyroxen, epidot, kalcit, titanit och opakmineral.

Modal compositions (vol.%) of some dolerites. Other minerals include olivine, pyroxene, epidote minerals, calcite, sphene and opaques.

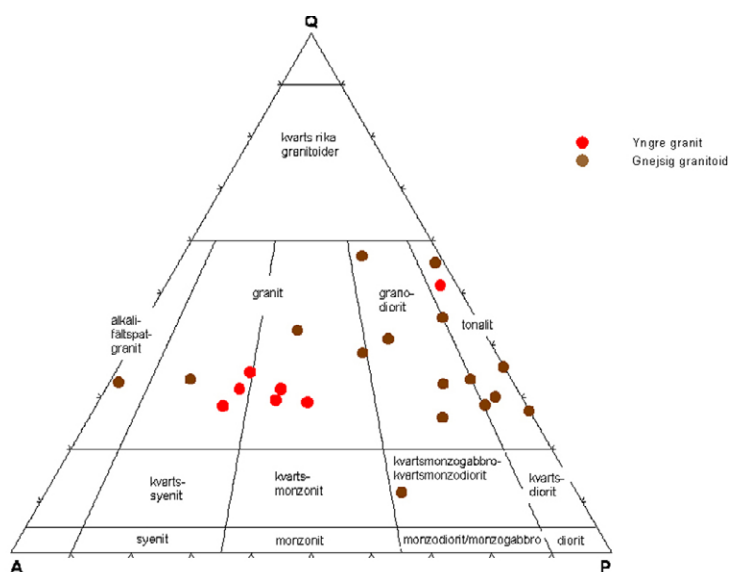


Fig. 31. Mineralogisk sammansättning (kvarts–alkalifältspat–plagioklas) av tidig- och senorogena granitoider inom Eskilstuna kommun. Klassifikation enl. Streckeisen (1967).

Modal composition (quartz–K-feldspar–plagioclase) of early- to late-orogenic granitoids. Classification according to Streckeisen (1967).

I figur 31 har kvarts-fältspatförhållandena i de äldre granitoiderna och yngre graniterna plottats i ett QAPF-diagram (kvarts-alkalifältspat-plagioklas) för bergartsklassifikation enligt Streckeisen (1967). Mineralfördelningen i de undersökta proven visar att de gnejsiga granitoiderna har en dominerande granitisk–granodioritisk–tonalitisk sammansättning medan majoriteten av de yngre graniterna är renodlade graniter.

Geokemisk undersökning

Bergarternas kemiska sammansättning är redovisad i tabell 2 (s. 36). 46 kemiska analyser har utförts inom projektet. I figur 32 är den totala alkalihalten ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) plottad mot kiselhalten (SiO_2). Figur 33 redovisar ett antal oxider plottade mot SiO_2 .

Naturresurser

Flera bergtäkter i drift finns inom kommunen, nämligen Kjula, Folkesta, Barva och Balsta. Diabas bryts i Öjetäkten men denna ligger strax utanför kommungränsen. Hållsta, Jäder och Knutsta är grustäkter.

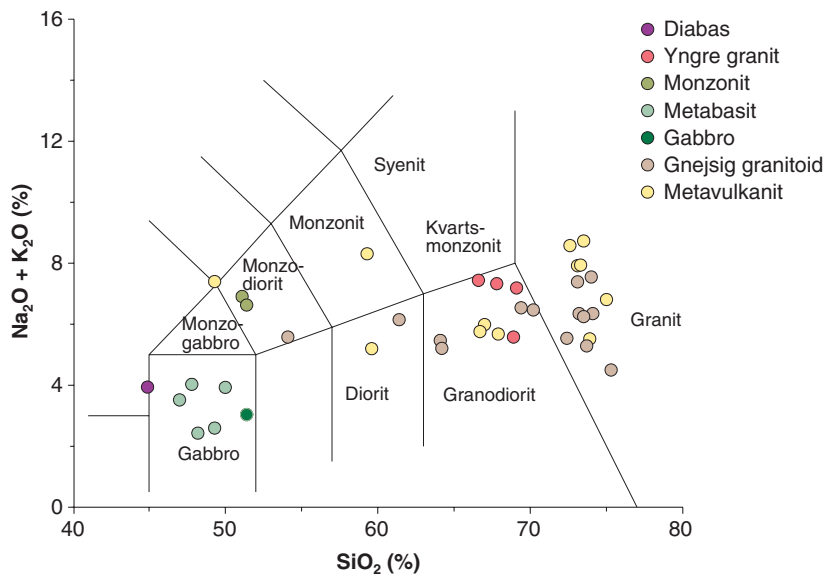


Fig. 32. ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) plottat mot SiO_2 (TAS) för kemisk klassifikation av magmatiska bergarter, främst djupbergarter.
($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) vs. SiO_2 (wt.%) for plutonic rocks.

Mindre uttag av berg för lokala behov har gjorts i yngre granit bl.a. öster om Hammarby. I samband med bygget av en flygplats i Ekeby har en ljus röd, medelkornig, massformig, yngre granit intill flygplatsen nyttjats. På Värhulta ö finns tre nedlagda stenbrott. Två av brotten har ytmått på ca 30×30 m, medan det tredje, som är något nyare, är ca 75×75 m. I samtliga fall är bergarten en fint medelkornig, massformig, ljus röd, yngre granit.

Ett antal små, övergivna marmorbrott finns i kommunen, t.ex. vid Bondöknasjön, i närheten av Salbjörke och vid Sandvreten. Vid gården Årby söder om Hållsta finns ett övergivet marmorbrott med ett ytmått på ca 40×20 m och med 3 m höga väggar.

Marmorbrytning av större omfattning har endast ägt rum norr om Bondöknasjön där man från ett ca 170 m långt och 35 m brett brott har tagit ut minst 100 000 m^3 marmor för bränning av jordbrukskalk och tillverkning av sandspackel. Här pågick det verksamhet från 1950-talet och ett par årtionden framåt (Stålhös 1984, Wik m.fl. 1999).

Det pågår för närvarande ingen malmbrytning i kommunen. Sulfidmineraliseringar som tidigare har varit föremål för försöksbrytning förekommer t.ex. norr om Stenkvista kyrka, där blyglans uppträder som gång i marmor. I samma område finns även mindre mängder magnetkis, svavelkis och kopparkis. Omkring 500 m söder om Salbjörke finns en kisskärpning i metavulkanit där mineraliseringen utgörs av kopparkis, svavelkis och magnetkis. Söder om Bondöknasjön vid Gruvholmen finns en liten nedlagd kisgruva med svavelkis, kopparkis och magnetkismineraliseringar som impregnerar en grå, gnejsig metavulkanit. Öster om Kalkugnstorp finns en skärpning där det uppträder kopparkis och svavelkisimpregneringar i metavulkanit. Strax norr om Kalkugnstorp har det rapporterats mineraliseringar med zinkblände, cubanit, blyglans, kopparkis, svavelkis och magnetkis.

Nedlagda gruvor med magnetitmineraliseringar som uppträder i felsisk metavulkanit är rapporterade från bl.a. i trakten söder om Viptorp, området väster om Odlaren, norr om Odlarmossen och mellan Odlaren och Viptorp.

Vilsta silvergruva mellan Eskilstuna och Skogstorp är ett 5×4 meter stort gruvhål med ett djup på ca 10 m. Bergarten är en ljus grå gnejs med tunna marmorsliror. Mindre rostfläckar indikerar en svag sulfidmineralisering. Varken silver eller blyglans har kunnat observeras i varpen som omger gruvhålet (Wik m.fl. 1999).

