



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 4693	Intern Journal nr 0497/99	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr Sintef 98147	Oversendt fra Harry Frøkedal	Fortrolig pga Prospekteringsfondet 1998	Fortrolig fra dato:
Tittel Test av prøveblokker fra Hope på Reksteren				
Forfatter Sørløkk, Torill		Dato År 13.01 1999	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Harry Frøkedal Sintef bygg og miljøteknikk	
Kommune Tysnes	Fylke Hordaland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 11152	1: 250 000 kartblad Bergen
Fagområde Produktundersøkelse	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Hope på Reksteren		
Råstoffgruppe Bygningstein	Råstofftype Rosa granitt			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse En blokk av hver av nedenstående bergartsvariant ble sendt til Sintef for prøvepreparering hos NGU geodatasenter, Løkken og videre utesting SINTEF. 1. Hope, rosa granitt 2. Hope, grå granitt 3. Eldholm, lys rosa granitt				

Harry Frøkedal

5683 REKSTEREN

BERGVESENET

Postboks 3021 Lade

7002 TRONDHEIM

0497/99	uri
PR	MAR 1999
	BL
A	

02.03.99

Deres ref.: *BV utg.381/98 BL/BK – sak nr. PS/98*

Vedr.: TILSKUDD TIL PROSPEKTERING.

Viser til Deres skriv datert 16.04.98 vedr. ovenfornevnte sak.

Oversender herved fullstendig rapport om gjennomføringen av undersøkelsesarbeidet.

BU 4693

Med vennlig hilsen

Harry Frøkedal

Harry Frøkedal

Vedlegg



SINTEF Bygg og miljøteknikk
Bergteknikk

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

Foretaksnr: NO 948 007 029 MVA

TESTRAPPORT

OPPDRAAGSGIVER(E)

Harry Frøkedal
5683 REKSTEREN

OPPDRAAGSGIVERS REF.

Harry Frøkedal

PRØVEMATERIALE

3 varianter av granitt

OPPDRAGETS ART

Brutto densitet, åpen porøsitet, vannabsorpsjon, bøyestrekfasthet, trykkfasthet. Vurdering av polerbarhet, teknisk kvalitet

RAPPORT-/JOURNALNR.	GRADERING	SAKSBEHANDLER (NAVN, SIGN.)	
98147	Fortrolig	Torill Sørløkk <i>Torill Sørløkk</i>	
PROSJEKTR.	DATO	FAGLIG ANSVARLIG (NAVN, SIGN.)	ANTALL SIDER
22B090.00	13.01.99	Lisbeth Alnæs <i>Lisbeth Alnæs</i>	5+vedlegg

PRØVEMATERIALE

Én blokk av hver av nedenstående bergartsvarianter ble tilsendt SINTEF for prøvepreparering og videre uttesting. Bergartene kan betegnes på følgende måte:

- I: Hope, Rosa granitt
- II: Hope, Grå granitt
- III: Eldholm, lys rosa granitt

Ansvarlig for prøveuttak fra brudd: bedrift

Ansvarlig for prøvepreparering og prøvopolering: NGU Geodatasenter, Løkken.

Ansvarlig for materialprøving: SINTEF

PROSEDYRE

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

18 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 50 mm, alle sideflater er saget.

Bøyestrekfasthet, DIN 52112

18 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 300 mm, sagde belastningsflater.

Prøvestykkene ble plassert på et opplager med innbyrdes avstand 175 mm, og med en sylinderformet linjelast i midtpunktet mellom opplagrene (trepunkts belastning).

Trykkfasthet, DIN 52105

18 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 50 mm, sagde belastningsflater. Det er ikke benyttet mellomlegg mellom prøvestykke og belastningsflate.

RESULTATER

Brutto densitet, åpen porøsitet, vannabsorpsjon, bøyestrek- og trykkfasthet

Tabell 1, 2 og 3 gjengir resultatet fra målingene.

Tabell 1. Resultater brutto densitet, åpen porøsitet, vannabsorpsjon, bøyestrek- og trykkfasthet for prøve merket I – Hope granitt.

Prøve nr	Brutto densitet (kg/m ³)	Åpen porøsitet (%)	Vann-absorpsjon (vekt %)	Bøyestrek- fasthet (N/mm ²)	Trykkfasthet (N/mm ²)
Prøve I					
1	2605	0,7	0,28	14,1	202,1
2	2608	0,7	0,26	13,3	212,1
3	2607	0,7	0,27	13,2	182,2
4	2608	0,7	0,27	13,1	225,1
5	2607	0,7	0,26	14,9	233,0
6	2610	0,7	0,25	12,5	213,5
Middel	2608	0,7	0,27	13,5	211,3
Maks.	2610	0,7	0,28	14,9	233,0
Min.	2605	0,7	0,25	12,5	182,2
St.avvik	±1,64	±0	±0,01	±0,85	±17,88
Var.koeff.	0,001	0	0,037	0,063	0,085

Tabell 2. Resultater brutto densitet, åpen porøsitet, vannabsorpsjon, bøyestrek- og trykkfasthet for prøve merket II- Hope granitt.

