

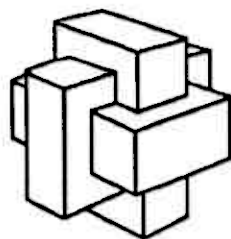


Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 4546	Intern Journal nr 0638/96	Internt arkiv nr Rapportarkivet	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Statskog SF	Fortrolig pga Prospekteringsfondet 1994	Fortrolig fra dato:
Tittel Prøving av marmor på Ljøsenhammeren i Skjerstad kommune				
Forfatter Alnæs, Lisbeth		Dato 20.03 1996	Bedrift Statskog SF SINTEF Steinforsk	
Kommune Skjerstad	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 20292	1: 250 000 kartblad Sulitjelma
Fagområde Boring Prøvedrift	Dokument type Prospekteringsfondet	Forekomster Ljøsenhammeren		
Råstofftype Bygningstein	Emneord Rosa marmor			
Sammendrag Laboratorieprøving av marmor				



STEINFORSK

Norsk
version
BV4546

NORSK FORSKNINGSSENTER FOR NATURSTEIN

SINTEF BERGTEKNIKK (SEKRETARIAT)

7034 TRONDHEIM

TELEFON: +47 7 59 31 76

TELEFAX: +47 7 59 47 78

Rapport nr.: 94109

Sider: 16

Dato: 94.12.30

Oppdragets art: Prøving av marmor

Oppdrag gitt pr.: Skriftlig bestilling

Dato: 94.11.08

Ansvarlig for prøvetaking:

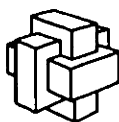
Oppdragsgiver

Ansvarlig for prøvepreparering:

SINTEF Bergteknikk

Ansvarlig for prøving:

SINTEF Bergteknikk
Norges byggforskningsinstitutt



STEINFORSK

NORSK FORSKNINGSSENTER FOR NATURSTEIN

SEKRETARIAT:

SINTEF Bergteknikk
Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfred Getz v. 2B
Telefon: +47 73 59 31 76
Telefax: +47 73 59 47 78

RAPPORT

TITTEL

Laboratorieprøving av marmor.
Rapport fra STEINFORSK.

FORFATTER(E)

Flere

OPPDAGSGIVER(E)

Statskog Naturstein A/S

ARKIVKODE

94109

GRADERING

Fortrolig

OPPDAGSGIVERS REF.

Arne B. Vaag

ELEKTRONISK ARKIVKODE

C:\STEINFOR\94109N.RAP

PROSJEKTNR.

361510.00

ANTALL SIDER OG BILAG

16

ISBN

PRISGRUPPE

FAGLIG ANSVARLIG

Lisbeth Alnæs,
Lisbeth Alnæs, SINTEF Bergteknikk

RAPPORTNR.

94109

DATO

1994-12-23

ANSVARLIG SIGNATUR

Stein Krogh

KARTBLADNR. OG NAVN
(M 1:50 000)

2029-II-MISVÆR

BRUDD / LOKALITET

FYLKE

Nordland

KOMMUNE

Skjerstad

NAVN

Ljøsenhammer

UTM-KOORDINATER

506750 7435000

GEOL. BERGARTSNAVN

Marmor

HANDELSBETEGNELSE

Skjerstad Sun

OPPDAGETS ART

Petrografisk beskrivelse, brutto densitet, åpen porøsitet, vannabsorpsjon, kapillær vannabsorpsjonskoeffisient, bøyestrekkefasthet, saltmotstandsevne, termisk utvidelseskoeffisient, slitasjestyrke.

OPPDAGET UTFØRT I FØLGENDE LABORATORIER

SINTEF Bergteknikk
Norges byggforskningsinstitutt

STIKKORD

NORSK

ENGELSK

GRUPPE 1

STEINFORSK

Norw. Centre for Natural Stone Research

GRUPPE 2

Bergteknikk

Rock and Mineral Engineering

EGENVALGTE

Naturstein

Natural stone

Prøving

Testing

Sammendrag

Følgende gjennomsnittsverdier er oppnådd for marmor:

Brutto densitet:	2705 kg/m ³
Vannabsorpsjon:	0,15 vekt %
Åpen porøsitet:	0,4 %
Bøyestrekfasthet:	
Normalt foliasjon	8,3 N/mm ²
Parallelt foliasjon	3,4 N/mm ²
Termisk utvidelseskoeffisient:	
Normalt foliasjon:	3,2 x 10 ⁻⁶
Parallelt foliasjon:	6,3 x 10 ⁻⁶
Slitasjetall:	6,8 mm

Den petrografiske undersøkelsen viser at bergarten har kalsitt som hovedmineral. Årer og linjer av mørke mineraler består i all hovedsak av glimmer og epidot. Årene representerer svakhetsplan, noe som kommer til kjenne med relativt ulik styrke ved belastning i forskjellige retninger. Bergarten har en bøyestrekfasthet som er omtrent dobbelt så høy normalt bånding som parallelt, styrken er sammenliknbar med andre marmor-typer som er testet.

