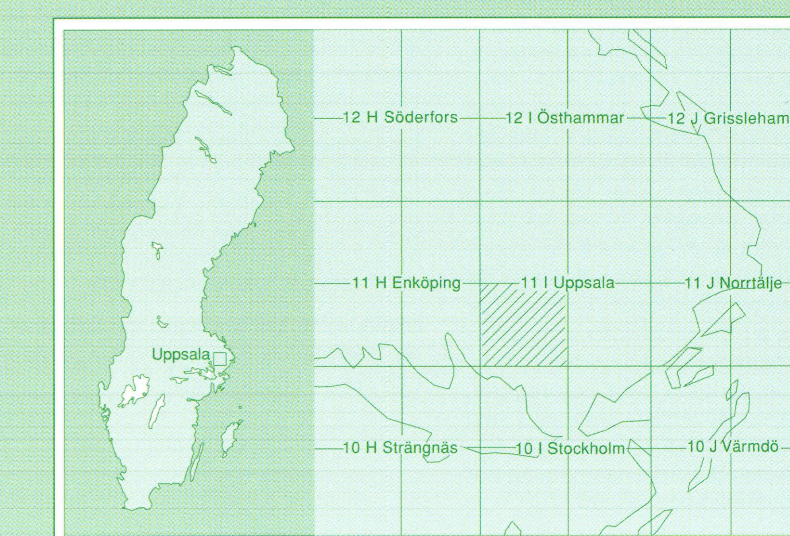


Bergkvalitetskartan

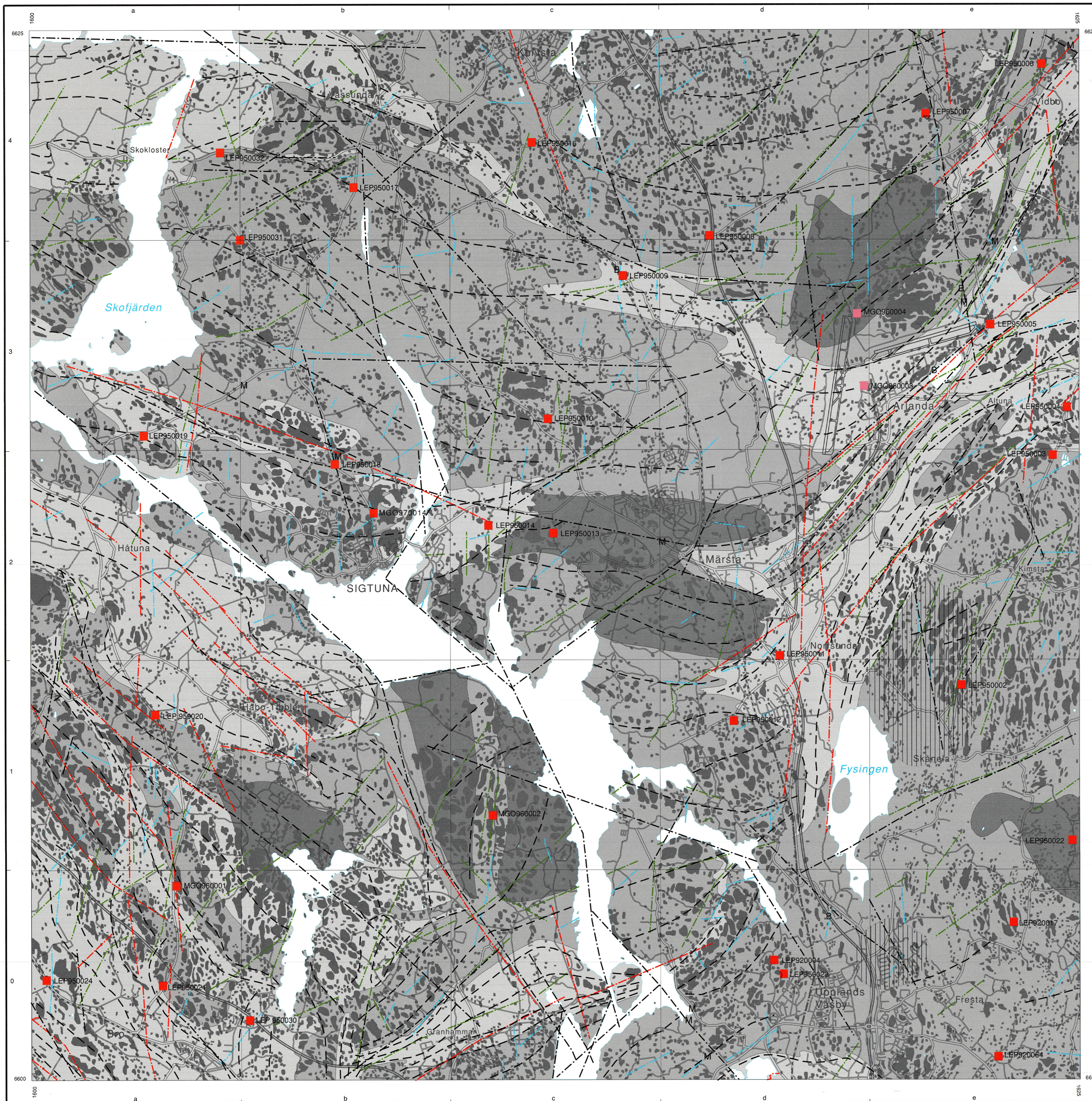
11 | Uppsala SV

Skala 1:50 000

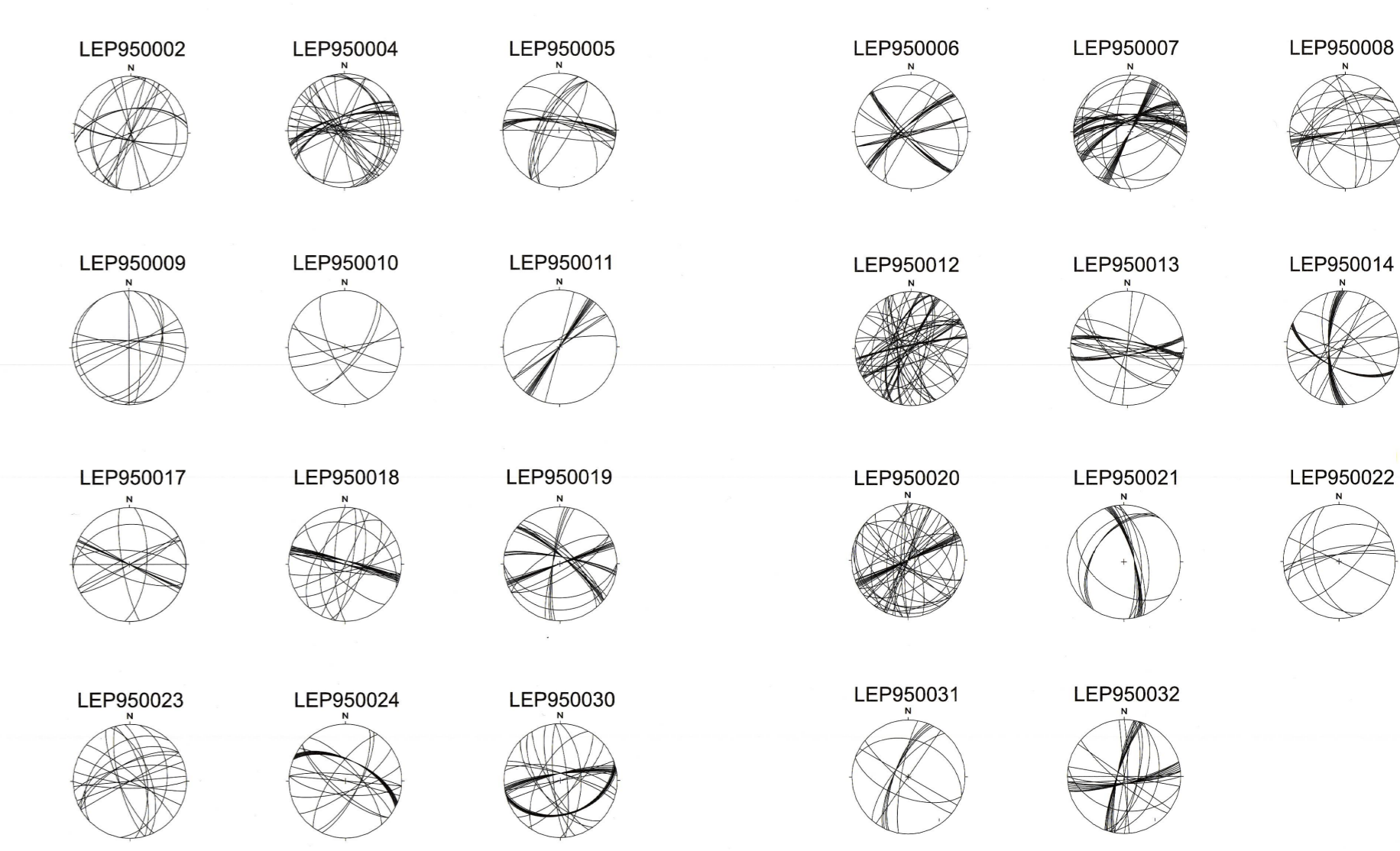


SGU
Sveriges Geologiska Undersökning

1998



- Bergkvalitetsklass 1
Bedrock quality class 1
- Bergkvalitetsklass 2
Bedrock quality class 2
- Bergkvalitetsklass 3
Bedrock quality class 3
- Strukturella formlinjer, plastisk deformation
Structural form lines, ductile deformation
- Lineament, topografiskt indikerat
Lineament, based on topographic data
- Lineament, elektromagnetiskt indikerat
Lineament, based on electromagnetic data
- Lineament, elektromagnetiskt indikerat, kan vara orsakat av elektriska kablar etc.
Lineament, based on electromagnetic data, possibly caused by electrical cables etc.
- Lineament, magnetiskt indikerat
Lineament, based on magnetic data
- Provpunkt med provnummer
Sample location and sample number
- Provpunkt med provnummer, under jord
Sample location and sample number, subsurface
- M
Mylonit
Mylonite
- B
Breccia
Breccia
- Område med radiumindex > 1,0
Area with radium index > 1,0
- Stenbrott, i drift
Quarry, in operation
- Häll (enligt SGU Ae 10)
Outcrop (according to SGU Ae 10)



Figurerna och tabellerna redovisar provtagningslokalernas sprickbild (Schmidtnät, undre halv sfären) respektive tekniska analysvärden.

