

Ringanalys Glimmer

TDOK 2014:0144

Håkan Arvidsson

vti



VTI opublicerad avrapportering

Ringanalys Glimmer

TDOK 2014:0144

Författare: Håkan Arvidsson

Författare: Håkan Arvidsson, VTI

Diarienummer: 2019/0105-9.2

Denna avrapportering ingår inte i någon av VTI:s publikationsserier
och publiceras därmed inte av VTI.

Datum: 2021-05-06

Omslagsfoto: Håkan Arvidsson, VTI

Innehållsförteckning

Godkänd avrapportering.....	6
Sammanfattning	7
1. Bakgrund	8
1.1. Material	8
1.2. Deltagare	9
2. Förutsättningar.....	10
2.1. Metoder	10
2.2. Material	10
2.3. Svarsblankett.....	10
3. Resultat.....	11
4. Utvärdering.....	15
4.1. Mellan max och min	15
4.2. Standardavvikelse och variationskoefficient.....	15
4.3. Outliers.....	15
4.4. Precisionsdata.....	16
5. Diskussion av resultat	17
5.1. Jämför med erfarenhet	17
5.2. Spridningar.....	18
5.3. Outliers.....	18
5.4. Precision.....	19
5.5. Kommentarer och förbättringsförslag.....	19
6. Slutsatser	21
Referenser	22
Bilaga 1 Svarsblankett	23
Bilaga 2 Medelvärdesresultat per deltagare	24
Bilaga 3 Kommentarer, förbättringsförslag	25

Godkänd avrapportering

Denna avrapportering har genomgått peer review 5 maj 2021 (av Leif Viman) och ansvarig chef Björn Kalman har den 6 maj 2021 godkänt denna avrapportering för leverans till uppdragsgivare.

Sammanfattning

Ringanalys glimmer

av Håkan Arvidsson, VTI

Denna jämförande provning ("ringanalys") av glimmerhalt har initierats av Metodgruppen som består av Trafikverket, branschorganisationer och VTI (Statens väg- och transportforskningsinstitut).

Syftet var att:

- studera spridningar mellan laboratorier
- ta fram precisionsdata från denna ringanalys
- titta på inverkan från bakgrundsvariabler (som t.ex. metodvariant).

Det var 18 deltagare som anmält intresse. Studien gjordes på 4 olika material i sortering 0/4 mm eller 0/2 mm.

Deltagarna ombads att utföra dubbelprov (utfört av en eller två olika personer). Resultat sammanfattas i Tabell 1. Tabell 1 Sammanfattning av resultat från enskilda resultat.

Tabell 1 Sammanfattning av resultat från enskilda resultat.

Material	D	O	S	V
Antal	29	29	29	30
Max	37,1%	32,0%	44,8%	44,3%
Medelvärde	18,1%	22,6%	32,8%	34,4%
Min	8,3%	11,0%	14,0%	17,1%
Stdav	6,3%	4,8%	6,4%	7,6%
stdav/medelv	35,1%	21,3%	19,4%	22,0%
Max-Min	28,9%	21,0%	30,8%	27,1%

Resultaten visar på stora spridningar som kan vara svåra att förklara. Förklaringarna kan vara flera och/eller kombinerade. Spridningarna kan bero på: variation i provtagning, inhomogena material, neddelning och annan provberedning, svårbedömda mineral och/eller varierande kompetens?

Metodvarianterna (A, B eller C) skiljer sig inte åt särskilt mycket. Något högre resultat för variant B. De flesta utför variant A-räkning av korn efter frampetning.

Den interna spridningen, inom laboratorium/samma deltagare, den s.k. repeterbarheten är relativt liten ca 5 %-enheter, Den externa spridningen, mellan laboratorier/deltagare, den s.k. reproducerbarheten är stor, drygt 15 %-enheter.

Fyra till fem resultat av totalt 29 hamnar som outliers.

Några allmänna synpunkter/slutsatser:

- Erfarenhet och kvalitetssystem (som ackreditering) är till (någon) fördel (generellt).
- Det är en metod som branschen är engagerad i, vilket visat sig i de kommentarer som bifogats resultaten.
- Behov av att förbättra metod och/eller utförarna är tyvärr uppenbar.

