

Scanstone AB
Att. Fredrik Gustafsson
Arkelstorpsvägen 20
291 94 KRISTIANSTAD

Provning av Natursten

(3 bilagor)

Uppdrag

Provning av en naturstens tekniska egenskaper. Inskickad natursten är en Granitoid med beteckning G3759.

Generellt

Prover mottogs under juni månad 2011. Samtliga naturstensmaterial kontrollerades och noterades vara oskadade med undantag för mindre kantskador på en del provkroppar. 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
G3759	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	2011-08-07

Provningsresultat

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

Providentitet	Egenskap/Metod	Resultat (medelvärde och standardavvikelse)		Bilaga
G3759	Böjhållfasthet	16,3 ($\pm 1,2$)	MPa	Bilaga 1
	Vattenabsorption (inkl. densitet)	0,2	vikt %	Bilaga 2
		2610	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 foliation

Uppdrag:	PX10513-1
Providentitet:	G3759
Handelsnamn:	
Bergart:	Granitoid
Datum:	2011-07-06
Utfört av:	Stefan Söderström

Providentitet	Längd (mm)	Bredd (mm)	Höjd (mm)	Upplagslängd (mm)	Brottlast (kN)	Böjdraghållfasthet (MPa)
1	305,0	50,2	50,0	250	5,15	15,4
2	306,0	52,4	51,3	250	6,28	17,1
3	300,0	51,0	51,3	250	5,32	14,9
4	306,0	50,3	50,1	250	5,36	15,9
5	299,5	50,2	50,5	250	5,50	16,1
6	305,0	50,4	49,9	250	5,97	17,8
7	306,0	51,3	50,7	250	6,25	17,8
8	307,0	53,5	50,3	250	5,74	15,9
9	300,0	50,3	50,8	250	6,19	17,9
10	300,0	51,0	51,2	250	5,2	14,6
Medelvärde	303,5	51,1	50,6		5,70	16,3
Standardavvikelse	3,1	1,1	0,5		0,45	1,2
Variations koefficient					8	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

Uppdrag:	PX10513-1
Providentitet:	G3759
Handelsnamn:	
Bergart:	Granitoid
Datum:	2011-07-07
Utfört av:	Stefan Söderström

Provkropp identitet	Massa torr m _a 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	328	203,97	328,99	329,09	329,10	0,00	0,00	329,10	328,00	2,616	0,34
2	330	204,71	330,26	330,33	330,36	0,00	0,00	330,36	330,00	2,621	0,11
3	333	206,79	333,77	333,87	333,91	0,00	0,00	333,91	333,00	2,614	0,27
4	333,6	207,10	334,37	334,37	334,40	0,00	0,00	334,40	333,60	2,615	0,24
5	341,42	211,89	341,95	341,95	341,97	0,00	0,00	341,97	341,42	2,619	0,16
6	378,1	232,31	378,71	378,72	378,73	0,00	0,00	378,73	378,10	2,577	0,17
Medelvärde	340,69	211,13	-	-	-	-	-	341,41	340,69	2,61	0,21
Standardavvikelse	18,89	10,74	-	-	-	-	-	18,83	18,89	0,02	0,08

Bilaga 3

Bilaga 3 – Petrografisk undersökning enligt SS-EN 12407

Petrografisk undersökning av natursten, märkt ”G3759”.

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 granitoid enligt SS-EN 12670:2002 Natursten – Terminologi.

För vidare bedömning se ”Bedömning”

Petrografisk undersökning av G3759

Makroskopisk beskrivning

Undersökt prov är en grå till rosaljusgrå, medel till grovkornig (1-7mm)*, deformerad och något heterogen bergart med relativt riklig förekomst av 7-15 mm stora kristaller, sk megakryster, av mikroklin (kalifältspat). Mineralkornen är något utsträckta parallellt med deformationsriktningen. Bergarten förefaller möjligen något spröd, då enstaka kanter är delvis lite nötta vid undersökning av inskickade prover. Vid visuell kontroll ger bergarten ett friskt intryck utan synlig vittringspåverkan. Inga observerade sprickor i material har noterats. Inga missfärgningar har observerats, såsom eventuell rostutfällning.

** 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 G3759 med sin grå till rosaljusgrå färg. Större korn i rosa ton utgörs av pertitisk mikroklin.