	r_s gr/cm ²	f %	N gr/cm ²	K _k %	LA-tal %	$I_{s(50)}^I$ MPa	$I_{s(50)}^H$ MPa	I _a	Ra	ASR	spm
LEP920004 Granodiorit, grå	2,7	1,41	52	2,34	13,5						
LEP920017 Yngre granit, grå	2,64	1,38	57	2,52	14,9						
LEP920084 Yngre granit, skår	2,66	1,38	46	2,08	11,5						
LEP950002 Yngre granit, grå	2,63	10,1	27,5	9,9	8,6	1,2	0,8	1	2		
LEP950003 Yngre granit, grå	2,63	13,4	25,3	10,1	8,3	1,2	1	3			
LEP950004 Sedimentådergnej	2,7	14,3	24,6	8,3	5,7	1,5	4	2			
LEP950005 Granit, grå	2,65	26,7	18,7	6,6	2,9	2,2	0,3	2	5		
LEP950006 Vulkanit, rödsvart	2,62	9,9	12,1	14,1	6,5	2,2	0,1	1	6		
LEP950007 Granit, grå	2,7	12,3	18,6	9,7	7,3	1,3	0,5	1	2		
LEP950008 Tonalit, gråsvart	2,73	18,2	17	8,4	6,2	1,4	0,8	2	2		
LEP950009 Amfibolit, gråsvart	2,89	21	21,7	11,5	5,8	2	0,1	1	5		
LEP950010 Granit, grå, fältspatporfyrisk	2,69	13,5	20,7	7,7	6,8	1,1	0,2	1	3		
LEP950012A Granit, grå	2,66	15,9	21,9	8,2	6,8	1,2	2	5			
LEP950012B Granit, gråvit	2,61	9,6	26,5	7,5	8	0,9	1	5			
LEP950014 Granit, grå	2,67	18,9	14	9,1	8,1	1,5	0,1	2	7		
LEP950013 Granit, grård	2,63	8,7						0,2	2	2	
LEP950016 Tonalit, gråsvart	2,84	10,7	15,4	8,8	7,8	1,1	2				
LEP 950019 Granit, grård	2,74	12,5	17,9		5,1	0,1	3	4			
LEP950017 Granodiorit, grå	2,71	10,6	19,3	10,7	9,9	1,1	0,1	1	3		
LEP950019 Sedimentådergnejs	2,68	11,7	18,9	9	7,2	1,2	0,3	1	7		
LEP950020A Granit, grå	2,73	12,3	16,3	13	6,8	1,9	0,1	2			
LEP950020B Metabasit, svart	2,98	15,8	12,2	11	7,7	1,4	0,1	1			
LEP950021 Metabasit, svart	2,85	13,8	16,5	8,4	5,5	1,5	0,1	1	3		
LEP950022 Yngre granit, skår	2,65	10,1	13,2	8,1	8,1	1	0,4	1	2		
LEP950023 Granodiorit, grå	2,68	14,3	17,1	10,5	5,4	1,9	0,3	2	2		
LEP950024 Sedimentådergnejs	2,68	15,3	22	5,8	2,6	2,2	0,2	1	4		
LEP950030A Sedimentådergnejs	2,7	19,9	17	8,7	4,6	1,9	0,2	1	5		
LEP950031 Tonalit, grå	2,73	11,5	19,4	7	8,6	0,8	0,2	1			
LEP950030B Granit, grå	2,7	11,6	16	10,3	7,1	1,4	0,2	1	5		
LEP950032 Glimmerskiffer, gråsvart	2,76	15,6	13,7	8,2	8,8	0,9	0,3	1	5		
MGO960001 Granodiorit, grå	2,7	9,8	22,1	5,2	4,7	1,1	4				
MGO960002 Granodiorit, grå	2,73	12,6	19,2								
MGO960003 Glimmerskiffer, gråsvart	2,72	22,6	29,4	10,9	6,2	1,8					
MGO960004 Granodiorit, grå	2,76	8,7	14,4	8,6	9,3	0,9	1				
MGO970014 Amfibolit, svart	2,92	12,6									

Kartan har sammanställts av Lars Persson och Mattias Göransson. Digitalisering och renringning i digital form har gjorts av Malin Palmert och Ingemar Källberg.

Huvudkontor: Box 670, 751 28 UPPSALA
Fälthörskontor: Guldbergsgatan 5a, 413 81 GÖTTEBERG
Fälthörskontor: Källanvägen 10, 223 50 LUND
Fälthörskontor: Skoltonen 4, 530 70 MALÅ
Tel: 018-17 90 92, Fax: 018-17 92 10
Tel: 031-20 02 05, Fax: 031-20 02 05
Tel: 046-14 01 65, Fax: 046-12 00 39
Tel: 0953-127 61, Fax: 0953-216 85

© Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 1998
Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivning av denna kartan.
Detta innehåller inga borta kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

Topografiskt underlag enligt avtal med Lantmäteriverket.
Geografiska längden är räknad från Greenwich, Gauss' projektion.
Godkänd från sekretessmyndighet för spridning, Lantmäteriverket 1998-10-30
Tryck: Ljunglöftaget Örebro 1998

SGU Serie Af 105 Bk
BERGKVALITETSKARTAN
11 | UPPSALA SV

Bergkvalitetskartan 11 i Uppsala SV

Inledning och metodik

Kartområdet Uppsala SV omfattar samhäl­len och platser såsom Upplands­Väsby, Fresta, Skånela, Vidbo, Vasunda, Skokloster, Håbo-Tibble, Bro, Sigtuna, Märsta och Arlanda flygplats. Bergtäkter finns väster om Vidbo (Ekegrus, 4e) och söder om Arlanda (Lång­åsen, 2e).

Den tryckta berggrundskartan Uppsala SV med beskrivning (Stålhös 1972) är så detaljerad att en ny berggrundskarta ej har framtagits. Framställandet av bergkvalitetskartan grundar sig på fält­kontroll av de större bergartsenheter. Cirka 30 lokaler har närmare undersökts, där provtagning av större kvantiteter berg har varit möjlig. Dessutom har mätningar av sprickor utförts samt sprickriktigen bedömts. Vid dessa lokaler har ca 70 kg bergmaterial provtagits för teknisk analys, tillika ett par större block för utbor­ring av kärnor med 45 mm diameter för mätning av punktlastindex. Tunnslip har framställts av bergarter från varje prov­plats och petrografisk analys har utförts. I de fall bergarterna varit heterogena, vilket är speciellt vanligt i samband med ådergnejsler, har två prover tagits be­nämda A och B. Strålningsmätning har skett på ovannämnda lokaler.

Allmän geologi

Kartområdet domineras av s.k. äldre granitoider. Dessa är huvudsakligen gråsvarta och hornbländeförande (tonaliter) i trakten av Upplands-Väsby (0d) och i stråket Knivsta (4c) till väster om Vidbo (4e) samt i mindre omfattning granodioriter. Centrala delarna av kartområdet domineras av deformationer granit som är mer eller mindre utpräglat fältspatporfyriska.

