



Statens vegvesen

Ringanalyser CEN-metoder for tilslag Flisighetsindeks

RAPPORT

Teknologiavdelingen

Nr. 2389



Vegteknologiseksjonen
Dato: 2005-05-12



Statens vegvesen

TEKNOLOGIRAPPORT nr. 2389

Tittel

**Ringanalyser CEN-metoder for tilslag
Flisighetsindeks**

Vegdirektoratet
Teknologiavdelingen

Postadr.: Postboks 8142 Dep
0033 Oslo

Telefon: (+47 915) 02030

www.vegvesen.no

Utarbeidet av

Kristin Sævik \ Geir Andersen

Dato:

2005-05-12

Saksbehandler

Svein Ryan

Prosjektnr:

Kontrollert av

Nils Uthus

Antall sider og vedlegg:

17

Sammendrag

Prøvetaking og tillaging av prøver er utført av Sentrallaboratoriet Oslo.

Laboratoriene ble nummerert fra 1 til 13.

Summary

Emneord:

Ringanalyser CEN-metoder for tilslag, Sikting

FORORD	2
1 INNLEDNING.....	2
2 FORARBEID.....	2
3 RESULTATER.....	4
3.1 SAMLET OVERSIKT OVER RESULTATER.....	4
3.2 RESULTATER FOR FRAKSJON 0/16 MM.....	4
3.3 RESULTATER FOR FRAKSJON 4/8 MM.....	5
3.4 RESULTATER FOR FRAKSJON 11/16 MM.....	7
4 DISKUSJON	8
5 KONKLUSJON.....	8
REFERANSER	9
VEDLEGG 1.....	10
VEDLEGG 2.....	11
VEDLEGG 3.....	13
VEDLEGG 4.....	15

Forord

En ringanalyse viser hvor pålitelig en analysemetode er. Alle laboratorier deltar på likest mulige vilkår, og analysene skal utføres så likt som mulig. Store avvik i resultater skyldes enten feilkilder ved analysemetoden, eller ved laboratoriet. Ringanalyser er et ledd i kvalitetssikring av laboratoriene.

1 Innledning

Resultatene fra ringanalysen er brukt i revisjonsarbeidet for Håndbok 014 Laboratorieundersøkelser. Mange tilslagsanalyser måtte skrives om i henhold til de nye metodene. Ringanalysen kom i stand etter avtale med Vegdirektoratet og Sentrallaboratoriet (region øst) høsten 2003. Finansieringen var klar våren 2004, og materialer til analysene ble hentet inn sommeren 2004.

Planlegging av hvilke analyser som skulle utføres og hvilke laboratorier som skulle delta, var et samarbeid mellom Vegdirektoratet og Sentrallaboratoriet. Det var enighet om at det skulle delta *to* laboratorier fra hver region, og at det burde delta to eller tre eksterne laboratorier. Laboratoriene ble nummerert fra 1 til 13 i den rekkefølge de meldte sin interesse. De er altså ikke rangert alfabetisk eller geografisk. Laboratorium 3, 8 og 9 er eksterne. Ingen skulle betale, eller få betaling for å delta. De eksterne laboratorier er Norges geologiske undersøkelse, og leverandører av steinmaterialer.

Metodene som er valgt, er møllemetoden, Los Angeles-metoden, siktemetoden og bestemmelse av flisighetsindeks. De valgte materialene er en finkornet porfyr/felsittisk trachytt, en fin- til middelskornet mørk båndgneis og en middels- til grovkornet lys båndgneis. Materialene fikk vi gratis hos leverandørene, og de ble merket "Verk 1", "Verk 2" og "Verk 3". Sentrallaboratoriet hentet forskjellige sorteringer av hvert materiale til denne ringanalysen, og hver sortering ble grundig homogenisert for at de utsendte prøvene skulle være så like som mulig.

Metodebeskrivelse og bruksanvisning ble lagt ved hver prøve (se vedlegg 1-3).

2 Forarbeid

Tidspunkt for besvarelsene fra laboratoriene er vist i tabell 1.

Lab nr.	Analyser	Mottatt	Frist	Anmerkning
1	Mølleverdier	15.09.2004	15.10.2004	
	LA-verdier	15.09.2004	01.11.2004	
	Sikteverdier	10.01.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	10.01.2005	15.02.2005	
2	Mølleverdier	15.11.2004	15.10.2004	Vrak
	LA-verdier	15.11.2004	01.11.2004	
	Sikteverdier	08.04.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	29.04.2005	15.02.2005	
3	Mølleverdier	14.12.2004	15.10.2004	Problem med postgang Problem med postgang Faks Faks
	LA-verdier	14.12.2004	01.11.2004	
	Sikteverdier	04.04.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	04.04.2005	15.02.2005	
4	Mølleverdier	31.01.2005	15.10.2004	Og 04.04.2005 Og 04.04.2005
	LA-verdier	31.01.2005	01.11.2004	
	Sikteverdier	15.03.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	15.03.2005	15.02.2005	
5	Mølleverdier	08.02.2005	15.10.2004	
	LA-verdier	08.02.2005	01.11.2004	
	Sikteverdier	21.03.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	21.03.2005	15.02.2005	
6	Mølleverdier	10.03.2005	15.10.2004	
	LA-verdier	04.03.2005	01.11.2004	
	Sikteverdier	04.04.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	04.04.2005	15.02.2005	
7	Mølleverdier I	13.09.2004	15.10.2004	
	Mølleverdier II	18.03.2005	15.10.2004	
	LA-verdier	13.09.2005	01.11.2004	
	Sikteverdier	17.03.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	17.03.2005	15.02.2005	
8	Mølleverdier	14.02.2005	15.10.2004	
	LA-verdier	14.02.2005	01.11.2004	
	Sikteverdier	14.02.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	14.02.2005	15.02.2005	
9	Mølleverdier	28.02.2005	15.10.2004	
	LA-verdier		01.11.2004	
	Sikteverdier		01.02.2005	
	Flisighetsindekser		15.02.2005	
10	Mølleverdier	29.07.2004	15.10.2004	
	LA-verdier	30.08.2004	01.11.2004	
	Sikteverdier	31.01.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	31.01.2005	15.02.2005	
11	Mølleverdier	15.07.2004	15.10.2004	
	LA-verdier	27.12.2004	01.11.2004	
	Sikteverdier	31.01.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	31.01.2005	15.02.2005	
12	Mølleverdier	18.03.2005	15.10.2004	
	LA-verdier		01.11.2004	
	Sikteverdier		01.02.2005	
	Flisighetsindekser		15.02.2005	
13	Mølleverdier	30.08.2004	15.10.2004	Har ikke LA-maskin
	LA-verdier			
	Sikteverdier	14.03.2005	01.02.2005	
	Flisighetsindekser	14.03.2005	15.02.2005	

Tabell 1: Deltakende laboratorier, dato for frister og når analyseverdiene ble mottatt.