Prøve nr	Brutto densitet (kg/m ³)	Åpen porøsitet (%)	Vann-absorpsjon (vekt %)	Bøyestrek- fasthet (N/mm ²)	Trykkfasthet (N/mm ²)
Prøve II					
1	2631	0,8	0,29	14,1	184,6
2	2632	0,8	0,30	15,7	166,8
3	2630	0,8	0,30	14,9	169,1
4	2630	0,8	0,32	15,1	194,6
5	2633	0,8	0,31	15,4	219,6
6	2632	0,8	0,31	15,5	212,1
Middel	2631	0,8	0,31	15,1	189,5
Maks.	2633	0,8	0,32	15,5	219,6
Min.	2630	0,8	0,29	14,1	166,8
St.avvik	±1,21	±0	±0,01	±0,57	±21,83
Var.koeff.	0,0004	0	0,032	0,038	0,115

Tabell 3. Resultater brutto densitet, åpen porøsitet, vannabsorpsjon, bøyestrek- og trykkfasthet for prøve merket III – Eldholm granitt.

Prøve nr	Brutto densitet (kg/m ³)	Åpen porøsitet (%)	Vann-absorpsjon (vekt %)	Bøyestrek- fasthet (N/mm ²)	Trykkfasthet (N/mm ²)
Prøve III					
1	2586	1,1	0,42	12,8	186,8
2	2592	1,1	0,44	13,9	202,1
3	2591	1,1	0,43	12,1	222,7
4	2607	1,1	0,44	12,9	231,2
5	2603	1,1	0,42	11,9	205,5
6	2600	1,1	0,42	12,1	196,8
Middel	2597	1,1	0,43	12,6	207,5
Maks.	2607	1,1	0,44	13,9	231,2
Min.	2586	1,1	0,42	11,9	186,8
St.avvik	±8,07	±0	±0,01	±0,75	±16,55
Var.koeff.	0,003	0	0,023	0,059	0,080

Kort prøvekarakteristikk

De blokkene som ble tilsendt representerer tre relativt like granitt-varianter. Visuelt kan det trekkes frem følgende særtrekk for dem:

I – Hope granitt

Bergarten har en lys orange-rosa farge i friskt brudd/saget overflate, og den er middelskornet og jevnkornet. Den er dominert av lyse mineraler, biotitt (mørk glimmer) opptrer i beskjedent omfang som spredte enkeltkorn (anslagsvis mindre enn 3 %). Prøveblokken representerer et tilsynelatende nesten uforvitret bergartsparti, men en viss utløsning av jern fra biotitt er sporadisk registrert.

II – Hope granitt

Bergarten har en lys grå-rosa farge i friskt brudd/saget overflate, og den er fin til middelskornet. I forhold til den ovenfor nevnte varianten har den et høyere biotittinnhold og blir således noe mer spettet/mørkere. Innholdet av biotitt ligger anslagsvis rundt 10 %. Utseendemessig har mottatt materiale visse likhetstrekk med Iddefjords-granitt, men med noe mer rødlig farge enn denne. Prøveblokken representerer et tilsynelatende helt uforvitret bergartsparti.

III- Eldholm granitt

Bergarten har en lys gul-oranger farge i friskt brudd/saget overflate og den er middelskornet. Strukturelt og mineralogisk har den flest likhetstrekk med prøve I, og den har et relativt beskjedent biotitt-innhold. I enkelte prøver er registrert en ansamling av mørk glimmer i diffuse linjer, er dette et mer generelt trekk ved varianten også? Utløsning av jern har foregått i relativt omfattende utstrekning. Dette, sammen med variantens lyse farge er sikre tegn på bergartsforvitring; det er en dominerende andel av feltspat som viser tegn på bleking/forvitring.

Innledende vurdering av polerbarhet/utseende ved polering

På bakgrunn av saging/prøvepolering har NGU satt opp følgende karakteristikker for de tre prøveblokkene:

	<i>Dårlig</i>	<i>God</i>	<i>Meget god</i>	<i>Anmerkning</i>
PRØVE I – Hope-granitt				
Sagbarhet		x		Vurdert i forhold til normal granitt
Polerbarhet		x		Vurdert i forhold til normal granitt
PRØVE II – Hope-granitt				
Sagbarhet		x		Vurdert i forhold til normal granitt
Polerbarhet	x			Denne er litt dårligere enn de 2 andre
PRØVE III – Eldholm-granitt				
Sagbarhet		x		Vurdert i forhold til normal granitt
Polerbarhet		x		Vurdert i forhold til normal granitt

Samtlige polerte prøver er videresendt oppdragsgiver.

