

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Orientering</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Benämningar</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Säkerhetsföreskrifter</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Utrustning</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Provmängder</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Provning</b>	<b>4</b>
7.1	Siktning av material > 16 mm	4
7.2	Neddelning av material <16 mm	5
7.3	Beräkning av delfraktioner av material > 16 mm	5
7.4	Siktning av material < 16 mm	6
<b>8</b>	<b>Beräkning</b>	<b>8</b>
8.1	Material < 0,075 alternativt < 0,063 mm	8
8.2	Material 0 - 16 mm	8
8.3	Grafisk redovisning	9
<b>9</b>	<b>Rapport</b>	<b>10</b>

# 1 Orientering

Denna metod är avsedd för bestämning kornstorleksfördelning hos obundna material. Metoden innebär siktningsanalys med en serie siktar, varvid den finaste sikten har maskvidd 0,075 mm alternativt 0,063 mm.

Genom analys erhålles en kurva som är baserad på direkt vägning av de olika fraktionerna.

Kornstorleksfördelning hos material mindre än 0,075 mm(0,063 mm) kan bestämmas genom sedimentationsanalys.

# 2 Sammanfattning

Materialet torkas om så erfordras, neddelas och vägs. Därefter tvättas, torkas och vägs provet på nytt och uppdelas i fraktioner med hjälp av en serie siktar.

# 3 Benämningar

## 3.1 Laboratorieprov

Prov av mängdvara i det skick det sänds till laboratoriet.

## 3.2 Analysprov

Prov av mängdvara i det skick det analyseras.

## 3.3 Största nominella stenstorlek

Maskvidden hos den sikt genom vilken 90 vikt-% av materialet passerar ( $d_{90}$ ).

## 3.4 Största stenstorlek

Maskvidden hos den sikt genom vilken 98 vikt-% av materialet passerar.

## 3.5 Kontrollsiktar

(0,063)-0,075-0,25-1-4-8-16-22,4-31,5-45-63-90-125 mm.

# 4 Säkerhetsföreskrifter

I metodbeskrivningen har i möjligaste mån hänsyn tagits till de arbetsmiljöproblem, som kan förekomma vid laboratoriearbete. I övrigt hänvisas till de av Arbetarskyddsstyrelsen utgivna författningssamlingarna.

## 5 Utrustning

- 5.1 Neddelningsapparat enligt FAS Metod 207.
- 5.2 Torkskåp, som skall kunna hålla temperaturen 105 - 150°C.
- 5.3 Torkplåtar.
- 5.4 Vågar med följande onoggrannhet och avläsbarhet:  
Prover:  
< 10 kg  
- onoggrannheten högst 0,3 g och avläsbarhet 0,1 g.  
10 – 50 kg  
-onoggrannheten högst 3 g och avläsbarhet 1 g.  
> 50 kg  
onoggrannhet högst 10 g och avläsbarhet 5 g.
- 5.5 Motordriven skakapparat.
- 5.6 En serie siktar av metalltrådsnät med kvadratiska maskor och fria

nominella maskvidder i mm enligt följande:

0,075(0,063)	2,0	16,0	90
0,125	4,0	22,4	125
0,25	5,6	31,5	
0,5	8,0	45	
1,0	11,2	63	

Till siktserien (0 – 16) skall höra ett lock och en bottenskal. Siktarna skall uppfylla i ISO 3310-1 angivna fordringar.

Alternativt får siktar med stansade kvadratiska öppningar användas (vid  $\geq 4$  mm öppning). Siktarna skall uppfylla i ISO 3310-2 angivna fordringar.

Vid siktning av de grövre fraktionerna kan tolkar eller s k grovsiktar användas.

Kraven enligt ISO normerna ovan skall uppfyllas även för dessa utrustningar.

- 5.7 Utrustning för tvättsiktning.  
Tvättsikt av metalltrådsnät med kvadratiska maskor. Siktduken skall ha maskvidden 0,075 alternativt 0,063 mm.  
Handdusch lämpligen kopplad till blandare för kall - och varmvatten.
- 5.8 Dispergerkärl.

5.9 Borste för losstagnation av korn, som fastnat i maskorna. Borsten får inte vara för hård så den skadar maskorna.

5.10 Dispergermedel

T ex 13,3 g natriumpyrofosfat pro analys vattenfri ( $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ) löst i vatten till 1000 ml. Hållbarhet: ca 1 månad.

## 6 Provmängder

Provmängden anpassas efter största nominella stenstorlek enligt tabell 1.

