

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 basisk bergart, troligen gabbro med beteckning G3708.

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
G3708	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
G3708	Böjhållfasthet	34,1 (±3,5)	MPa	Bilaga 1
	Vattenabsorption (inkl. densitet)	0,0	vikt %	Bilaga 2
		3040	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:	PX10513-3
Providentitet:	G3708
Handelsnamn:	
Bergart:	Diabas/gabbro
Datum:	20110706
Utfört av:	Stefan Söderström

Providentitet	Längd (mm)	Bredd (mm)	Höjd (mm)	Upplagslängd (mm)	Brottlast (kN)	Böjdraghållfasthet (MPa)
1	301,5	49,4	50,3	250	9,18	27,5
2	301,0	49,4	51,0	250	12,82	37,4
3	301,5	50,9	50,9	250	13,06	37,1
4	302,0	51,1	50,5	250	11,45	32,9
5	301,0	51,0	50,3	250	11,48	33,4
6	301,5	50,6	50,7	250	10	28,8
7	302,0	49,6	50,5	250	11,74	34,8
8	302,0	50,3	50,3	250	11,98	35,3
9	301,4	50,9	50,9	250	13,14	37,4
10	303,0	50,3	50,6	250	12,31	35,8
Medelvärde	301,7	50,4	50,6		11,72	34,1
Standardavvikelse	0,6	0,7	0,3		1,29	3,5
Variations koefficient					11	10
Karakteristiskt värde, E	5%-fraktil (75% konfidensnivå)					27,1

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:	PX10513-3
Providentitet:	G3708
Handelsnamn:	
Bergart:	Diabas/gabbro
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	394,06	264,78	394,12	394,12	394,11	0,00	0,00	394,12	0,00	3,041	0,02
2	401,12	268,97	401,16	401,16	401,16	0,00	0,00	401,16	0,00	3,028	0,01
3	400,24	268,52	400,30	400,30	400,29	0,00	0,00	400,30	0,00	3,031	0,01
4	387,56	260,35	387,59	387,59	387,62	0,00	0,00	387,62	0,00	3,039	0,02
5	391,13	262,55	391,19	391,19	391,19	0,00	0,00	391,19	0,00	3,034	0,02
6	392,55	263,64	392,61	392,61	392,62	0,00	0,00	392,62	0,00	3,037	0,02
Medelvärde	394,44	264,80	-	-	-	-	-	394,50	0,00	3,04	0,01
Standardavvikelse	5,30	3,39	-	-	-	-	-	5,29	0,00	0,00	0,00

Bilaga 3

Bilaga 3 – Petrografisk undersökning enligt SS-EN 12407

Petrografisk undersökning av natursten, märkt ”G3708”.

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

För vidare bedömning se ”Bedömning”

Bilaga 3

Petrografisk undersökning av G3708

Makroskopisk beskrivning

Undersökt prov är en mörkgröngrå till gråsvart basisk olivin-pyroxenförande diabas/gabbro, massformig och homogen i sin karaktär. Bergarten har större kristaller (megakryster) av fältspat och pyroxen, 2-5 mm, som uppträder regellöst (falsk ofitisk textur) i en som de upplevs mer finkornig grundmassa. Bergarten ger ett friskt intryck utan tydlig vittringspåverkan. En mindre rostfläck noterades i naturstenen (undersökt prism 300 X 50 X 50).

** Vid mikroskopering upptäckts 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 G3708 med sin mörkgröngrå till gråsvarta finkorniga grundmassa. I bergarten förekommer ställvis större megakryster av plagioklas, olivin och pyroxen, vilka kan skönjas på bilden, och framträder med en mer gråaktig ton, som ”prickar” i den mer mörkgrå grundmassan. Provet är lätt fuktat.

Mikroskopisk beskrivning

Bergarten är finkornig till fint medelkornig med en grundmassa i intervallet, 1-3 mm. De dominerande mineralet är plagiokas. I övrigt utgörs natursten till stor del av pyroxen, som oftast är kraftigt omvandlad till kloritiserad amfibol. Pyroxen uppträder dock även frisk, se tabell. En mindre andel av naturstenen består också av frisk olivin. Bergarten har en regellöst textur, som benäms falsk ofitisk textur, och är således inte deformerad (massformig). Enstaka större kristaller av pyroxen och och plagioklas är fördelat oregelbundet i grundmassan. Fältspaterna uppvisar ofta tydligt utvecklad zonerings, med relativt väl utkristalliserade mineral Korn, utan någon noterbar omvandling. Kornformen för mineralen varierar, med är oftast raka med anledning av stavformad dominerande plagioklas, men ställvis är olivin och omvandlad pyroxen, mer rundad till något fransiga. Kornkontakter upplevs friska med endast enstaka fall, där sekundär omvandling noterats.