3 Resultater

3.1 Samlet oversikt over resultater

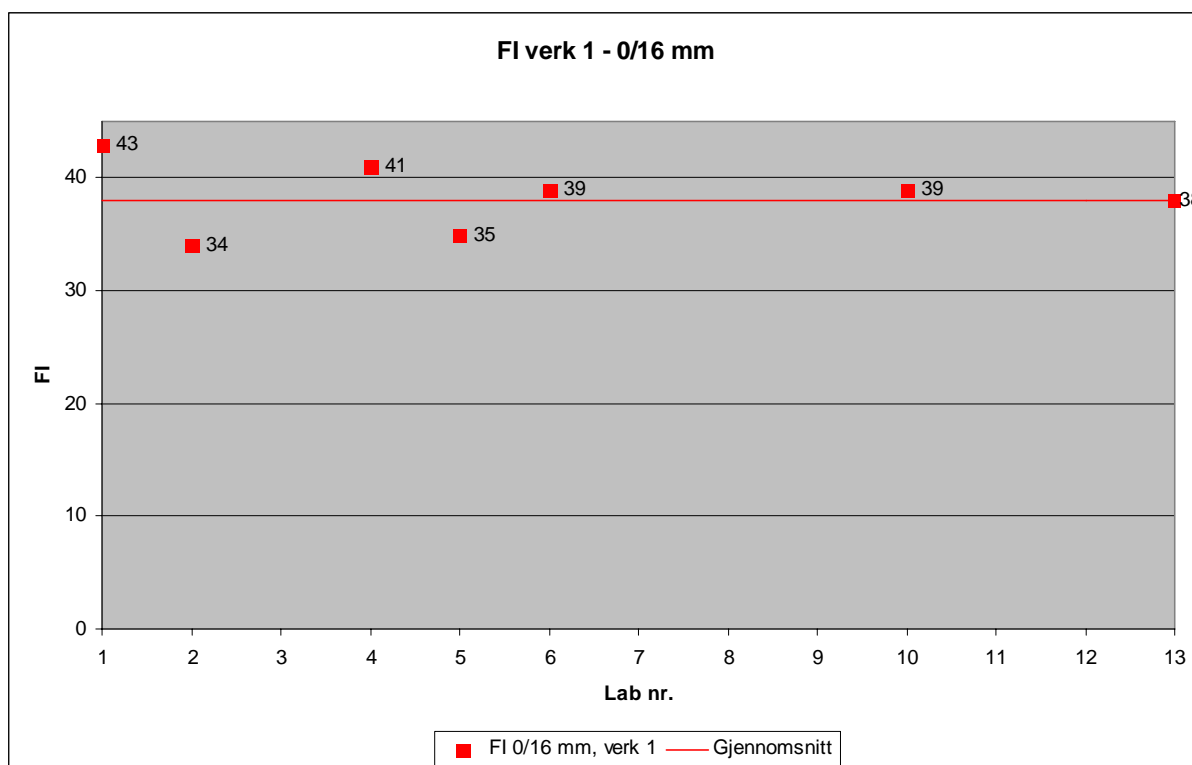
Flisighetsindeks (FI) for fraksjon 0/16 mm ble funnet for verk 1, mens flisighetsindekser for fraksjoner 4/8 mm og 11/16 mm ble funnet for prøvene fra både verk 1, 2 og 3. Resultatene for flisighetsindekser er vist i tabell 2 og figur 1-7.

Lab nr.	1	2	4	5	6	7	10	13
Verk 1 4/8	21	17	17	18	18	19	20	18
Verk 2 4/8	37	33	30	31	32	31	36	30
Verk 3 4/8	29	22	20	21	22	22	25	22
Verk 1 11/16	4	4	5	5	4	2	7	4
Verk 2 11/16	11	10	12	11	10	8	13	9
Verk 3 11/16	21	18	21	17	17	17	18	22
Verk 1 0/16	43	34	41	35	39	-	39	38

Tabell 2: Oversikt over flisighetsindekser.