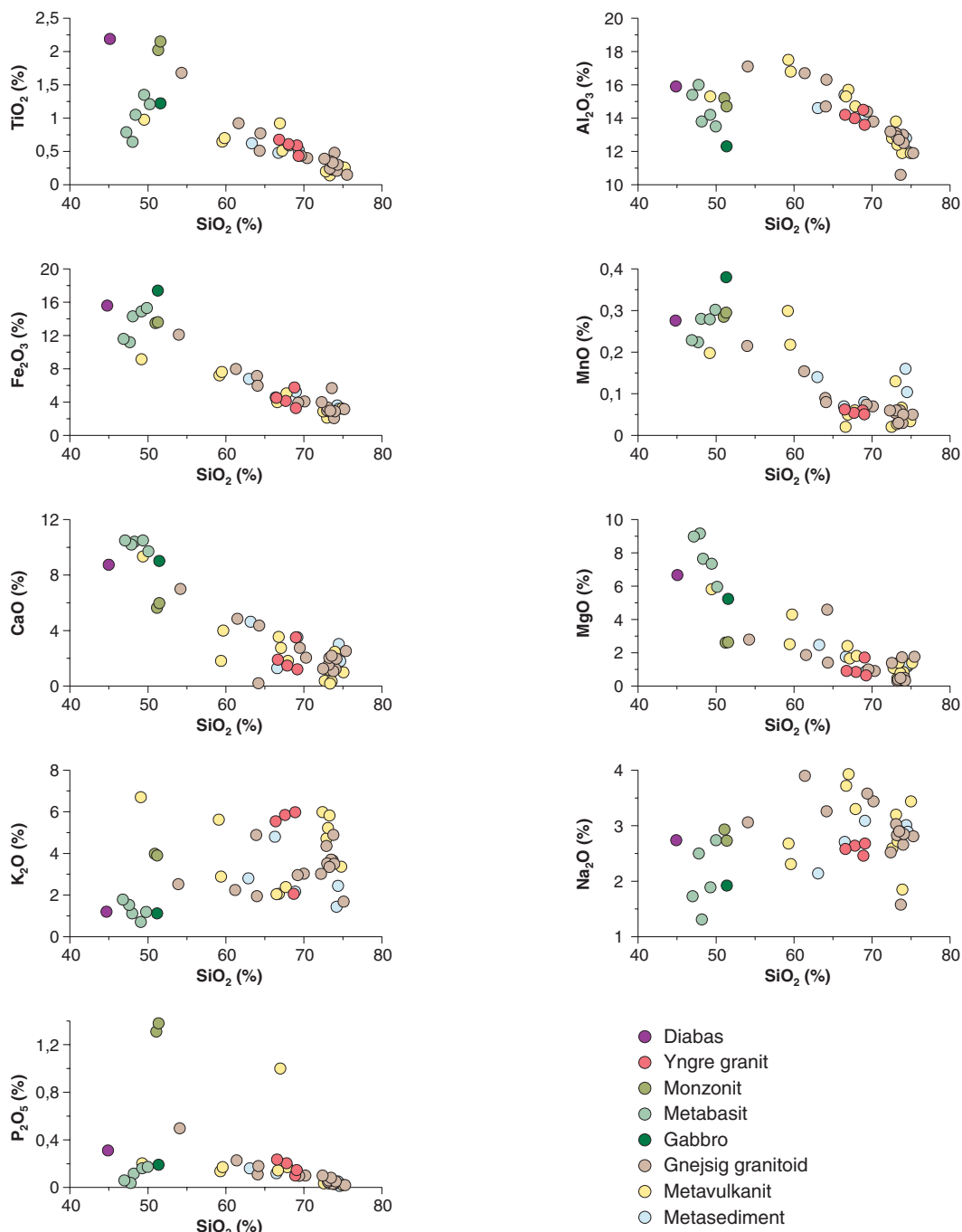


Fig. 33. Oxider i bergarter avsatta mot SiO_2 .
Oxides vs. SiO_2 (wt.%).

ERKÄNNANDEN

Arbetena påbörjades år 2000 och har utförts under ledning av Lars Persson. I fältarbetena har följande personer deltagit: Lena Albrecht, Jan-Olof Arnbom, Mattias Göransson, Lisbeth Hildebrand, Emma Härdmark, Sven Lundqvist, Lars Persson, Helge Reginiussen, Malin Sträng och Sam Sukotjo. Tolkning och sammanställning av geofysiska undersökningar har utförts av Ildikó Antal Lundin, fältundersökningar med biträde av Linda Ahlström. Digitala sammanställningar har gjorts främst av Lisbeth

Hildebrand och Helge Reginiussen i samarbete med Ildikó Antal Lundin. Mikroskopering har utförts av Mattias Göransson, Sven Lundqvist, Lars Persson och Helge Reginiussen. Datering av bergarter har gjorts av Per-Olof Persson, Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm. Granskning av text och kartmaterial har utförts av Hans Delin.

REFERENSER

- Antal, I., Hildebrand, L. & Persson, L., 2003: Projekt Västra Mälardalen. I H. Delin (red.): Berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående verksamhet 2002. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 112*, 85–95.
- Antal Lundin, I., Göransson, M., Persson, L. & Reginiussen, H., 2007a: Bergkvalitetskartan Eskilstuna kommun, västra delen, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 71:1*.
- Antal Lundin, I., Göransson, M., Persson, L. & Reginiussen, H., 2007b: Bergkvalitetskartan Eskilstuna kommun, östra delen, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 71:2*.
- Bolin, N.J. & Wählin, A., 1972: *Ett par graniters möjligheter att bli uranmalmer*. Examensarbete. Kungliga tekniska högskolan, Stockholm.
- BFS, 1990: *Nybyggnadsregler ändringar*. Boverkets författningssamling. BFS 1990:28, Nr.2. Stockholm, ISBN 91-38-12510-2.
- Gorbatshev, R., 1969: A study of svecofennian supracrustal rocks in central Sweden: lithological association, stratigraphy, and petrology in the northwestern part of the Mälaren–Hjälmaren basin. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 91*, 479–535.
- Gorbatshev, R., 1972: Beskrivning till berggrundskartan Örebro NO. *Sveriges geologiska undersökning Af103*, 70 s.
- Göransson, M., 2000: *Krossbergsinventering i Eskilstuna kommun*. Opubl. uppdragsrapport. Sveriges geologiska undersökning 2000-04-06.
- Hjelmqvist, S., 1944: En mineralparagenes från Kolsva fältspatbrott i Västmanland. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 66*, 753–760.
- Lundegårdh, P.H., 1971: *Nyttosten i Sverige*. Almqvist & Wiksell, Stockholm, 271 s.
- 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. & Lundqvist, G., 1954: Beskrivning till kartbladet Västerås. *Sveriges geologiska undersökning Aa 196*, 123 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., 1978: Rb/Sr ages of precambrian dolerites and syenites in southern and central Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 747*, 63 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*.
- Sandkvist, Å., 2000: Gammastrålnings- och radonmätningar över kartbladen 10G Eskilstuna och 11G Västerås. *Sveriges geologiska undersökning SGU-rapport 2000:22*, 36 s.
- Schön, J.T.: Physical properties of rocks: Fundamentals and principles of petrophysics. I K. Helbig & S. Treitel (red.): *Handbook of Geophysical Exploration, Section 1: Seismic exploration*. Pergamon Press, 583 s.

- 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. / H. Delin (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 1999. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 102*, 78–97.
- Stephens, M., Ahl, M., Bergman, T., Lundström, I., Persson, L., Ripa, M. & Wahlgren, C.-H., 2000: Syntes av berggrundsgeologisk och geofysisk information, Bergslagen och omgivande områden. / H. Delin (red.): Regional berggrundsgeologisk undersökning – sammanfattning av pågående undersökningar 2000. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 105*, 63–74.
- Streckeisen, A.L., 1967: Classification and nomenclature of igneous rocks. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen 107*, 144–240.
- Stålhös, G., 1984: Beskrivning till berggrundskartorna Strängnäs NV och NO. *Sveriges geologiska undersökning Af 144 och 145*, 96 s.
- Stålhös, G., 1991: Beskrivning till berggrundskartorna Östhammar NV, NO, SV, SO. *Sveriges geologiska undersökning Af 161, 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.
- Wik, N.G., Sundberg, A. & Wikström, A., 1999: Malmer, industriella mineral och bergarter i Södermanlands län. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 100*, 199 s.
- Åkerblom, G., Petterson, B. & Rosén, B., 1990: Markradon. Handbok för undersökning av markradonförhållanden. *Byggforskningsrådets rapport R85:1988, reviderad utgåva*, s. 160.
- Öhlander, B. & Romer, R.L., 1996: Zircon ages of granites occurring along the Central Swedish Low. *GFF 188*, 217–225.

Tabell 1. Mineralsammansättningen (vol.%) hos bergarter inom Eskilstuna kommun.
Modal compositions (vol.%) of rock samples from the municipality of Eskilstuna.

Prov	Koordinater	Bergart	Kornstorlek, mm	Kvarts	Kalifältspat	Plagioklas	Biotit	Muskovit	Hornblände	Epidot	Kalcit	Klorit	Övrigt
EHA010029	6570840/1515186	Metabasit, gråsvart, finkornig, gnejsig	0,1–0,2	~15		+		~10	~25	+		+	~50 ⁴
EHA010033 (1)	6571340/1516060	Tonalit, grå-gråsvart, finkornig	0,3–0,5	~10		~50	~30		+	+	+	+	10 ³
EHA010033 (2)	6571340/1516060	Grå-gråvit, finkornig ybergart	0,1–0,3	~55		~35		+	+	+	+	+	10 ³
EHA010122	6574573/1521537	Karbonatsten, grå, finkornig	0,1–1,5					+			~85		~15 ⁸
EHA010301D	6566462/1527729	Metabasit, grå, gnejsig, strökor	0,2–0,6	~10		~30	~50	+	+	+	+	+	10 ¹
EHA010331	6560905/1529645	Tonalit, grå-röd, fint medelkornig, gnejsig, strökor	0,2–0,31	~25		~45	~25		+	+	+	+	5
EHA010350	6568288/1519869	Granit, grå, fint medelkornig, gnejsig	0,2–2	~25	~40	~10	~10	+				~5	~10 ²
LAL0100001	6568057/1516771	Mylonit, gråsvart, fint medelkornig, ojämnkornig	0,10,51–4										
LAL0100003	6568000/1515930	Granit, röd, finkornig, gnejsig	0,05–0,20,2–2										
LAL010067	6567035/1519806	Granodiorit, grå, fint medelkornig, gnejsig	0,1–0,30,5–5	19	11	43	13		7	1		4	2
LAL0100123	6561667/1524458	Granodiorit, grå-röd, finkornig till fint medelkornig, ådrad, gnejsig	0,2–0,51–6										
LAL010142	6560159/1524266	Diabas, gråsvart, medelkornig, massformig	0,5–7			~60		+	+	+	~3	~30	~7
LAL010189	6567156/1524131	Yngre granit, grå, finkornig, massformig	0,05–0,20,5–3	28	41	20	7	2		+	+	1	1
LAL01029B	6561739/1527760	Granitoid, gråsvart, finkornig till fint medelkornig, gnejsig, ådrad	0,1–0,40,5–2										
LAL010292	6567150/1520800	Breccia, kvarts-fältspatiakt	–										
LAL010297B	6568000/1521485	Metabasit, svart, fint medelkornig, gnejsig, strökor	0,31–6	+		~45			~50	+	+	+	~5
LAL010310	6569957/1525210	Diabas, svart, finkornig	0,2–4										
LAL010314	6569235/1524630	Granit, gråvit, fint medelkornig, gnejsig	1–3										
LAL010331A	6569045/1521810	Tektoniserad granit, gråsvart, finkornig, gnejsig	–5										
LEP000042A	6591320/1536620	Tonalit, röd, fint medelkornig, ojämnkornig, massformig	0,1–0,50,5–1	38	2	34	14	4		1	+	4	3
LEP000042B	6591320/1536620	Tonalit, röd, fint medelkornig, ojämnkornig, massformig	0,05–0,10,2–1	41	1	22	22	6			+	+	8 ¹
LEP000042C	6591320/1536620	Finkornigt skikt i granit, tonalitiskt	0,05–0,10,2–0,5	35	1	34	5	13		3	+	5	4
LEP000069	6591960/1537280	Granodiorit, grå-röd, finkornig, gnejsig	0,1–1	26	6	43	17	7			+	+	1
LEP000081	6592520/1530240	Granit, gnejsig, strökor											
LEP000084B	6590320/1537420	Tonalit, grå, finkornig, vulkanitlik	0,1–0,4	41	2	38	9	9		1		+	

