

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 G3743.

### 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
G3743	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
G3743	Böjhållfasthet	18,6 (±3,0)	MPa	Bilaga 1
	Vattenabsorption (inkl. densitet)	0,2	vikt %	Bilaga 2
		2650	kg/m <sup>3</sup>	
	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**

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

<b>Uppdrag:</b>	PX10513-10
<b>Providentitet:</b>	G3743
<b>Handelsnamn:</b>	
<b>Bergart:</b>	Granit
<b>Datum:</b>	110706
<b>Utfört av:</b>	Stefan Söderström

Providentitet	Längd (mm)	Bredd (mm)	Höjd (mm)	Upplagslängd (mm)	Brottlast (kN)	Böjdraghållfasthet (MPa)
1	300,0	51,2	51,5	250	7,69	21,2
2	300,0	50,9	50,9	250	6,92	19,7
3	300,0	51,2	51,2	250	7,19	20,1
4	300,0	50,5	51,2	250	6,99	19,8
5	300,0	50,9	51,0	250	7,41	21,0
6	300,0	51,0	50,7	250	7,03	20,1
7	300,0	51,6	50,7	250	4,31	12,2
8	300,0	51,1	51,4	250	7,12	19,8
9	300,0	50,9	50,9	250	6,49	18,5
10	300,0	51,1	50,1	250	4,81	14,1
<b>Medelvärde</b>	300,0	51,0	51,0		6,60	<b>18,6</b>
<b>Standardavvikelse</b>	0,0	0,3	0,4		1,12	<b>3,0</b>
Variations koefficient					17	16
Karakteristiskt värde, E	5%-fraktil (75% konfidensnivå)					12,4

Bilaga 2

**Bilaga 2 – Vattenabsorption enligt SS-EN 13755**

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

<b>Uppdrag:</b>	PX10513-10
<b>Providentitet:</b>	G7343
<b>Handelsnamn:</b>	
<b>Bergart:</b>	Granit
<b>Utfört av:</b>	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 <sup>3</sup> )	Vattenabsorption $A_b$ (%)
1	360,00	225,24	360,60	360,60	360,61	0,00	0,00	360,61	0,00	2,654	0,17
2	353,98	221,44	354,60	354,60	354,61	0,00	0,00	354,61	0,00	2,653	0,18
3	360,30	225,38	360,86	360,86	360,91	0,00	0,00	360,91	0,00	2,653	0,17
4	364,76	228,19	365,38	365,38	365,37	0,00	0,00	365,38	0,00	2,653	0,17
5	359,91	225,20	360,52	360,52	360,52	0,00	0,00	360,52	0,00	2,654	0,17
6	359,02	224,68	359,62	359,62	359,65	0,00	0,00	359,65	0,00	2,655	0,18
<b>Medelvärde</b>	359,66	225,02	-	-	-	-	-	360,28	0,00	<b>2,65</b>	<b>0,17</b>
<b>Standardavvikelse</b>	3,44	2,15	-	-	-	-	-	3,44	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

## Bilaga 3

### **Bilaga 3 – Petrografisk undersökning enligt SS-EN 12407**

Petrografisk undersökning av natursten, märkt ”G3743”.

#### **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 G3743

### Makroskopisk beskrivning

Undersökt prov är en folierad heterogen granitoid, ljusgrå till grå med gråvita pegmatitliror som en utmärkande struktur i bergarten. Kornstorleken, varierar, men är generellt 0,5-5 mm. Ibland förekommer även större mineralkorn (megakryster), > 5 mm, vilket ger naturstenen ett heterogent intryck. Som helhet, ger naturstensmaterialet ett friskt intryck utan synlig vittringspåverkan. Inga sprickor i materialet eller 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 G3743 med sin ljusgrå till grå grundmassa och inslag av pegmatitiska gråvita sliror. Provet är lätt fuktat.