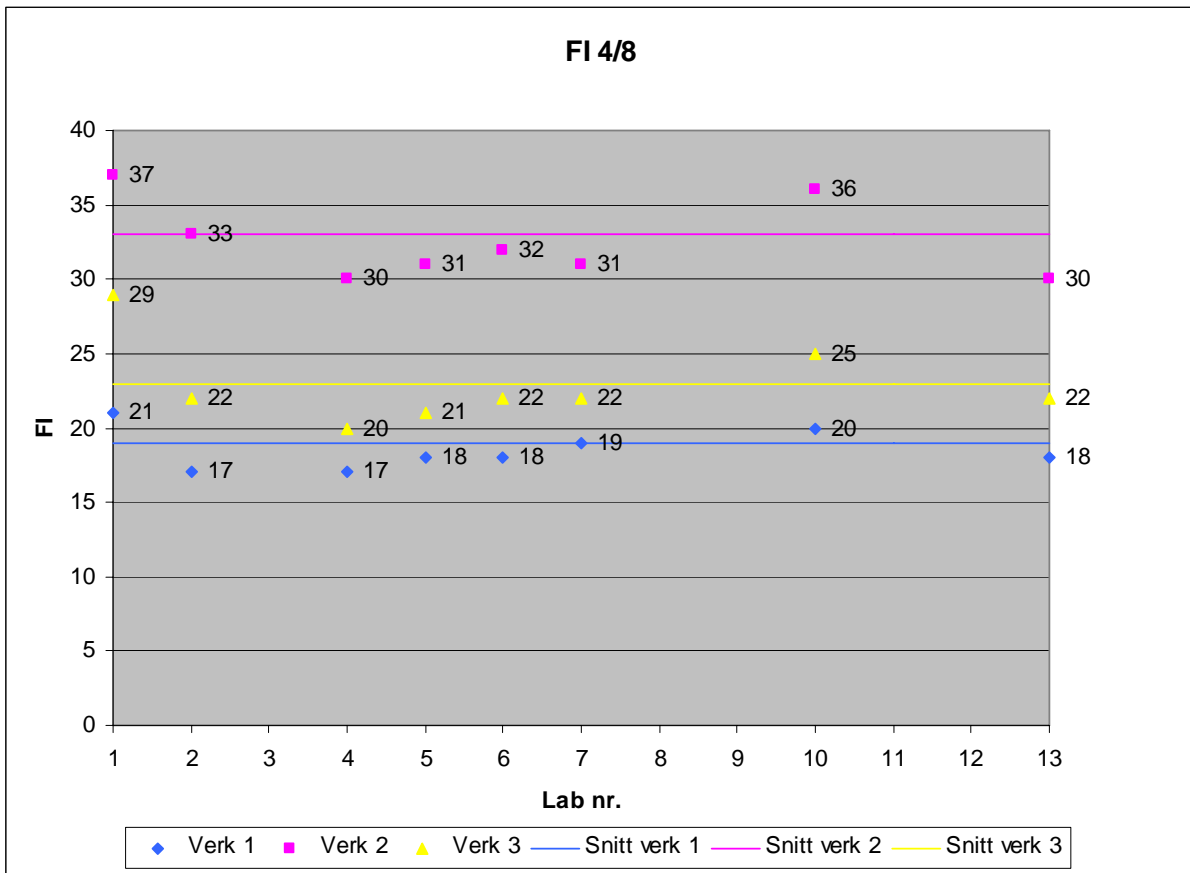
3.2 Resultater for fraksjon 0/16 mm

Gjennomsnittsverdien til flisighetsindeksen for fraksjon 0/16 mm er 38. Resultatene er vist i figur 1.

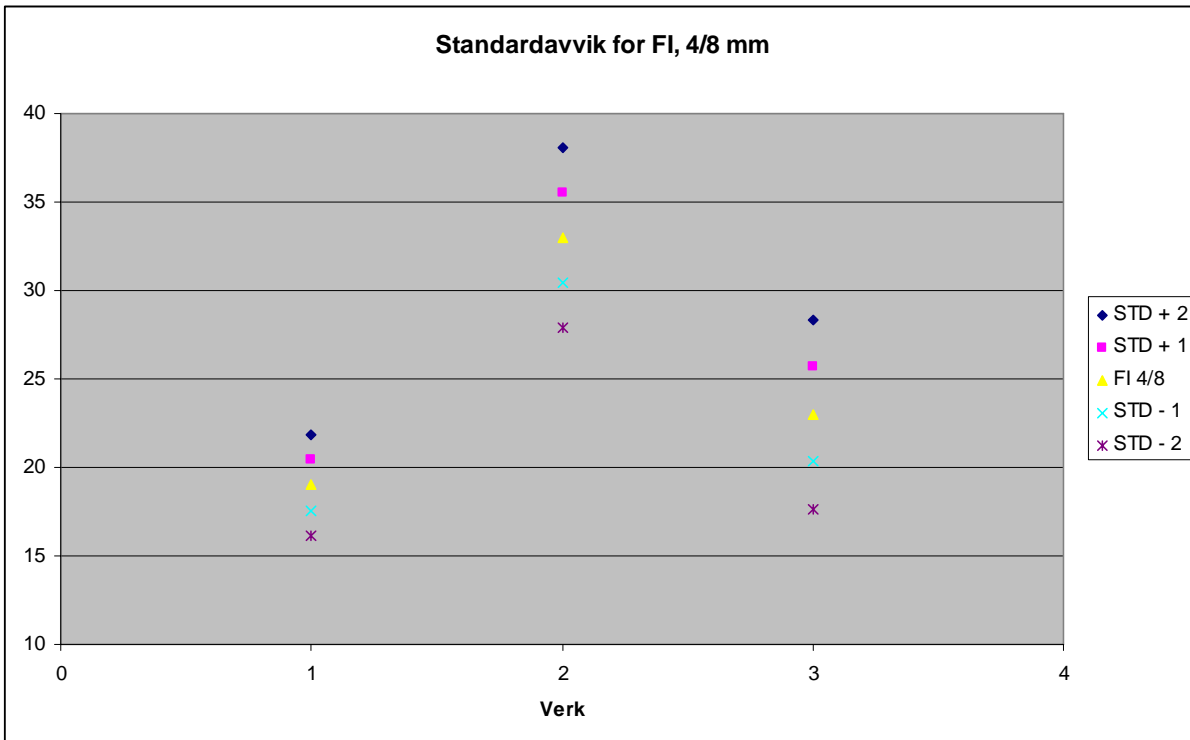


Figur 1: Flisighetsindeks (FI) for fraksjon 0/16 mm fra verk 1.

