

STENMATERIAL

Bestämning av korndensitet med pyknometer

Mineral aggregates. Determination of particle density using pycnometer.

1. ORIENTERING
 2. SAMMANFATTNING
 3. UTRUSTNING OCH KEMIKALIER
 4. PROVBEREDNING
 5. PROVNING
 6. BERÄKNING
 7. PRECISION, EVENTUELL UPPREPNING
 8. RAPPORT
- BILAGA: Kalibrering av pyknometer

1. ORIENTERING

Denna metod är avsedd för bestämning av korndensiteten hos stenmaterial. Korndensiteten är förhållandet mellan provets vikt och provets volym, där volymen bestäms med pyknometer. Kornens slutna håligheter inräknas alltså i volymen.

Som utfyllnadsvätska används vatten försatt med natriumpyrofosfat. Denna kemikalie underlättar elimineringen av luftblåsor som bildas, då lösningen undantränger luften i stenmaterialets öppna håligheter.

Metoden är ej avsedd för poröst stenmaterial.

Korndensiteten hos grövre stenmaterial ($\geq 5,6$ mm) kan också bestämmas med FAS Metod 208, som normalt ger något lägre värden än denna metod. Den systematiska avvikelsen uppgår till ca $0,01 \text{ g/cm}^3$.

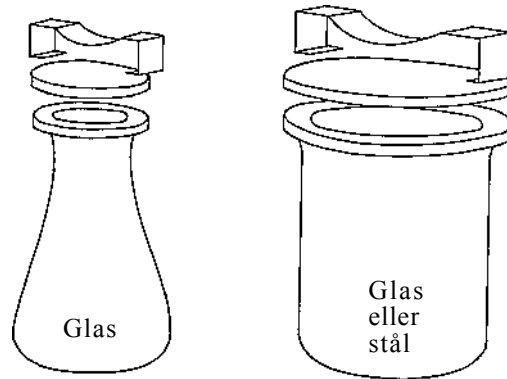
2. SAMMANFATTNING

Ett torkat prov av stenmaterialet invägs i en pyknometer. 0,67 %-ig natriumdifosfatlösning hålls över provet i pyknometern. Provet rörs därefter om till dess luftblåsor upphört att flyta upp. Pyknometern tempereras i vattenbad till 25°C . Därefter fylls pyknometern helt med samma lösning, som tempererats till 25°C . Pyknometern vägs och lösningens volym beräknas. Provets volym är skillnaden mellan pyknometerns volym och lösningens volym.

Korndensiteten erhålls som förhållandet mellan provets vikt och provets volym.

3. UTRUSTNING OCH KEMIKALIER

- 3.1 Pyknometrar av rostfritt stål eller borosilikatglas med storlekar mellan 250 och 1500 ml enligt punkt 5.2. Kalibrering av pyknometrarna, se bilagan. Pyknometrarna består av följande detaljer (figur 1):



Figur 1. Exempel på pyknometertyper

Kärl av stål eller glas med utvikt planslipad kant. Pyknometerns öppning bör ej vara mindre än 60 mm.

Tättslutande lock av plant glas med minst 5 mm godstjocklek. Klämma av rostfritt stål eller fosforbrons, fjädrande.

Godstjocklekarna hos kärlets väggar och botten beror av materialtyp och bör ej understiga följande värden:

Materialtyp	Stål	Glas
Vägg, tjocklek, mm	2	3
Botten, tjocklek, mm	3	5

- 3.2 Vattenbad rymmande minst 40 liter. Badet skall vara utrustat med termostat, omrörare och kylslinga, vilka skall hålla vattentemperaturen inom $25 \pm 1,0^\circ\text{C}$, samt kontrolltermometer med onoggrannheten högst 0,4 och avläsbarhet $0,1^\circ\text{C}$.

Badet skall vara försett med sådan anordning att fri vattencirkulation erhålls mellan och under pyknometrarna.