**Tabell 1. Provmängder beroende på största nominella stenstorlek**

Största stenstorlek mm	Minsta provmängd laborierprov i kg	Minsta provmängd analysprov i kg
125	90	90
90	75	75
63	45	45
45	30	30
31,5	15	15
22,4	10	10
16	10	1,3
8	5	0,750
4	5	0,375

Om sedimentationsanalys skall utföras sparas ca 1000 g prov (< 16 mm). Analysen utföres enligt SS 027124.

## 7 Provning

Väg hela provet i naturfuktigt tillstånd.

### 7.1 Siktning av material > 16 mm

Avskilj och sikta material > 16 mm genom siktning i skakapparat 5 minuter. De grövre fraktionerna kan även sorteras manuellt med tolkar.

Våta material kan behöva torkas före siktning.

Väg kvarstannat material ( $m_i$ ) på respektive sikt efter det att eventuellt kvarsittande finmaterial borstas bort från kornen och överförs till delen < 16 mm (siktboten).

Material < 16 mm neddelas därefter enligt ett av de i 7.2 angivna två alternativen.

## 7.2 Neddelning av material < 16 mm

### 7.2.1 Alternativ I

Torka allt material < 16 mm till konstant vikt vid 105 - 150°C. Låt svalna till en temperatur under 80°C före vägning ( $m_{torr,tot}$ ). Neddela enligt FAS metod 207 till lämpligt analysprov ( $m_{torr}$ ) enligt tabell 1, Provmängder beroende på största nominella stenstorleken.

### Alternativ II

Materialet bedöms kunna neddelas till ett representativt analysprov i naturfuktigt tillstånd (både med avseende på kornstorleksfördelning och fukttinnehåll).

Väg material < 16 mm ( $m_{urspr}$ ). Neddela materialet enligt FAS Metod 207 till lämpligt analysprov ( $m_f$ ) enligt tabell 1, Provmängder beroende på största nominella stenstorleken. Väg och torka analysprovet till konstant vikt ( $m_{torr}$ ). Låt svalna till en temperatur under 80°C före vägning.

### 7.2.2 Beräkning av torrt material för alt. II

$$w = \frac{m_f - m_{torr}}{m_f} \times 100$$

där

$m_f$  = vikt av fuktigt analysprov i g

$m_{torr}$  = vikt av torrt analysprov i g

$w$  = vattenhalt i vikt-% med 1 decimal

Beräkna därefter den totala vikten av torrt material <16 mm

$$m_{torr,tot} = m_{urspr} - \left( \frac{w \times m_{urspr}}{100} \right)$$

där

$m_{torr,tot}$  = vikt av torrt material < 16 mm i g

$w$  = vattenhalt i vikt-% med 1 decimal

$m_{urspr}$  = vikt av fuktigt material < 16 mm i g

## 7.3 Beräkning av delfraktioner av material > 16 mm

Summera delfraktionerna av material >16 mm ( $m_i$ ) och vikt av material < 16 mm ( $m_{torr,tot}$ ) enligt 7.2, vilket utgör hela provets vikt ( $M$ ).

Beräkna varje delfraktions ( $f_i$ ) andel i vikt-% av hela provets vikt ( $M$ ) med en decimal.

$$f_i = 100 \frac{m_i}{M}$$

där

$m_i$  = vikt av delfraktion  $f_i$  i g

$M$  = totala provets vikt i g

Beräkna passerande mängd ( $p_i$ ) av varje delfraktion i vikt-% av hela provet.

Exempel: material 0 – 125  $\mu$ m

$$p_{125} = 100 - f_{125}$$

$$p_{90} = 100 - (f_{125} + f_{90}) \text{ osv}$$

## 7.4 Siktning av material < 16 mm

### 7.4.1 Tvättsiktning

Överför det vägda, torra analysprovet ( $m_{torr}$ ) till dispergerkärlet. Tillsätt 50 - 100 ml dispergermedel / 500 g prov. Tillsätt vatten så att vätskan täcker provet. Rör om försiktigt för att undvika mekanisk sönderdelning. Tillsätt allt material genomfuktas och eventuella finmaterialklumpar löses.

Dekantera av vattnet från dispergerkärlet på en tvättsikt (0,075/0,063 mm). Häll nytt vatten på provet, rör om och dekantera av tvättvattnet i tvättsikten. Upprepa till dess att tvättvattnet är fritt från uppslammade partiklar. För över det tvättade materialet från dispergerkärlet till en torkplåt.

Samla kvarstannat material på tvättsikten intill siktramen och överför till torkplåten med minsta möjliga mängd vatten. Dekantera av vattnet. Torka vid 105 - 150°C till konstant vikt.

Mängd borttvättat material ( $m_{tv}$ ) är lika med skillnaden mellan analysprovets torrsvikt före och efter tvättsiktning.

### 7.4.2 Torrsiktning

Vid torrsiktning av ett analysprov får mängden kvarstannat material på respektive sikt inte överstiga de angivna värdena i tabell 2, Största tillåtna mängd kvarstannat material på resp. sikt.