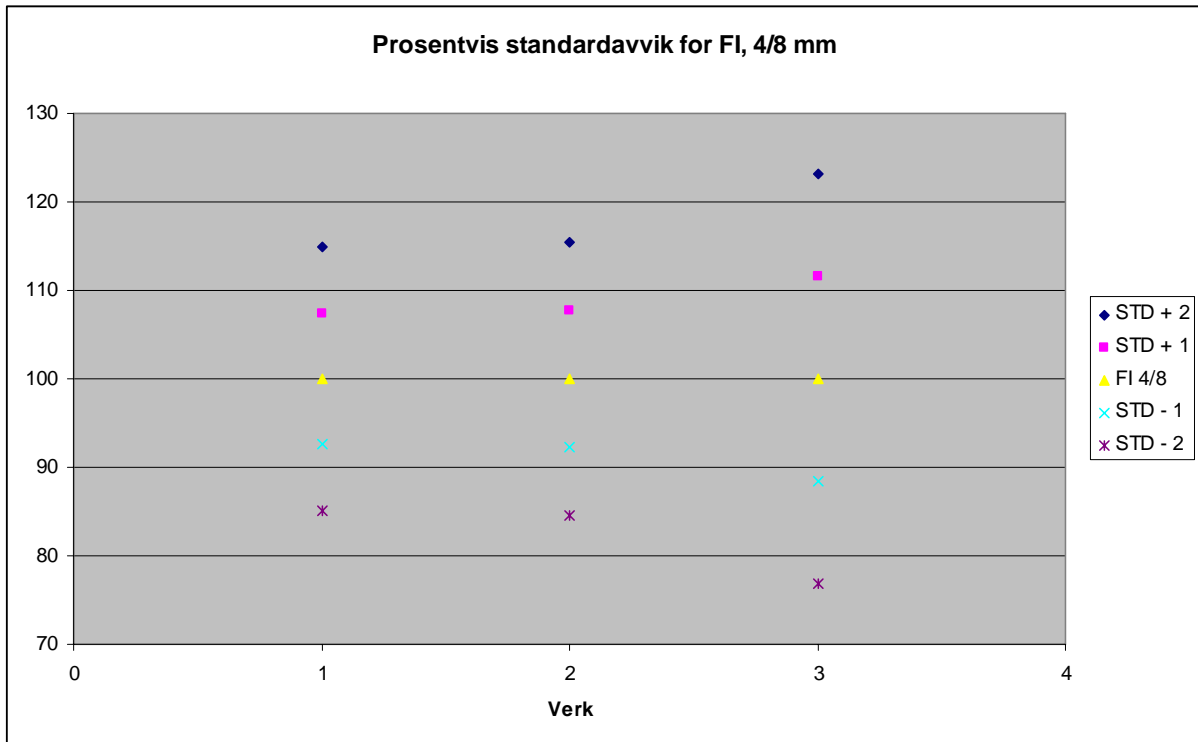
3.3 Resultater for fraksjon 4/8 mm



Figur 2: Flisighetsindeks (FI) for fraksjon 4/8 mm fra verk 1, 2 og 3.

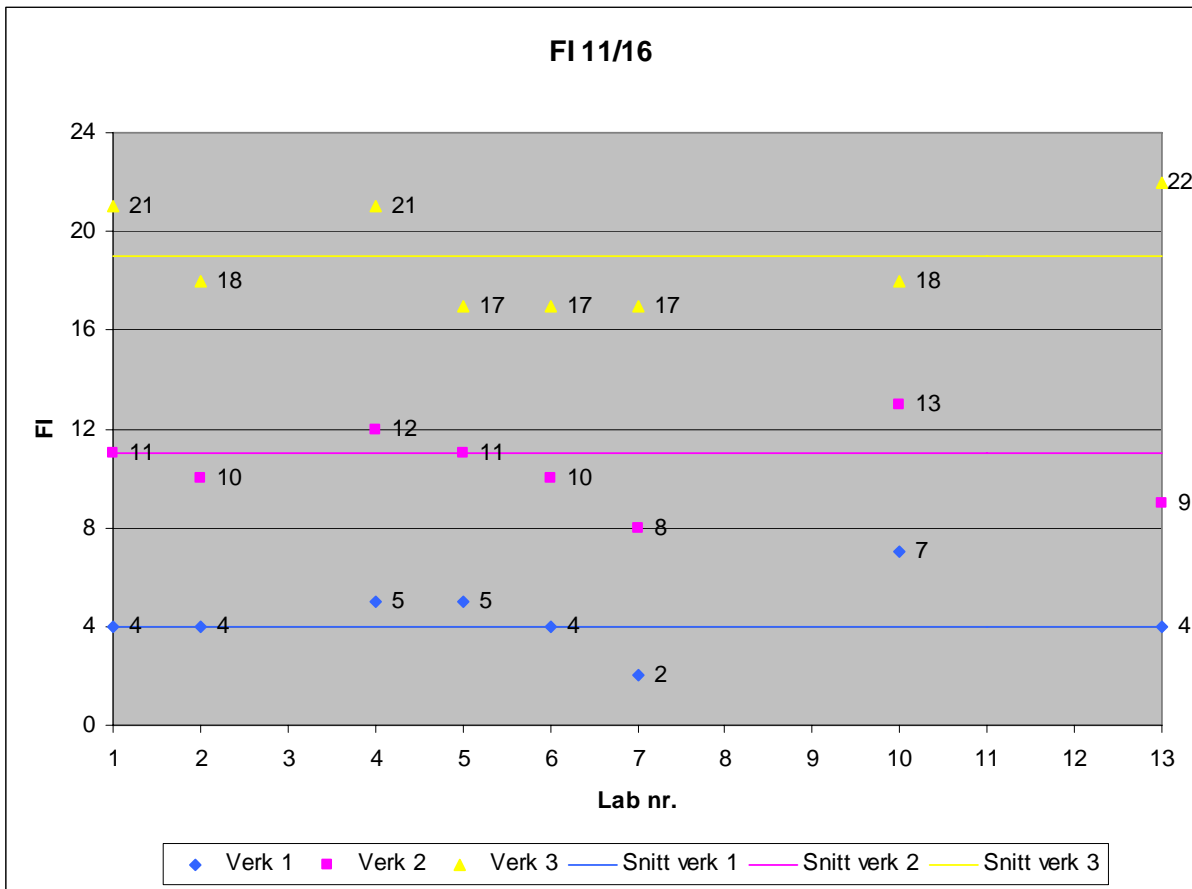


Figur 3: Standardavvik for flisighetsindeks, hos fraksjon 4/8 mm fra verk 1, 2 og 3.