- 3.3 Våg med onoggrannheten högst 0,3 och avläsbarhet 0,1 g. För största prov behöver vågen ha kapaciteten 5 kg.
- 3.4 Torkskåp, som skall kunna hålla temperaturen $105\text{-}150^\circ\text{C}$.
- 3.5 Spatel e d för omrörning av provet i pyknometern.
- 3.6 Sprutflaska för lösningen enligt punkt 3.7, lämplig volym 1 liter.
- 3.7 Utfyllnadsvätska (0,67 %-ig natriumdifosfatlösning). Lös 6,7 g natriumdifosfat, vattenfri purum ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$) och späd till 1,0 liter med vatten (3.8).
- 3.8 Destillerat eller avjoniserat vatten som avluftats genom kokning (5-10 min) eller vakuum $<4\text{ kPa}$ (30 mm Hg) under 15 min ± 2 min.

Vattenledningsvatten får användas under förutsättning att densiteten bestäms enligt FAS Metod 412, bilaga B.

4. PROVBBEREDNING

Allmänna anvisningar om beredning av prov på stenmaterial, se FAS Metod 207.

Undersök normalt två analysprov. Erforderlig storlek på analysproven beror av största kornstorlek. Normalt får storleken på analysproven ej underskrida följande värden:

Största kornstorlek, mm	<0,6	0,6–12	13–17	>17
Vikt per analysprov, g	200	400	550	700

Torka provet till konstant vikt i torkskåp vid 105-150°C. Med konstant vikt menas här att viktändringen mellan två vägningar med minst 2 timmars mellanrum inte är större än 0,1 %.

5. PROVNING

Avläs vågen på 0,1 g när.

Välj normalt pyknometerstorlek med följande utgångspunkter:

Vikt av prov, g	200–400	400–550	500–850	700–1100	1000–1700
Storlek på pyknometer, ml	250	500	750	1000	1500

Väg pyknometern tom med lock och klämma. Om vikten avviker mer än 0,2 g från kalibreringsvikten, undersök orsaken och vidta åtgärd.

För in analysprovet i pyknometern. Väg pyknometern med analysprov tillsammans med lock och klämma. Håll lösning i pyknometern så att provet blir helt täckt. För att undvika spill bör man ej fylla pyknometern med lösning mer än till ca 2/3 av dess höjd.

Låt pyknometern stå i rumstemperatur och bearbeta provet omsorgsfullt med spatel tills luftblåsor upphört att flyta upp.

Som alternativ till spatel för luftevakuering får förfarande enligt FAS Metod 425, punkt 6.3 användas.

Spola efter bearbetningen spateln med lösning, som får rinna ned i pyknometern. Fyll därefter lösning i pyknometern till ca 20 mm från överkanten.

Temperera pyknometern med påsatt lock i vattenbad vid $25,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$ i 2 timmar.

Tag därefter upp pyknometern ur badet och fyll den omedelbart med lösning, som tempererats till $25,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$. Skjut sedan på locket och fixera det med klämman. Torka av pyknometern och väg den.

6. BERÄKNING

Beräkna korndensiteten med tre decimaler enligt följande:

$$\rho_s = \frac{\text{provets vikt}}{\text{provets volym}} = \frac{m_2 - m_1}{V_p - \frac{m_3 - m_2}{\rho_L}}$$

ρ_s = provets korndensitet	g/cm ³
m_2 = vikt av pyknometer + prov	g
m_1 = vikt av pyknometer	g
V_p = pyknometerens volym bestämd enligt bilaga	cm ³ (ml)
m_3 = vikt av pyknometer + prov + lösning	g
ρ_L = utfyllnadsvätskans densitet vid 25°C = 1,0038	g/cm ³ (g/ml)

7. PRECISION, EVENTUELL UPPREPNING

Godta värdena, om skillnaden mellan det största och det minsta värdet är mindre än

– 0,010 g/cm³ för material med kornstorlek ≤ 17 mm

– 0,020 g/cm³ för material med kornstorlek > 17 mm

Om skillnaden är större, undersök ytterligare två analysprov. Beräkna därefter standardavvikelsen på grundval av samtliga bestämningar. Om standardavvikelsen blir större än 0,009 g/cm³ resp 0,018 g/cm³, stryk eventuella extremdata enligt FAS Metod 015.

