

Provning av natursten

(5 bilagor)

Uppdrag

Uppdraget omfattar provning av en natursten från Minera Skifer AS. Stensorten är en fyllitskiffer och benämns *Otta*. Stensorten bryts i Gudbrandsdalen i Norge. För provningsomfattning och provningsresultat, se under respektive rubrik nedan. Provningsresultatet gäller enbart de provade provföremålen.

Provtagning och ankomstdatum

Kunden färdigställde provkroppar och skickade dessa till RISE Borås. Provkropparna ankom 2022-10-04. RISE har ingen kännedom om provtagnings- eller provberedningsförfarandet.

Provningsomfattning

Egenskap/Metod	Standard	Antal provkroppar		Slutdatum för provning
		Inskickade	Varav provade	
Böjhållfasthet	SS-EN 12372:2006	12	10	2022-11-02
Densitet och porositet	SS-EN 1936:2006	8	6	2022-10-13
Vattenabsorption vid atmosfärstryck	SS-EN 13755:2008	8	6	2022-11-03
Pendelprovning för halksäkerhet	SS-EN 14231:2003	8+8	6+6	2022-11-03

Provningsresultat

Egenskap/Metod	Resultat	Enhet	Bilaga	Mätosäkerhet
Böjhållfasthet	Medelvärde:	34,0	MPa	± 0,4
	Standardavvikelse: ±	5,4	MPa	
	Lägre förväntat värde:	24,0	MPa	
Densitet och Porositet	Medelvärde densitet:	2812	kg/m ³	±5,4
	Medelvärde porositet:	2,7	%	±0,028
Vattenabsorption vid atmosfärstryck	Medelvärde:	0,21	vikt%	±0,01
Pendelprovning för halksäkerhet	Medelvärde, slipad (torrt)	22	-	4
	Medelvärde, slipad (vått)	46	-	
	Medelvärde, borstad (torrt)	25	-	5
	Medelvärde, borstad (vått)	49	-	

RISE Research Institutes of Sweden AB

Postadress
Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress
Brinellgatan 4
504 62 Borås

Tfn / Fax / Epost
010-516 50 00
033-13 55 02
info@ri.se

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.



Ackred.nr. 1002
Provning
ISO/IEC 17025

Mätosäkerhet

Den angivna utvidgade mätosäkerheten är produkten av standardmätosäkerheten och täckningsfaktorn $k = 2$, vilket för en normalfördelning svarar mot en täcknings sannolikhet av ungefär 95 %. Standardmätosäkerheten har bestämts i enlighet med EA:s publikation EA-4/16.

RISE Research Institutes of Sweden AB
Infrastruktur och betongbyggande - Materiallab

Utfört av

Granskat av

Camilla Lindström
MSc GeologiLovise Sjöqvist
MSc Geologi**Bilagor**

Bilaga 1. Böjhållfasthet enligt SS-EN 12372:2006

Bilaga 2. Densitet och porositet enligt SS-EN 1936:2006

Bilaga 3. Vattenabsorption vid atmosfärstryck enligt SS-EN 13755:2008

Bilaga 4. Pendelprovning för halksäkerhet enligt SS-EN 14231:2003 (slipad yta)

Bilaga 5. Pendelprovning för halksäkerhet enligt SS-EN 14231:2003 (borstad yta)

Bilaga 1

Böjhållfasthet enligt SS-EN12372:2006

Natursten: Böjhållfasthet, 3-punktsbelastning SS-EN 12372:2006

Provningsmetod:	SS-EN 12372:2006
Diameter belastningslinjal:	20 mm
Belastningshastighet:	0,25 MPa/s
Belastningsriktning:	Vinkelrät mot foliation
Upplagsavstånd:	250 mm
Torktemp:	70 °C

Uppdrag:	114491-01
Providentitet:	B1-B10
Handelsnamn:	Otta
Bergart:	Fyllit
Datum:	2022-11-02
Utfört av:	Camilla Lindström

Providentitet	Längd (mm)	Bredd (mm)	Höjd (mm)	Upplagslängd (mm)	Brottlast (kN)	Böjhållfasthet (MPa)
1	300	50,1	50,2	250	10,9	32,3
2	300	50,4	50,3	250	10,9	32,1
3	300	50,2	50,3	250	12,0	35,5
4	300	50,6	50,3	250	11,2	32,9
5	300	50,5	50,2	250	14,0	41,4
6	300	50,3	50,2	250	11,7	34,8
7	300	50,3	50,3	250	11,6	34,2
8	300	50,2	50,3	250	8,4	24,7
9	300	50,2	50,3	250	9,8	29,1
10	300	50,3	50,2	250	14,7	43,3
Medelvärde	300	50,3	50,2		11,53	34,0
Standardavvikelse	0	0,1	0,1		1,83	5,4
Variations koefficient					16	16
Karakteristiskt värde*, E	5%-fraktil (75% konfidensnivå)					24,0

*Karakteristiskt värde motsvarar lägre förväntat värde (lower expected value).

