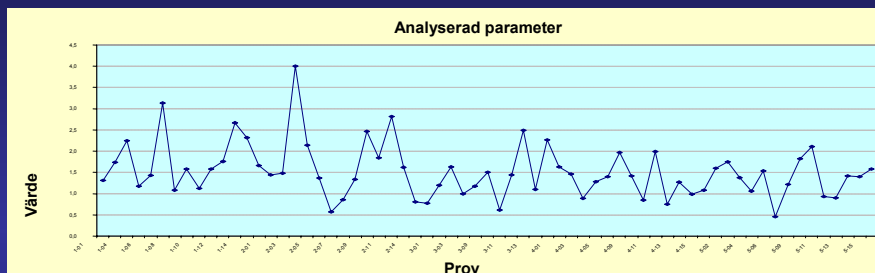


Variationer i olika neddelningsmetoder av stenmaterialprov



Anna Klingberg

Egenskapernas Variation inom Ballast materialet



Faktorer som orsakar och påverkar variationen på  **Egenskaperna**

- Material
- Process
- Provtagning
- Lab. Analyser
- Okänt

- Storlek
- Form
- Styrka
- Annat

Roterande neddelare



Neddelarlåda



Provtagning

0/8-krossmaterial från Sydvästra Sverige
5 olika prov (olika produktionsdagar)
Enligt SS-EN 932-1

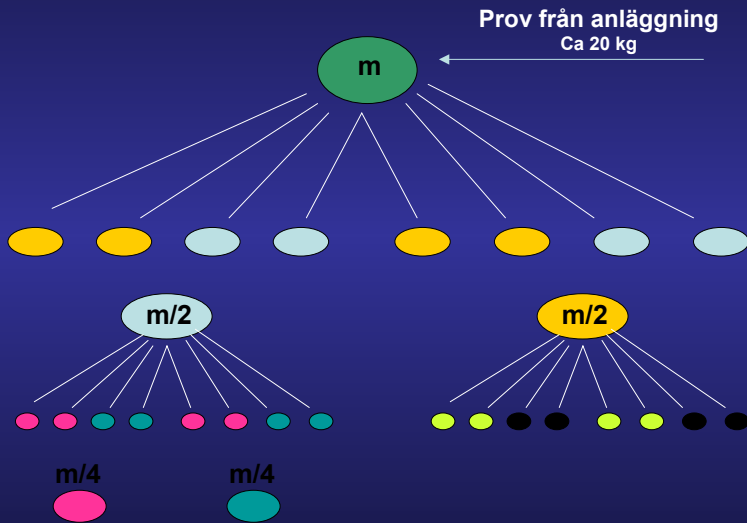


Material

Krossat berg
Granit o Pegmatit



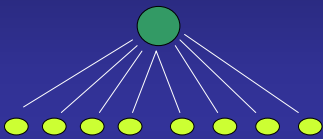
Framtagande av analysprov



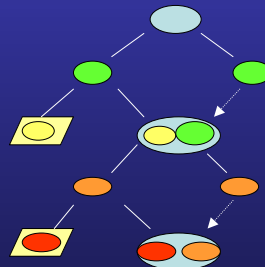
N
e
d
d
e
l
a
r
e
n

3 olika metoder

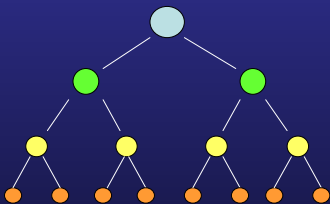
Roterande neddelare



Halvering med återblandning



Halvering



N
e
d
d
e
l
a
r
e
n

Roterande neddelare



Neddelarlåda



$8 \times 30 = 240$ delportioner

$2 \times 8 = 16$ delportioner

$2 \times 16 = 32$ delportioner

Systematiskt fel => skev viktfordelning

Analys

- Vikt
- Kornstorleksfördelning

Resultat

Exempel på analysvikter / Halvering

Prov ID: 4-6:1b

	b							
m/4	5564,3							
	12				34			
m/8	2997,8				2564,2			
	1		2		3		4	
m/16	1595,6	1401,2	1285,3	1277,1				
m/32	817,3	776,3	705,8	690	641,8	642,9	635,4	641,4