Ytbergarter (ursprungligen sedimentära och vulkaniska bergarter) förekommer i ett antal stråk. Metavulkaniska bergarter finns vid Vidbo (0b), Sigtuna (2b) och öster om Bro (0b). Dessa bergarter är dock kraftigt heterogena med variatio­ner i kvarts-, fältspat- och glimmerhalt. Glimmerskiferstråk går från Norsunda (1–2d) till Altuna (2–3e), norr om Vasunda (4b) över Arlanda (3d–e) till Vidbo (4e) och norr om Skokloster (4a). Mer

Tekniska analyser

Bergartsmateriale har vanligen tagits på platser där tillräckligt med lossprängd sten eller friska blottningar funnits. Provtagning har därefter skett med släpiga och spött. Nedkrossning har utförts i en rotationskross Svedala AbTrå R 5026-64, med 30 mm utloppsspalt, och i laboratoriekåft-kross Morgårdshammar A23, med utloppsspalt inställd på 12 mm. Grovsiktning har skett i en maskinsäck (Gibson TS-1FX) och finsiktning i en Fasscall Inlöny enligt FAS-metod 221-95. Kondenslätts-mätningar har utförts enligt FAS-metod 208-79.

Kulkvarnsvärde (K_v)

Kulkvarnsanalysera har utförts vid SGU enligt FAS-metod 259-95. Analyserad fraktion är 11,2–16 mm. Hårpsiktning har skett med spaltvidden 6,3 mm för att av­lägsna de flisigaste kornen och erhålla ett flisighetstal (FAS-metod 209-94) som motsvarar storproduktionsgränit, då materialet nås under längre tid. Analys har gjorts på enkelprov. Tidigare analysera­des silpvrådet (FAS-metod 231-95) vilket korrelerar tillgigen väl med kulkvarns­värdet.

Lineament har också tolkats fram från flygmagnetiska och flygelektromagne­tiska (VLF-) kartan. VLF-kartan visar bl.a. den elektriska ledningsförmågan i berggrunden, huvudsakligen brantståen­de strukturer (och sprickzoner).

Markstrålningsmätningar har utförts efter information från flygstrålningskartor och berggrundskartan.

Endast ett fåtal kulkvarnsvärden ligger under 10%. Gränsen för klass 1-material för väg går vid 9%, och detta uppfylls en­dast av två prover, nämligen en äldre granitoid med spridda strökm av fältspat samt granodioriten vid Arlanda, provtagen under jord vid tunnelbygget. De prover som uppvisar värden kring 10% är också intressanta, eftersom de efter produktions-krossning kan komma att få lägre värden. Ett flertal bergarter har värden över 18%. Detta gäller olika typer av bergarter som graniter, en amfibolit och ådergnejsler.

Los Angeles-tal (LA-tal)

Analys av LA-tal har utförts vid Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut i Borås (SP). Efter krossning i SGUs Svedala-AbTråkross såndes materialet till SP, där materialet åter krossades i en kåftkross av typen Morgårdshammar med påföljande hårpsiktning med 6,3 mm spaltvidd. Detta har givit ett flisighetstal (samtliga bergartsmaterial) på 1,30–1,40, vilket gör analysresultaten jämförbara. Los Angeles-talet har därefter bestämts på enkelprov med storleksfraktionen 10–14 mm enligt prEN 1097-2. Äldre analysr finns på sprödhetstal (FAS-metod 210-89) vilka normalt korrelerar väl med LA-talen.

De bästa LA-talen, 12,1% och 12,2%, er­hålls på en metavulkanit respektive en metabasit. Ett flertal analyser från olika graniter och ådergnejsler ger värden un­der 20%. Sämst LA-tal ger finkorniga yngre graniter, en amfibolit och en ljus äldre granitoid.

fältspatrika led ligger inlagrade bland de mera glimmerrika. Något mera gnejslika led (ådergnejsler) förekommer från trak­ten av Bro (0a) till norr om Granhammar (0c) samt från Håbo-Tibble (1b) till Håtuna (2a).

Grönsten (gabbro och amfibolit) före­kommer som småmassiv. Det största ligger norr om Bro (0a). Ett större massiv av yngre granit, s.k. Stockholms-granit, finns i kartområdets östra kant från Upplands-Väsby (0d) över Fresta (0e), Hammarby (0d), Skånela (1e) till norr om Kimsta (2e). I södra delen av massivet är graniten medelkornig, röd-aktig och småporfyrisk, medan den i norr är finkornig och grå till färgen. Småpar­ter och massiv av pegmatit följaktligen spritt inom kartområdet. Mineralförde­lingen i de huvudsakliga bergartstyper­na är enligt Stålhös (1972):

Bergartstyp	Kvarts, %	Kalifältspat, %	Plagioklas, %	Glimmer, %
Fältspatrika areniter och gnejser	49–70	0–12	9–35	2–25
Glimmerrika bergarter, även glimmerskiffer	22–50	0–16 (oftast 0–3)	3–33	29–57
Metavulkaniter	3–40	0–27	29–45	3–27 (hornblände 0–42)
Äldre granitoider	19–47	0–40	23–56	2–22 (hornblände 0–22)
Yngre graniter	21–48	7–65	13–50	0–18

Resultat

Berggrundens strukturer och sprickor

De interna (plastiska) strukturerarna i bergarterna (skiffrighet och stänglighet) är orien­terade främst i NV-, VNV-, ONO- till NO-liga riktningar. Det är naturligt att en upp­sprickning av bergarterna naturligt följer bl.a. dessa nämnda riktningar. Den tolkning av lineament och svaghetszoner som är gjord med hjälp av höjddatabasen visar på N-S-, NV- och NO-liga linjer. De NO-liga förekommer främst i området nära Ar­landa.