Bilaga 2

Densitet och porositet enligt SS-EN 1936:2006

Indata				
Prov	Massa (g)			Densitet vatten, P_{rh} (kg/m ³)
	Torr, m_d	I vatten, m_h	Yttorr, m_s	
D1	359,06	232,40	359,77	998
D2	359,32	232,40	360,13	998
D3	358,64	232,00	359,32	998
D4	354,37	229,50	355,10	998
D5	360,10	233,10	360,90	998
D6	360,31	233,30	361,15	998

Resultat: Densitet och porositet				
Prov	Volym (ml)		Öppen porositet, P_o	Skenbar densitet, P_b
	Öppna porer, V_o	Skenbar, V_b		
	(ml)	(ml)	(%)	(kg/m ³)
D1	0,71	127,62	0,6	2813
D2	0,80	127,98	0,6	2808
D3	0,68	127,57	0,5	2811
D4	0,72	125,85	0,6	2816
D5	0,81	128,06	0,6	2812
D6	0,85	128,11	0,7	2812
Medel	0,76	127,5	0,6	2812
Std. avv	0,07	0,9	0,1	2,7

Bilaga 3

Vattenabsorption vid atmosfärstryck enligt SS-EN 13755:2008

Provningsmetod:	SS-EN 13755:2008
Torktemp:	40 °C
Vattentemp:	20 °C
Vattnets densitet:	0,9982 g/cm ³
Startdatum:	2022-10-31

Uppdrag:	1144991-01
Proidentitet:	V1-V6
Handelsnamn:	Otta
Bergart:	Fyllit
Slutdatum:	2022-11-03
Utfört av:	EA

Provkropp identitet	Massa torr m_d 70°C (g)	Massa yttorr, m_i (g)					m_s	Vatten- absorption A_b (%)
		48 h	72 h	96 h	168 h	192 h		
V1	354,92	355,66	355,63				355,66	0,21
V2	355,47	356,18	356,18				356,18	0,20
V3	355,36	356,10	356,08				356,10	0,21
V4	353,09	353,80	353,78				353,80	0,20
V5	352,66	353,41	353,38				353,41	0,21
V6	353,96	354,72	354,70				354,72	0,21
Medelvärde	354,24						354,98	0,21
Standardavvikelse	1,19						1,19	0,01

Bilaga 4

**Pendelprovning för halksäkerhet enligt SS-EN 14231:2003
(slipad yta)**

Natursten: Friktionstal i torrt tillstånd SS-EN 14231:2003

Provningsmetod:	SS-EN 14231:2003
Ytbearbetning:	Slipad
Torktemp:	70 °C

Uppdrag:	1144991-01
Providentitet:	H1-H6
Handelsnamn:	Otta
Bergart:	Fyllitskiffer
Datum:	2022-11-03
Utfört av:	UE

Providentitet	Riktning	Pendelvärdet					Medelvärdet
		1	2	3	4	5	
H1	A	46	46	46	46	46	46
	B	47	46	47	46	46	46
	Medelvärdet						46
H2	A	50	50	48	50	50	50
	B	47	47	48	47	48	47
	Medelvärdet						49
H3	A	47	47	48	47	47	47
	B	48	48	46	46	46	47
	Medelvärdet						47
H4	A	47	47	47	48	47	47
	B	47	45	45	45	45	45
	Medelvärdet						46
H5	A	45	45	45	43	45	45
	B	45	43	43	43	45	44
	Medelvärdet						44
H6	A	45	45	45	45	45	45
	B	44	43	43	44	44	44
	Medelvärdet						44
Medelvärdet SRV "torr"						46	
Standardavvikelse						2	
Variationskoefficient (%)						4	

Bilaga 4

Natursten: Friktionstal i vått tillstånd SS-EN 14231:2003

Provningsmetod:	SS-EN 14231:2003
Ytbearbetning:	Slipad
Torktemp:	70 °C

Uppdrag:	1144991-01
Providentitet:	H1-H6
Handelsnamn:	Otta
Bergart:	Fyllitskiffer
Datum:	2022-11-03
Utfört av:	UE

