

STENMATERIAL

Bestämning av flisighetstal

Mineral aggregates. Determination of average flakiness

1. ORIENTERING
 2. SAMMANFATTNING
 3. UTRUSTNING
 4. SÄKERHET
 5. PROVBEREDNING
 6. PROVNING
 7. BERÄKNING
 8. PRECISION, EVENTUELL UPPREPNING
 9. RAPPORT
- BILAGOR: Bestämning av flisighetstalet ur k-värdet

1. ORIENTERING

Denna metod är avsedd för bestämning av flisighetstalet hos en given ren-siktad fraktion av krossat eller okrossat stenmaterial. Denna kan vara 5,6–8 mm, 8–11,2 mm eller 11,2–16 mm. Flisighetstalet uttrycker förhållandet mellan kornens medelbredd och medeltjocklek.

Flisighetstalet får ej uppfattas som en ren materialkonstant, ty det beror bl a av

- val av provfraktion
- den typ av kross, med vilken provet framställts

En undersökning av ett prov för bestämning av flisighetstal följs ofta av en bestämning av sprödhetstal enligt FAS Metod 210.

2. SAMMANFATTNING

En på provningsiktat med kvadratiska maskor rensiktad fraktion sorteras på spaltsiktat. Andelen material som passerar resp spaltsikt beräknas och uttrycks i vikt-%. Med ledning av två av dessa värden beräknas flisighetstalet.

3. UTRUSTNING

- 3.1 Neddelningsapparat enligt FAS Metod 207, punkt 3.1.
- 3.2 Torkskåp, som skall kunna hålla temperaturen 105-150°C.

- 3.3 Rostfria torkplåtar med kanter.
- 3.4 Våg med onoggrannheten högst 0,3 g och avläsbarhet 0,1 g och möjlighet att tarera minst 1 kg. För största prov behöver vågen ha kapaciteten 3 kg.
- 3.5 Motordriven skakapparat som ger fullgod rensiktningegrad. Skakapparaten bör vara placerad i ett ljudisolerat skåp.
- En skakapparat, som ger fullgod rensiktningegrad, är Pascall Inclyno.
- 3.6 En serie siktar av metalltrådsnät med kvadratiska maskor och fria nominella maskvidder i mm enligt följande:
- 5,6
 - 8,0
 - 9,5
 - 11,2
 - 14,0
 - 16,0
- Näten skall vara inspända i siktramar med diametern minst 200 mm. Vid nyanskaffning rekommenderas siktar med diameter 300 mm.
- Till siktserien hör också ett lock och en bottenskål.
- Siktarna skall uppfylla i ISO 3310-1 angivna fordringar.
- Alternativt får siktar med stansade kvadratiska öppningar användas (≥ 4 mm öppning). Siktarna skall uppfylla i ISO 3310-2 angivna fordringar.
- 3.7 En serie spaltsiktar (harpsiktar) bestående av parallella metallstavar inspända i siktramar vars sida alt. diameter är minst 180 mm.
- Siktarna skall ha följande nominella spaltvidd (mm):
- 4,0
 - 5,6
 - 8,0
 - 11,2
 - 16,0
- Till serien hör också ett lock och en bottenskål.
- Siktarna skall uppfylla i ISO 3310-1 angivna fordringar, med följande tillägg resp. undantag:
- Spaltsiktarnas samtliga maskor skall kontrolleras.
 - Stavidiametern skall vara minst 2,40 mm.
- 3.8 Kärll med diameter ca 300 mm, t ex stekpanna av lättmetall, för vägning av siktat stenmaterial.
- 3.9 Kärll för förvaring av stenmaterialfraktioner.

4. SÄKERHET

Vid laboratoriearbete med jord- och bergmaterial uppkommer ofta miljöproblem, som damm och buller. I VTI Meddelande nr 218 (1980) "Skyddsregler för arbete i väglaboratorium" beskrivs sådana problem och ges förslag till åtgärder, som i görligaste mån eliminerar dessa problem.

5. PROVBEDNING

Tvätta leriga prov.

Framställ genom siktning så mycket material av provfraktionen att det räcker till minst två analysprov. Om provfraktionen är 8–11,2 mm, använd även mellansikten 9,5 mm. Om provfraktionen är 11,2–16 mm, använd även mellansikten 14,0 mm. Sikta laboratorieprovet i omgångar. Varje omgång skall sikta i 10 min. Mängden kvarstannat material på sikten för provfraktionens minsta resp största kornstorlek och på resp mellansikt får inte överstiga det tillåtna värdet enligt tabell 2 i FAS Metod 221 .