Utseendemessig kan følgende tilføyes:

Alle tre prøvene gir fin glans i polert overflate. Det er visse merker etter pólerklosser, men her må bemerkes at det kun har vært snakk om en prøvepolering.

Prøve I - Hope

Prøvematerialet hadde en del åpne stikk. Disse fremkommer på polert overflate. På polert overflate av prøve I fremkommer små punkter med brunlig farge som dels kan relateres til utfelling av jern fra mørk glimmer, dels tilstedeværelse av epidotmineral som ofte har slike rød-brune reaksjonsrender rundt seg. Dette vil bli synlig på polert overflate som omkring 2-5 mm runde flekker. Avstanden mellom dem er fra 2-10 cm. Hvorvidt dette er et fremtredende fenomen for bergarten forøvrig er ukjent. Det anses imidlertid lite sannsynlig at ytterligere flekker vil utvikle seg i særlig omfang ved bruk av bergarten. Dette er flekker som har utviklet seg i geologisk tidsperspektiv.

Prøve II – Hope

Noe dårlig polerbarhet enn de to andre er knyttet til noe høyere innhold av biotitt. Glimmermineraler tar generelt sett polering dårlig, og det dannes antydninger til "brytninger"/groper i glans-flaten. Dette er et gjennomgående trekk for alle granitter og andre glimmerholdige bergarter. Bergarten gir et rolig og homogent utseende, noe som vil være fordelaktig med tanke på produkter hvor den polerte flaten er av en viss utstrekning. En bør sporadisk forvente svake fargesjatteringer ved at det vil forekomme partier hvor biotittinnholdet er noe høyere/bergarten er noe mer finkornet. Begge vil gi svakt mørkere hovedinntrykk. Totalt sett må imidlertid denne varianten anses å være mest ensartet utseende-/fargemessig.

Prøve III – Eldholm

Bergarten fremviser "skyer" med fargesjatteringer i svakt mørkere/brunere farge enn grunnmassen. Disse "skyene" er hovedsakelig knyttet til konsentrasjon av mørk, delvis forvitret biotitt.

SAMLET VURDERING

Resultatet fra materialprøvingen viser at samtlige bergarter gir tekniske data som ligger innenfor gjennomsnittet av det som er vanlig for granitter. Kvalitetsmessig anses bergarten å være sammenliknbare med andre norske (og utenlandske) granitter og gneiser som er i regelmessig produksjon og bruk. Oppstillinger som viser resultater fra tidligere prøvinger i Norge er gjengitt i vedlegg 1.

Prøve nr. III skiller seg ut med jevnt over dårligere verdier enn de to andre. Den har en merkbart mer åpen struktur, og en noe mindre bøyestrekfasthet. Trykkfastheten derimot ligger innenfor variasjonsområdet for de to andre. De jevnt over dårligere verdiene er knyttet til bergartens forvitringsgrad, som må karakteriseres som høy. Bergarten må kvalitetsmessig klassifiseres som dårligere enn de to andre, men dette er ikke ensbetydende med at den ikke kan finne anvendelse. Sett ut fra teknisk materialkvalitet alene indikerer dette at videre innsats bør konsentreres mot de to andre variantene.

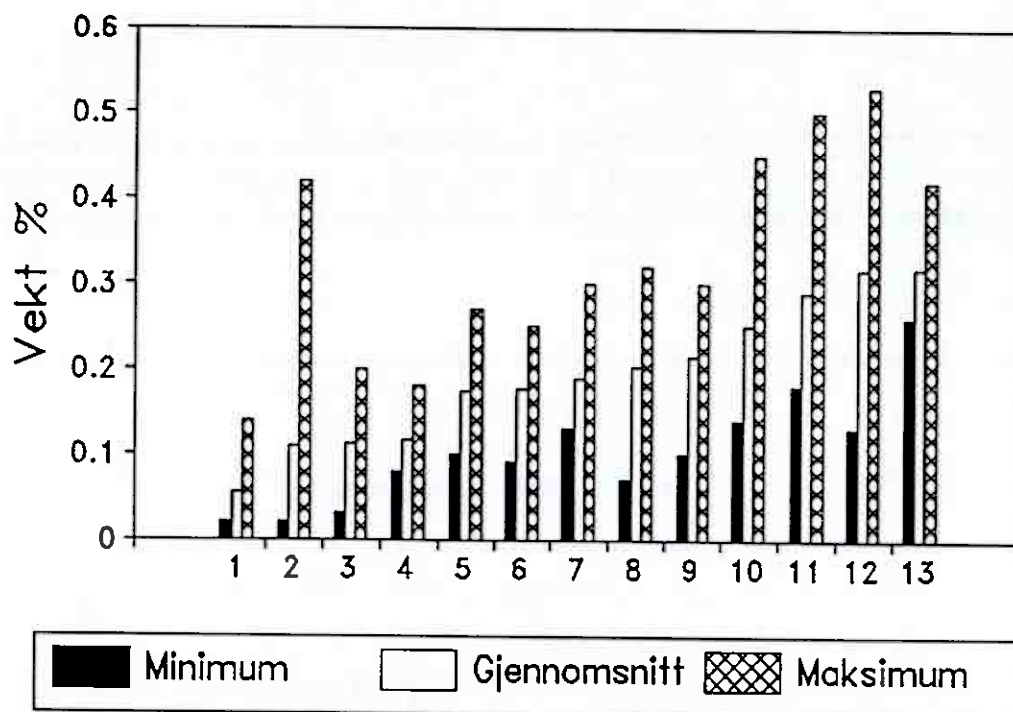
Prøve nr. I har en noe høyere bøyestrekfasthet, men litt lavere trykkfasthet enn de to andre. Spredning i enkeltverdier for trykkfasthet er høyest for denne varianten. Biotittinnholdet anses å være hovedgrunnen til noe høyere bøyestrekfasthet; høyere biotittinnhold gir seigere bergart.