Om värdet överskrider på någon sikt skall materialet på denna delas upp i så många delar att ingen delmängd väger mer än det tillåtna värdet. Sikta delmängderna minst 2 minuter. Slå samman och väg kvarstannat material på siktar med samma nominella maskvidd.

Använd vid siktning samtliga siktar upp till närmaste siktstorlek över materialets största stenstorlek.

Anm.

Värdena i tabell 2 gäller för material med korndensitet  $2,66 \text{ g/cm}^3$ . Om korndensiteten avviker skall den största tillåtna mängden kvarstannat material korrigeras enligt formeln

$$m_k = m_o (\rho_s / 2,66)$$

$m_k$  = korrigerad mängd i g

$m_o$  = största tillåten mängd kvarstannat material enligt tabell 2

$\rho_s$  = det undersökta stenmaterialets korndensitet i  $\text{g/cm}^3$

**Tabell 2. Största tillåtna mängd kvarstannat material på resp. sikt**

(Gäller både stansade och vävda siktar).

Nominell maskvidd i mm	Största tillåtna mängd kvarstannat material på sikt i g	
	Siktdiameter 300 mm	Siktdiameter 200 mm
125	3900	1950
90	3300	1650
63	2800	1400
45	2300	1150
31,5	1500	750
22,4	1050	525
16	900	500
11,2	800	400
8,0	700	350
5,6	600	300
4,0	500	250
2,0	400	200
1,0	300	150
0,5	200	100
0,25	175	85
0,125	150	75
0,075	100	50
0,063	100	50

I stället för tabell 2 eller vid användning av siktar med andra siktytor kan följande formel användas:

$$m_o = \frac{A \times \sqrt{d}}{200}$$

där

$m_o$  = största tillåten mängd kvarstannat material på resp sikt

$A$  = siktytans area i mm<sup>2</sup>

$d$  = nominell maskvidd i mm

Placera siktserien på bottenskålen och håll det tvättade, torkade och vägda analysprovet på den översta sikten. Lägg på locket och montera siktsatsen i skakapparaten. Sikta materialet i 10 minuter.

Väg kvarstannat material på respektive sikt och på bottenskålen.

## 8 Beräkning

### 8.1 Material < 0,075 alternativt < 0,063 mm

$$m_{fin} = m_{tv} + m_b$$

där

$m_{fin}$  = vikt av finmaterial i g

$m_{tv}$  = vikt av finmaterial borttvättat vid tvättsiktning i g (erhålles från punkt 7.4.1).

$m_b$  = vikt av finmaterial i bottenskålen efter torrsiktning i g

### 8.2 Material 0 - 16 mm

Summera delfraktionernas vikter, även material mindre än 0,075/0,063. Om summan av dessa avviker mer än 0,5 % från analysprovets vikt, kontrollväg de olika fraktionerna eller sikta provet på nytt.

Beräkna varje fraktions ( $x_i$ ) andel i vikt-% av analysprovets vikt med en decimal enligt följande:

$$x_i = 100 \frac{m_i}{m_{torr}}$$

där

$m_i$  = vikt av delfraktion i g

$m_{torr}$  = torra analysprovets vikt i g

Om summan av procenttalen avviker från 100,0 justera enligt tabell 3, Justering av procenttal.

**Tabell 3. Justering av procenttal**

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 respektive sikt efter eventuell justering enligt ovan.

$$p_{11,2} = 100 - x_{11,2}$$

$$p_8 = 100 - (x_{11,2} + x_8) \text{ osv}$$

Räkna om passerande vikt-% för delfraktionerna 0 - 16 mm till passerande vikt-% för hela provet.

t ex

$$\frac{p_{11,2} \times m_{\text{torr,tot}}}{M \times 100}$$

där

$$p_{11,2} = \text{passerande vikt-\% vid sikt 11,2 mm}$$

$$m_{\text{torr,tot}} = \text{material} < 16 \text{ mm i g enligt 7.2}$$

$$M = \text{hela provets vikt g enligt 7.3}$$

## 8.3 Grafisk redovisning

Sätt samman fraktionerna och rita en kurva som visar kornfördelningen för hela provet.

## 9 Rapport

Rapportera:

- a) att provningen utförts enligt denna metodbeskrivning
- b) om trådsiktar eller stansade siktar har använts för maskvidder  $\geq 4$  mm
- c) andelen material som passerat respektive kontrollsikt angiven i vikt-% med 1 decimal
- d) grafisk redovisning av kornstorleksfördelning
- e) halt 0,075/16 i vikt-% (skyddslager)
- f) halt 0,075 alternativt 0,063/tot i vikt-%