Bergarten sto ikke i mot saltprøvingen. Etter 7 sykler ble utviklet gjennomgående riss parallelt glimmerbåndene og hele kalsittkorn gikk tapt fra overflaten. Påkjenningen i testen er imidlertid langt kraftigere enn det en kan forvente ved praktisk anvendelse. Prøvingen indikerer at bergarten ikke bør brukes i sokkelpartier utvendig på en bygning eller utendørs i ekstreme kystmiljø. Bergarten endret ikke farge ved testen, noe som indikerer at det ikke er fare for rustdannelse eller andre, omfattende fargeforandringer ved utendørs anvendelse.



SINTEF Bergteknikk

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfred Getz v. 2B
Telefon: 73 59 31 76
Telefax: 73 59 47 78
Telex: 55 620 sintf n

Foretaksnr.: 948007029

TESTRAPPORT

OPPDRAGETS ART

Petrografisk beskrivelse

Ansvarlig for preparering av slip:

Institutt for geologi og bergteknikk, NTH
Polerte tynnslip nr. 25472 / 25473

Ansvarlig for mikroskopering:

SINTEF Bergteknikk

ARKIVKODE	GRADERING	OPPDRAGSNR	PROSJEKTNR	DATO
	Fortrolig	94109	361015.00	1994-12-23
ELEKTRONISK ARKIVKODE	ANSVARLIG SIGNATUR			ANTALL SIDER
C:\SAK\394109N.pet	Lisbeth Alnæs <i>Lisbeth Alnæs</i>			3

PRØVEMATERIALE

Handelsbetegnelse: Skjerstad Sun

Den petrografiske undersøkelsen er basert på mikroskopering av to polerte tynnslip. Slipene er preparert fra tilsendt prøveblokk. De dekker hver et areal på omkring 20 x 30 mm og representerer snitt normalt bergartens foliasjon.

HENVISNING

Undersøkelsen er utført etter retningslinjer definert av STEINFORSK, i metode 1.1 Petrografisk undersøkelse (21.09.92).

Bergartens modalsammensetning (volumprosent) er anslått visuelt i mikroskop.

RESULTAT

Makroskopisk beskrivelse

Farge: Saget overflate: Lys orange til rosa med linjer og bølger i grønn, grå og brune sjatteringer.

Mineraler: Karbonatmineral (CaCO_3), epidot og glimmer

Kornstørrelse: Middelskomet

Strukturer: karakteristisk, diffus til klar bånding

Mikroskopisk beskrivelse

Tekstur

Bergarten er fin- til middelskomet, jevnkomet og foliert. Foliasjonen utgjøres av parallellorienterte glimmerflak og "tog" av epidotkorn. Tykkelsen på glimmer-epidotlagene kan gå opp i 2-3 mm, men de er ikke særlig utholdende i mikroskala. Korn grensene er rette. Svovelkis eller andre jernsulfider er ikke registrert.

Bilde 1 og 2 viser karakteristisk utseende for bergarten i mikroskop.

Mineralinnhold

Følgende mineralsammensetning er anslått:

92 % kalsitt

4 % epidot

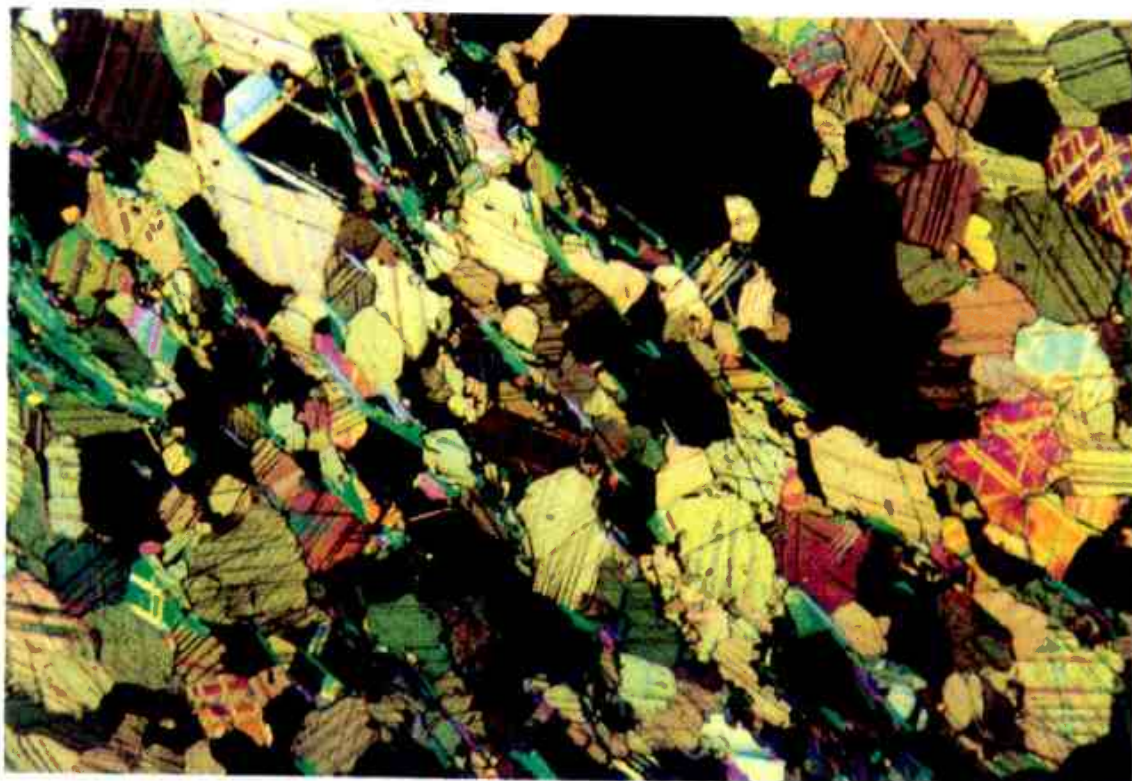
4 % glimmer, fucitt

Aksessorisk: kloritt, rutil, kvarts

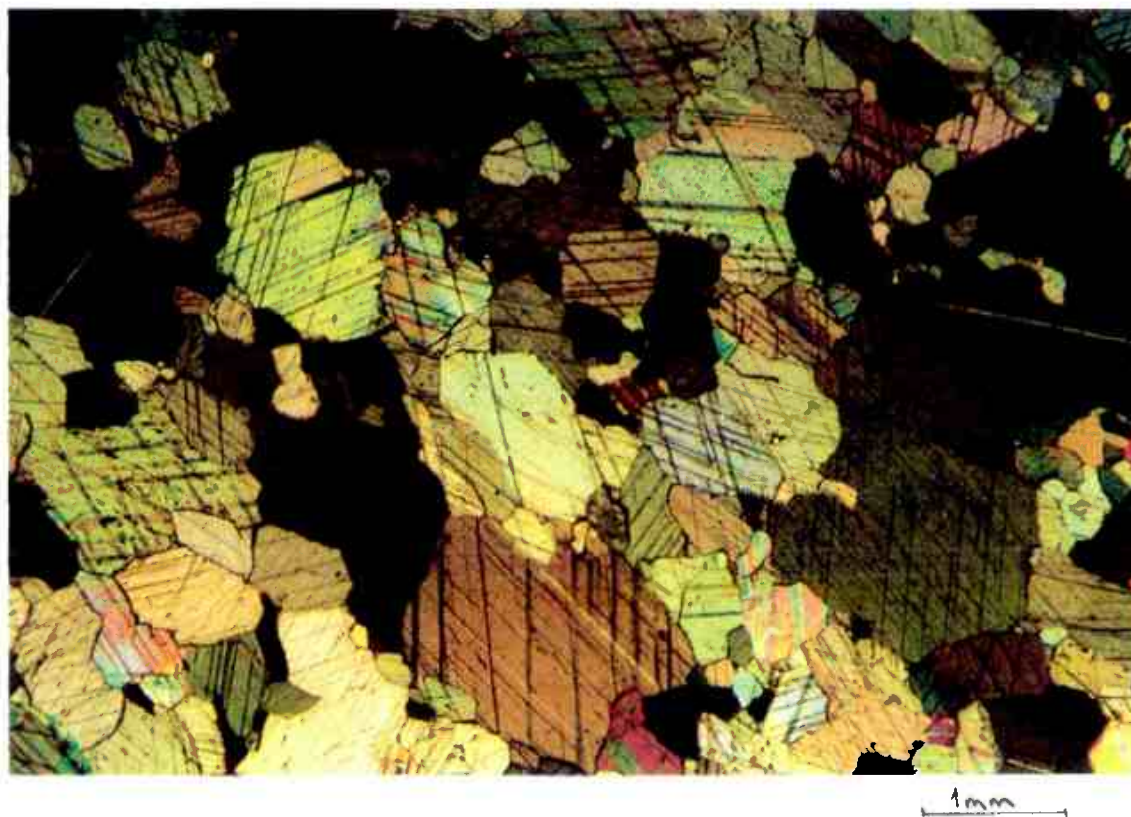
Mineralbeskrivelse

Kalsitt er hovedmineral i bergarten og forekommer som 0,2-2 mm store korn med rette kornkontakter og velutviklede tvillinger. På kalsittens korn grenser forekommer enkeltflak av *glimmer*, små, runde korn av *kvarts*, og sporadisk idiomorfe nåler eller båtformer av *rutil*.