Sprickorna i stereogrammen visar följande huvudsakliga trender:

ONO = vertikalt, brant N eller relativt flackt söder

O-V = brant N

NO = vertikalt, brant och flackt NV

VNV = vertikalt

NV = brant NO och SV

N-S till NNO = brant V

Sprickriktigheten (enligt Deere 1968) uppskattades i fält ursprungligen enligt följande:

Mycket gles, "very wide"	>3 m	"Solid"
Gles, "wide"	1–3 m	"Massive"
Mätlig, "moderately close"	0,3–1 m	"Blocky"
Tät, "close"	50–300 mm	"Fractured"
Mycket tät, "very close"	<50 mm	"Crushed"

Denna uppskattning av sprickriktigheten visade sig inte vara helt tillfredsställande, ef­tersom de flesta bergartstyperna föll i intervall mätlig till tät. Försök har också gjorts att framräkna Q-värdet (jfr Barton m.fl. 1974, Hoek & Brown, 1994) i varje blottning, en metod som ej heller visat sig framgångsrik. I denna undersökning anges uppskattat antal sprickor per meter (spm).

Arbetet påbörjades sommaren 1995 och har utförts under ledning av Lars Persson. I arbetet har deltagit: Ildiko Antal (geofysik), Mattias Göransson (provtagning och tester), Sven Lundqvist (provtagning och tester) och Malin Pernert (dovsammanställningar). Samtliga foton är tagna av Lars Persson, Sveriges Petrogra­fiska och Forskningsinstitut, SP, Borås (Marjo Savukoski och Björn Schouenberg) har utfört testningen med Los Angelesmetoden samt bedömt ASR-risker. Kartan har sammanställts av Lars Persson och Mattias Göransson.

En vulkanit, en amfibolit och några gnej­sgraniter ger potentiell ASR-risk.

Övriga analyser

Petrografisk analys

Bergarternas mineralammansättning och de ingående mineralens mängd­förhållanden har bestämts. Speciellt kvarts- och glimmerinnehållet är av bety­delse för bergartens egenskaper. Innehål­let av sulfider och exempelvis grafit anges också. Sulfider finns i både ytbergarter och äldre granitoider. Ett enda prov, LEP 95.7, visar så hög halt av sulfider att kemisk analys bör göras innan materialet an­vänds till betong.

Strålningsmätningar

Två handburna instrument användes; en scintillometer av typ SCINTREX BGS-3 och en gammaspäktrömeter av typ EXPLORANIUM GR256. Hårvärd har gammastrålningen samt halten av ⁴⁰K, ²³⁸U och ²³²Th matts. Mätning på ett antal lokaler inom kartområdet har avslöjat att potentiell strålningsrisk föreligger i två områden i sydöst. Dessa har markerats med raster. Inom det ena området visar flerta­let mätpunkter på unrahalter som över­strä 16,2 ppm uran. Detta motsvarar 200 Bq/kg radium-226, vilket i sin tur motsvarar radiumindex 1,0. Radiumindex är ett mått på radiuminnehållet i ett material och skall för byggnadsmaterial vara mindre än 1,0 (Åkerblom m.fl. 1990).

Gammaindex beräknades för samtliga mätpunkter. Värdena överstiger ej 1,0 vil­ket motsvaras av ett material som inom­hus ger upphov till en gammastrålning mindre än 50 mR/h.

Erfarenhetsmässigt är höga strålnings­värden vanliga hos yngre graniter samt granit- och pegmatitgångar. Speciell hän­syn bör tas vid eventuellt brytning av bergarter efter frekvensen av pegmatitgångar, splitter och kvarts-fältspatdörar i hög Riskområden kan snabbt detekteras med handburna instrument.

Den ytmässiga tolkningen av bergkvaliteten

Med utgångspunkt från de analyser som gjorts på olika platser och som ansetts väl representera bergmassan har försök utförts att göra en ytmässig tolkning av bergkvaliteten. Med tanke på berggrundens heterogenitet är detta självklart vanski­ligt och kanske t.o.m. tvetsamt, men tolk­ningen kan ändå anses vara en värdefull riktlinje för användaren. Områden med tre kvalitetsklasser har urskilts, nämligen 1. god, 2. mindre god och 3. dålig kvalitet. Denna tolkning baserar sig främst på kulkvarnsvärdena i relation till de krav som ställs i Väg94. En bedömning har paral­lellt gjorts av övriga analysresultat (jfr Persson & Schouenberg 1995) såsom LA-värden och punktlastindex. **Det är dock viktigt att bergkvalitetskartan kompletteras med detaljundersökning vid pro­spektering och planering för uttag av berg.** **Provtagningen har, om ej annat angives, omfattat enskilda bergartsled även i täkt. Dessa redovisade resultat överensstämmer följaktligen inte helt med de som erhålles i producerat material.**

Klass 1-material har liten utbredning. Det finns dock representerat i några områden som innehåller en gles porfyrisk äldre granitoid med ett kulkvarnsvärde på 10% eller lägre. Andra områden med äldre porfyrisk, deformationad granit samt granodiorit och tonalit, men även yngre granit, är mera utpräglat klass 2-material. En del av de yngre graniterna tycks dock ha sämre egenskaper i att motstå slag. De ger dock punktlastvärden som överstiger 8 MPa. Ytbergarterna, främst ådergnejsler, som normalt innehåller mycket glimmer har klassats som klass 3-material, liksom en del förskiffrade randzoner av granite­rna. De områden som på den äldre berg­grundskartan markerats med gul färg, dvs. utgörs av metavulkaniter, tycks ha bättre egenskaper än ådergnejslerna och har klassats som klass 2-material. Det kan dock finnas partier i ådergnejslerna som är kvarts-fältspatrika och dessa kan föl­jaktligen utgöra ett bergartsmaterial av högre kvalitet. Om metavulkaniterna har ett alltför stort glimmerinnehåll minskar hållfastheten. Det är troligt att berg taget i tunnlar och bergrum uppvisar högre kvali­et än ytträna prov som normalt uppvisar högre sprickighet.