Providentitet	Riktning	Pendelvärde					Medel- värde
		1	2	3	4	5	
H1	A	26	25	25	25	25	25
	B	25	25	25	25	24	25
	Medelvärde						25
H2	A	27	26	26	26	26	26
	B	26	25	25	25	26	25
	Medelvärde						26
H3	A	26	26	26	25	25	26
	B	25	24	24	24	24	24
	Medelvärde						25
H4	A	23	22	23	22	22	22
	B	23	22	22	21	20	22
	Medelvärde						22
H5	A	19	19	18	18	19	19
	B	19	18	18	18	18	18
	Medelvärde						18
H6	A	20	20	19	19	19	19
	B	18	18	19	18	17	18
	Medelvärde						19
						Medelvärde SRV "våt"	22
						Standardavvikelse	3
						Variationskoefficient (%)	14

Bilaga 5

**Pendelprovning för halksäkerhet enligt SS-EN 14231:2003
(borstad yta)**

Natursten: Friktionstal i torrt tillstånd SS-EN 14231:2003

Provningsmetod:	SS-EN 14231:2003
Ytbearbetning:	Borstad
Torktemp:	70 °C

Uppdrag:	1144991-01
Providentitet:	H1-H6
Handelsnamn:	Otta
Bergart:	Fyllitskiffer
Datum:	2022-11-03
Utfört av:	UE

Providentitet	Riktning	Pendelvärde					Medel- värde
		1	2	3	4	5	
H1	A	29	29	27	26	27	28
	B	26	26	26	26	26	26
	Medelvärde						27
H2	A	28	26	26	27	27	27
	B	26	26	26	25	26	26
	Medelvärde						26
H3	A	25	24	25	25	23	24
	B	24	24	23	25	24	24
	Medelvärde						24
H4	A	25	23	24	24	24	24
	B	24	25	24	24	25	24
	Medelvärde						24
H5	A	25	25	25	25	25	25
	B	23	24	24	24	25	24
	Medelvärde						25
H6	A	22	23	23	22	23	23
	B	23	23	22	22	23	23
	Medelvärde						23
Medelvärde						SRV "torr"	25
Standardavvikelse							2
Variationskoefficient (%)							7

Bilaga 5

Natursten: Friktionstal i vått tillstånd SS-EN 14231:2003

Provningsmetod:	SS-EN 14231:2003
Ytbearbetning:	Borstad
Torktemp:	70 °C

Uppdrag:	1144991-01
Providentitet:	H1-H6
Handelsnamn:	Otta
Bergart:	Fyllitskiffer
Datum:	2022-11-03
Utfört av:	UE

Providentitet	Riktning	Pendelvärde					Medel- värde
		1	2	3	4	5	
H1	A	48	48	48	48	48	48
	B	53	52	53	53	53	53
	Medelvärde						50
H2	A	52	52	52	51	52	52
	B	52	51	51	52	52	52
	Medelvärde						52
H3	A	45	45	45	44	45	45
	B	46	46	46	46	46	46
	Medelvärde						45
H4	A	48	48	47	48	48	48
	B	50	50	49	50	50	50
	Medelvärde						49
H5	A	48	48	47	47	48	48
	B	51	51	50	50	51	51
	Medelvärde						49
H6	A	50	50	50	50	50	50
	B	51	51	50	51	51	51
	Medelvärde						50
Medelvärde SRV "våt"						49	
Standardavvikelse						2	
Variationskoefficient (%)						5	

Verifikat

Transaktion 09222115557481009464

Dokument

1144991-01 Otta
Huvuddokument
9 sidor
Startades 2022-11-08 10:46:39 CET (+0100) av Lovise Sjöqvist (LS)
Färdigställt 2022-11-08 10:49:54 CET (+0100)

Signerande parter

Lovise Sjöqvist (LS)
RISE Research Institutes of Sweden AB
Org. nr 556464-6874
lovise.sjoqvist@ri.se



Signerade 2022-11-08 10:49:41 CET (+0100)

Camilla Lindström (CL)
camilla.lindstrom@ri.se



Signerade 2022-11-08 10:49:54 CET (+0100)

Detta verifikat är utfärdat av Scrive. Information i kursiv stil är säkert verifierad av Scrive. Se de dolda bilagorna för mer information/bevis om detta dokument. Använd en PDF-läsare som t ex Adobe Reader som kan visa dolda bilagor för att se bilagorna. Observera att om dokumentet skrivs ut kan inte integriteten i papperskopian bevisas enligt nedan och att en vanlig papperutskrift saknar innehållet i de dolda bilagorna. Den digitala signaturen (elektroniska förseglingen) säkerställer att integriteten av detta dokument, inklusive de dolda bilagorna, kan bevisas matematiskt och oberoende av Scrive. För er bekvämlighet tillhandahåller Scrive även en tjänst för att kontrollera dokumentets integritet automatiskt på: <https://scrive.com/verify>