Epidot forekommer som sonerte, runde korn med diameter mindre enn 0,3 mm, og enkeltkorn er ofte sammenvokst med hverandre til utholdende, bølgete linjer parallelt foliasjonsretningen. *Glimmer* er også anriket i denne retningen.



Bilde 1 Karakteristisk tekstur. Avlange, grønne flak representerer glimmer, aggregater av fargerike korn er epidot. Resterende del av bildet representerer kalsitt.



Bilde 2 Karakteristisk kornstruktur på monomineralske kalsittpartier.

**SINTEF Bergteknikk**

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfred Getz v. 2B
Telefon: 73 59 31 76
Telefax: 73 59 47 78
Telex: 55 620 sintf n

Foretaksnr.: 948007029

TESTRAPPORT

OPPDRAGETS ART

Brutto densitet og åpen porøsitet, DIN 52102
Vannabsorpsjon, DIN 52103

ARKIVKODE	GRADERING	OPPDRAGSNR	PROSJEKTNR	DATO
94109	Fortrolig	94109	361510.00	1994-12-23
ELEKTRONISK ARKIVKODE		ANSVARLIG SIGNATUR		ANTALL SIDER
C:\STEINFOR\94109\NO.ROM		Lisbeth Alnæs <i>Lisbeth Alnæs</i>		1

PRØVEMATERIALE

Betegnelse: Skjerstad Sun

5 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 50 mm.

Tabell 1. Brutto densitet, åpen porøsitet og vannabsorpsjon

Prøvestykker	Brutto densitet kg/m ³	Åpen porøsitet %	Vannabsorpsjon vekt %
1	2712	0,4	0,16
2	2698	0,4	0,15
3	2699	0,4	0,15
4	2709	0,4	0,15
5	2707	0,4	0,15
middel	2705	0,4	0,15

Torill Sørlokk
Torill Sørlokk
Tekniker

**SINTEF Bergteknikk**

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfred Getz v. 28
Telefon: 73 59 31 76
Telefax: 73 59 47 78
Telex: 55 620 sintf n

Foretaksnr.: 948007029

TESTRAPPORT

OPPDRAGETS ART

Bøystrekkfasthet, DIN 52112

ARKIVKODE	GRADERING	OPPDRAGSNR	PROSJEKTNR	DATO
94109	Fortrolig	94109	361510.00	1994-12-23
ELEKTRONISK ARKIVKODE	ANSVARLIG SIGNATUR			ANTALL SIDER
C:\STEINFOR\94109NO.BOY	Lisbeth Alnæs <i>Lisbeth Alnæs</i>			1

PRØVEMATERIALE

Betegnelse: Skjerstad Sun

Bøystrekkfasthet

10 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 300 mm.

Prøvestykkene ble plassert på et opplager med innbyrdes avstand 175 mm, og med en sylindrerformet linjelast i midtpunktet mellom opplagrene.

Bøystrekkfasthet er målt normalt og parallelt foliasjon.

Tabell 1. Bøystrekkfasthet

Prøvestykker	Belastningsfigur	Bøystrekkfasthet N/mm ²
1 2 3 4 5		8,0 8,8 9,6 7,4 7,9
middel		8,3
1 2 3 4 5		3,6 4,1 3,1 3,5 2,5
middel		3,4
TOT. MIDDEL		5,9

Torill Sørlokk
Torill Sørlokk
Tekniker

**SINTEF Bergteknikk**

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfred Getz v. 2B
Telefon: 73 59 31 76
Telefax: 73 59 47 78
Telex: 55 620 sintf n

Foretaksnr.: 948007029

TESTRAPPORT

OPPDRAGETS ART

Saltmotstandsevne, DIN 52111

ARKIVKODE	GRADERING	OPPDRAGSNR	PROSJEKTNR	DATO
94109	Fortrolig	94109	361510.00	1994-12-23
ELEKTRONISK ARKIVKODE		ANSVARLIG SIGNATUR		ANTALL SIDER
C:STEINFOR94109NO.SAL		Lisbeth Alnæs <i>Lisbeth Alnæs</i>		2

PRØVEMATERIALE

Betegnelse: Skjerstad Sun

5 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 50 mm.