Vedlegg 1
Materialdata for naturstein

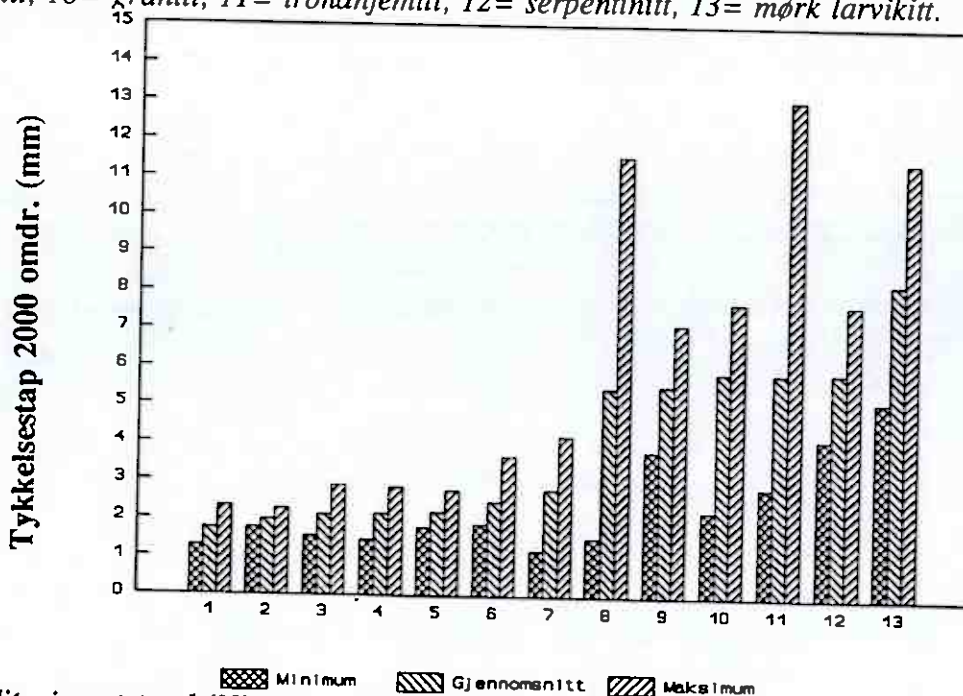
Materialdata for naturstein.

Resultater av prøvinger foretatt i Norge i perioden 1965-1994

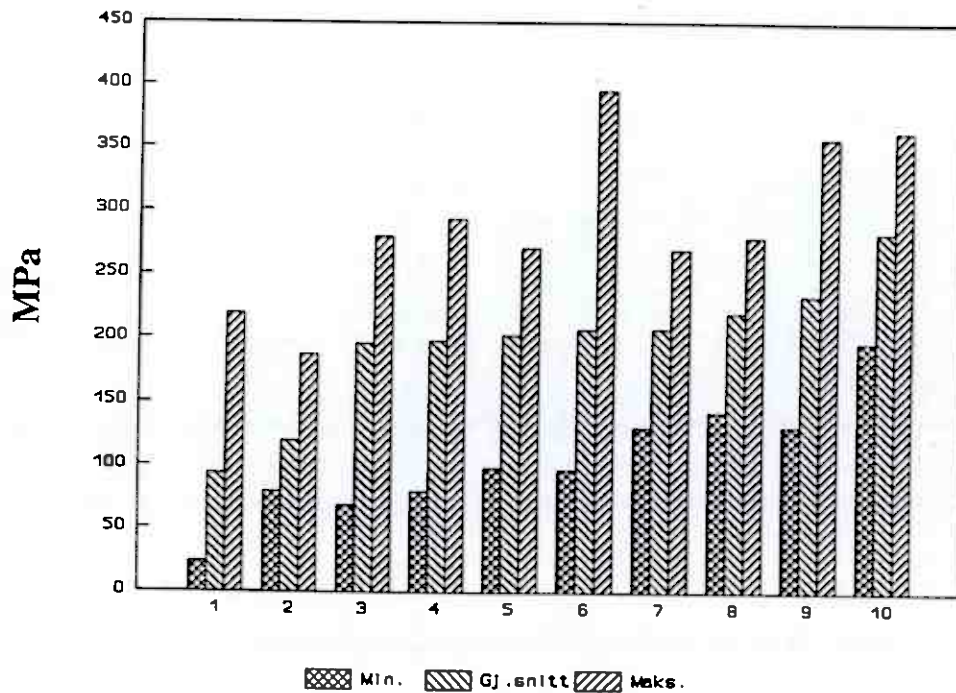
(Merk at antall prøvinger innen hver bergartsgruppe varierer, noe som har betydning både for variasjonsområder og gjennomsnittsverdier).