5.1 Enbart flisighetstalsbestämning

Neddela den framställda mängden av provfraktionens undre resp övre del var för sig i neddelningsapparat till två delprov av resp undre och övre del. För provfraktion 8,0-11,2 mm, sammansätt varje analysprov genom att omsorgsfullt blanda ett delprov från den undre delen med ett lika stort delprov från den övre delen. För provfraktion 11,2-16,0 mm skall analysprovet sammansättas av 65% från den undre delen och 35% från den övre delen. Vikten hos varje analysprov skall vara minst 500 g. Vid provfraktion 11,2-16,0 mm bör dock provvikten vara minst 700 g, för att antalet korn inte skall bli för få, vilket ökar risken för ej godtagbar spridning mellan analysproven.

5.2 Flisighetstalsbestämningen kombineras med sprödhetstalsbestämning

Neddela den framställda mängden av provfraktionens undre resp övre del var för sig i neddelningsapparat till två delprov av resp undre och övre del. För provfraktion 8,0-11,2 mm, sammansätt varje analysprov genom att omsorgsfullt blanda ett delprov från den undre delen med ett lika stort delprov från den övre delen. Vid provfraktion 11,2-16,0 mm skall analysprovet sammansättas av 65% från den undre delen och 35% från den övre delen. Avpassa analysprovets storlek med hänsyn till korndensiteten hos provfraktionen enligt formeln

$$m_i = 500 (\rho_s/2,66) \pm 5$$

där m_i = analysprovets vikt, g

ρ_s = korndensiteten i g/cm³ med två decimaler, bestämd enligt FAS Metod 208 eller 228 på utvald provfraktion.

6. PROVNING

Undersök två analysprov.

Sortera analysprovet på spaltsiktarna enligt punkt 3.7. Sikta analysprovet under 5 min med hjälp av skakapparaten (3.5).

Väg kvarstannat material på varje spaltsikt på 0,1 g när.

7. BERÄKNING

Addera vikterna för de spaltsiktade fraktionerna. Om summan av fraktionsvikterna avviker mer än 0,5% från analysprovets ursprungliga vikt, kontrollvåg de olika fraktionerna. Kan en förklaring till avvikelserna ej erhållas, sikta då provet på nytt.

Beräkna varje spaltsiktad fraktions andel (f_j) i procent av analysprovets vikt med en decimal enligt följande:

$$f_j = 100(m_j/M)$$

där m_j = vikt av fraktionen j , uttryckt i g

M = analysprovets vikt i g, erhållen genom summering av de olika fraktionsvikterna.

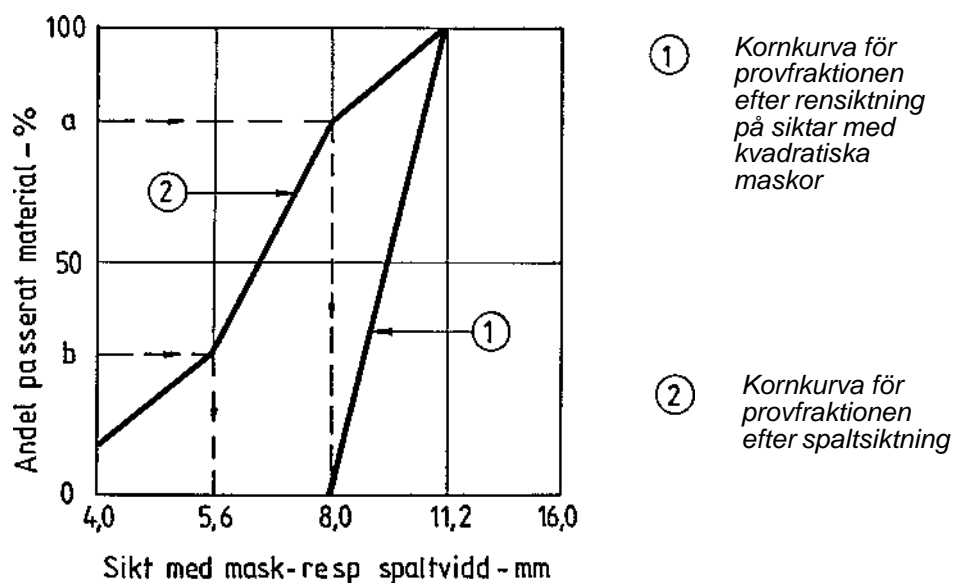
Addera erhållna f_j -värden. Om summan av procenttalen avviker från 100,0 justera ett eller flera procenttal enligt tabell 1.

