

Scanstone AB
Att. Fredrik Gustafsson
Arkeltorpsvägen 20
291 94 KRISTIANSTAD

Provning av Natursten

(3 bilagor)

Uppdrag

Provning av en naturstens tekniska egenskaper. Inskickad natursten är en granit med beteckning G3754a.

Generellt

Prover mottogs under juni månad 2011. Samtliga naturstensmaterial kontrollerades och noterades vara oskadade. Provtagning, sågning och insändande av material till CBI har ombesörjts av uppdragsgivaren.

Provningsomfattning

Prov-identitet	Antal insända provkroppar	Varav Provade	Egenskap/ Metod	Metod/Standard	Slutdatum för provning
G3754a	12	10	Böjhållfasthet	SS-EN 12372:2006	2011-07-06
	10	6	Vattenabsorption (inkl. densitet)	SS-EN 13755:2008	2011-07-07
	2	1	Petrografisk undersökning	SS-EN 12407:2007	2011-08-31

Provningsresultat

Resultaten av provernas egenskaper redovisas som medelvärden. Detaljerade resultat återfinns i bilagorna.

Providentitet	Egenskap/Metod	Resultat (medelvärde och standardavvikelse)		Bilaga
G3754a	Böjhållfasthet	18,0 (±1,5)	MPa	Bilaga 1
	Vattenabsorption (inkl. densitet)	0,1	vikt %	Bilaga 2
		2650	kg/m ³	
	Petrografisk undersökning	Se bilaga		Bilaga 3

CBI Betonginstitutet AB Material, Borås

Magnus Döse
Provningsansvarig
(Fil. Mag. Geologi)

Björn Schouenborg
Teknikområdesansvarig
(Dr Mineralogi & Petrologi)

Bilagor

Bilaga 1 – Böjhållfasthet enligt SS-EN 12372

Bilaga 2 – Vattenabsorption enligt SS-EN 13755

Bilaga 3 – Petrografisk undersökning enligt SS-EN 12407

Bilaga 1

Bilaga 1 – Böjhållfasthet enligt SS-EN 12372

Provningsmetod:	SS-EN 12372
Diameter belastningslinjaler:	20 mm
Belastningshastighet:	0,25 MPa/s
Belastningsriktning:	Vertikalt mot foliationen

Uppdrag:	PX10513-4
Providentitet:	G3754
Handelsnamn:	
Bergart:	Granit
Datum:	110706
Utfört av:	Stefan Söderström

Providentitet	Längd (mm)	Bredd (mm)	Höjd (mm)	Upplagslängd (mm)	Brottlast (kN)	Böjdraghållfasthet (MPa)	
1	300,0	51,5	52,2	250	6,87	18,4	
2	300,0	51,0	50,5	250	6,52	18,8	
3	301,0	51,5	52,3	250	7,4	19,7	
4	300,0	51,0	50,5	250	6,5	18,7	
5	301,0	51,3	52,1	250	7	19,3	
6	300,5	51,0	50,4	250	6,2	17,9	
7	300,5	51,2	52,3	250	7,06	18,9	
8	300,0	51,3	50,4	250	5,84	16,8	
9	301,0	50,9	50,4	250	6,01	17,4	
10	300,0	51,1	50,3	250	4,96	14,4	
Medelvärde	300,4	51,2	51,1		6,45	18,0	
Standardavvikelse	0,5	0,2	0,9		0,73	1,5	
Variations koefficient					11	9	
Karakteristiskt värde, E	5%-fraktil (75% konfidensnivå)						14,8

Bilaga 2

Bilaga 2 – Vattenabsorption enligt SS-EN 13755

Provningsmetod:	SS-EN 13755
Torktemp:	70 °C
Vattentemp:	21 °C
Vattnets densitet:	0,998 g/cm ³
Startdatum:	110704
Slutdatum:	110707

Uppdrag:	PX10513-4
Providentitet:	G3754a
Handelsnamn:	
Bergart:	Granit
Utfört av:	Stefan Söderström