Opaka mineral, vilka kan bestå av reaktionsbenägna sulfidmineral förekommer någorlunda jämnt distribuerat i bergarten. En kraftig omvandling runt opaka mineral, som troligen är biotit har bildat en ring av brun färg runt de flesta opaka mineralen. Opaka mineral kan utgöras av sulfider, och i bergarten utgör ca 8 % opaka mineral. Dock har inga utfällningar i anslutning

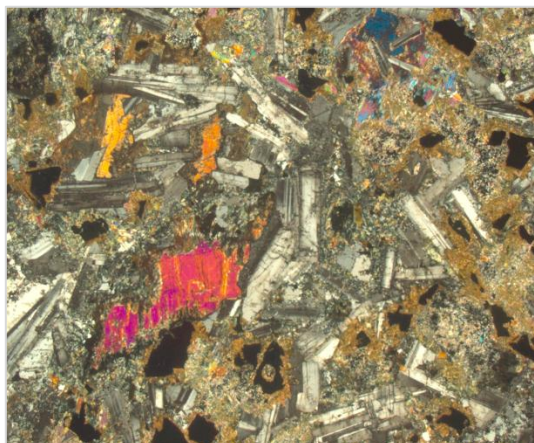
Bilaga 3

till biotit eller opaka mineral noterats i tunnslipet, som tyder på missfärgningar, såsom rostutfällning. Beräknat medeltal för öppna mikrosprickor per mm är ca 0,2-0,3 styck/mm*, och de återfinns endast ställvis längs en del mineralkornsgränser.

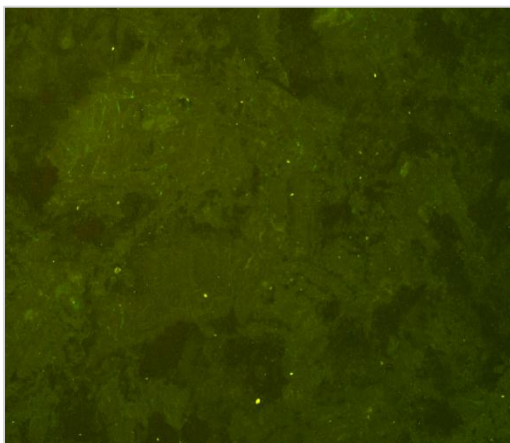
**I en svensk granit som används för naturstensapplikationer brukar andelen mikrosprickor vara ungefär 2-3 sprickor/mm.*

Den mineralogiska sammansättningen hos provet redovisas i nedanstående tabell.

Antal	Andel Vol %	Mätosäkerhet ± %	Beteckning
22	4	1,8	Olivin
213	42	4,3	Plagioklas fältspat
65	13	2,9	Pyroxen
71	14	3,0	Omvandlad pyroxen
87	17	3,3	Amfibol/klorit
42	8	2,4	Opaka mineral
2	0,4	0,6	Övrigt (granat, epidot)



Figur 2. Foto av gråvit, stavformad plagioklas, som dominerar tillsammans med röd och gul pyroxen, samt opaka svarta mineral, med sekundär bildning av brun biotit runt mineralkornen. 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 syns knappt alls, vilken implicerar det mycket låga antalet sprickor/mm i naturstenen.

Bilaga 3

Bedömning

Stenprovet klassificeras som **diabas/gabbro**. Den mycket låga sprickmängden implicerar en god hållfasthet för naturstenen.

Basiska naturstensmaterial, där mineralen olivin och pyroxen uppträder, kan vara känsliga för syror, där låga PH-värden, såsom exempelvis spill från citron, coca-cola, olika tvättmedel kan påverka och missfärga naturstenen, om den frekvent utsätts för dessa syror.

Om materialet kommer användas för inomhusbeklädnad, alternativt att materialet utsätts för olika kemiska sura medel frekvent, så rekommenderas provning av motstånd mot syror, enligt metod, Nordtestmetod; NT BUILD 514 eller kommande europastandard; ”*prEN 16301 Natural stone test methods - Determination of sensitivity to accidental staining*”.

Trots anseelig mängd opaka mineral i tunnslip har endast 1 styck liten rostfläck noterats makroskopiskt (1-2 mm) på inskickat material. Av allt att döma utgörs följaktligen de mesta av observerade opaka mineral av oxider och ej sulfider, som kan verka menligt för naturstenen.

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

CBI Betonginstitutet

Material, Borås

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