Mikroskopisk beskrivning

Bergarten uppvisar en stor variation i kornstorlek, från ca 0,2-5 mm och med en del större kristaller av pertitisk mikroklin (7-10 mm) som utgör megakryster i en mer medelkornig grundmassa. Mineralkornen uppvisar viss deformation. Bergartsprovet är till viss del omkristalliserat, vilken syns längs kornfogar där finkornig kvarts och fältspat uppträder längs större mineralkornskontakter. Kvarts och fältspat uppvisar intern sprickbildning. Oftast är kornkontakter goda. Enstaka kvarts har dock tydliga mikrosprickor med sekundär mineralisering. Mineralens kornfogar är övervägande raka till böjda, där kvartsmineralen mer växlar från runda till mer fransiga. Sekundär mineralisering (av muskovit) uppträder som ”grynig”, svart påväxt på plagioklaskornen, men är begränsad, se figur 2. Biotiten är något vittrad, och ställvis uppträder den något kloritiserad (omvandlad). Mineralens kornfogar är övervägande raka till böjda, där kvartsmineralen mer växlar från runda till mer fransiga.

Opaka mineral, vilka kan bestå av reaktionsbenägna sulfidmineral förekommer endast mycket sparsamt i tunnslipet och i närhet till biotit. Inga sekundära reaktioner har noterats i anslutning till opaka mineral eller biotit, som kan ge upphov till färgförändring av naturstenen. Beräknat medeltal för öppna mikrosprickor per mm är 1-2 stycken*, och de återfinns främst längs

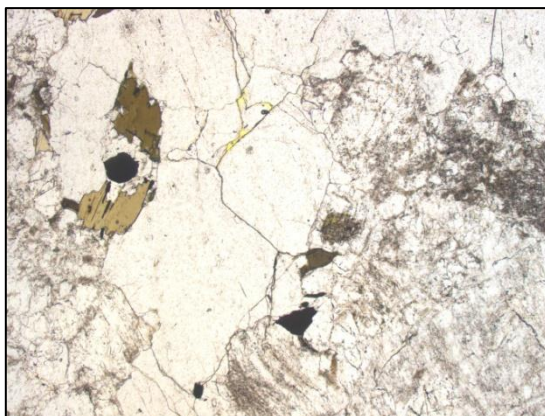
Bilaga 3

korngränser. Främst noteras större och längre intergranulära sprickor i relation till kvarts. Sprickvidden ställvis måttlig i kvarts, generellt, dock låg.

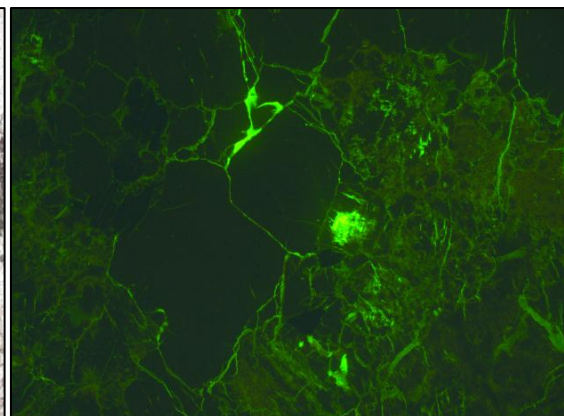
**I en svensk granit som används för naturstensapplikationer brukar andelen mikrosprickor vara ungefär 2- 3 sprickor/mm.*

Den mineralogiska sammansättningen hos provet redovisas i nedanstående tabell.

Antal	Andel Vol %	Mätosäkerhet ± %	Beteckning
102	20	3,5	Kvarts
179	36	4,2	Pertitisk Mikroklin
212	42	4,3	Plagioklas fältspat
7	1	1,0	Glimmer (biotit)
0	0	0,0	Amfibol
0	0	0,0	Opaka mineral
1	0,2	0,4	Övrigt (allanit)



Figur 2. Foto av ljus- och mörkbrun något vittrad biotit, opakt mineral i svart, vitgrå kvarts och ”grynig, gråstänkt fältspat. Foto taget med 2,5 gångers förstoring. Ytan motsvarar 5,6 X 4,2 mm.



Figur 3. Foto av samma område som figur 2 fotograferat med fluorescerande ljus. Det fluorescerande ljuset kan följas längs mineralens korngränser och delvis internt i mineralkorn. Här främst i fältspatkornet.

Bilaga 3

Bedömning

Stenprovet klassificeras som **granitoid**. Provet och mineralen upplevs som generellt friska, med förbehåll för eventuell viss sprödhet i materialet noterat vid okulär kontroll. Den låga till måttliga andelen sprickor/mm, implicerar dock att materialet håller en god bergteknisk kvalitet.

Andelen opaka mineral, som kan bidra till eventuell missfärgning är också låg.

Undersökt material förefaller lämpligt, med reservation för ovanstående, att användas som hållar samt gat- och kantsten.

CBI Betonginstitutet

Material, Borås

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