UTFØRELSE

Ved den tyske metoden anvendes saltet natriumsulfat, som ved $T > 32.4^{\circ}\text{C}$ krystalliserer til vannfritt thenandritt (Na_2SO_4), og ved lavere temperaturer vil man få en omkrystallisering til såkalt glaubersalt ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Ved syklisk saltmetning og tørking kan steinprøver skades. Avflakinger, sprekkdannelser eller disintegreering av materialet kan inntreffe. En prøvesyklus har en varighet på ett døgn og består av full nedsenkning i saltløsning i 16-17 timer, deretter tørking i varmeskap 6-7 timer.

Det ble kjørt 10 saltsyklus på samtlige 5 prøvestykker. Etter siste syklus ble prøvene skylt i rennende vann i godt over ett døgn, og deretter tørket inntil konstant tørrvekt ble oppnådd.

RESULTAT

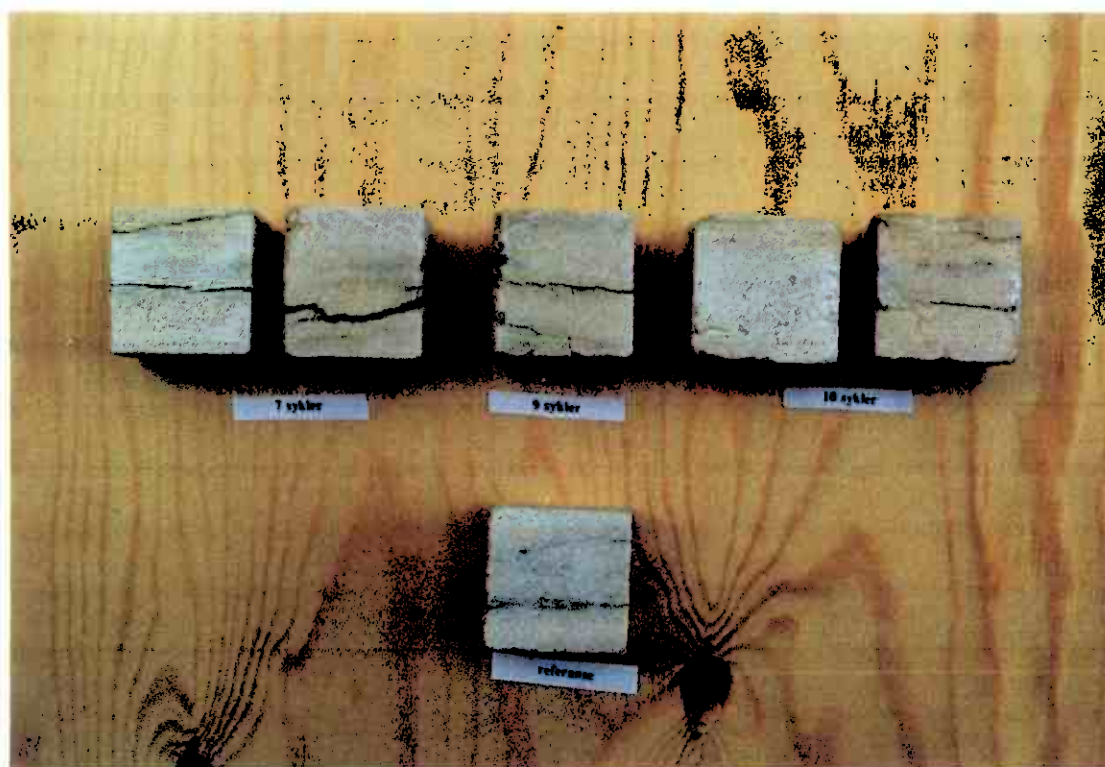
Saltprøvingen er en meget destruktiv test, og representerer en hard påkjenning for alle bergartstyper. Påkjenninger av liknende karakter kan ikke forventes ved praktisk anvendelse av naturstein, men den gir en indikasjon på bergartens holdbarhetsegenskaper generelt og respons overfor salter spesielt.

Tabell 1 gir resultatet av vektmålinger før forsøkets start og etter 10 sykler.

Bergarten sto ikke i mot saltpåkjenningen. Etter 7 sykler ble det utviklet gjennomgående riss langs glimmer-epidot-lagene i to prøver og etter 9 sykler fikk ytterligere to prøver samme skader. I tillegg gikk en del kalsittkom tappt fra ytterflatene. Rustdannelser eller andre former for fargeendringer inntraff ikke.

Tabell 1. Resultat fra saltprøving av marmor. Vekttap.