Prov	Koordinater	Bergart	Kornstorlek, mm	Kvarts	Kalifältspat	Plagioklas	Biotit	Muskovit	Hornblände	Epidot	Kalcit	Klorit	Övrigt
LEP000085A	6589100/1537130	Tonalit, grå, fint medelkornig, gnejsig	0,1–0,8 1–3	33	1	37	4	12	+			8	5
LEP0000097A	6592400/1539230	Metavulkanit, grå, finkornig, gnejsig	0,1–0,5 1–2	32	+	48	1	+	4			8	7
LEP0000097C	6592400/1539230	Metavulkanit, grå, finkornig	0,1–0,2 0,5–3	25	2	33	6	25	2	+		1	6
LEP00000106	6582220/1526050	Granit, röd, fint medelkornig till medelkornig, ojämnkornig, neosom	0,1–1	33	36	20	9	2	+				
LEP0000107A	6586050/1534940	Tonalit, svart, finkornig, inlagring i granit, gnejsig	0,1–0,2 0,5–3	25	4	42	11	9	4	1	+	+	4
LEP0000107B	6586050/1534940	Metabasit, svart, finkornig, gång	0,05–0,1 0,1–0,3	6	2	24	29	4	29	5	+		1
LEP010110	6562050/1524330	Tonalit, grå, fint medelkornig, gnejsig	0,1–0,3 0,5–1	43	+	33	20	1	+		+	1	2
LEP0000131	6597420/1531120	Granodiorit, medelkornig, gnejsig, strökorn	0,1–0,3 0,5–2 5–20	21	12	43	11	10	+	+	+	+	3
LEP0000134	6587480/1520400	Tonalit, grå, röd, medelkornig, massformig	0,1–0,3 1–3	40	1	45	5	8	+	+	+	+	1
LEP0000137	6578800/1518670	Metavulkanit, grå, röd, finkornig	0,1–0,3 0,5–0,8	45	23	22	4	5					1
LEP0000145	6591800/1541620	Tonalit, grå, röd, fint medelkornig, gnejsig	0,2–0,5 1–3	33	4	36	2	11	+		1	8	5
LEP0000146B	6591460/1543180	Granit, röd, medelkornig, gnejsig	0,05–0,2 0,5–3	33	19	34	6	8	+	+	+	+	
LEP0000149	6591520/1528050	Granit, fint medelkornig, strökorn, massformig	0,05–0,1 0,2–1 5–10	10	25	51	1	+	+	7		5	1
LEP0000151	6590860/1525200	Basit, svart, finkornig	0,1–0,5 0,5–1	5		10	5	+	60	+		14	6
LEP0000162	6592750/1547810	Granit, grå, fint medelkornig, ojämnkornig, massformig	0,1–0,5 0,5–5	33	23	31	2	10	+	+	+	+	1
LEP0100002B	6600200/1517750	Yngre granit, röd, fint medelkornig, massformig		31	15	41	6	7				+	
LEP0100004	6598760/1511360	Mylonitiserad granit, rödsvart, fint medelkornig	0,1–0,3 0,5–1	22	2	34	5	21	1	+	+	9	6
LEP0100005	6598890/1511400	Yngre granit, röd, finkornig, massformig	0,1–0,5 0,5–2	34	13	23	3	14	+		8	4	1
LEP0100018	6574330/1515470	Granitoidinneslutning i pegmatit, rödsvart, fint medelkornig, gnejsig	0,1–0,5 1	Tydligt gnejsig struktur. Mikroklin-, glimmer- och cordierit bergart. Både glimmer och cordierit kraftigt omvandlad. I övrigt förekommer kvarts, plagioklas, klorit, kalcit, malmineral, prehnit, zirkon, apatit och amfibol.									
LEP0100032	6608620/1505410	Tonalit, grå, svart, finkornig, gnejsig	0,1–0,2	33	2	44	9	1			+	9	2
LEP0100038	6592420/1541300	Granit, medelkornig, ljus röd, ådrad	0,2–5	Kvarts- och fältspatbergart med kloritiserad biotit. En hel del cordierit ingår samt omvandlad sådan. Stora muskovitkristaller med cordieritens yttre kristallform härrör från denna. Mikrosondanalyser finns på muskoviten.									
LEP0100046	6591100/1541520	Granit, röd, medelkornig, gnejsig, fläckig	0,2–0,4 0,5–2	~20	~40	+	~20	+				~10	~10 ²
LEP0100052	6592400/1543300	Granit, grå, röd, medelkornig, gnejsig	0,05–0,3 0,5–4	32	47	15	1		1	+	+	4	
LEP0100060	6591100/1544880	Granodiorit, grå, medelkornig, strökorn, gnejsig	0,1–0,5 0,5–5 10–20	~25	~5	~45		+	+		+	~20	~5
LEP0100068	6592250/1547260	Tonalit, grå, finkornig, gnejsig	0,1–0,3 0,5–1	50		35	14	+	+		+	+	1
LEP0100081	6590320/1549680	"Tonalit", grå, röd, finkornig till fint medelkornig, gnejsig, omvandlad		34	1?	43	1	1	2	1	1	17	