Provkropp identitet	Massa torr m _d 70 (g)	Massa i vatten (g)	Massa yttorr, m _i (g)					m _s	Massa torr efter provn. m _{tr} 110°C (g)	70 °C	
			48 h	72 h	96 h	168 h	192 h			Provets densitet (g/cm ³)	Vattenabsorption A _b (%)
1	365,85	228,63	366,17	366,17	366,18	0,00	0,00	366,18	0,00	2,654	0,09
2	365,26	227,86	365,55	365,60	365,57	0,00	0,00	365,60	0,00	2,647	0,09
3	363,62	226,72	363,84	363,85	363,86	0,00	0,00	363,86	0,00	2,646	0,07
4	362,99	226,66	363,26	363,28	363,29	0,00	0,00	363,29	0,00	2,651	0,08
5	359,62	224,58	359,95	359,95	359,95	0,00	0,00	359,95	0,00	2,651	0,09
6	368,24	229,99	368,63	368,63	368,61	0,00	0,00	368,63	0,00	2,651	0,11
Medelvärde	364,26	227,41	-	-	-	-	-	364,59	0,00	2,65	0,09
Standardavvikelse	2,93	1,87	-	-	-	-	-	2,95	0,00	0,00	0,01

Bilaga 3 – Petrografisk undersökning enligt SS-EN 12407

Petrografisk undersökning av natursten, märkt ”G3754a”.

Provtagning och provmaterial

Provmaterialet är tillhandahållet av kunden. CBI saknar kännedom om provtagningen och provtagningsplats.

Provningsmetod

Den petrografiska undersökningen utfördes enligt EN 12407:2007. Undersökningen utförs dels som en makroskopisk granskning av de prover som lämnats till CBI och dels som mikroskopisk analys av ett delprov CBI valt ut.

En representativ del av bergartsprovet limmas på en glasplatta, sågas och slipas till en tjocklek om ca 25µm. Därefter impregneras det med fluorescerande epoxi, som fördelar sig i alla otätheter i provet, exempelvis sprickor. Slutligen monteras ett tunt täckglas. Bergartsprovet genomlyses därefter med normalt ljus och polariserat ljus, för att få mineralens optiska egenskaper att framträda.

Den mineralogiska sammansättningen har bestämts genom punkträkning på tunnslip i polarisationsmikroskop, se tabell nedan. Undersökt yta är ca 30*42 mm. Minst 500 punkter räknas på den här ytan för att analysera en representativ andel av provet och för att kvantifiera befintliga mineral för bergartsbestämning.

Provningsresultat

Den provade stenen klassificeras geologiskt som granit enligt SS-EN 12670:2002 Natursten – Terminologi.

För vidare bedömning se ”Bedömning”

Petrografisk undersökning av G3754a

Makroskopisk beskrivning

Undersökt prov är en djupröd, medelkornig (1-3 mm), massformig till svagt folierad granit. Bergarten är ojämnkornig, med ställvis större vit-ljusröda fältspater (megakryster), 4-7 mm. Naturstenen erhåller ett ”fläckigt” utseende, med anledning av mörk biotit som uppträder något heterogent fördelad i den mer rödaktiga grundmassan.. Bergarten ger ett friskt intryck utan någon observerad vittringspåverkan eller observerad utfällning av exempelvis rost.

** Vid mikroskopering upptäcks ofta att skenbart större korn, t ex aggregat, egentligen utgörs av flera mindre korn av vilken anledning bergarten, inte sällan, beskrivs som mer finkornig än vid den makroskopiska analysen.*



Figur 1. Prov G3754a med sin dominerande djupröda grundmassa. Svart biotit, som uppträder något heterogent, ger naturstenen ett fläckigt utseende. Provet är lätt fuktat.

Mikroskopisk beskrivning

Bergarten är finkornig till fint medelkornig med en grundmassa i intervallet, ca 0,5-3 mm, som uppträder heterogent i bergarten. Större mineralkorn har ofta ansevärt mindre i anslutning till varandra. Kalifältspat ofta något större i kornstorlek än övriga mineral, inte sällan 4-6 mm (megakryst). Plagioklas fältspat har en svag omvandling till muskovit. Glimmer domineras av biotit, som är svagt kloritiserad, men generellt frisk. Kornfogarna är friska utan synliga sekundära mineraliseringar i kontakter. I enstaka kornfogar förefaller kvarts ha omkristalliserat. Kornformen varierar från rundade till raka och även ibland av något mer fransig karaktär. .