1. ingen risk, 2. sannolikt ingen risk (en­staka deformationad kvartsorn), 3. liten risk (tydlig deformation) och 4. klar risk (de flesta kvartsornen är kraftigt deforme­rade).

Referenser

BARTON, N., LIEN, R. & LUNDE, J., 1974: Engineering classification of rock masses for the design of tunnel support. – Rock Mechanics, Vol. 6, No. 4, 189–236.

BROCH, E. & FRANKLIN, J.A., 1972: The Point Load Strength Test. – Int. J. Rock Mech. Min. Sci. 9, 689–697.

BROOK, N. 1993: The measurement and estimation of basic rock strength. – *In* Vol. 3, Rock testing and site characterization. Ed. J. Hudson. *In* Comprehensive rock engineering, principles, practice & projects. Pergamon Press, 41–81.

DEERE, O.U., 1968: Geological considerations. – *In* Rock mechanics in engineering practice. Eds.: K.G. Stagg and O.C. Zienkiewicz. John Wiley & Sons, 1–20.

FAS-metod 208-79: Bestämning av kondensitet genom vägning under vatten.

FAS-metod 209-94: Bestämning av flisighetstal.

FAS-metod 210-89: Bestämning av sprödhetstal.

FAS-metod 221-95: Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktninganalyis.

FAS-metod 231-95: Bestämning av silpvråde.

FAS-metod 259-95: Bestämning av kulkvarnsvärde.

HOEK, E. & BROWN, E.T., 1994: Underground excavations in rock. – Inst. of Mining and Metallurgy, E. & FN Spon.

ISRM, 1985: Point load test index ¹IS207

PERSSON, L. & SCHOUENBORG, B., 1995: Kvalitetssklassning av bergarter N Stock­holm, del 2. – SP, Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, Byggnadsteknik, SP RAPPORT 1995-49.

prEN 1097-2: Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 2: Methods for the determination of the resistance to fragmentation.

STÅLHÖS, G., 1972: Beskrivning till berggrundsbladen Uppsala SV och SO. – SGU AT 105 och 106.

VÅG 94: Allmän teknisk beskrivning för vägkonstruktioner. Vägverket.

ÅKERBLOM, G., PETTERSON, B. & ROSÉN, B., 1990: Markradon. Handbok för undersökning av markradonförhållanden. Byggforskningsrådets rapport R85-1988, reviderad utgåva 1990, p. 160.



Fig. 1. Parti av glimmerskiffer i tonalit. Notera rostfärgningen och omvandlingen i den kraftigt uppspruckna glimmerskiftern. Bergarten har låg hållfasthet. LEP 950008.



Fig. 2. Sedimentådergnejs. I bergarten finns glimmerhorisoner av växlande tjocklek. Heterogeniteten gör att kvaliteten blir lägre. LEP 950004.



Fig. 3. Vulkanit. Bergarten har en tydlig skiktning med glimmerhorisoner. Den kan parvis dock innehålla mycket kvarts och fältspat vilket gör att den kan motstå nåtning (kulkvarnsvärden <10%). LEP 950006.



Fig. 4. Svart, finkornig metabasit. Hård och seg, dock ofta lättvittrad bergart. Den har hög densitet. LEP 9500020.

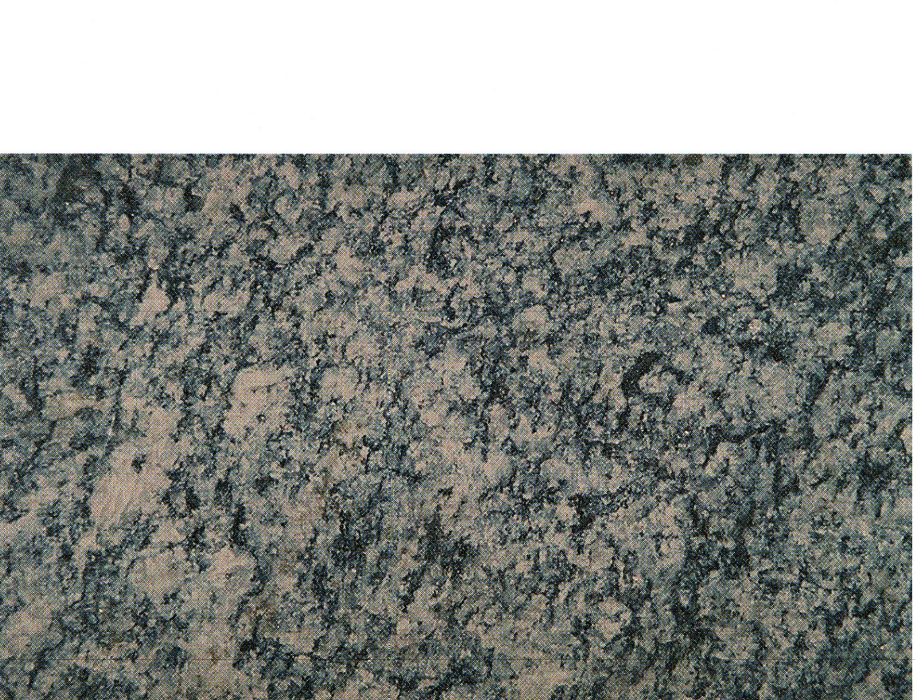


Fig. 5. Strökmorförande, deformationad, äldre granit. De ljusa fältspatskrökorna är cns-tora och anordnade i tydlig parallelstruktur. Sigtuna.