Prøvenr.	Tørrvekt før	Tørrvekt etter	Vekttap	Vekttap i % av opprinnelig tørrvekt
	(g)	(g)	(g)	(%)
1	355,00	353,23	1,77	0,50
2	353,23	348,67	4,56	1,29
3	358,15	355,65	2,50	0,70
4	364,27	358,87	5,40	1,48
5	357,82	355,57	2,25	0,63



Saltprøving av marmor. 5 eksponerte prøver og 1 referanse (nederst).

Torill Sørløkk
Torill Sørløkk
Tekniker

**SINTEF Bergteknikk**

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfred Getz v. 2B
Telefon: 73 59 31 76
Telefax: 73 59 47 78
Telex: 55 620 sintf n

Foretaksnr.: 948007029

TESTRAPPORT

OPPDRAGETS ART

**Kapillær vannabsorpsjonskoeffisient,
CEN/TC 246/WG2-94**

ARKIVKODE	GRADERING	OPPDRAGSNR.	PROSJEKTNR.	DATO
94109	Fortrolig	94109	361510.00	1994-12-23
ELEKTRONISK ARKIVKODE		ANSVARLIG SIGNATUR		ANTALL SIDER
C:\STEINFOR\94109\NO.KAP		Lisbeth Alnæs <i>Lisbeth Alnæs</i>		2

PRØVEMATERIALE

Betegnelse: Skjerstad Sun

4 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 50 mm.

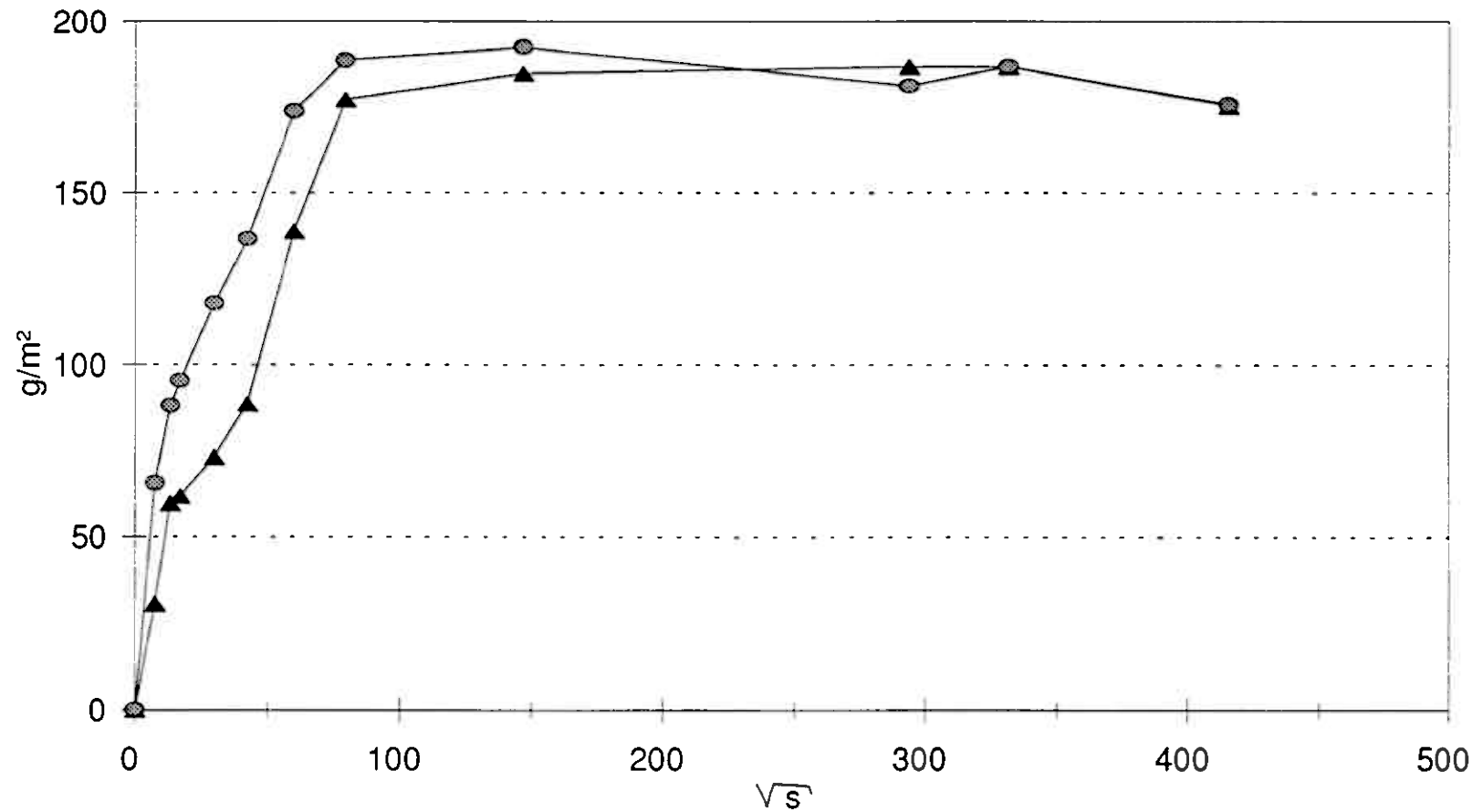
Figur 1 viser kapillært vannopptak som funksjon av kvadratroten av tiden, og koeffisienten er beregnet ved knekkpunktet ved $\sqrt{t} = \sqrt{80}$ s:

$$w_n = 2,23 \text{ g/m}^2 \sqrt{s}$$

$$w_p = 2,38 \text{ g/m}^2 \sqrt{s}$$

Torill Sørlokk
Torill Sørlokk
Tekniker

Kapillær vannabsorpsjon



—▲— Normalt foliasjon —●— Parallelt foliasjon

Hovedkontor Oslo:
Forskningsveien 3b
Telefon: 22 96 55 00
Telefax: 22 69 94 38
Postboks 123 Blindern
0314 Oslo
Telegramadresse:
Byggforsk
Postgiro: 0806 4 160 495
Bankgiro: 5048.05.10058

Trondheim:
Høgskoleringen 7
Telefon: 73 59 33 90
Telefax: 73 59 33 80
Postadresse:
Høgskoleringen 7
7034 Trondheim

Prosjekt nr.: O3738	Sted/dato: Trondheim 14.12.94
Prosjektleder/forfatter: Einar Bergheim <i>Einar Bergheim</i>	
Oppdragsgiver: Statskog Naturstein A/S	
Oppdragsgivers adresse: Postboks 203, 8201 FAUSKE	
Oppdragsgivers referanse: Arne B. Vaag	

RAPPORT

til

STATSKOG NATURSTEIN A/S

om

LABORATORIEPRØVING AV
MARMOR FRA LJØSENHAMMER

Kort sammendrag:

Norges byggforskningsinstitutt har målt termisk utvidelseskoeffisient og slitasjestyrke til marmor fra Ljøsenhammer i Skjerstad kommune.

Termisk utvidelseskoeffisient parallelt med lagdeling: $6,3 \cdot 10^{-6}$

Termisk utvidelseskoeffisient normalt på lagdeling: $3,2 \cdot 10^{-6}$

Slitasjetall etter ASTM D1242-87: 6,8 mm.

Faste emneord:

Feltundersøkelse ☐

Laboratorieundersøkelse ☒

Utredning ☐

Beregning ☐

Skade ☐

Andre godkjente emneord:

NATURSTEIN FORMSTABILITET
TEMPERATUR

Byggverkets adresse:

Vår ref.:

EIB/KIH

Kvalitetssikring:

AMW *AMW*

Ansv.sign:

TJA *TJA*

Byggeår:

	Norges byggforskningsinstitutt Trondheimsavdelingen Høgskoleringen 7 7034 Trondheim	Telefon: 73 59 33 90 Telefax: 73 59 33 80
Prosjekt nr./J.nr.: O3738.08/361510,00 Oppdragets art: Termisk utvidelse (3.1) Ansvarlig for prøvepreparering: SINTEF Bergteknikk Ansvarlig for prøving: Norges byggforskningsinstitutt Prøvingen inngår som en del av Steinforsk-rapport nr.: 94109		

HENVISNING Prøvingen er utført etter prosedyre beskrevet i NBI - 89a.

PRØVEMATERIALE Marmor fra Ljøsenhammer

2 plater med dimensjon 250 x 250 x ca.25 mm.

UTFØRELSE Målingene er foretatt med digitalt ekstensometer langs 2 diagonaler på prøveplatenes største flate. Målelengde: 250 mm.

Prøve nr.1: Målt parallelt med lagdeling.

Prøve nr. 2: Målt normalt på lagdeling.