Prov	Koordinater	Bergart	Kornstorlek, mm	Kvarts	Kalifältspat	Plagioklas	Biotit	Muskovit	Hornblände	Epidot	Kalcit	Klorit	Övrigt
LEP0100093A	6579630/1549520	Sedimentgnejs, grå, finkornig	0,1–0,51				14			+	+	2	4 ³
LEP0100093B	6579630/1549520	Gabbro, svart, medelkornig, gnejsig	0,1–0,3 0,5–3	~5		~35	~5	~55		+		+	
LEP0200009A	6577020/1506850	Granit, rödgrå, fint medelkornig, gnejsig	0,1–0,51										Relativt kraftigt omvandlad bergart med tydlig parallellstruktur. Pertitisk mikroclin dominerar, följt av kvarts, plagioklas och kloritiserad biotit. I övrigt förekommer muskovit, malmineral, kalcit, zirkon och apatit.
LEP0200009B	6577020/1506850	Tonalit, gråsvart, fint medelkornig, gnejsig	0,2–0,5										Plagioklas- och amfibolbergart med relativt stort innehåll av kvarts och biotit. Relativt kraftigt omvandlad bergart, dvs. sericitisering och kloritisering.
LEP02000042	6572930/1517030	Ådergnejs, svart, finkornig, svart granitoid samt medelkornig, granitisk neosom	0,2–0,4 1–2										Bandad eller skiktad bergart med variation i glimmerhalt och kornstorlek. Tydlig parallellstruktur. Kalifältspat dominerar vid sidan om kvarts, brun biotit samt i mindre omfattning plagioklas. I övrigt klorit, muskovit, sericit, malmineral och kalcit.
LEP02000044	6572550/1515800	Ådergnejs, grå, medelkornig, granitisk neosom med mörka skikt	0,2–0,4 1–2										Bandad eller skiktad bergart med variation i glimmerhalt och kornstorlek. Dessutom cordierit i vissa skikt. Cordierit, biotit och plagioklas kraftigt omvandlade. Kalifältspatrik bergart. I övrigt kvarts, klorit, muskovit, sericit, malmineral, epidotmineral.
LEP02000050	6574100/1504490	Diabas, svart, finkornig	0,2–0,6										Divergentstråliga plagioklaslister. Pseudomorfer av kalcit och klorit. I mindre mängd förekommer malmineral och glimmer.
LEP02000073A	6572360/1517770	Granitoid, grå-röd, finkornig i neo-somgranit	0,1–1										Bergart rik på mikroclin och kvarts. Kloritiserad grönbrun biotit förekommer liksom sillimanit. I mindre mängder malmineral, muskovit, epidotmineral, plagioklas, zirkon och kalcit.
LEP02000073B	6572360/1517770	Granitoid, gråsvart, finkornig i neosomgranit	0,1–0,5										Relativt kraftigt omvandlad bergart med mikroclin, kvarts, sillimanit och klorit. Helt sericitiserad plagioklas är vanlig. I övrigt förekommer malmineral, kalcit, muskovit och zirkon.
LEP02000073C	6572360/1517770	Granitoid, gråsvart, finkornig i neosomgranit	0,1–0,3										Bergart med mikroclin, kvarts, sillimanit. Dock mindre omvandlad än B.
LEP02000073D	6572360/1517770	Granitoid, grå-röd, finkornig, fläckig i neosomgranit	0,1–1,5										Bergart rik på mikroclin och kvarts. Biotit mindre omvandlad än i A. Sillimanit och cordierit förekommer.
LEP02000073E	6572360/1517770	Inneslutning i migmatitgranit	0,1–0,5	37	21	13	13				1	14	~14
LEP02000075	6573770/1518620	Diabasporfyrit, svart, finkornig, plagioklasströkn	0,1–0,2 1–3										Divergentstråliga plagioklaslister. I övrigt förekommer bla. ljust grön klorit och malmineral samt amfibol.
LEP02000079A	6574500/1521820	Granitoid, ljust röd, finkornig, gnejsig	0,2–0,6	~25	~45					+		~25	~5
LEP02000079B	6574500/1521820	Granitoid, grå, finkornig, gnejsig	0,2–0,6	~25	~45		+	+				~25	~5
LEP02000083A	6573870/1519890	Granit, neosom, röd, finkornig med glimmerskikt	0,1–0,4 1–2										Bergart med granitisk sammansättning, 30% kalifältspat, 25% kvarts, 20% plagioklas och 20% brun biotit. Eventuellt förekommer fibrolit.
LEP02000083B	6573870/1519890	Granit, neosom, röd, finkornig med glimmerskikt (mera upplöst)	0,1–0,4 1–2										Bergart med granitisk sammansättning, 30% kalifältspat, 25% kvarts, 20% plagioklas och 20% brun biotit. Eventuellt förekommer fibrolit.
LEP02000084 (1)	6573830/1519650	Granitoid, gråsvart, finkornig i neosomgranit	0,1–0,3										Kvarts-plagioklasbergart med biotit, klorit och kalifältspat. Hela bergarten är benämnd med malmineral. I övrigt förekommer epidotmineral, zirkon, titanit och apatit.
LEP02000084 (2)	6573830/1519650	Granitoid, gråsvart, finkornig i neosomgranit	0,1–0,5										Kraftigt omvandlad bergart med kvarts, plagioklas, klorit och muskovit. Eventuellt har cordierit förekommit. I övrigt se ovan (1).
LHD01000086	6569935/1537199	Glimmerrikt skikt, mörkt grå, finkornig, gnejsig, granitådra	0,02–0,1 0,4–1	~20 (~25)	(~35)	(~30)	~30 (~5-10)	~10		+	+	+	
LHD0101013	6569420/1536280	Diabas, mörkt grå, fint medelkornig	0,2–0,3 0,5–1			~50	~3	+				+	~47 ⁵
LHD0101013	6569923/1538637	Granit, grå, medelkornig, gnejsig	0,01–0,1 0,3–3	~30	~30	~30	~8			+		+	~2
LHD01010139	6569623/1540845	Tonalit, grå, medelkornig, gnejsig, strökn	0,03–0,2 0,5–2 5–10	~15	~40	~40	~30		~10	+	+	+	~5
LHD01010142	6569202/1542122	Granit, rödgrå, fint medelkornig, gnejsig	0,05–0,1 0,2–1,5	~25	~35	~25	~10	~2		+	+	~2	~1

Prov	Koordinater	Bergart	Kornstorlek, mm	Kvarts	Kalifältspat	Plagioklas	Biotit	Muskovit	Hornblände	Epidot	Kalcit	Klorit	Övrigt
LHD010147	6570000/1542104	Metabasit, gråsvart, fint medelkornig, gnejsig	0,1–0,3 0,5–1	~25		~30	~5	+	~35	+	+	+	~5
LHD010218	6564931/1542350	Yngre granit, grå, finkornig till fint medelkornig, svagt gnejsig	0,2–0,4 0,5–1	31	38	20	8	2	+	+	+	1	
LHD010471	6569682/1533916	Metabasit, grå, finkornig, gnejsig	0,05–0,2			~40			~35				~20 ⁶
LHD010139	6569623/1540845	Tonalit, grå, medelkornig, gnejsig, strökörn	0,03–0,2 0,5–2 5–10	~15		~40	~30		~10	+	+	+	~5
LHD010142	6569202/1542122	Granit, rödgrå, fint medelkornig, gnejsig	0,05–0,1 0,2–1,5	~25	~35	~25	~10	~2	+	+	+	~2	~1
LHD010367	6569131/1532676	Sedimentådergnejs, grå, fin- till medelkornig	0,1–0,3				~20		+	+	+	~5	~10 ^{2,3}
LHD010451	6564683/1535087	Sedimentådergnejs, grå, medelkornig, strökörn	0,1–1 10–20				~10					+	~25 ²
LHD010456	6564175/1536846	Tonalit, grå, medelkornig, gnejsig, strökörn	0,1–0,3 0,5–5	~35	~5	~40	~5		+	+	+	~10	~5
LHD010474	6569331/1533856	Granit, grå, fint medelkornig, gnejsig	0,02–0,2 0,3–2	~25	~20	~35	~10					~5	~5
LHD010543	6567065/1532667	Sedimentådergnejs, grå, fin- till grovkornig, gnejsig	0,1–6				Relativt grovkornig bergart med kvarts, fältspat, biotit, klorit, granat, cordierit och sillimanit						
MGO010052	6587960/1514843	Metavulkanit, ljust grå, finkornig, ådrad	0,05–2	39	6	22		+	2		14		16 ^{4,6}
MGO010057A	6580589/1548099	Granodiorit, grå, medelkornig, deformerad	0,05–3	25	14	43	13	+					4 ³
MGO010060	6581184/1547980	Granit, röd, medelkornig, gnejsig	0,05–1 3–8	38	31	10	19	1	+	+	+	+	1 ⁴
MGO010064	6580958/1547934	Granit, röd, fint medelkornig, gnejsig, ådrad	0,05–2 3–5	45	33	5	1	2				11	3 ²
MGO010066	6581118/1547644	Aplit, röd, fin- till medelkornig, deformerad	0,02–3	34	44	7	13	1				+	~1
MGO010122	6581099/1547223	Sedimentådergnejs, grå, finkornig	0,02–1 4–5				32		+			2	16 ^{3,6}
MGO010126	6581279/1546739	Granit, ljusgrå, finkornig till fint medelkornig, deformerad	0,05–1 2–3	53	12	28	+	1				5	~1
MGO010140	6580923/1546064	Metavulkanit, ljusgrå–ljusgrön, finkornig, gnejsig	0,1–0,5 1–3	20	10	41	+	4	1		+	7	16 ⁶
MGO010144	6580325/1546150	Sedimentådergnejs, grå, finkornig	0,05–4				18						3 ³
MGO010171	6581056/1545596	Metavulkanit, ljusgrå, finkornig, gnejsig	0,025–1	46	8	31		+	2		4	1	7 ⁶
MGO010172.3	6580983/1545568	Metavulkanit, rödgrå, finkornig, gnejsig, ådrad	0,05–5	40	34	12	+	+	3			+	11 ⁶
MGO020062	6579750/1549350	Skarnbergart, röd, finkornig, migmattiserad	0,01–3	26		1	+	2	13		2	+	55 ^{3,6}
MGO020167	6577788/1548344	Metavulkanit, röd, finkornig, migmattiserad	0,05–1 3–4	61	4	24	2	+	1	+		+	8 ^{4,6}
SAS0000033	6587250/1526940	Granit, röd, medelkornig, gnejsig, porfyrisk	0,05–1 1–5	24	43	18	2	+	1		10		2 ⁴

