

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/granodiorit med beteckning G3754c.

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
G3754c	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
G3754c	Böjhållfasthet	18,9 (±0,5)	MPa	Bilaga 1
	Vattenabsorption (inkl. densitet)	0,1	vikt %	Bilaga 2
		2640	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:	PX10513-6
Proidentitet:	G3754c
Handelsnamn:	
Bergart:	Granit/granodiorit
Datum:	110706
Utfört av:	Stefan Söderström

Proidentitet	Längd (mm)	Bredd (mm)	Höjd (mm)	Upplagslängd (mm)	Brottlast (kN)	Böjdraghållfasthet (MPa)	
1	300,0	51,3	51,8	250	6,57	17,9	
2	300,9	51,2	51,5	250	7,06	19,5	
3	300,1	50,4	51,6	250	6,53	18,2	
4	299,0	50,9	51,1	250	6,68	18,8	
5	301,0	50,5	51,7	250	6,86	19,1	
6	300,0	50,7	51,9	250	6,92	19,0	
7	301,0	50,8	51,5	250	6,94	19,3	
8	300,0	51,5	51,8	250	7,18	19,5	
9	300,2	49,9	51,5	250	6,7	19,0	
10	300,4	49,9	50,0	250	6,19	18,6	
Medelvärde	300,3	50,7	51,4		6,76	18,9	
Standardavvikelse	0,6	0,5	0,6		0,29	0,5	
Variations koefficient					4	3	
Karakteristiskt värde, E	5%-fraktil (75% konfidensnivå)						17,8

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:	20110704
Slutdatum:	20110707

Uppdrag:	PX10513-6
Providentitet:	G3754c
Handelsnamn:	
Bergart:	Granit/granodiorit
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	356,22	222,13	356,56	356,55	356,55	0,00	0,00	356,56	0,00	2,645	0,10
2	352,97	220,11	353,31	353,31	353,32	0,00	0,00	353,32	0,00	2,644	0,10
3	353,65	220,61	353,97	353,97	354,10	0,00	0,00	354,10	0,00	2,644	0,13
4	353,78	220,59	354,17	354,17	354,19	0,00	0,00	354,19	0,00	2,643	0,12
5	352,32	219,74	352,64	352,64	352,68	0,00	0,00	352,68	0,00	2,645	0,10
6	352,64	219,89	352,97	352,97	352,99	0,00	0,00	352,99	0,00	2,644	0,10
Medelvärde	353,60	220,51	-	-	-	-	-	353,97	0,00	2,64	0,11
Standardavvikelse	1,40	0,87	-	-	-	-	-	1,40	0,00	0,00	0,01

Bilaga 3

Bilaga 3 – Petrografisk undersökning enligt SS-EN 12407

Petrografisk undersökning av natursten, märkt ”G3754c”.

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/granodiorit enligt SS-EN 12670:2002 Natursten – Terminologi.

För vidare bedömning se ”Bedömning”

Petrografisk undersökning av G3754c

Makroskopisk beskrivning

Undersökt prov är en röd till djupröd-grå, medelkornig till grovt medelkornig (2-5 mm), delvis heterogen granit/granodiorit av massformig karaktär. Bergarten är ojämnkornig, med ställvis större vit-ljusröda fältspater (megakryster), 4-7 mm. Naturstenen erhåller ett ”prickigt-fläckigt” utseende, med anledning av de ljusröda fältspatkristallerna som uppträder i en mer grå-rödaktig grundmassa, där mörka inslag utgörs av främst biotit. Bergarten ger ett friskt intryck, dock har enstaka punkter av inskickat material haft trolig 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 G3754c med sin djuprödgrå färgton i grundmassan. Provet är lätt fuktat.

Mikroskopisk beskrivning

Bergarten är fint medelkornig med en grundmassa i intervallet, ca 0,4-3 mm. Större mineralkrystaller av fältspater varierar med en mer finkornig grundmassa. Naturstenen har tydliga kluster av biotit, monzait, allanit som ligger jämnt fördelat med lagom avstånd i bergarten. Svag sericitisering av plagioklas fältspat. Kornformen för mineralen varierar, men är oftast rundade till och ställvis raka och fransiga. Kornkontakter upplevs friska med endast enstaka fall, där sekundära mineral av kvarts och fältspat noterats längs sprickor, som läkts.

Opaka mineral, vilka kan bestå av reaktionsbenägna sulfidmineral förekommer främst tillsammans med biotit samt monazit och allanit. Inga utfällningar i anslutning till biotit eller opaka mineral har noterats, som tyder på missfärgningar, såsom rostutfällning. Beräknat medeltal för öppna mikrosprickor per mm är ca 1-2 styck/mm*, och de återfinns främst längs korngränser, men även internt i kvarts och fältspat (se figur 2 och 3).

Bilaga 3

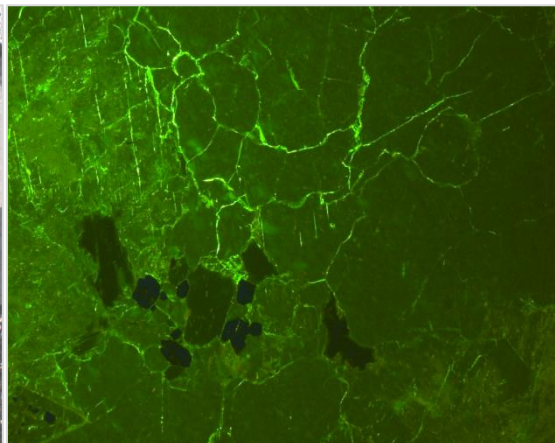
**I en svensk granit som används för naturstensapplikationer brukar andelen mikrosprickor vara ungefär 2- 3 sprickor/mm.*

Den mineralogiska sammansättningen hos provet redovisas i nedanstående tabell.

Antal	Andel Vol %	Mätosäkerhet ± %	Beteckning
199	35	3,9	Kvarts
127	23	3,4	Mikroklin
199	35	3,9	Plagioklas fältspat
27	5	1,8	Biotit
4	0,8	0,7	Muskovit
2	0,4	0,5	Titanit
3	0,5	0,6	Opaka mineral
3	0,6	0,6	Övrigt (allanit, monazit)



Figur 2. Foto av ”frisk” mörkbrun och rödaktig biotit, centralt till något vänster i bild. I höger bildkant uppträder kvarts i vitt och vitgrå färg. I vänster bildkant uppträder mörkgrå fältspat med svag sericitomvandling. I vänster nedre bildhorn uppträder rosaröd titanit. Foto taget med 5 gångers förstoring. Ytan motsvarar 2,8 X 2,1mm.



Figur 3. Foto av samma område som figur 2 fotograferat med fluorescerande ljus. Det fluorescerande ljuset kan följas främst längs mineralens korngränser, men även inuti kvarts och fältspat (intragranulära sprickor).

Bilaga 3

Bedömning

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

Sprickfrekvensen/mm får anses normal till låg, och i linje med flera svenska naturstenar. Utfällningar av hydroxider har noterats i makroskopisk skala, dock i begränsad omfattning (enstaka punkter på prism).

För säkerställande av att naturstenen ej är känslig mot temperaturvariationer och sålunda utfällningar i form av Mg, Fe-hydroxider rekommenderas provningen av naturstens **motståndskraft mot missfärgning** enligt metod "*FprEN 16140 Determination of sensitivity to changes in appearance produced by thermal cycles*".

Med reservation för ovanstående förefaller undersökt material i övrigt lämpligt att använda som häll-, gat- och kantsten.

CBI Betonginstitutet

Material, Borås

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