Tabell 1

Resultat av summering	Åtgärd
99,8 %	De två största procenttalen höjs med vardera 0,1 procentenhet
99,9 %	Det största procenttalet höjs med 0,1 procentenhet
100,1 %	Det största procenttalet sänks med 0,1 procentenhet
100,2 %	De två största procenttalen sänks med vardera 0,1 procentenhet

Beräkna i vikt-% med en decimal hur stor del av analysprovet som passerat resp spaltsikt.

Bestäm den spaltsikt, vid vilken andelen passerat material ligger närmast över 50 %. Denna andel betecknas med a och uttrycks i %. Se figur 1.



Figur 1.

Bestäm sedan den spaltsikt, vid vilken andelen passerat material ligger *närmast under 50 %*. Denna andel betecknas med b och uttrycks i %. Se figur 1.

Beräkna k med tre decimaler ur formeln

$$k = (a-50) / (50-b)$$

Bestäm med ledning av tabell 2 vilken bilaga, som skall användas för bestämning av flisighetstalet. Läs av flisighetstalet som ges med två decimaler.

Tabell 2

Spaltvidd (mm) för vilken b-värdet bestämts	Provfraktion (mm)		
	5,6–8	8–11,2	11,2–16
4,0	Bilaga 2	Bilaga 3	–
5,6	Bilaga 1	Bilaga 2	Bilaga 3
8,0	–	Bilaga 1	Bilaga 2
11,2	–	–	Bilaga 1

Anm. Den generella formeln för beräkning av flisighetstalet lyder

$$f = 2^x$$

där $x = (k-1) / 4(k+1)$ gäller för bilaga 1

= $(3k+1) / 4(k+1)$ gäller för bilaga 2

= $(5k+3) / 4(k+1)$ gäller för bilaga 3

7.1 Exempel

Vid spaltsiktning av en provfraktion 8-11,2 mm (figur 1) har man fått följande resultat:

Spaltsikt med spaltöppning (mm)	Andel passerat material (%)
11,2	100
8,0	80,3
5,6	30,4
4,0	10,0

Av resultatet framgår

– att a = 80,3 % vid spaltsikt med spaltöppning 8,0 mm

– att b = 30,4 % vid spaltsikt med spaltöppning 5,6 mm.

Tabell 1 ger att flisighetstalet skall bestämmas ur bilaga 2. Beräkna k med tre decimaler $k = (80,3-50) / (50-30,4) = 1,546$.

Gå in med detta värde i bilaga 2. Då erhålles $f = 1,47$.

8. PRECISION, EVENTUELL UPPREPNING

Godta värdena, om skillnaden i flisighetstal mellan två analysprov ej överstiger 0,05 enheter.

Prova ytterligare två analysprov om skillnaden är större. Beräkna därefter standardavvikelsen på grundval av samtliga bestämmningar. Stryk eventuella extremdata enligt FAS Metod 015, om standardavvikelsen är större än 0,04 enheter.

Beräkna aritmetiska medelvärdet med två decimaler ur samtliga godtagna värden.

9. RAPPORT

Rapportera

- a) att bestämningen utförts enligt denna metod
- b) flisighetstal enligt punkt 7, medelvärde
- c) använd fraktion
- d) ange om trådsiktat eller stansade siktat använts för maskvidder ≥ 4 mm.