Prov	Koordinater	Bergart	Kornstorlek, mm	Kvarts	Kalifältspat	Plagioklas	Biotit	Muskovit	Hornblände	Epidot	Kalcit	Klorit	Övrigt
SAS010374	6582250/1532906	Granit, grå, medelkornig, åder-gnejsomvandlad	1–3	28	10	48	11	+	+	+	+	1	2 ⁴
SAS010444	6588819/1532203	Granit, röd, medelkornig, åder-gnejsomvandlad	0,05–0,5 2–4	39	28	24	7	+				1	1 ⁴
SAS010456	6587616/1533328	Granit, röd, medelkornig, porfyrisk, massformig	0,02–0,5 3–10	24	30	29	3	+		2		10	2
SAS010531	6588178/1536163	Metaandesit, grå, finkornig, bandad	0,05–0,25 1–2	42	7	30	20	+					1
SAS010591	6586432/1536111	Tonalit, grå, medelkornig, gnejsig	0,02–1 2–4	21	5	48	16						1 ⁴
SAS010653	6581136/1542062	Metavulkanit, grå, finkornig, åder-gnejsomvandlad	1–3	49	9	30	7	2		+	+	3	1
SAS010655	6581040/1542324	Metaandesit, grå, finkornig, åder-gnejsomvandlad	0,05–1	5	11	24		2	1	2	1	30	22 ⁶
SAS010664	6580756/1541668	Diabas, svart, finkornig, massformig	0,05–0,5 2–5			58		10				8	24 ^{6,4}
SAS010790	6588909/1541836	Yngre granit, röd, medelkornig, strökornsförande	0,05–1 3–5	28	35	26		1		+	+	8	1
SAS010798	6570989/1543863	Granit, gråröd, gnejsig, åder-gnejsomvandlad	0,05–3	34	49	9	+			+	+	7	
SAS010798A	6570989/1543863	Metabasit, grågrön, fint medelkornig	0,2–1 1–2		+	~30		+	~65	+	+	+	~5
SAS010861	6578165/1537164	Metasediment, grå, fint medelkornig, ådergnejsomvandlad	0,02–4				14					1	2 ³
SAS010899	6570304/1531048	Metabasit, grågrön, finkornig, ådergnejsomvandlad	0,2–0,6 1			~30		+	~60	+	+		~10
SAS010899A	6570304/1531048	Granit, gråröd, medelkornig, gnejsig, ådergnejsomvandlad	0,01–0,5 2–4	49	19	19		+		2		11	
SAS010906	6571833/1530869	Metavulkanit, grå, finkornig, åder-gnejsomvandlad	0,02–0,5 1–3	30	27	9	16	97				4	5 ³
SAS010981	6572047/1534951	Metavulkanit, grå, finkornig, åder-gnejsomvandlad	0,02–0,5 1–2	35	6	25	30	+					4 ³
SAS011012	6571162/1537017	Metabasit, grågrön, finkornig, ådergnejsomvandlad	0,1–0,5 1			~30	+	+	~65				~5
SAS011012A	6571162/1537017	Granit, gråröd, gnejsig, åder-gnejsomvandlad	0,02–0,5 2–3	44	34	9	11	+				1	1 ³
SAS011109	6579304/1544333	Diabas, svart, finkornig	0,05–1			~40	~1	~10				~10	~40 ⁵
SAS011024	6570298/1541418	Metabasit, grågrön, finkornig, ådergnejsomvandlad	0,2–1 1–2	+		~30		+	~65	+		+	~5
SAS011183	6573032/1536140	Metadacit, grå, finkornig, åder-gnejsomvandlad	0,02–1 2–3	33	28	29	8				+	+	2 ³
SAS011244	6586600/1542520	Metabasit, grågrön, finkornig, förskiffrad	0,2–0,6			~35		+	~60	+	+	+	~5
SAS011244A	6586600/1542520	Granit, gråröd, gnejsig, åder-gnejsomvandlad	0,01–0,5 1–3	35	14	36	14						1
SAS011251	6585388/1541974	Tonalit, grå, medelkornig, gnejsig	0,1–0,5 1–5	21	3	46	13	1	15		+	+	1

Prov	Koordinater	Bergart	Kornstorlek, mm	Kvarts	Kalifältspat	Plagioklas	Biotit	Muskovit	Hornblände	Epidot	Kalcit	Klorit	Övrigt
SAS011255	6570853/1529984	Kvartsmonzonit, gråsvart, medelkornig, jämnkornig	0,01–0,5 1–3	15	20	26	19	+	13	+		3	4 ⁴
SAS011256	6572997/1543289	Metavulkanit, rödgrå, finkornig, ådergnejsomvandlad	0,02–0,5 1–4	37	30	12	9	+				3	9 ¹
SVL010006A	6573880/1550930	Tonalit, grå, fint medelkornig, gnejsig, homogen	0,1–1,2–3	Tonalit med "normal" biotithalt. Mineralinnehåll: Kvarts, plagioklas, biotit, muskovit, klorit, epidot, opakmineral, apatit, zirkon och prehnit.									
SVL010006B	6573880/1550930	Granit, mörkt grå, finkornig till fint medelkornig, gnejsig, jämnkornig, hög glimmerhalt	0,05–0,5 i ådror 1–2	Granit med mycket glimmer. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, klorit, opakmineral, apatit och zirkon.									
SVL010007	6573960/1550830	Granit–granodiorit, grå, finkornig till fint medelkornig, gnejsig, ådrad, homogen.	0,1–1	Biotit är jämnt fördelad. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, muskovit, klorit, epidot, titanit, kalcit, opakmineral och zirkon.									
SVL0100024	6574670/1551630	Tonalit, rödgrå, fint medelkornig, gnejsig, homogen, glimmerfattig	0,05–3	Biotit finns i tunna plan och runt andra korn. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, muskovit, klorit, epidot, titanit, kalcit, opakmineral, apatit, prehnit och zirkon.									
SVL0100045	6572640/1552710	Granitoid, grå, fin- till medelkornig, ådrad, veckad, gnejsig, granatförande	0,05–0,5	Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, muskovit, klorit, epidot, titanit, kalcit, opakmineral, apatit, prehnit, granat, ortit och zirkon.									
SVL0100050A	6572940/1552870	Tonalit, finkornig, gnejsig, ådrad	0,01–0,2 1–3	Glimmerrik tonalit. Mineralinnehåll: Kvarts, plagioklas, biotit, klorit, epidot, titanit, kalcit, opakmin, apatit och zirkon.									
SVL0100050D	6572940/1552870	Tonalit, finkornig, mörkt grå, ådrad, heterogen	0,01–0,2 5–10	Glimmerrika, finkorniga, tonalitiska partier med ådror mellan. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, muskovit, klorit, epidot, titanit, kalcit, opakmineral, apatit och zirkon.									
SVL0100052A	6573060/1552840	Granodiorit/tonalit, svart grundmassa, fin- till fint medelkornig, ådrad, gnejsig, glimmerrik	0,01–0,2 3–10	Varierande kfsp-mängd. Deformerad. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, muskovit, klorit, epidot, titanit, kalcit, opakmineral, apatit och zirkon.									
SVL0100052B	6573060/1552840	Granit, grå grundmassa, finkornig till fint medelkornig, ådrad, gnejsig, glimmerrik	0,05–3	Granit med mycket kalifältspat och cordierit. Omfattande åderbildning. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit (inkl. flogopit), muskovit, klorit, epidot, kalcit, opakmineral, zirkon och cordierit.									
SVL0100054A	6573250/1553000	Granit, mörkt grå, finkornig, gnejsig, ådrad	0,1–1 3–10	Glimmer- och kvartsrik granit. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, muskovit, klorit, epidot, kalcit, opakmineral och zirkon.									
SVL0100054B	6573250/1553000	Granit, grå, finkornig, jämnkornig, gnejsig	0,02–0,3 0,7 10	Lik 54A, men mindre glimmer, mer jämnkornig, biotit jämnt fördelad. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, klorit, kalcit, opakmineral och zirkon.									
SVL0100099	6571780/155394	Tonalit, grå, finkornig till fint medelkornig, ursprungl. Homogen, jämnkornig, enstaka ådror	0,01–0,5 3–5	Deformerad och kornförminskad. Biotit uttunnad till skikt runt andra korn. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, muskovit, klorit, epidot, titanit, kalcit, opakmineral, apatit, prehnit och zirkon.									
SVL0100100A	6571860/1553480	Granodiorit. Fint medelkornig till medelkornig, jämnkornig, grå-röd, svagt gnejsig, ådrad	0,05–3	Plagioklashalten överstiger den av kalifältspat. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, muskovit, klorit, epidot, titanit, kalcit, opakmineral och zirkon.									
SVL0100100C	6571860/1553480	Tonalit, grå, finkornig, jämnkornig, gnejsig	0,05–0,51	Skiktad, biotitrik, granatförande. Mineralinnehåll: Kvarts, kfsp, plagioklas, biotit, klorit, epidot, opakmineral, apatit, prehnit, granat och zirkon.									
SVL0100116	6571350/1550740	Metasedimentär bergart med mörk grundmassa, gnejsig	0,1–2 3	Cordierit- och biotitrik och kalifältspatfattig bergart. Övriga mineraler: Kvarts, kfsp, plagioklas, muskovit, kalcit, opakmineral, sillimanit, prehnit och zirkon.									

~ ungefärligt värde efter uppskattning

¹ Bl.a. cordierit. ² Bl.a. sillimanit och cordierit. ³ Bl.a. granat. ⁴ Bl.a. epidot, titanit, sericit, opakmineral etc. ⁵ Bl.a. olivin och pyroxen. ⁶ Bl.a. pyroxen. ⁷ Muskoviten är pseudomorfor efter cordierit. ⁸ Bl.a. serpentin och olivin

Tabell 2. Kemiska analyser av bergarter inom Eskilstuna kommun.

Chemical analyses (wt.%) and ppm) of rock samples from the municipality of Eskilstuna.