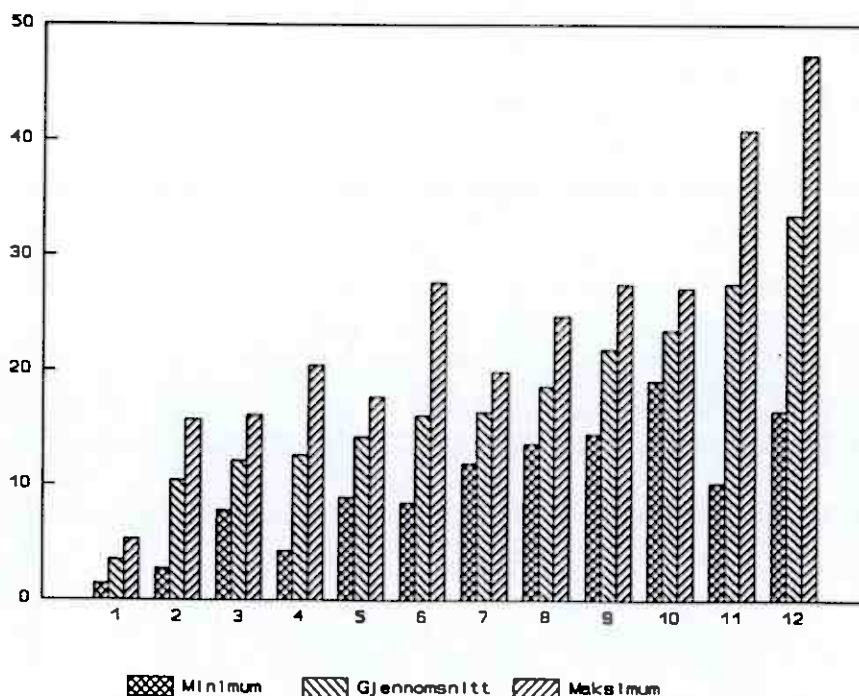
Vannabsorpsjon (vekt%). Nummer refererer til følgende bergarter: 1= lys larvikitt, 2= larvikitt totalt, 3= gabbro, 4= marmor, 5= anorthositt, 6= kvartsittskifer, 7=kleberstein, 8= gneis, 9= fyllitt, 10= granitt, 11= trondhemitt, 12= serpentinit, 13= mørk larvikitt.



Slitasjemotstand (NBI-6). (mm bortslitt etter 2000 omdreininger). Nummer refererer til følgende bergarter: 1= granitt, 2= trondhemitt, 3=gneis, 4=serpentinit, 5= larvikitt, 6= gabbro, 7= kvartsittskifer, 8= terrasso, 9= kalksteinj, 10= leirskifer, 11= marmor, 12= fyllitt/glimmerskifer, 13= kleberstein.