Skev viktfordelning

Neddeln. Metoden

Neddeln. Metod	Prov ID	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	botten
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
metod a	4-6:1a1	0,79	28,48	22,41	16,21	11,83	7,81	5,82	3,21	3,44
roterande	4-6:1a2	1,00	28,15	22,50	15,67	12,32	7,91	5,96	3,20	3,28
	4-6:1a3	0,89	28,86	22,46	15,75	11,81	7,91	5,71	3,20	3,42
	4-6:1a4	1,11	29,16	21,91	15,91	11,82	7,87	5,67	3,26	3,29
	medelvärde	0,95	28,66	22,32	15,89	11,94	7,88	5,79	3,22	3,36
standavv	0,14	0,44	0,27	0,24	0,25	0,05	0,13	0,03	0,09	
variationskoefficient	14,46	1,54	1,22	1,48	2,12	0,61	2,26	0,90	2,54	
metod b	4-6:1b1,1	1,57	31,59	21,63	15,38	11,03	7,51	5,10	3,61	2,59
halvering	4-6:1b2,1	1,09	29,18	21,30	16,09	11,65	8,26	5,63	3,71	3,08
	4-6:1b3,1	1,05	28,26	22,40	16,44	11,52	8,00	5,36	3,63	3,34
	4-6:1b4,1	0,63	28,91	22,00	16,51	11,61	8,07	5,43	3,60	3,24
	medelvärde	1,08	29,48	21,83	16,10	11,45	7,96	5,38	3,64	3,06
standavv	0,38	1,46	0,47	0,52	0,29	0,32	0,22	0,05	0,33	
variationskoefficient	35,21	4,94	2,16	3,21	2,51	4,03	4,04	1,36	10,92	
metod c	4-6:1c1	1,09	28,69	22,41	16,26	11,79	7,79	5,52	3,26	3,19
återblandning	4-6:1c2	1,18	30,00	21,87	15,44	11,81	7,88	5,73	3,23	2,87
	4-6:1c3	0,59	28,97	22,90	16,27	11,86	7,78	5,57	3,20	2,87
	4-6:1c4	1,09	29,61	22,37	16,20	11,26	7,89	5,27	3,33	2,98
	medelvärde	0,99	29,32	22,39	16,04	11,68	7,83	5,52	3,25	2,98
standavv	0,27	0,60	0,42	0,40	0,29	0,06	0,19	0,06	0,15	
variationskoefficient	27,31	2,04	1,89	2,52	2,44	0,75	3,46	1,77	5,20	

Neddeln. Metoden

**Jämförelse variation %-enheter för respektive
neddelningsmetod**

Dag	Roterande %-enheter	Halvering %-enheter	Halvering med återblandning %-enheter
1	1,7	1,8	4,5
2	3,0	7,5	2,7
3	1,4	5,1	5,2
4	1,1	3,8	1,6
5	2,2	3,7	2,7
medel	1,9	4,4	3,3
stdavv.	0,7	2,1	1,5
all	7,8	9,1	10,8

Spridning siktanalys

Sikt	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	botten	S:a	Rang
Rotering											
medelvärde	1,28	30,54	22,05	15,46	11,14	7,52	5,50	3,32	3,18		
stdavv	0,48	1,83	0,52	0,78	0,60	0,29	0,45	0,60	0,92		
variationskoefficient	37,50	5,35	2,34	5,05	5,43	3,82	8,11	18,07	28,80		
Rangordning	1	1	1	1	1	1	3	3	3	15	1
Rangordning	1	1	1	1	1	1	3	3	3	15	1
Halvering											
medelvärde	1,39	30,36	22,12	15,51	10,97	7,41	5,22	3,39	3,64		
stdavv	0,55	1,97	0,76	0,82	0,70	0,39	0,32	0,37	0,75		
variationskoefficient	39,95	6,49	3,54	5,32	6,39	5,33	6,12	10,84	20,75		
Rangordning	3	2	2	2	3	2	2	1	2	19	2
Rangordning	3	2	2	2	3	2	2	1	2	19	2
Återblandning											
medelvärde	1,33	30,74	22,23	15,68	10,92	7,46	5,12	3,32	3,20		
stdavv	0,50	2,40	1,09	1,10	0,82	0,44	0,31	0,41	0,36		
variationskoefficient	37,84	7,81	4,91	7,02	5,71	5,89	6,00	12,42	11,15		
Rangordning	2	3	3	3	2	3	1	2	1	20	3
Rangordning	2	3	3	3	2	3	1	2	1	20	3

Slutledning - Sammanfattning

- Halvering - skev distribution ger ingen signifikant skillnad i kornstorleksfördelning
- Halvering med återblandning - tidsödande
 - potentiell risk för felhanterande
 - störst variation
- Roterande Neddelare - minst variation i kornstorleksfördelning
 - enkel och ergonomisk hantering
 - större variation i finaste fraktioner