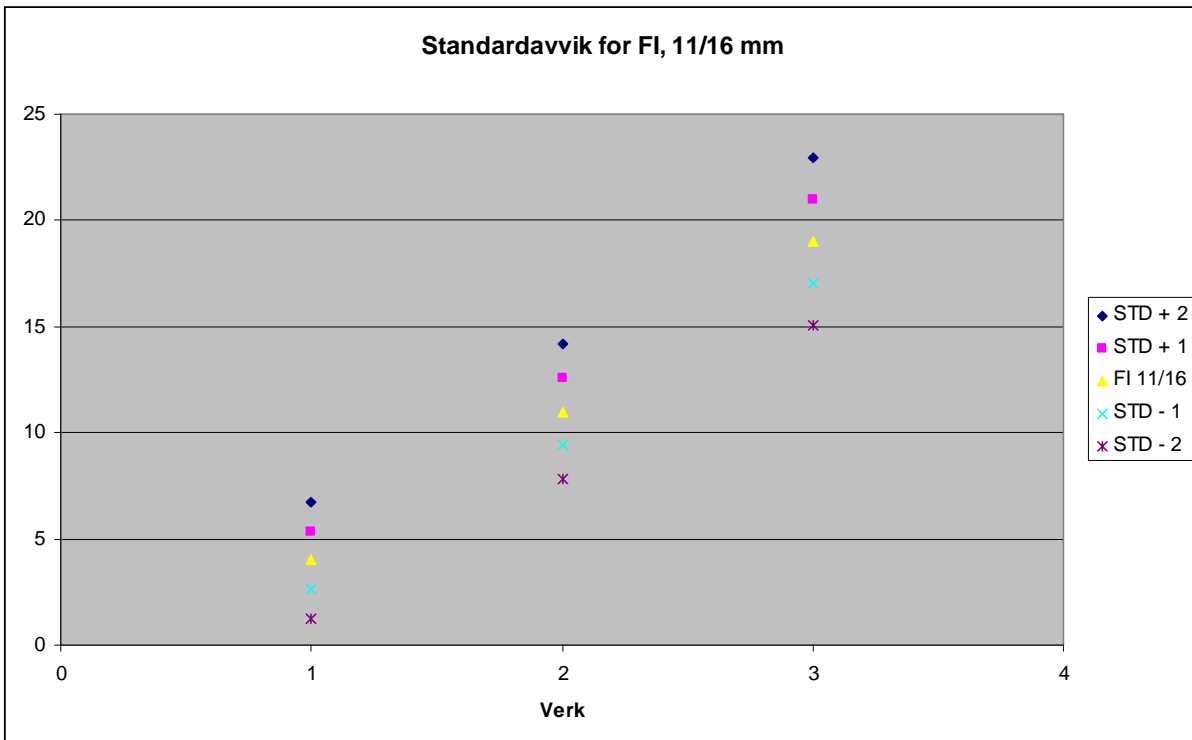


Figur 4: Prosentvis standardavvik for flisighetsindeks, hos fraksjon 4/8 mm fra verk 1, 2 og 3.

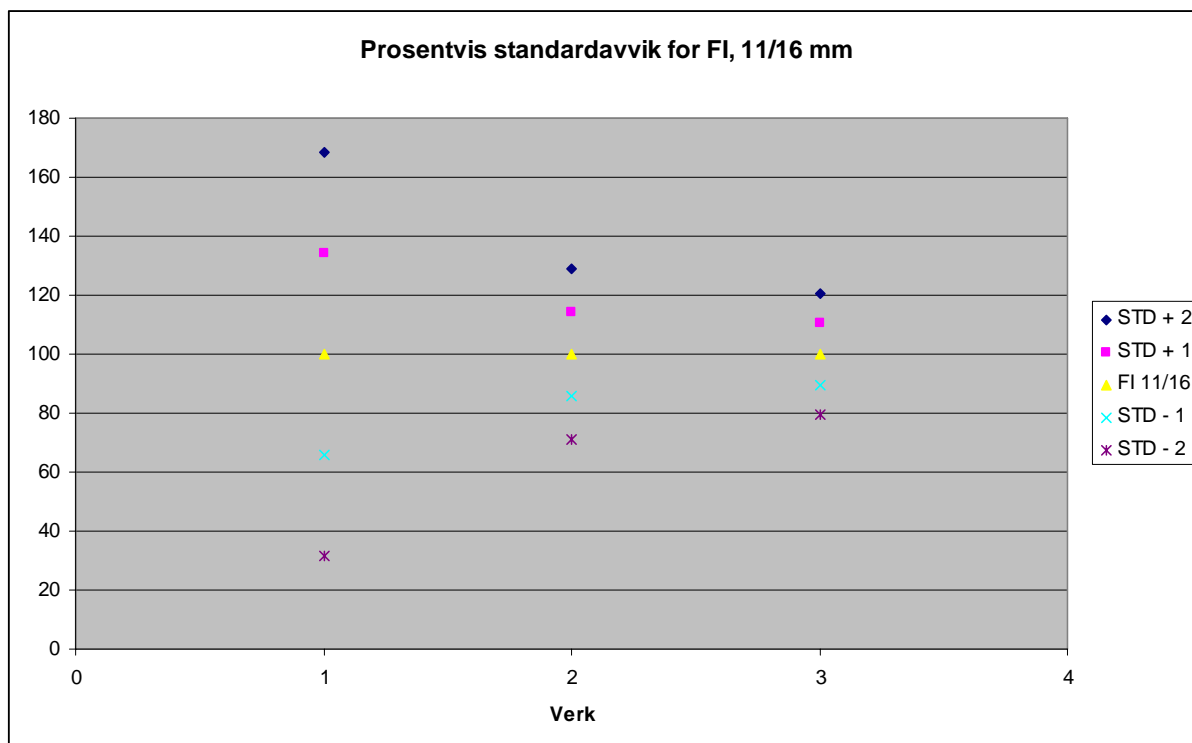
3.4 Resultater for fraksjon 11/16 mm



Figur 5: Flisighetsindeks (FI) for fraksjon 11/16 mm fra verk 1, 2 og 3.



Figur 6: Standardavvik for flisighetsindeks, hos fraksjon 11/16 mm fra verk 1, 2 og 3.



Figur 7: Prosentvis standardavvik for flisighetsindeks, hos fraksjon 11/16 mm fra verk 1, 2 og 3.

4 Diskusjon

Flisighetsindeksene for de ulike verkene varierer noe hos de forskjellige fraksjonene. For fraksjon 0/16 mm er minste verdi 34 og største 43.

For fraksjon 4/8 mm er det prosentvise avviket i resultater omtrent lik hos verk 1 og 2, mens for verk 3 er den noe større. I resultatene for verk 1 og 2 er det ingen verdier som skiller seg betydelig ut fra gjennomsnittet, men for verk 3 ligger laboratorium nr. 1 lengre unna (over) gjennomsnittet enn de andre.

For fraksjon 11/16 mm er den prosentvise avviket størst for resultatene fra verk 1, mindre for verk 2 og minst for verk 3. Men siden flisighetsindeksene for verk 1 er små (2-7), blir utslagene på prosentvis spredning større enn for verk 2 og 3, som har mye høyere verdier.

For fraksjon 0/16 mm foreligger resultater for måling av flisighetsindeksen fra syv av laboratoriene. For fraksjon 4/8 mm og 11/16 mm er det åtte laboratorier som har rapportert resultat. Med flere resultater ville datagrunnlaget blitt mer pålitelig.