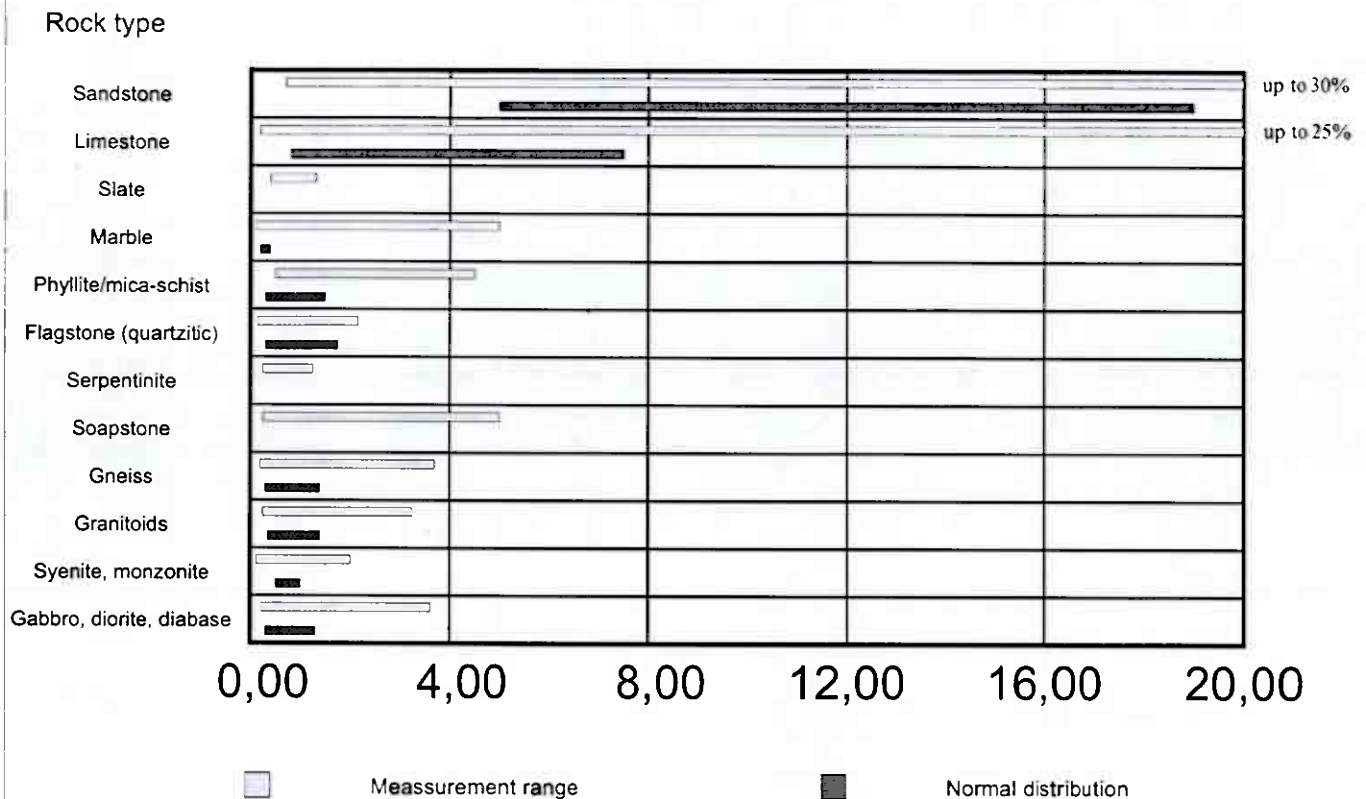
Enaksiell trykkfasthet (MPa). Nummer refererer til følgende bergarter: 1= sandstein, 2= marmor, 3= granitt, 4= fyllitt/glimmerskifer, 5= gneis, 6= kvartsittskifer, 7= larvikitt, 8= trondhemitt, 9= gabbro, 10= serpentinit.



Bøyestrekfasthet (tre-punkts belastning) (MPa). Nummer refererer til følgende bergarter: 1= sandstein, 2= marmor, 3= mørk larvikitt, 4= granitt, 5= trondhemitt, 6= gneis, 7= lys larvikitt, 8= eklogitt, 9= gabbro, 10= serpentinit, 11= fyllitt/glimmerskifer, 12= kvartsittskifer.

