

Kornformsbestämning på finballast.

För bestämning av kornform på ballastmaterial < 4 mm har det hitintills inte funnits någon enkel laboratoriemetod. Indirekta metoder som flödesmätningar och okulär bedömning har varit de som använts. Mer avancerade metoder som mikroskopering på produkt eller på stensmjöl ingjutna i epoxi är mer tidskrävande och inte ämnat för direkt produktionsstyrning.

I SBUF projekt 12770 "Metodik att mäta kornform på finballast" samfinansierat med Cementa och Trafikverket har en metodik att bestämma flisighetsindex på finballast undersökts. Till ändamålet tillverkades 6 st. spaltsiktar i stål med laserteknik och dessa utformades till små handsiktar i storlek 10 x10 cm. Spaltbredden hos siktarna var 0,063 mm, 0,8 mm, 1mm, 1,25 mm, 1,6 mm och 2 mm.

Samma metodik som för flisighetsindex > 4 mm användes. På grund av att provvikterna blir mycket mindre vid finballast är man tvungen att använda en våg med 2 decimaler.

Metod	Fraktion d_i/D_i . (mm)	Spaltbredd hos spaltsikt (mm)	Förhållandet D_i/d_i
SBUF 12770	3,15/4	2	1,27
	2,5/3,15	1,6	1,26
	2/2,5	1,25	1,25
	1,6/2	1	1,25
	1,25/1,6	0,8	1,28
	1/1,25	0,63	1,25

Tabell 1. Använda analysfraktioner och spaltbredd hos spaltsiktar flisighetsindex i SBUF projekt 12770.

Provingen görs med handsiktning tills inget mer passerar respektive spaltsikt. Tidsmässigt tar det någon minut att sikta ett prov.

Man får fram sex olika flisighetsindex en för varje delfraktion. Beroende på syfte kan man använda antingen en delfraktion eller flera eller vikta alla sex.

Utrustningen är billig och kostar cirka 600 kronor per spaltsikt.

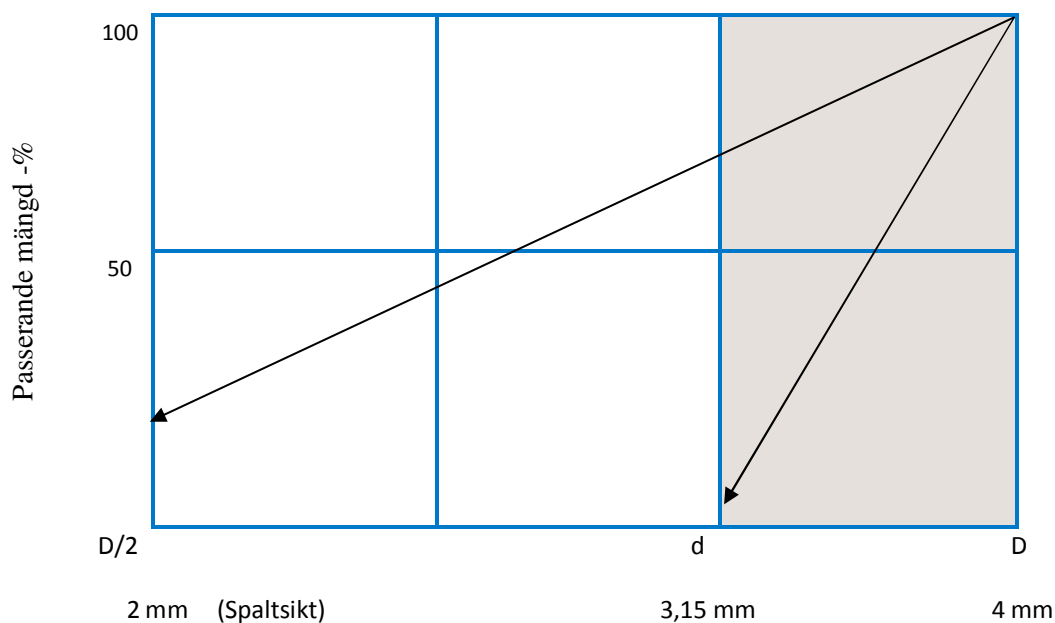


Diagram 1. Principbild visande hur flisighetsindex bestäms på fraktion 3,15-4 mm.

Flisighetsindexet i exemplet ovan blir.

Vikt-% passerande spaltsikt 2 mm beräknat på den invägda provmängden 3,15- 4mm.

Beräkning av hur många partiklar som finns på en sikts effektiva öppning (antal partiklar på spaltöppning) återfinns i tabell 2.

Fraktion (mm)	Spaltbredd i spaltsikt (mm)	Geometriskt medelvärde (mm)	Ekvivalenta partikeldiametern (mm)	Total spaltlängd (mm)	Antal partiklar på spaltöppning
3,15-4	2	3,55	3,55	1220	344
2,5-3,15	1,6	2,81	2,81	1220	435
2-2,5	1,25	2,24	2,24	1220	546
1,6-2	1	1,789	1,789	2320	1297
1,25-1,6	0,8	1,414	1,414	2320	1640
1-1,25	0,63	1,118	1,118	2320	2075

Tabell 2. Antalet beräknade ekvivalentsfärer som täcker spaltöppningarna per sikt.

Precisionen undersöktes med att låta tre olika utförare sikta samma prover. Resultatet visas nedan i sex diagram.