RESULTAT Se tabell

Prøve- sykel	Normalt på lagdeling				Parallelt med lagdeling			
	23 - 70 °C.		23 - -20 °C		23 - 70 °C.		23 - -20 °C.	
	α	Middel	α	Middel	α	Middel	α	Middel
1	$8,6 \times 10^{-6}$	$8,3 \times 10^{-6}$	$9,7 \times 10^{-6}$	$8,9 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-5}$	$2,8 \times 10^{-6}$	$2,7 \times 10^{-6}$
2	$8,0 \times 10^{-6}$		$8,1 \times 10^{-6}$		$1,1 \times 10^{-5}$		$2,5 \times 10^{-6}$	
	-20 - 70 °C				-20 - 70 °C			
	α	Middel			α	Middel		
1	$3,1 \times 10^{-6}$	$3,2 \times 10^{-6}$			$6,3 \times 10^{-6}$	$6,3 \times 10^{-6}$		
2	$3,4 \times 10^{-6}$				$6,4 \times 10^{-6}$			

KONKLUSJON

Den prøvde Marmor fra Ljøsenhammer har en varmeutvidelseskoeffisient for temperaturintervallet -20 - +70°C på:

Parallelt med lagdeling: $6,3 \cdot 10^{-6}$
Normalt på lagdeling: $3,2 \cdot 10^{-6}$

Trondheim, 14. desember 1994

NORGES BYGGFORSKNINGSINSTITUTT
TRONDHEIMSAVDELINGEN


Einar Bergheim

	Norges Byggeforskningsinstitutt Forskningsveien 3b Postboks 322 Blindern 0314 OSLO		Telefon: 22 96 55 00 Telefax: 22 96 55 42
	Prosjekt nr./J.nr.: O 3738/361510.00 Oppdragets art Slitasjestyrke etter ASTM D1242-87 Ansvarlig for prøvepreparering: SINTEF Bergteknikk Ansvarlig for prøving: Norges byggeforskningsinstitutt Prøvingen inngår som en del av Steinforsk-rapport nr.: 94109		

PRØVEMATERIALE Marmor fra Ljøsenhammer

RESULTAT Se tabell

Prøve- stykke	Bortslitt i mm etter				Vekttap i gram etter			
	1000 omdr.		2000 omdr.		1000 omdr.		2000 omdr.	
		Middel		Middel		Middel		Middel
1 Saget normalt struktur	4,19	3,51	8,07	6,78	43,94	36,63	84,71	70,84
2 Saget parallelt struktur	3,26		6,28		33,83		65,69	
3 Saget parallelt struktur	3,07		5,99		32,11		62,13	

KONKLUSJON Det prøvde steinmateriale "Marmor fra Ljøsenhammer" hadde følgende karakteristiske slitasjetall etter ASTM D1242-87: 6,8 mm.

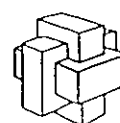
KOMMENTARER Slitasjetallet for sammenliknbare golvmaterialer er vedlagt.

Oslo 2.12.94



Slitasjetall for sammenlignbare golvmaterialer.

Golvmateriale	Slitasjetall i mm		
	Største verdi	Minste verdi	Middel verdi
Betong	11,9	2,3	5,7
Kvartsittskifer	4,2	2,1	3,2
Granitt	2,2	1,6	1,9
Marmor	12,7	3,9	6,3
Leirskifer	8,7	3,0	4,8
Akrylbelegg	2,8	1,7	
Epoksybelegg	5,8	1,0	3,3



STEINFORSK

Norsk Forskningscenter for Naturstein

Hovedformålet for STEINFORSK er å drive koordinert forskning og utvikling innen alle virksomhetsområder for naturstein.

STEINFORSK er per 1993 organisert som et avtalefestet forskningssamarbeide mellom fem institusjoner (se under). SINTEF Bergteknikk er sekretariat. STEINFORSK ledes av et styre med representanter fra deltakende institusjoner og har videre et råd med representanter fra næringsliv, offentlig forvaltning og finansinstitusjoner. STEINFORSK-prosjekter omfatter bl.a. 1) Teknologisering, 2) forskningsprosjekter 3) utviklingsprosjekter og 4) materialprøving. Viktige utadrettede aktiviteter er i tillegg rådgivning, utdanning og informasjon.

SINTEF Bergteknikk

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadr. : Alfred Getz v. 2B
Telefon: 73 59 31 76
Telefax: 73 59 47 78

Norges geologiske undersøkelse (NGU)
Postadresse: PB 3006 Lade, 7002 Trondheim
Besøksadresse: Leiv Erikssons vei 39
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

SINTEF Arkitektur og Byggteknikk

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfreds Getz v.3
Telefon: 73 59 26 20
Telefax: 73 94 29 52

Norges Geotekniske Institutt (NGI)
Postadresse: PB 3930 Ullevåll Hageby
0806 Oslo
Besøksadresse: Sognsveien 72
Telefon: 22 23 03 88
Telefax: 22 23 04 48

Norges byggforskningsinstitutt (NBI)

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Høgskoleringen 7
Telefon: 73 59 33 90
Telefax: 73 59 33 80

Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postadresse: PB 100, 2007 Kjeller
Besøksadresse: Instituttveien 18
Telefon: 63 89 80 00
Telefax: 63 89 80 50