Open porosity for different rock types

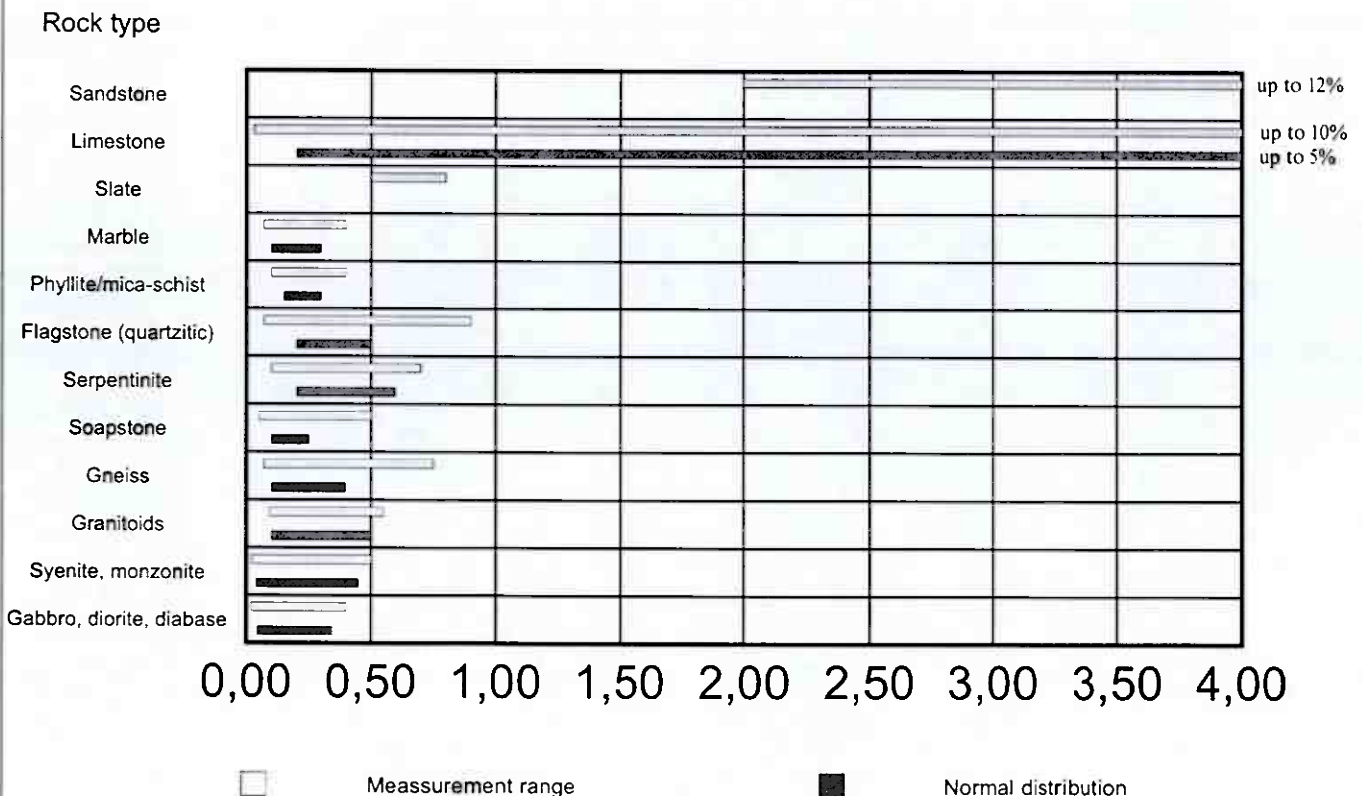
values in %



Proposed classification: <0,5=very low; 0,5-2=low; 2-5=medium; 5-20=high; >20=very high (Alnæs 1995, PhD Thesis) NORWEGIAN LABORATORY