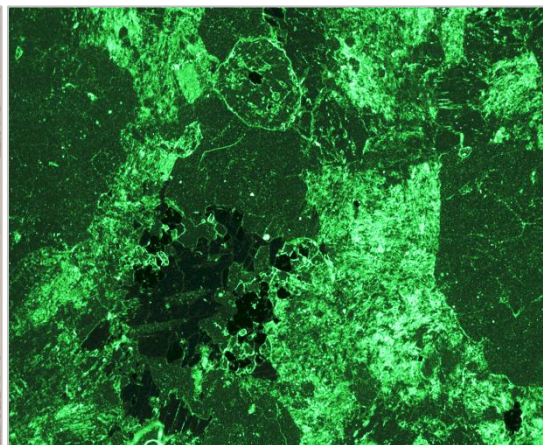
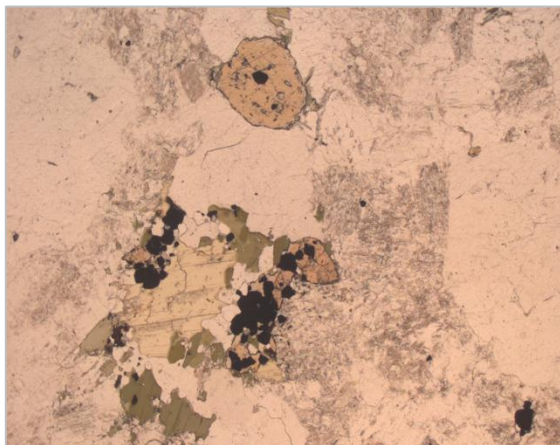
Opaka mineral, vilka kan bestå av reaktionsbenägna sulfidmineral förekommer främst tillsammans med biotit, och titanit i ”kluster”, men utgör endast en begränsad mängd (< 1 %). Opaka mineral kan utgöras av sulfider. Dock har inga utfällningar i anslutning till biotit eller opaka mineral noterats, som tyder på missfärgningar, såsom rostutfällning. Beräknat medeltal för öppna mikrosprickor per mm är ca 1 styck/mm*, och de återfinns främst längs interna sprickbildningar i fältspat och ställvis längs kornfogar.

**I en svensk granit som används för naturstensapplikationer brukar andelen mikrosprickor vara ungefär 2-3 sprickor/mm.*

Bilaga 3

Den mineralogiska sammansättningen hos provet redovisas i nedanstående tabell.

Antal	Andel Vol %	Mätosäkerhet ± %	Beteckning
146	29	4,0	Kvarts
174	35	4,2	Mikroklin
130	26	3,8	Plagioklas fältspat
34	7	2,2	Biotit
3	1	0,7	Muskovit
4	0,8	0,8	Titanit
4	0,8	0,8	Opaka mineral
5	1	0,9	Övrigt (allanit, monazit, zirkon, apatit)



Figur 2. Foto av ”frisk” ljusbrun och grön biotit/klorit tillsammans i kluster med opaka, svarta mineral och rödbrun till brun titanit. ”smutsstänk” i grått är svagt ytomvandlad plagioklas (sericitiserad-muskovit). Foto taget med 2,5 gångers förstoring och planpolariserat ljus. Ytan motsvarar 5,6 X 4,2 mm.

Figur 3. Foto av samma område som figur 2 fotograferat med kraftigt flouoscerande ljus. Flouoscence uppstår mycket tydligt på sericit Det flouoscerande ljuset kan delvis följas främst längs mineralens korngränser, men implicerar en låg sprickfrekvens/mm.

Bilaga 3

Bedömning

Stenprovet klassificeras som **granit**. Provet och mineralen upplevs som friska med endast svag sekundär omvandling. Den låga sprickmängden/mm implicerar en god hållfasthet för naturstenen. Tillika har inga utfällningar av hydroxider (rost) noterats i makro-, såsom i mikroskopisk skala.

Således, förefaller undersökt material lämpligt att använda som hållar samt gat- och kantsten.

CBI Betonginstitutet

Material, Borås

Magnus Döse
(Fil. Mag. Geologi)
Ansvarig, för analys