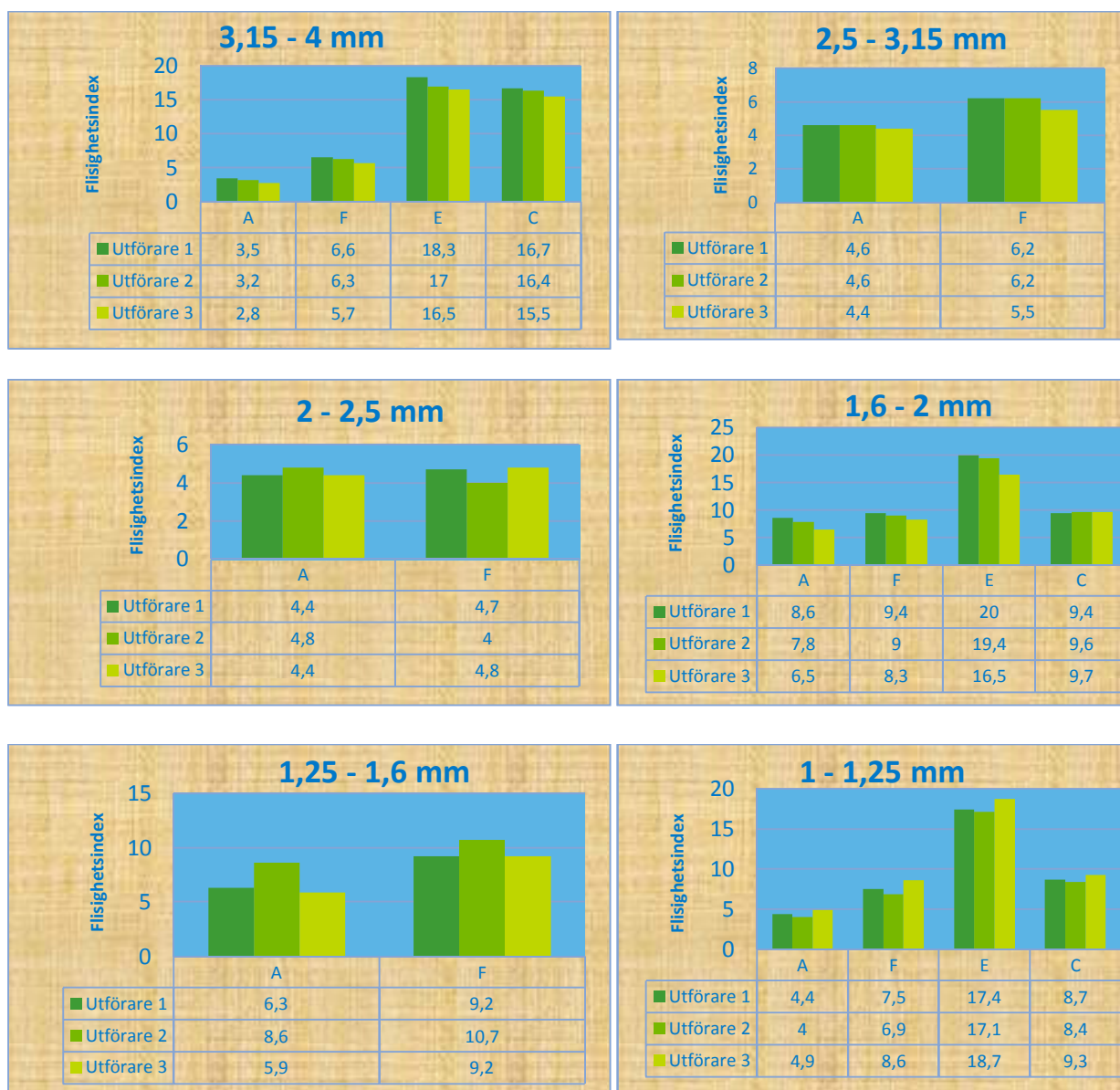


Diagram 2-7. Tre olika utförares siktresultat på sex olika fraktioner med 4 olika stenmaterial.

Bestämning av analysprovernans vikt.

För beräkning av analysprovvikter vid provning antogs att bäddtjockleken ej bör täcka mycket mer än $\frac{3}{4}$ av en spaltsikt. Det ger ett partikelantal enligt tabell 4. Som jämförelse anges antalet partiklar som analyseras med flisighetsindex hos grovballast i tabell 3.

Sortering (mm)	analysprovsmängd	Antal partiklar som sfärer
16-31,5	10000 gram	620
16-22,4	5100 gram	539
11,2-16	2600 gram	778
8-11,2	1300 gram	1101
4-8	600 gram	2379

Tabell. 3 Antalet partiklar i grovballast beräknat som sfärer med diameter som det geometriska medelvärdet och med en korndensitet av $2,66 \text{ Mg/m}^3$.

Analysfraktion (mm)	Rekommenderad analysprovsmängd	Antalet partiklar st.	Antal sfärer st.
3,15–4	32–40 gram	365–456	514–642
2,5–3,15	28–35 gram	581–727	910–1137
2–2,5	20–30 gram	847–1270	1284–1927
1,6–2	17–25 gram	1591–2340	2132–3136
1,25–1,6	13–15 gram	2328–2686	3300–3808
1–1,25	8-10 gram*	2927-3659	4110–5138

Tabell 4. Beräkning av antalet partiklar i de olika fraktionerna

* Tas lägre vikt än 10 gram på analysprovet blir noggrannheten på vågen för liten.

Rekommendation på provvikt på analysprov på spaltsikt ges här.

Flisighetsindex 1–4mm	
Analysfraktion (mm)	Rekommenderad analysprovsvikt *
3,15–4	32–40 gram
2,5–3,15	28–35 gram
2–2,5	20–30 gram
1,6–2	17–25 gram
1,25–1,6	13–15 gram
1–1,25	10 gram

*undre vikt motsvarande $\frac{3}{4}$ täckning av en sikt.

Tabell 5. Rekommenderade provvikter för finballast

Upplands Väsby 2012-01-18//Lars Stenlid