Water absorption for different rock types

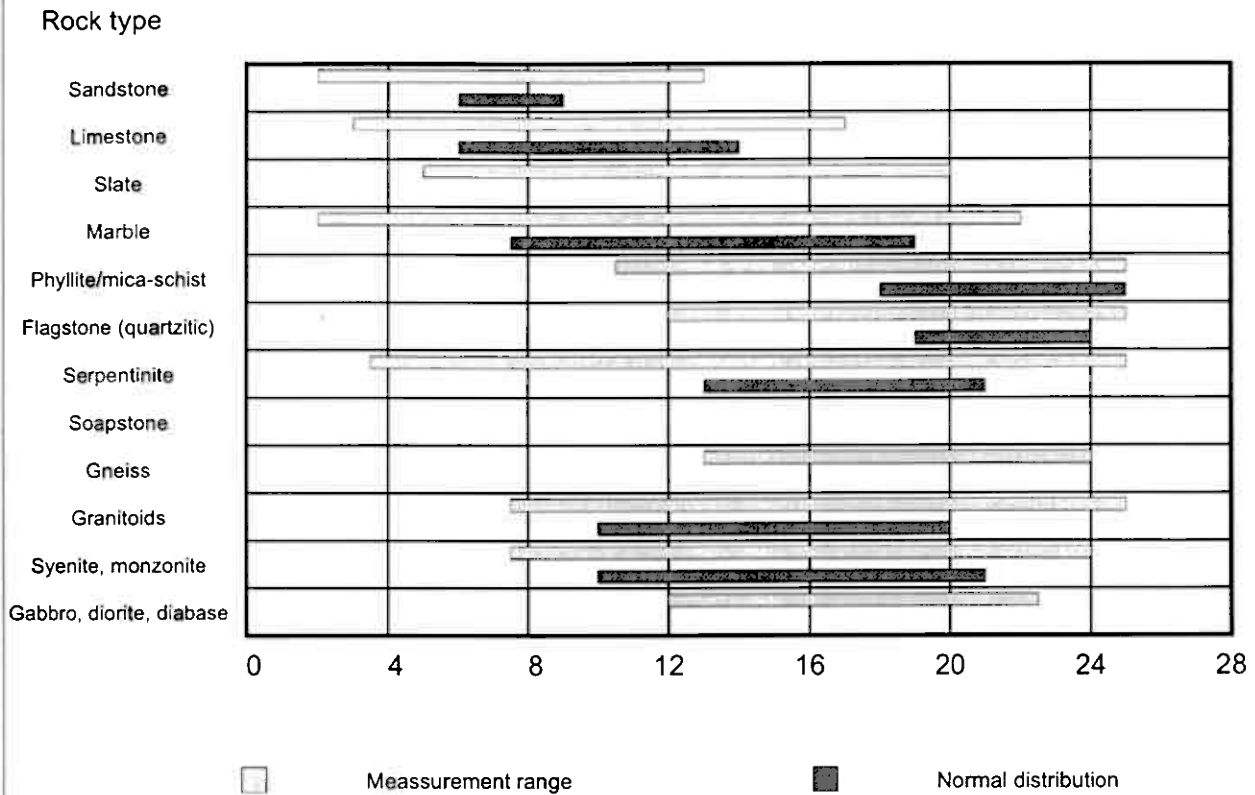
values in weight%



Proposed classification: <0,1=very low; 0,1-0,5=low; 0,5-1=medium; 1-10=high; >10=very high (Alnæs 1995, PhD Thesis) NORWEGIAN LABORATORY

Bending strength for different rock types

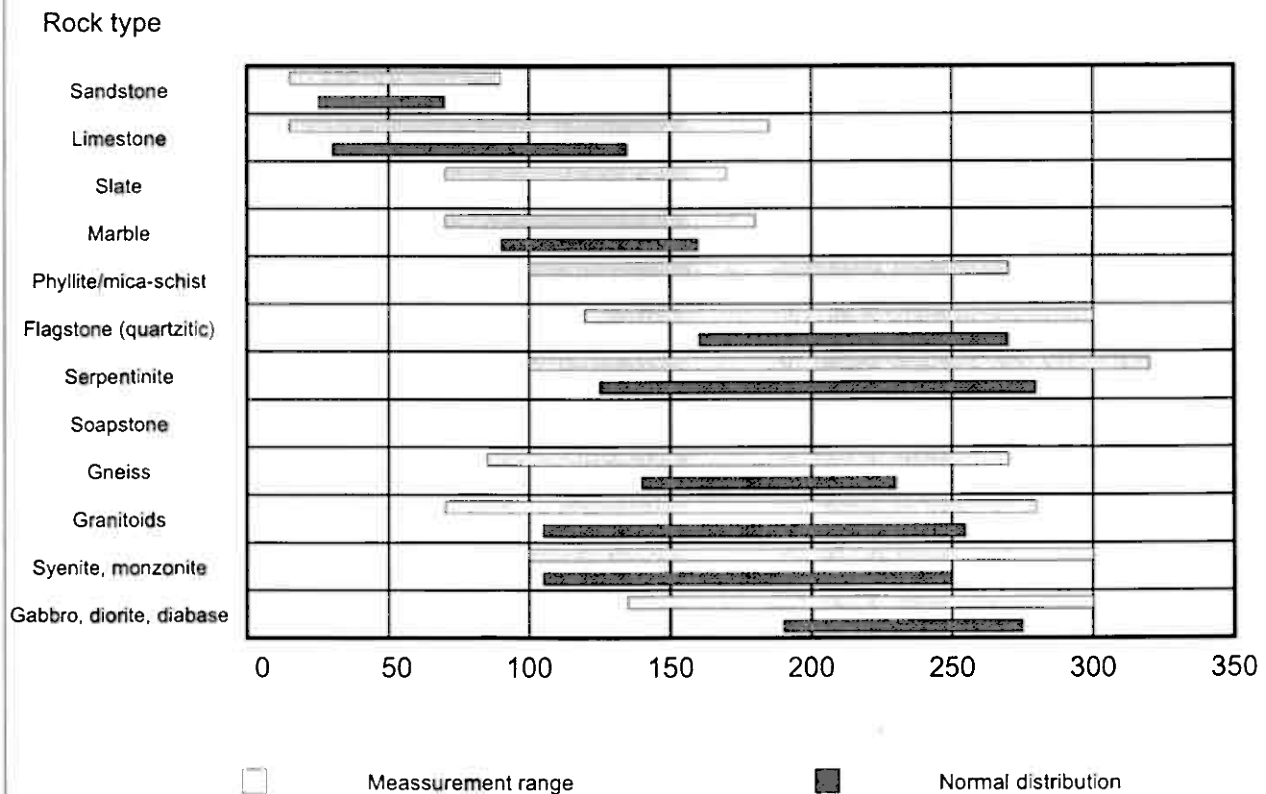
values in N/mm^2



Proposed classification: <5 =very low; $5-10$ =low; $10-15$ =medium; $15-20$ =high; >20 =very high (Alnæs 1995, PhD Thesis) NORWEGIAN LABORATORY

Crushing strength for different rock types

values in N/mm^2



Proposed classification: <15 =very low; $15-20$ =low; $50-120$ =medium; $120-150$ =high; >250 =very high (Brown 1981, intern. soc. for Rock Mechanics)