Provnummer	LEP010093A	LHD010086	LHD010367	LHD010474	SAS010653	SAS010861
Koordinater	6579630/1549520	6569935/1537199	6569131/1532676	6569331/1533856	6581136/1542062	6578165/1537164
Bergart	Sedimentgnejs	Sedimentgnejs	Sediment gnejs, mkt tektoniserad	Sedimentgnejs	Karbonatsten	Metasediment
SiO ₂ , %	74,4	63,1	66,5	69,1	1,22	74,6
TiO ₂	0,28	0,62	0,48	0,52	0,006	0,227
Al ₂ O ₃	12,8	14,6	15,4	14,2	0,266	12,0
Fe ₂ O ₃	3,6	6,79	4,58	5,24	0,233	3,19
MgO	1,18	2,47	1,77	0,90	0,402	1,31
CaO	3,03	4,63	1,29	3,52	54,7	1,80
K ₂ O	1,44	2,8	4,81	2,17	0,0989	2,44
Na ₂ O	3,01	2,14	2,71	3,09	<0,05	2,89
MnO	0,16	0,14	0,07	0,08	0,182	0,104
P ₂ O ₅	0,05	0,16	0,12	0,14	0,0036	0,0124
Loi	0,4	1,1	1,1	0,5	43,1	0,7
Summa	100,35	98,55	98,83	99,46	57,1	98,6
Ba, mg/kg	791	599	853	960	21,9	543
Be	1,41	2,57	2,4	1,86	<0,6	1,22
Co	<5	11,3	6,88	<5	<6	<6
Cr	19,7	24,1	74,5	25,3	<10	29,8
Cu	15	5,32	6,1	<5	<6	32,6
Ga	12,8	17,4	16,3	15	<1	9,88
Hf	4,27	3,03	2,79	4,04	0,251	5,85
Mo	<2	2,3	<2	2,97	<2	2,87
Nb	11,5	18,2	9,58	13,4	0,288	13,0
Ni	15,9	<10	32,8	<10	<10	17,7
Rb	52,9	101	138	78,3	5,45	80,5
Sc	8,9	12,4	9,84	16,7	<1	7,25
Sn	2,23	2,22	1,46	1,16	<1	2,40
Sr	204	389	202	214	263	128
Ta	7,61	0,99	0,759	0,44	<0,06	0,492
Th	8,71	9,42	7,77	9,97	0,205	5,40
U	2,41	10,2	2,92	1,51	0,419	1,31
V	16,2	101	63,5	23,8	<2	12,7
W	0,59	0,601	0,701	0,326	<0,3	<0,4
Y	24,1	20,8	17	31,7	<0,6	29,0
Zn	59,7	84,5	70,8	90,8	239	80,7
Zr	190	157	151	318	6,67	218
Ce	54,6	58,5	50,8	91,6	7,00	33,0
Dy	3,01	3,1	2,41	3,71	0,564	4,18
Er	1,69	1,68	1,03	1,73	0,453	5,91
Eu	0,765	0,976	0,782	1,01	<0,05	0,746
Gd	3,72	4,09	3,22	5,68	0,756	2,00
Ho	0,631	0,557	0,505	0,834	0,116	1,25
La	32,6	34,1	29,8	53,6	4,38	18,0
Lu	0,342	0,285	0,239	0,206	<0,03	1,53
Nd	27,3	27,2	22,9	41,7	2,12	12,2
Pr	6,76	7,46	6,19	10,7	<1	3,31
Sm	4,38	4,82	3,66	6,35	<0,3	1,31
Tb	0,544	0,506	0,427	0,841	<0,1	0,365
Tm	0,268	0,248	0,141	0,235	<0,1	1,11
Yb	1,88	1,71	1,43	1,27	<0,2	9,00

Provnummer	LEP00097C	LEP000162	LEP010068	SAS010531	SAS010653	SAS010655
Koordinater	6592400/1539230	6592750/1547810	6592250/1547260	6588178/1536163	6581136/1542062	6581040/1542324
Bergart	Metavulkanit, grå, finkornig	Metavulkanit, grå, fint medelkornig	Metavulkanit, gnejsig, finkornig	Metavulkanit	Metavulkanit	Metavulkanit
SiO ₂ , %	67	73,1	67,9	66,7	73,9	49,3
TiO ₂	0,51	0,14	0,59	0,920	0,2490	0,974
Al ₂ O ₃	15,7	13,8	14,7	15,3	11,9	15,3
Fe ₂ O ₃	4,27	2,14	5,05	4,00	2,90	9,15
MgO	1,66	0,47	1,81	2,41	0,831	5,82
CaO	2,75	1,19	1,81	3,55	2,47	9,34
K ₂ O	2,06	4,72	2,38	2,04	3,67	6,70
Na ₂ O	3,93	3,2	3,3	3,72	1,85	0,700
MnO	0,05	0,13	0,06	0,0206	0,0668	0,198
P ₂ O ₅	1,0	0,04	0,17	0,143	0,0288	0,203
Loi	1,3	0,5	1,3	0,4	1,2	2,3
Summa	100,23	99,43	99,07	98,8	97,9	97,7
Ba, mg/kg	292	594	357	59,3	271	1050
Be	<0,56	<0,55	1,77	2,20	3,72	1,88
Co	<5,62	<5,49	9,99	<6	<6	20,1
Cr	34,8	28,2	80,7	70,3	25,3	187
Cu	6,81	5,54	25,5	<6	<6	<6
Ga	23,9	21,1	14,6	14,0	9,87	13,9
Hf	6,58	4,63	4,59	5,53	7,22	2,78
Mo	<2,25	2,62	<2	<2	<2	<2
Nb	22,2	7,96	9,05	9,15	10,3	6,07
Ni	13,5	12	34,5	27,1	13,7	35,8
Rb	138	163	119	63,4	153	152
Sc	12,9	8,54	10,7	18,4	1,88	32,9
Sn	14,6	3,04	2,69	5,71	3,47	2,77
Sr	152	128	231	328	37,9	167
Ta	2,09	0,727	0,827	0,827	0,492	0,481
Th	13,9	27,5	8,34	11,2	24,7	3,99
U	5,4	20	2,34	3,41	2,25	1,18
V	39,2	4,37	66,9	79,2	3,50	226
W	0,56	0,616	1,28	1,42	0,645	1,36
Y	54,5	40,4	24,2	25,8	12,2	16,4
Zn	47,9	31,6	94,8	<10	62,3	119
Zr	251	134	216	224	327	122
Ce	70	65,3	53,5	76,4	158	35,3
Dy	8,10	5,29	3,08	5,25	4,58	3,82
Er	4,35	3,74	1,45	3,53	1,26	2,27
Eu	1,07	0,619	1,04	1,24	0,986	0,993
Gd	6,92	4,53	3,67	7,50	9,82	3,61
Ho	1,79	1,27	0,66	1,12	0,663	0,719
La	37	40,8	30,8	36,2	76,7	16,3
Lu	0,768	1,09	0,29	0,439	0,147	0,331
Nd	36,7	28,3	26,2	34,0	68,8	20,2
Pr	8,38	7,52	6,4	8,83	17,8	4,38
Sm	6,55	5,04	4,44	6,52	11,0	4,30
Tb	1,04	0,607	0,51	0,936	1,18	0,576
Tm	0,790	0,921	0,298	0,478	0,181	0,385
Yb	5,00	6,26	2,09	2,69	1,13	2,04

Provnummer	SAS010798	SAS010899A	SAS010906	SAS010981	SAS011012A	SAS011256
Koordinater	6570989/1543863	6570304/1531048	6571833/1530869	6572047/1534951	6571162/1537017	6572997/1543289
Bergart	Metavulkanit	Metavulkanit	Metavulkanit	Metavulkanit	Metavulkanit	Metavulkanit
SiO ₂ , %	72,6	75,0	59,3	59,6	73,5	73,3
TiO ₂	0,200	0,259	0,647	0,700	0,225	0,242
Al ₂ O ₃	12,8	11,9	17,5	16,8	12,6	12,4
Fe ₂ O ₃	2,88	3,23	7,22	7,61	2,83	2,99
MgO	1,08	1,39	2,52	4,30	0,773	1,40
CaO	0,381	0,988	1,82	4,00	0,333	0,183
K ₂ O	5,99	3,37	5,63	2,89	5,82	5,22
Na ₂ O	2,59	3,44	2,68	2,31	2,91	2,72
MnO	0,0208	0,0340	0,299	0,218	0,0309	0,0270
P ₂ O ₅	0,0355	0,0208	0,136	0,172	0,0355	0,0325
Loi	0,7	1,0	1,5	1,0	0,4	0,7
Summa	98,8	99,6	97,8	98,6	99,1	98,5
Ba, mg/kg	1250	687	732	439	1260	848
Be	0,838	1,28	1,10	1,98	<0,6	2,90
Co	<6	<6	14,7	17,4	<6	<6
Cr	<10	31,9	142	324	18,7	33,2
Cu	5,93	<6	18,6	8,82	9,90	16,3
Ga	12,3	10,7	15,3	10,8	10,2	10,2
Hf	5,69	6,78	3,75	2,93	5,66	5,82
Mo	<2	3,48	<2	15,8	2,42	<2
Nb	9,70	12,5	12,5	7,65	10,8	14,2
Ni	<10	17,0	67,7	80,0	12,2	15,8
Rb	141	78,6	179	144	127	150
Sc	5,23	6,43	19,6	20,8	4,14	6,93
Sn	6,18	4,45	8,89	2,38	3,74	6,85
Sr	55,0	114	248	273	77,8	47,1
Ta	0,669	0,706	0,986	0,568	0,660	0,914
Th	11,1	12,5	11,6	5,51	11,1	12,3
U	2,34	4,23	3,22	2,07	2,21	2,41
V	8,63	17,5	87,9	123	8,59	9,14
W	0,485	0,526	0,583	2,39	0,525	<0,3
Y	18,9	14,0	20,6	10,4	19,6	5,74
Zn	34,3	76,4	185	167	38,3	52,4
Zr	242	295	152	127	244	224
Ce	112	89,3	79,3	52,9	77,4	87,7
Dy	4,08	3,19	4,17	2,75	4,74	3,26
Er	2,12	1,86	2,36	1,48	2,18	1,10
Eu	1,02	0,772	1,13	1,06	0,900	0,927
Gd	6,33	5,53	5,01	3,83	5,07	4,55
Ho	0,820	0,659	0,815	0,491	0,885	0,483
La	55,4	44,4	38,6	25,4	38,9	42,7
Lu	0,299	0,269	0,382	0,167	0,424	0,128
Nd	48,0	39,6	33,9	24,7	31,7	37,1
Pr	12,2	10,1	8,95	6,21	8,72	9,98
Sm	8,12	6,37	5,59	3,17	5,85	5,74
Tb	0,876	0,769	0,771	0,616	0,719	0,579
Tm	0,350	0,144	0,432	0,265	0,432	<0,1
Yb	1,88	1,35	2,32	1,21	2,35	0,653