5 Konklusjon

Det er noe spredning i resultatene fra måling av flisighetsindeksene. For fraksjon 4/8 mm er det noe større prosentvis spredning i resultatene for verk 3 enn for de to andre verkene, mens for fraksjon 11/16 mm er det mye større prosentvis spredning for verk 1 enn for verk 2 og 3.

Syv resultater for måling på fraksjon 0/16 mm og åtte for henholdsvis fraksjon 4/8 – og 11/16 mm er samlet inn. Dersom datagrunnlaget hadde vært større er det mulig at dette ville blitt annerledes.

Referanser

Håndbok 014 Laboratorieundersøkelser, nettversjon 2005
Håndbok 015 Feltundersøkelser 1997
Håndbok 018 Vegbygging 2004
Industriell kvalitetskontroll, A. Hernes, Produksjonsteknisk Forskningsinstitutt, Oslo 1972
Intern rapport nr. 2181 (2000): Resultater fra det europeiske prosjektet med ringanalyser av steinmaterialer: Testing of industrial products; aggregates for construction. MAT1-CT93-0040 (1993-1997) (norsk oversettelse)
ISO 565 (1990): Test sieves – Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet – Nominal sizes of openings
ISO 3310-1 (1990): Test sieves – Technical requirements and testing – Part 1: Test sieves of metal wire cloth
ISO 3310-2 (1990): Test sieves – Technical requirements and testing – Part 2: Test sieves of perforated metal plate
ISO 5725-6 (1994): Precision of test methods – Part 6: Determination of repeatability and reproducibility for a standard test method by interlaboratory tests
NGU-rapport 96013 (1996): Mekaniske testmetoder – Prøvepreparering og prosedyrebeskrivelse
NS-EN 932-1 (1996): Metoder for prøvetaking
NS-EN 932-2 (1999): Metoder for deling av laboratorieprøver
NS-EN 932-6 (1999): Definisjoner av repeterbarhet og reproducerbarhet
NS-EN 933-1 (1998): Bestemmelse av kornstørrelsesfordeling, Sikteanalyse
NS-EN 1097-9 (1998): Bestemmelse av motstand mot piggdekkslitasje, Nordisk metode
SP Report 1997:21 (1994): Schouenborg, Björn og Viman, Leif: Studded Tyre Test – Precision Trials 1994
Synthesis report on the European project MAT 1-CT93-0040 Testing of aggregates for construction 1999

Alle Statens vegvesens håndbøker og interne rapporter kan skaffes av eller kjøpes hos Vegdirektoratet, Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo.

Alle standarder merket ISO eller NS-EN kan kjøpes hos Pronorm, Standard Norge, Postboks 242, 1326 Lysaker.

Vedlegg 1

Ringanalyser - CEN-metoder – Flisighetsindeks NS-EN 933-3

Vegdirektoratets prosjektnr. 600536

Dette må være klart før analysene kan påbegynnes:

For at resultatene skal kunne brukes i denne ringanalysen, må det være *samme* person som utfører *alle* analysene for måling av flisighetsindeks.

Når ble vekten sist kalibrert ?

dato

Legg ved kopi av vektens kontrollkort når analyseresultatene sendes.

Er det brukt platesikter eller maskesikter i denne undersøkelsen ?

Når ble siktene sist kontrollert ?

.....

Hvor mange analyser er utført siden siktene var nye/sist kontrollert ?

Hvordan ble platesiktene kontrollert ?

.....

.....

Hvordan ble stavsiktene kontrollert ?

.....

.....

Når ble siktemaskinen sist kontrollert ?

dato

Hvordan ble den kontrollert ?

Hvor mange analyser er utført siden siste kontroll ?

.....
dato

.....
Signatur av utførende laborant

Vedlegg 2

Ringanalyser - CEN-metoder: Måling av flisighetsindeks (NS-EN 933-3) Vegdirektoratets prosjektnr. 600536

Informasjon

De tilsendte prøvene er tre forskjellige sorteringer. For enkelhets skyld benyttes prøvene 11/16 mm fra *tre* verk og 0/16 mm fra *ett* verk om igjen etter sikteanalysen (NS-EN 933-1). Prøvene er:

4/8 mm fra tre verk (ny)

11/16 mm fra tre verk – her benyttes prøvene som alt er siktet.

0/16 mm fra ett verk – her benyttes prøven som alt er siktet.

Prøvene av 4/8 mm kan være fuktige, og de er *ikke* vasket. Splitt ned prøvene til to paralleller. Så skal prøvene vaskes og tørkes. De andre prøvene er allerede rene, så her benyttes den m_2 som ble funnet ved vaskingen av dem.

Vasking og tørking av 4/8 mm-prøvene

Hver parallell vaskes for seg. Hell materialet i et stort kar med mye vann og rør kraftig slik at finstoffet løsner fra steinkornene. Sil vaskevann og finstoff gjennom en 63 μm -sikt. **Merknad:** 63 μm -sikten tåler ikke mer enn 39 gram belastning. Bruk gjerne en kassert 1 mm-sikt som beskyttelsessikt for å skåne finsikten. Skyll materialet gjennom siktene. Vaskevann med materiale finere enn 63 μm kastes. Materialet større enn 63 μm tørkes så til konstant vekt ved $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ før det avkjøles til romtemperatur og veies. Parallellenes masse noteres (m_2).

Fremgangsmåte

Sikt hver parallell for seg på sikter som angitt i tabellen nedenfor. Fineste sikt i siktesatsen har siktåpning 4 mm. Hell det rene og tørre materialet i siktesatsen og sett på bunnpanne og lokk. Hele satsen settes så i en siktemaskin som skal gå i 10 min. Det må ikke være mer materiale på siktene enn de tåler, og det er:

Siktåpning, mm	31,5	25	20	16	12,5	10	8	6,3	5	4
Maksimum sikterest i gram for sikt med diameter 20 cm	881	785	702	628	555	496	444	394	351	314

Merknad 1: Hvis parallellen er for stor, må den splittes ned. **Merknad 2:** Blir siktesatsen for høy, kan den deles opp og ristes i to eller flere omganger.

Veieing

Ved oppveieing etter sikting skal hver sikterest veies *separat*. Det skal *ikke* veies kumulativt! Hver sikterest skal siktes på en stavsikt som angitt i tabellen nedenfor. Materiale finere enn 4 mm veies, vekten noteres (m_k) og materialet kastes.