Beräkna aritmetiska medelvärdet ur samtliga godtagna värden.

8. RAPPORT

Rapportera

- att provningen utförts enligt denna metod
- korndensitet enligt punkt 6, medelvärde avrundat till två decimaler.

KALIBRERING AV PYKNOMETER

1. ORIENTERING
2. UTRUSTNING
3. PROVNING
4. BERÄKNING
5. PRECISION, EVENTRUELL UPPREPNING
6. RAPPORT

1. ORIENTERING

Förfaringssättet enligt denna bilaga är identiskt med det som anges i FAS Metod 412 resp 425.

Pyknometern kalibreras genom att den vägs tom och fylld med vatten vid 25°C.

En noggrann bestämning av pyknometerns volym är väsentlig. Ett fel i pyknometerns volym på 0,1% ger ett fel i korndensiteten på 0,006 à 0,009 g/cm³, om pyknometerstorlek valts enligt FAS Metod 228, punkt 5.2.

2. UTRUSTNING

- 2.1 Pyknometer enligt FAS Metod 228, punkt 3.1 (mätobjektet)
- 2.2 Vattenbad enligt FAS Metod 228, punkt 3.2
- 2.3 Våg enligt FAS Metod 228, punkt 3.3
- 2.4 Destillerat eller avjoniserat vatten som avluftats genom kokning (5-10 min) eller vakuum <4 kPa (30 mm Hg) under 15 min±2 min.

Vattenledningsvatten får användas under förutsättning att densiteten bestäms enligt FAS Metod 412, bilaga B.

3. PROVNING

Kalibrera pyknometern med jämna mellanrum, eftersom pyknometerns vikt och volym kan ändras med tiden genom nötning m.m.

Väg pyknometern tom med lock och klämma. Fyll pyknometern med vatten (2.4). Temperera pyknometern med påsatt lock i vattenbad vid $25,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$ i 2 timmar.

Fyll därefter pyknometern helt med vatten, som tempererats till $25,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$. Skjut därefter på locket och fixera det med klämman. (Inga luftblåsor får synas under locket.) Torka av pyknometern. Väg omedelbart.

Utför minst tre bestämningar.

Anm. De luftblåsor som eventuellt bildas under locket vid vägningen kan lämnas utan åtgärd.

4. BERÄKNING

Ange volymen i ml och beräkna den enligt följande:

$$V_p = \frac{m_4 - m_1}{\rho_w}$$

V_p = pyknometervolym ml (cm³)

m_1 = vikt av pyknometer g

m_4 = vikt av vattenfylld pyknometer g

ρ_w = vattnets densitet vid 25°C = 0,9971, alt. enl. g/ml (g/cm³)
bestämning som utförts enl. FAS Metod 412, bilaga B.

5. PRECISION, EVENTUELL UPPREPNING

Godta värdena om skillnaden mellan det största och det minsta värdet är mindre än

– 0,2 g för pyknometerns vikt

– 0,3 ml för pyknometerns volym

Om skillnaden är större, utför ytterligare tre bestämningar. Stryk därefter eventuella extremdata enligt FAS Metod 015, oavsett standardavvikelsens storlek.

Beräkna aritmetiska medelvärdet ur samtliga godtagna värden.

6. RAPPORT

Rapportera

a) att bestämningen utförts enligt denna metod

b) pyknometerns vikt angiven i gram med en decimal

c) pyknometerns volym angiven i ml (cm³) med en decimal