Provnummer	LEP000146	LEP010018	LEP010060	LEP010110	LHD010456	SAS010444
Koordinater	6591460/1543180	6574370/1515460	6591100/1544880	6562050/1524330	6564175/1536846	6588819/1532203
Bergart	Granit, röd, migm. gnejsig	Granit, gnejsig	Granodiorit, gnejsig, ströckorn	Tonalit, gnejsig	Granit, gnejsig	Gnejsig granit
SiO ₂ , %	74	64,1	73,7	75,3	70,2	73,1
TiO ₂	0,21	0,51	0,48	0,15	0,40	0,241
Al ₂ O ₃	13	14,7	10,6	11,9	13,8	13,1
Fe ₂ O ₃	2,07	7,15	5,68	3,17	4,08	3,02
MgO	0,50	4,59	1,73	1,77	0,91	0,318
CaO	1,22	0,21	1,08	2,53	2,05	1,53
K ₂ O	4,89	4,89	3,71	1,69	3,03	4,36
Na ₂ O	2,66	0,58	1,58	2,81	3,44	3,03
MnO	0,03	0,09	0,06	0,05	0,07	0,0543
P ₂ O ₅	0,04	0,11	0,03	0,02	0,10	0,0464
Loi	0,7	2,7	1,6	0,9	1,2	0,3
Summa	99,32	99,63	100,25	100,29	99,28	98,8
Ba, mg/kg	815	583	635	397	1330	827
Be	<0,5	3,46	<0,6	2,49	1,5	2,19
Co	<5	8,99	6,26	<6	<5	<6
Cr	<10	26,8	18,9	<10	11,9	17,9
Cu	20,2	24,8	57,6	22,3	<5	6,46
Ga	13,5	14,6	12,8	12,7	14,5	15,0
Hf	5,64	2,94	7,56	4,6	4,33	6,26
Mo	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Nb	9,33	7,99	16,6	9,32	12,6	14,7
Ni	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Rb	178	248	111	105	117	147
Sc	5,56	14,3	13	6,32	10,1	5,57
Sn	4,87	4,33	3,56	3,19	<1	3,72
Sr	138	19,3	120	59,9	205	139
Ta	0,616	0,72	1,49	0,838	0,392	0,776
Th	17,2	6,95	13,4	11,2	7,17	23,0
U	2,13	2,89	4,19	4,7	1,14	5,51
V	5,05	61,2	22,1	<2	16,4	10,0
W	0,967	2,25	0,543	0,554	<0,3	0,433
Y	17	21,8	15,7	20,4	18,6	27,9
Zn	31,8	70,9	81,5	129	73,7	48,9
Zr	248	127	298	181	294	256
Ce	115	43,9	59,4	62,5	70,8	134
Dy	3,42	2,56	2,58	2,97	2,08	5,62
Er	1,03	1,54	0,882	1,36	0,881	3,04
Eu	0,912	0,687	0,679	0,586	0,756	0,968
Gd	6,91	3,18	4,15	4,37	3,33	7,90
Ho	0,527	0,591	0,422	0,561	0,426	1,17
La	65,5	25,4	33,9	35,9	43,2	67,2
Lu	0,125	0,333	0,133	0,261	0,145	0,399
Nd	51,8	23,2	29	32	28,8	50,6
Pr	13,6	5,44	7,27	7,81	8,1	14,4
Sm	9,15	3,38	4,68	5,12	4,21	9,11
Tb	0,827	0,415	0,523	0,535	0,448	1,13
Tm	0,148	0,251	0,155	0,202	0,129	0,451
Yb	0,68	1,72	0,968	1,18	0,971	2,42

Provnummer	SAS010591	SAS01244A	SAS011251	LHD01001A	LHD01001B	LHD010001C
Koordinater	6586432/1536111	6586600/1542520	6585388/1541974	6569580/1532660	6569580/1532660	6569580/1532660
Bergart	Tonalit, gnejsig	Granit, gnejsig	Tonalit, gnejsig	Granit, gnejsig, ngt mera deformerad än B	Granit, gnejsig	Tonalit, gnejsig, mkt tektoniserad
SiO ₂ , %	61,4	69,4	54,1	73,2	74,1	64,2
TiO ₂	0,923	0,435	1,68	0,35	0,30	0,77
Al ₂ O ₃	16,7	14,4	17,1	12,9	12,5	16,3
Fe ₂ O ₃	7,98	3,94	12,1	3,33	2,88	5,97
MgO	1,87	1,00	2,79	0,40	0,33	1,41
CaO	4,85	2,76	7,00	2,03	1,97	4,36
K ₂ O	2,25	2,96	2,52	3,52	3,5	1,95
Na ₂ O	3,90	3,58	3,06	2,83	2,85	3,26
MnO	0,154	0,0738	0,215	0,06	0,05	0,08
P ₂ O ₅	0,228	0,0980	0,497	0,06	0,05	0,18
Loi	0,5	0,4	0,4	0,7	0,6	1,1
Summa	100,3	98,6	101,1	99,38	99,13	99,58
Ba, mg/kg	448	815	652	1750	1390	1040
Be	2,37	3,27	2,31	1,07	1,11	1,27
Co	7,75	<6	13,7	<6	<5	8,16
Cr	29,1	21,4	18,8	<10	<10	35,7
Cu	17,8	18,0	13,7	14,8	23	18,2
Ga	17,5	9,03	19,2	15,2	13,4	20,3
Hf	6,68	5,38	7,59	7,64	6,33	8,32
Mo	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Nb	12,7	9,39	17,9	9,52	9,11	13,9
Ni	13,8	12,3	<10	<10	<10	14,1
Rb	80,7	114	79,0	72,2	75	82,7
Sc	17,7	7,85	29,7	10	10,4	14,5
Sn	3,35	3,95	3,40	1,95	2,81	3,61
Sr	407	273	432	159	134	302
Ta	0,829	0,904	1,29	0,675	0,707	1,81
Th	5,51	12,4	5,59	12,3	12,2	18,3
U	2,06	4,59	1,75	1,8	1,72	1,82
V	85,1	34,7	193	13,8	9,92	59,1
W	0,727	0,996	0,511	<0,3	0,584	0,55
Y	25,1	22,7	41,9	19,1	17,9	30,5
Zn	113	70,3	158	70,5	59,9	89,9
Zr	369	268	422	333	275	393
Ce	64,5	101	91,8	119	100	121
Dy	5,62	5,10	8,66	2,68	2,67	4,37
Er	2,86	2,77	4,54	1,32	1,02	2,13
Eu	1,77	1,24	2,42	1,31	1,04	1,66
Gd	6,80	6,61	10,8	5,14	4,59	7,33
Ho	1,05	0,941	1,73	0,534	0,477	0,851
La	29,6	49,7	40,6	73,9	61,3	71,6
Lu	0,371	0,352	0,480	0,239	0,205	0,39
Nd	33,4	40,7	51,4	52,8	46,2	59
Pr	7,96	11,3	11,4	14	11,4	15
Sm	6,96	6,40	9,63	6,76	6,41	8,84
Tb	0,865	0,901	1,41	0,547	0,547	0,743
Tm	0,375	0,370	0,510	0,212	0,167	0,277
Yb	3,26	3,10	3,89	1,65	1,08	2,59