Siktåpninger på siktene:	Spaltebredder for tilsvarende stavsikter:
31,5 mm	20 mm
25 mm	16 mm
20 mm	12,5 mm
16 mm	10 mm

12,5 mm	8 mm
10 mm	6,3 mm
8 mm	5 mm
6,3 mm	4 mm
5 mm	3,15 mm
4 mm	2,5 mm

Sikteresten på 31,5 mm-sikten (om det er noen) veies og vekten noteres (R_1). Så skal den siktes på 20 mm stavsikt. Gjennomgangen i gram noteres (g_1).

Sikteresten på 25 mm-sikten (om det er noen) veies og vekten noteres (R_2). Så skal den siktes på 16 mm stavsikt. Gjennomgangen i gram noteres (g_2).

Sikteresten på 20 mm-sikten veies og vekten noteres (R_3). Så skal den siktes på 12,5 mm stavsikt. Gjennomgangen i gram noteres (g_3).

Sikteresten på 16 mm-sikten veies og vekten noteres (R_4). Så skal den siktes på 10 mm stavsikt. Gjennomgangen i gram noteres (g_4).

Sikteresten på 12,5 mm-sikten veies og vekten noteres (R_5). Så skal den siktes på 8 mm stavsikt. Gjennomgangen i gram noteres (g_5).

Sikteresten på 10 mm-sikten veies og vekten noteres (R_6). Så skal den siktes på 6,3 mm stavsikt. Gjennomgangen i gram noteres (g_6).

Sikteresten på 8 mm-sikten veies og vekten noteres (R_7). Så skal den siktes på 5 mm stavsikt. Gjennomgangen i gram noteres (g_7).

Sikteresten på 6,3 mm-sikten veies og vekten noteres (R_8). Så skal den siktes på 4 mm stavsikt. Gjennomgangen i gram noteres (g_8).

Sikteresten på 5 mm-sikten veies og vekten noteres (R_9). Så skal den siktes på 3,15 mm stavsikt. Gjennomgangen i gram noteres (g_9).

Sikteresten på 4 mm-sikten veies og vekten noteres (R_{10}). Så skal den siktes på 2,5 mm stavsikt. Gjennomgangen i gram noteres (g_{10}).

Summen av sikterestene R_1 til R_{10} og M_k skal være lik m_2 . Hvis avviket er mer enn 1 %, må analysen gjentas med nytt materiale:

$$\sum R_i + M_k = m_2$$

Kvadratiske siktåpninger	Sikterester (R_i) i gram	Stavsikter med spaltåpninger i mm	Gjennomgang (g_i) i gram	$FI_i = (g_i/R_i) \times 100$
31,5 mm	$R_1 =$	20 mm	$g_1 =$	
25 mm	$R_2 =$	16 mm	$g_2 =$	
20 mm	$R_3 =$	12,5 mm	$g_3 =$	
16 mm	$R_4 =$	10 mm	$g_4 =$	
12,5 mm	$R_5 =$	8 mm	$g_5 =$	
10 mm	$R_6 =$	6,3 mm	$g_6 =$	
8 mm	$R_7 =$	5 mm	$g_7 =$	
6,3 mm	$R_8 =$	4 mm	$g_8 =$	
5 mm	$R_9 =$	3,15 mm	$g_9 =$	
4 mm	$R_{10} =$	2,5 mm	$g_{10} =$	
$M_1 = \sum R_i$		$M_2 = \sum g_i$		

$$FI = (M_2/M_1) \times 100 =$$

Vedlegg 3

14.4521 side 1 av 3



Statens vegvesen

Håndbok 014 Laboratorieundersøkelser

14.4 Løsmasser, fjell og steinmaterialer
14.45 Kornform og mekaniske egenskaper

14.4521 Bestemmelse av flisighetsindeks (flakindeks)

Versjon mars 2005 Prosess: NY

Omfang

Denne metoden angir hvordan flisighetsindeks skal bestemmes. Den gjelder for tilslag av både naturlig og kunstig opprinnelse. Den gjelder ikke for kornstørrelser større enn 80 mm eller mindre enn 4 mm.

Undersøkelsen består av to sikteoperasjoner. Proven siktes først på platesikter med kvadratiske åpninger for å dele den inn i fraksjoner, så siktes hver fraksjon på korresponderende stavsikter som angitt i Fig. 14.4521-1. Flisighetsindeks for en fraksjon er prosent gjennomgang på fraksjonens korresponderende stavsikt. Fraksjonene inndeles i størrelser d/D , der $D = 1,25 d$.

Flisighetsindeks beregnes ut fra sum av prosent gjennomgang på stavsiktene som prosentandel av hele provens masse.

Referanser

NS-EN 933-1 (1996): *Prøvningsmetoder for geometriske egenskaper for tilslag Del 1: Bestemmelse av kornstørrelsesfordeling Sikteanalyse*

NS-EN 933-2 (1996): *Prøvningsmetoder for geometriske egenskaper for tilslag Del 2: Bestemmelse av kornstørrelsesfordeling Sikter, nominell størrelse av siktåpninger*

NS-EN 933-3 (1997): *Prøvningsmetoder for geometriske egenskaper for tilslag Del 3: Bestemmelse av kornform Flisighetsindeks*

Provestørrelsen skal være i henhold til NS-EN 933-1 (1998) som vist i Fig. 14.4521-2.

Fraksjon d/D i mm	Stavsiktens spalte- bredde i mm
63/80	40
50/63	31,5
40/50	25
31,5/40	20
25/31,5	16
20/25	12,5
16/20	10
12,5/16	8
10/12,5	6,3
8/10	5
6,3/8	4
5/6,3	3,15
4/5	2,5

Figur 14.4521-1: Fraksjoner og korresponderende stavsikter

D_{maks} i mm	Provens masse er minst kg:
63	40
32	10
16	2,6
8	0,6
≤4	0,2

Merknad 1 Delprovers masse kan interpoleres ut fra dette
Merknad 2 Hvis provens masse ikke samsvarer med denne tabellen, er den oppnådde kornfordelingen ikke i henhold til Norsk Standard, og dette må angis i rapporten.
Merknad 3 For tilslag med lavere densitet enn $2,00 \text{ g/cm}^3$ og høyere enn $3,00 \text{ g/cm}^3$ skal massen korrigeres med hensyn til densitet, så den utgjør et tilsvarende volum som normale tilslag.