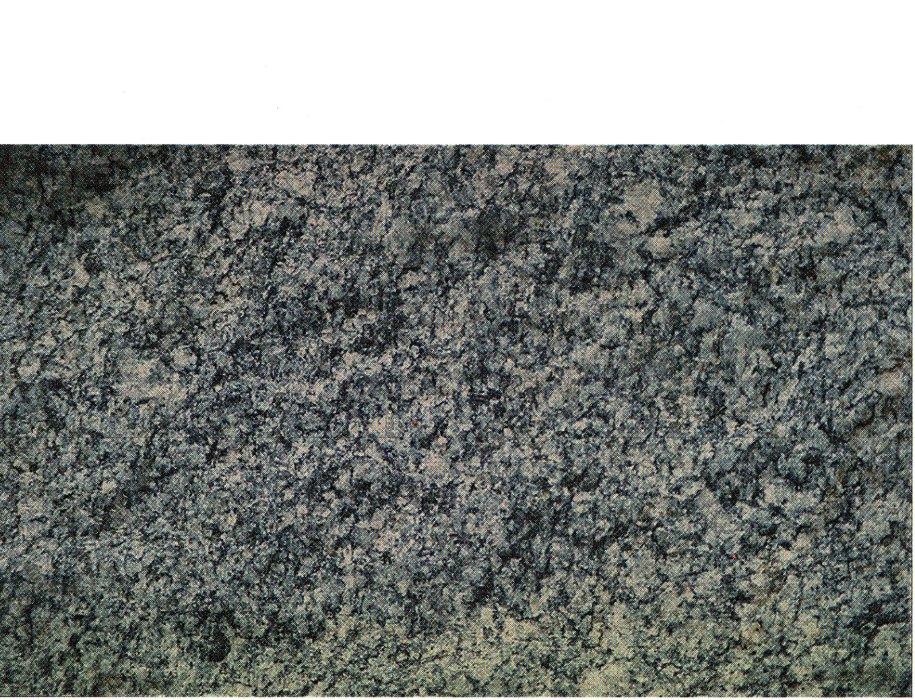


Fig. 6. Granodiorit. Grovt medelkornig, gråsvart bergart, där enskilda mineral är parallell-orienterade. Innehåller mer mörka mineral än bergarten i Fig. 5. LEP 950017.



Fig. 7. Tonalit. Grovt medelkornig bergart med relativt stort innehåll av mörka mineral, även hornblände. Mineralen i bergarten kan vara parallellt eller regelöst anordnade. LEP 950008.

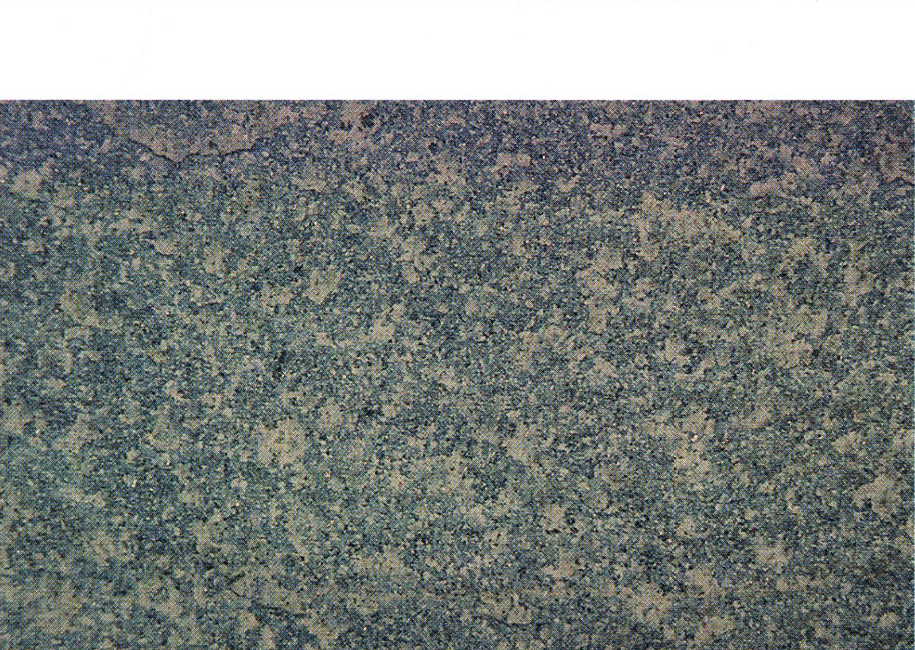


Fig. 8. Finkornig, grå yngre granit. Mineralkornen är oftast regelöst orienterade, dvs. bergarten är massformig. Kornstorleken kan variera något. LEP 950003.

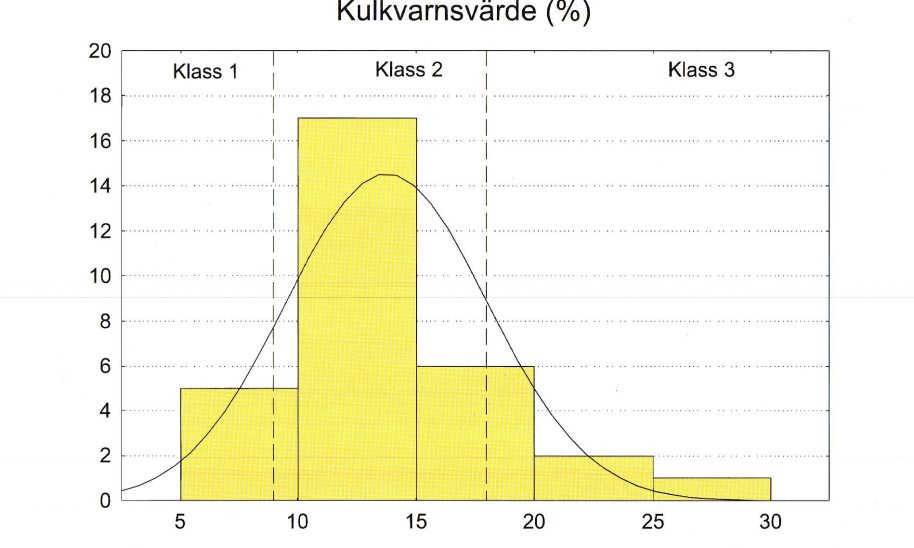


Fig. 9. Grovt medelkornig, deformationad, äldre granit med svart, basiskt fragment. Berg-täkt, väster om Vidbo (4c). LEP 950007.