BESTÄMNING AV FLISIGHETSTALET

Flisighetstalet f har beräknats ur formeln:

$$f = 2^{(k-1) / 4(k+1)}$$

k	f
1,000– 1,059	1,00
1,060– 1,187	1,01
1,188– 1,332	1,02
1,333– 1,495	1,03
1,496– 1,681	1,04
1,682– 1,894	1,05
1,895– 2,141	1,06
2,142– 2,432	1,07
2,433– 2 779	1,08
2,780– 3,199	1,09
3,200– 3,719	1,10
3,720– 4,378	1,11
4,379– 5,244	1,12
5,245– 6,428	1,13
6,429– 8,148	1,14
8,149–10,874	1,15
10,875–15,852	1,16
15,853–27,836	1,17
27,837–96,789	1,18
96,790–	1,19

BESTÄMNING AV FLISIGHETSTALET

Flisighetstalet har beräknats ur formeln:

$$f = 2^{(3k+1) / 4(k+1)}$$

k	f	k	f
0,000–0,014	1,19	1,184– 1,283	1,44
0,015–0,039	1,20	1,284– 1,392	1,45
0,040–0,065	1,21	1,393– 1,511	1,46
0,066–0,093	1,22	1,512– 1,641	1,47
0,094–0,122	1,23	1,642– 1,784	1,48
0,123–0,152	1,24	1,785– 1,943	1,49
0,153–0,183	1,25	1,944– 2,120	1,50
0,184–0,216	1,26	2,121– 2,318	1,51
0,217–0,251	1,27	2,319– 2,541	1,52
0,252–0,287	1,28	2,542– 2,794	1,53
0,288–0,326	1,29	2,795– 3,085	1,54
0,327–0,366	1,30	3,086– 3,421	1,55
0,367–0,408	1,31	3,422– 3,815	1,56
0,409–0,453	1,32	3,816– 4,282	1,57
0,454–0,500	1,33	4,283– 4,846	1,58
0,501–0,550	1,34	4,847– 5,540	1,59
0,551–0,604	1,35	5,541– 6,415	1,60
0,605–0,660	1,36	6,416– 7,552	1,61
0,661–0,720	1,37	7,553– 9,088	1,62
0,721–0,784	1,38	9,089–11,282	1,63
0,785–0,853	1,39	11,283–14,667	1,64
0,854–0,927	1,40	14,668–20,580	1,65
0,928–1,006	1,41	20,581–33,535	1,66
1,007–1,091	1,42	33,536–84,631	1,67
1,092–1,183	1,43	84,632–	1,68

BESTÄMNING AV FLISIGHETSTALET

Flisighetstalet har beräknats ur formeln:

$$f = 2^{(5k+3) / 4(k+1)}$$

k	f	k	f
0,000–0,005	1,68	1,223–	1,294 2,04
0,006–0,023	1,69	1,295–	1,371 2,05
0,024–0,041	1,70	1,372–	1,452 2,06
0,042–0,059	1,71	1,453–	1,539 2,07
0,060–0,078	1,72	1,540–	1,632 2,08
0,079–0,098	1,73	1,633–	1,731 2,09
0,099–0,119	1,74	1,732–	1,838 2,10
0,120–0,140	1,75	1,839–	1,952 2,11
0,141–0,161	1,76	1,953–	2,076 2,12
0,162–0,184	1,77	2,077–	2,209 2,13
0,185–0,207	1,78	2,210–	2,355 2,14
0,208–0,231	1,79	2,356–	2,513 2,15
0,232–0,256	1,80	2,514–	2,686 2,16
0,257–0,281	1,81	2,687–	2,876 2,17
0,282–0,308	1,82	2,877–	3,086 2,18
0,309–0,336	1,83	3,087–	3,318 2,19
0,337–0,364	1,84	3,319–	3,577 2,20
0,365–0,394	1,85	3,578–	3,868 2,21
0,395–0,425	1,86	3,869–	4,197 2,22
0,426–0,457	1,87	4,198–	4,572 2,23
0,458–0,490	1,88	4,573–	5,003 2,24
0,491–0,525	1,89	5,004–	5,504 2,25
0,526–0,561	1,90	5,505–	6,093 2,26
0,562–0,599	1,91	6,094–	6,796 2,27
0,600–0,638	1,92	6,797–	7,649 2,28
0,639–0,679	1,93	7,650–	8,707 2,29
0,680–0,722	1,94	8,708–	10,053 2,30
0,723–0,767	1,95	10,054–	11,824 2,31
0,768–0,815	1,96	11,825–	14,258 2,32
0,816–0,864	1,97	14,259–	17,812 2,33
0,865–0,916	1,98	17,813–	23,495 2,34
0,917–0,971	1,99	23,496–	34,031 2,35
0,972–1,029	2,00	34,032–	60,276 2,36
1,030–1,090	2,01	60,277–	240,252 2,37
1,091–1,154	2,02	240,253–	2,38
1,155–1,222	2,03		