Figur 14.4521-2: Provens masse i forhold til kornstørrelsen

Utstyr

- Platesikter med utstansede kvadratiske åpninger som angitt i Fig. 14.4521-1
- Stavsikter som angitt i Fig. 14.4521-1
- Kalibrert vekt med nøyaktighet på $\pm 0,1 \%$ av innveid prøve
- Kontrollert tørkeskap som holder $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$

014 Laboratorieundersøkelser

- Vaskeutstyr om prøven har belegg og/eller klumper
- Kontrollert siktemaskin til fraksjoneringen

Prøvepreparering

Om prøven har belegg og/eller klumper, skal den vaskes. Tørk prøven til konstant masse ved $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$. La den avkjøles, vei prøven M_0 , fjern alt som er større enn 80 mm og alt som er mindre enn 4 mm, og vei det vrakede materialet. Vei resten av prøven, dvs. det som er mellom 4 mm og 80 mm.

Frengangsmåte

Sikt prøven på aktuelle sifter. Vær oppmerksom på at til denne metoden benyttes *kun* platesikter. Maskinsikt prøven på platesikter i 10 min.

Så skal hver fraksjon veies *separat* med en nøyaktighet på ± 1 g, og *håndsikt* dem hver for seg med sin respektive stavsikt. Disse er angitt i Fig. 14.4521-1. Siktingen anses som ferdig når ikke mer enn 1 % passerer i løpet av 1 minutt. Vei gjennomgangen fra hver stavsikt. Alle masser noteres i hele gram, se Fig. 14.4521-3 Arbeidsskjema.

Kommentar: Hvis håndsikting med stavsikt blir for tungt, prøv å vibrere sikt og prøve på et vibrobord for jordfuktig betong.

Utregning

Beregn sum av masser fra hver fraksjon d_i/D_i , og noter denne som M_1 .

Hver fraksjon d_i/D_i har en gjennomgang på sin tilsvarende stavsikt $D_i/2$. Denne beregnes og noteres som M_2 .

$$\text{Prøvens flisighetsindeks } FI = \frac{M_2}{M_1} \times 100$$

der

M_1 er sum av massene i alle fraksjoner d_i/D_i målt i gram.

M_2 er sum av massene av gjennomgang på stavsikt fra alle fraksjoner målt i gram.

Flisighetsindeks skal noteres med nærmeste hele tall.

Flisighetsindeks for hver *fraksjon* er

$$FI_i = \frac{m_i}{R_i} \times 100$$

der

R_i er masse i gram av hver fraksjon d_i/D_i

m_i er masse i gram av gjennomgang på tilhørende stavsikt $D_i/2$ fra hver fraksjon d_i/D_i .

Hvis summen av massene R_i sammen med vraket materiale avviker mer enn 1 % fra massen M_0 , skal analysen gjentas med nytt materiale.

Vedlegg 4

Prosjekt nr. 600536 Ringanalyser – CEN-metoder Rapportskjema for måling av Flisighetsindeks Målemetode etter NS-EN 933-3

Sortering :mm Verk nr.:

Analysedato:

Operatør:

.....

Parallell a

Siktåpninger	Sikterester (R_i) i gram	Spaltåpninger i mm	Gjennomgang (g_i) i gram	$FI_i = (g_i/R_i) \times 100$
31,5 mm	$R_1 =$	20 mm	$g_1 =$	
25 mm	$R_2 =$	16 mm	$g_2 =$	
20 mm	$R_3 =$	12,5 mm	$g_3 =$	
16 mm	$R_4 =$	10 mm	$g_4 =$	
12,5 mm	$R_5 =$	8 mm	$g_5 =$	
10 mm	$R_6 =$	6,3 mm	$g_6 =$	
8 mm	$R_7 =$	5 mm	$g_7 =$	
6,3 mm	$R_8 =$	4 mm	$g_8 =$	
5 mm	$R_9 =$	3,15 mm	$g_9 =$	
4 mm	$R_{10} =$	2,5 mm	$g_{10} =$	
$M_1 = \sum R_i$		$M_2 = \sum g_i$		

$$FI = (M_2/M_1) \times 100 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Parallell b

Siktåpninger	Sikterester (R_i) i gram	Spaltåpninger i mm	Gjennomgang (g_i) i gram	$FI_i = (g_i/R_i) \times 100$
31,5 mm	$R_1 =$	20 mm	$g_1 =$	
25 mm	$R_2 =$	16 mm	$g_2 =$	
20 mm	$R_3 =$	12,5 mm	$g_3 =$	

Middelverdier

Siktåpninger	Sikterester (R_i) i gram	Spaltåpninger i mm	Gjennomgang (g_i) i gram	$FI_i = (g_i/R_i) \times 100$
31,5 mm	$R_1 =$	20 mm	$g_1 =$	
25 mm	$R_2 =$	16 mm	$g_2 =$	
20 mm	$R_3 =$	12,5 mm	$g_3 =$	
16 mm	$R_4 =$	10 mm	$g_4 =$	
12,5 mm	$R_5 =$	8 mm	$g_5 =$	
10 mm	$R_6 =$	6,3 mm	$g_6 =$	
8 mm	$R_7 =$	5 mm	$g_7 =$	
6,3 mm	$R_8 =$	4 mm	$g_8 =$	
5 mm	$R_9 =$	3,15 mm	$g_9 =$	
4 mm	$R_{10} =$	2,5 mm	$g_{10} =$	
$M_1 = \sum R_i$		$M_2 = \sum g_i$		

$$FI = (M_2/M_1) \times 100 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Anmerkninger:

16 mm	$R_4 =$	10 mm	$g_4 =$
12,5 mm	$R_5 =$	8 mm	$g_5 =$
10 mm	$R_6 =$	6,3 mm	$g_6 =$
8 mm	$R_7 =$	5 mm	$g_7 =$
6,3 mm	$R_8 =$	4 mm	$g_8 =$
5 mm	$R_9 =$	3,15 mm	$g_9 =$
4 mm	$R_{10} =$	2,5 mm	$g_{10} =$
$M_1 = \sum R_i$		$M_2 = \sum g_i$	

$FI = (M_2/M_1) \times 100 =$ _____



Statens vegvesen

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Postboks 8142 Dep
N - 0033 Oslo

Tlf. (+47 915) 02030
E-post: publvd@vegvesen.no

ISSN 1504-5005