### Mikroskopisk beskrivning

Bergarten är folierad och delvis omkristalliserad, fint medelkornig med en grundmassa främst i intervallet 0,5-3 mm. Ställvis är bergarten dock något mer finkornig med en grundmassa i intervallet 0,1-0,5 mm. Mikroklin uppträder perititisk, dvs med inneslutningar av plagioklasmineralkorn. En del större mineralkorn av Kalifältspat, utgör megakryster (större mineralkorn) i en mer finkornig grundmassa. Sekundära omvandlingar förekommer i plagioklas fältspat, men är av begränsad natur, med endast viss muskovitbildning, som resultat. Kornkontakter upplevs friska utan sekundära mineral som inverkar. Kornfogarna är böjda till något fransiga för enstaka kvarts.

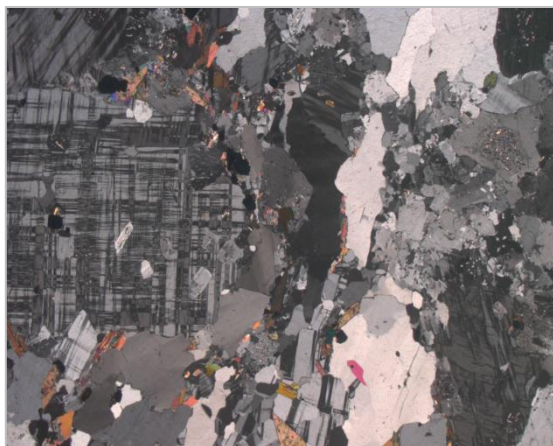
I bergarten uppträder titanit, amfibol, granat och opaka mineral i kluster. Opaka mineralen uppträder dock sparsamt. Inga utfällningar av Fe-hydroxider (rost) har kunnat noteras vid undersökning. Beräknat medeltal för öppna mikrosprickor per mm är ca 3 styck/mm\*, och de återfinns främst i en del större korn av mikroklin, (som interna sprickor), men även längs korngränser (se fig. 2 och 3).

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

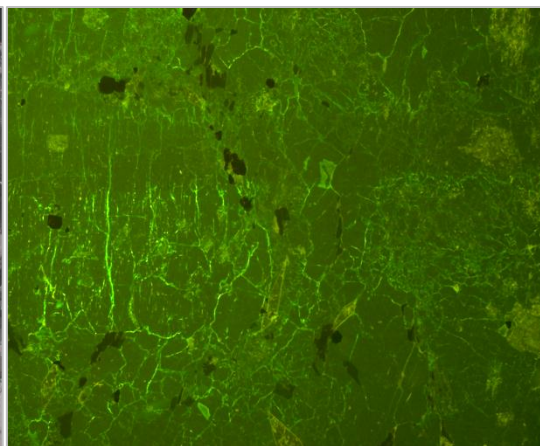
Bilaga 3

Den mineralogiska sammansättningen hos provet redovisas i nedanstående tabell.

Antal	Andel Vol %	Mätosäkerhet ± %	Beteckning
132	26	3,9	Kvarts
185	37	4,2	Mikroclin
156	31	4,1	Plagioklas fältspat
5	1	0,9	Biotit
5	1	0,9	Muskovit
4	0,8	0,8	Amfibol
4	0,8	0,8	Titanit
2	0,4	0,6	Opaka mineral
7	1	1,0	Övrigt (Allanit, Zirkon, Epidot)



**Figur 2.** Foto av heterogen, folierad granit med varierande kornstorlek. Till vänster i bild, uppträder grått mineralkorn av Mikroclin (megakryst). Vita mineral är kvarts. Svarta mineral är opaka mineral. I röda, brun och beige färger uppträder biotit. Längst ner i mitten av bild, i beige färg, uppträder titanit (FeTi-oxid). Foto taget med 2,5 gångers förstoring och med korsade nicoller. 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 främst längs mineralens korngränser i större megakryst av Mikroclin, men även längs korngränser. Svarta punkter är opaka mineral.

## Bilaga 3

### Bedömning

Stenprovet klassificeras som **granit**. Provet och mineralen upplevs som friska med endast svag sekundär omvandling, vilket inte bör påverka naturstenens hållfasthet negativt.

Sprickfrekvensen/mm får anses normal, och i linje med flera svenska naturstenar. 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*