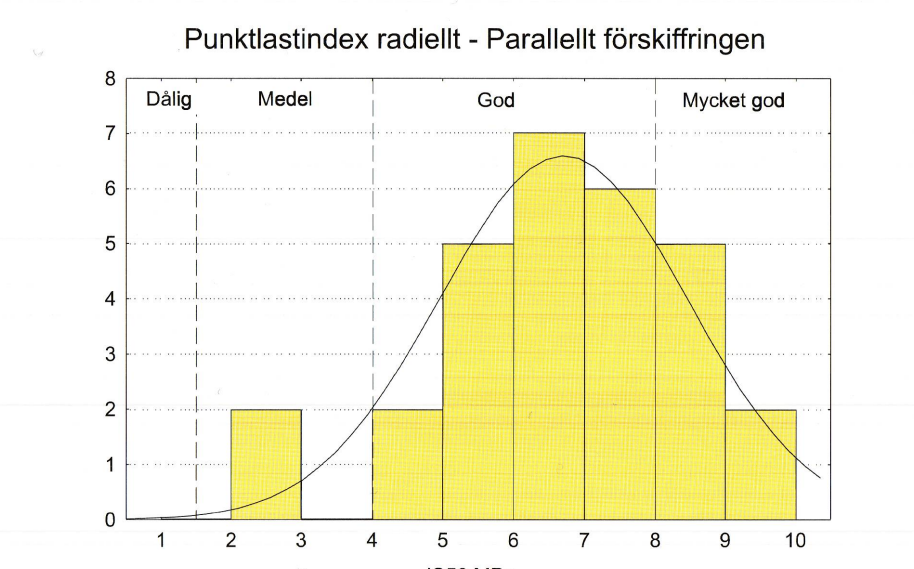


Fig. 10. Grovt medelkornig, äldre granit. Bergtäkt, väster om Vidbo (4c). LEP 950007.

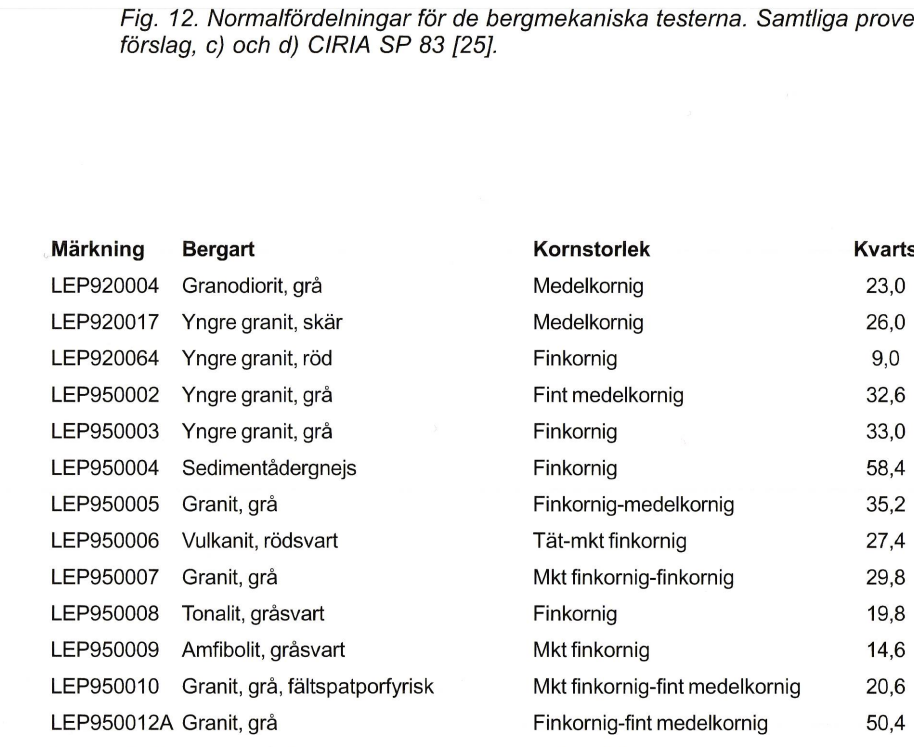


Fig. 11. Bergtäkten väster om Vidbo (Ekegrus, 4c).

Fig. 12. Kornstorlek samt den procentuella mineralammansättningen för samtliga prover. Plustecknen representerar en halt <0,2%.

The Bedrock Quality Map Uppsala SV

Introduction

A new thematic map, the bedrock quality map, is complementary to the regular bedrock map at the scale of 1:50,000 produced by the Geological Survey of Sweden. The main purpose of the map is to facilitate the evaluation of the best use of different rocks as, for example, aggregates for the construction of roads and railways and the production of concrete. Preliminary these thematic maps will in the near future cover the Stockholm region because of ongoing extensive infrastructural activities, but later on also other densely populated areas are planned to be investigated in the same way.

The compilation of the bedrock quality map is based on field control of the main rock units. More than 30 localities were studied and approximately 60 kg of rock material from each of them were col­lected for technical analyses. In addition a representative rock boulder (approx­imately 50x40x40 cm) for point load test­ing was sampled. As one of some of the rocks are heterogeneous, e.g. the veined gneis­ses, locally more than one sample was taken (denoted A, B). Thin sections and petrographic analyses were produced from each locality. The orientation of joints and sets of joints was measured, and jointing was estimated (number of joints per meter).

An interpretation of lineaments was made. For this purpose the topographical database at the scale of 1:50,000 was used. Lineaments were also interpreted from anomalies on the aeromagnetic and areolelectromagnetic (VLF) maps. The VLF-map shows electrically conductive horizons in the bedrock, e.g. water- or graphite-bearing zones. On the rock quality map structural trends of

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are presented. Measurements of radiation were also performed at each locality and on different rock types.

schistosityes, are shown. Stereograms with plotted representative joint orientations from most localities are