Provnummer	LHD010001D	LHD010001E	LEP000042	SAS000033	SAS010456	SAS010790
Koordinater	6569580/1532660	6569580/1532660	6591320/1536620	6587250/1526940	6587616/1533328	6588909/1541836
Bergart	Granit, gnejsig, mindre deformerad än B, A	Mylonit	Granit, röd, medelkornig	Yngre granit	Yngre granit	Yngre granit
SiO ₂ , %	73,5	72,4	68,9	67,8	66,6	69,1
TiO ₂	0,33	0,39	0,59	0,610	0,674	0,432
Al ₂ O ₃	12,7	13,2	14,5	14,0	14,2	13,6
Fe ₂ O ₃	2,96	4	5,76	4,15	4,51	3,29
MgO	0,48	1,39	1,72	0,850	0,908	0,641
CaO	2,18	1,25	3,52	1,48	1,90	1,21
K ₂ O	3,35	3,02	2,06	5,85	5,54	5,98
Na ₂ O	2,9	2,52	2,46	2,64	2,58	2,68
MnO	0,03	0,06	0,06	0,0543	0,0622	0,0505
P ₂ O ₅	0,08	0,10	0,10	0,204	0,235	0,147
Loi	0,4	1,2	1,3	1,1	1,0	0,8
Summa	98,91	99,53	100,97	97,6	97,2	97,1
Ba, mg/kg	1310	496	167	809	928	557
Be	1,61	1,4	1,04	2,74	2,22	3,48
Co	<6	<5	7,65	<6	<6	<6
Cr	<10	62,7	53,5	23,5	19,5	21,2
Cu	14,2	14,1	61,8	10,7	<6	12,3
Ga	13,9	13,6	29,5	16,0	15,2	13,5
Hf	7,37	3,08	9,2	7,62	8,25	5,87
Mo	<2	<2	<2,14	2,34	<2	2,63
Nb	9,11	6,9	19,9	18,0	16,8	19,8
Ni	<10	25,2	22,7	<10	13,1	<10
Rb	80,8	93,7	162	191	146	217
Sc	8,18	9,64	18,5	4,09	4,74	4,48
Sn	2,83	1,59	11	13,2	2,14	4,77
Sr	158	148	57,5	118	147	107
Ta	0,593	0,917	1,56	0,799	0,616	0,887
Th	10,2	7,78	16	23,4	21,4	37,6
U	1,19	3,49	5,49	3,31	1,43	3,49
V	14,3	49,8	42,6	32,6	40,8	25,3
W	0,411	0,776	5,73	0,529	0,564	0,353
Y	13	22,1	56,2	26,3	25,7	29,7
Zn	65,7	57	80,6	112	74,0	49,2
Zr	321	155	344	378	434	264
Ce	84,5	40	84,7	170	193	144
Dy	2,41	3,08	8,53	5,43	5,64	6,64
Er	0,586	2,09	4,61	2,89	3,24	3,75
Eu	1,08	0,753	1,27	1,07	1,13	0,751
Gd	4,13	3,61	8,19	9,04	9,09	9,43
Ho	0,334	0,667	1,83	1,05	1,06	1,15
La	52,7	23,2	48,0	79,9	92,8	67,2
Lu	0,0817	0,376	0,812	0,325	0,296	0,369
Nd	38,1	19	43,2	69,2	79,3	62,3
Pr	9,66	5,08	10,7	18,5	21,5	16,7
Sm	5,8	3,52	7,87	11,2	11,7	9,62
Tb	0,528	0,544	1,13	1,13	1,16	1,20
Tm	<0,1	0,384	0,916	0,452	0,391	0,447
Yb	0,491	2,42	5,02	2,68	1,95	2,68

Provnummer	SAS011254	SAS011255	LEP020073E	LEP010093B	SAS010664
Koordinater	6587150/1530167	6570853/1529984	6572360/1517770	6579630/1549520	6580756/1541668
Bergart	"Monzonit"	"Monzonit"	Granitoidinneslutning	Gabbro	Diabas, svart
SiO ₂ , %	51,1	51,4	72,6	51,4	44,9
TiO ₂	2,02	2,15	0,428	1,22	2,19
Al ₂ O ₃	15,2	14,7	12,7	12,3	15,9
Fe ₂ O ₃	13,5	13,6	3,63	17,4	15,6
MgO	2,61	2,63	1,59	5,23	6,67
CaO	5,64	5,98	0,72	9,02	8,75
K ₂ O	3,98	3,90	4,48	1,12	1,20
Na ₂ O	2,93	2,73	1,76	1,92	2,74
MnO	0,285	0,295	0,0847	0,38	0,276
P ₂ O ₅	1,31	1,38	0,0844	0,19	0,312
Loi	0,6	0,6	1,9	0,3	1,6
Summa	98,6	98,8	98,1	100,48	98,5
Ba, mg/kg	1890	2050	294	112	362
Be	3,95	3,31	2,32	<0,5	1,26
Co	14,6	14,2	<6	52,4	48,5
Cr	24,7	24,5	43,9	<10	68,0
Cu	7,64	56,0	19,4	8,79	34,6
Ga	16,7	16,0	18	15,6	12,6
Hf	7,55	8,35	9,16	1,44	3,83
Mo	2,83	<2	<2	<2	<2
Nb	30,3	28,9	8,02	2,21	4,29
Ni	16,3	16,6	17,5	21,8	84,8
Rb	92,6	99,4	147	14,6	32,6
Sc	18,1	18,4	6,77	55,6	29,5
Sn	10,7	3,72	2,69	3,77	2,41
Sr	410	406	18,8	153	251
Ta	1,58	1,78	2,74	0,318	0,288
Th	5,81	7,48	8,64	0,707	1,65
U	1,55	1,45	3,43	0,591	0,326
V	80,7	91,6	30,8	648	260
W	1,01	3,35	1,72	0,337	0,557
Y	60,5	68,0	25	23,7	30,4
Zn	422	211	56	180	147
Zr	394	434	254	50,1	172
Ce	169	230	86,4	19,3	39
Dy	11,5	12,2	4,15	2,82	6,46
Er	7,34	6,73	2,05	1,68	3,89
Eu	3,19	3,51	1,04	0,942	1,76
Gd	15,0	14,8	5,15	2,64	5,90
Ho	2,31	2,49	0,843	0,662	1,31
La	76,3	105	42,9	10,4	17
Lu	0,883	0,891	0,395	0,346	0,454
Nd	88,7	103	38,3	11,2	23,7
Pr	20,6	27,5	8,21	2,65	4,69
Sm	14,3	16,8	3,81	2,42	4,03
Tb	1,99	2,16	0,823	0,443	1,08
Tm	0,891	1,12	0,159	0,337	0,541
Yb	6,82	6,58	2,62	2,1	3,17

Provnummer	SAS0798A	SAS010899	SAS011012	SAS011024	SAS011244
Koordinater	6570989/1543863	6570304/1531048	6571162/1537017	6570298/1541418	6586600/15420
Bergart	Metabasit	Metabasit	Metabasit	Metabasit	Metabasit
SiO ₂ , %	48,2	47,8	49,3	47,0	50,0
TiO ₂	1,05	0,643	1,35	0,787	1,21
Al ₂ O ₃	13,8	16,0	14,2	15,4	13,5
Fe ₂ O ₃	14,3	11,2	14,9	11,6	15,3
MgO	7,64	9,17	7,35	8,98	5,97
CaO	10,4	10,2	10,5	10,5	9,71
K ₂ O	1,12	1,53	0,706	1,79	1,19
Na ₂ O	1,31	2,50	1,89	1,73	2,74
MnO	0,280	0,224	0,279	0,229	0,302
P ₂ O ₅	0,115	0,0382	0,161	0,0594	0,174
Loi	1,1	1,6	0,5	1,8	0,5
Summa	98,2	99,3	100,6	98,1	100,1
Ba, mg/kg	121	180	132	92,5	187
Be	1,12	0,834	1,87	<0,6	1,63
Co	45,4	44,1	40,4	44,7	43,9
Cr	228	259	234	378	38,4
Cu	75,4	38,0	22,1	30,0	28,4
Ga	14,1	10,2	13,8	11,1	8,11
Hf	1,31	0,735	1,49	1,12	2,22
Mo	<2	<2	<2	<2	<2
Nb	2,08	1,13	3,19	1,48	4,33
Ni	73,1	123	72,7	115	38,4
Rb	48,5	68,6	11,7	124	27,3
Sc	51,1	40,4	54,3	43,1	44,7
Sn	2,83	1,97	2,75	1,99	3,86
Sr	110	126	110	107	175
Ta	0,194	0,0617	0,493	0,0742	0,295
Th	0,813	0,536	0,574	0,345	2,20
U	0,750	0,321	0,571	0,299	0,863
V	353	235	403	263	366
W	0,822	0,792	0,820	<0,4	0,890
Y	17,0	9,32	22,4	10,3	27,5
Zn	111	111	129	236	133
Zr	48,8	30,4	56,0	34,5	103
Ce	13,9	7,36	18,9	8,46	28,3
Dy	3,88	2,40	4,50	2,77	4,74
Er	2,59	1,77	2,81	1,82	3,39
Eu	0,851	0,572	0,929	0,630	1,30
Gd	3,06	1,73	3,56	2,18	4,58
Ho	0,790	0,547	0,960	0,590	1,17
La	6,34	3,67	7,47	3,65	12,9
Lu	0,330	0,230	0,530	0,238	0,510
Nd	8,54	4,38	12,8	5,19	16,9
Pr	1,98	<1	2,53	1,29	3,73
Sm	2,24	1,07	2,65	1,18	2,51
Tb	0,554	0,315	0,685	0,388	0,823
Tm	0,399	0,224	0,498	0,247	0,590
Yb	2,59	1,56	3,23	1,85	3,71