1. Bakgrund

Denna jämförande provning ("ringanalys") av glimmerhalt har initierats av Metodgruppen som består av Trafikverket, branschorganisationer och VTI (Statens väg- och transportforskningsinstitut).

Syftet var att:

- studera spridningar mellan laboratorier
- ta fram precisionsdata från denna ringanalys
- titta på inverkan från bakgrundsvariabler (som t.ex. metodvariant).

En arbetsgrupp bestående av representanter från Skanska, Peab, NCC, Svevia och VTI har ansvarat för planering och upplägg. VTI har ansvarat för resultatsammanställning, statistik och rapportering. Till grund för utformning av ringanalysen ligger Metodgruppens "Manual för ringanalyser".

Planering och materialförberedelser gjordes hösten/vintern 2018/19. Under våren 2019 gjordes utskick till deltagande laboratorier samt tester på respektive laboratorium. En enkel sammanställning av resultat skickades till laboratorierna sommaren 2019.

1.1. Material

I ringanalysen analyserades fyra material som bestod av krossat berg i sorteringarna 0/2 mm eller 0/4 mm. Se även 2.2.

1.2. Deltagare

Det var 18 anmälda deltagare, varav 17 lämnat resultat, Tabell 2.

Tabell 2. Deltagarlista, sorterat efter ort.

Organisation	Ort
Peab Asfalt AB	Boden
RISE CBI	Borås
Skanska Sverige AB	Gunnilse
NCC Industry AB	Göteborg
Peab Asfalt AB	Helsingborg
Svevia AB	Kungälv
VTI	Linköping
TeMaKon AB	Sjömarken
MRM Konsult AB	Stockholm
NCC Industry AB	Sundsvall
Geologica Consult Sweden	Trelleborg
NCC Industry AB	Umeå
Svevia AB	Umeå
Sveriges geologiska undersökning	Uppsala
Skanska Sverige AB	Vikan
Skanska Sverige AB	Vällsta
Larssons Berg och Gruvundersökningar AB	Ånäset
Svevia AB	Örebro

2. Föresättningar

Metod, material och svarsblankett beskrivs här.

2.1. Metoder

Analysmetod i denna ringanalys är "Bestämning av glimmerhalt i materialets finfraktion" enligt TDOK 2014:0144, version 1.0.

Analysen går ut på att bestämma halten av fria glimmerkorn i fraktioner mellan 0,063 och 1,0 mm, erhållna vid tvättsiktning.

Standardfraktion är 0,125-0,25 mm. Vilken också varit analysfraktion i denna ringanalys.

Bestämningen kan utföras enligt tre olika metoder:

- A. De bladformiga glimmermineralen (skikt-silikaterna) separeras från övriga mineral. (Petning.)
- B. Andel glimmerkorn räknas ur ett slumpvist urval (på rutnät).
- C. Andel glimmerkorn räknas ur ett slumpvist urval från tunnslip

2.2. Material

Det var 4 provmaterial i ringanalysen som bestod av krossat berg i sorteringarna 0/2 mm eller 0/4 mm. De var märkta "D", "O", "S" och "V". Proverna var utvalda för att ha spridning i glimmerhalt samt att ett av proverna innehöll vissa mineral som lätt kan förväxlas med glimmer.

Generellt gällde det att deltagarna själva skulle göra provberedning som rensiktning, tvättning och neddelning. Något undantag förekom där VTI hjälpte till med provberedning (siktning och tvättning) där deltagaren själv inte hade nödvändiga resurser.

2.3. Svarsblankett

Deltagarna fick en speciell svarsblankett i Excelformat att lämna in sina svar i. I blanketten fanns vissa celler med valmöjligheter (t.ex. metodvariant), andra celler med fri men relevant inmatning (som antal glimmerkorn eller kommentarer) samt celler med formler (t.ex. för att beräkna glimmerhalter utifrån indata), se även Bilaga 1 (som är ett ifyllt fiktivt exempel).

3. Resultat

Av 18 anmälda deltagare (laboratorier/konsulter etc.) har 17 redovisat svar. Ett par deltagare har redovisat på flera sätt.

I Tabell 3 redovisas resultat i form av enskilda resultat från varje deltagare/variant. Statistik (som medelvärde och standardavvikelse) bygger på dessa delresultat.

Tabell 3 Resultat och statistik från varje deltagares enskilda värden.

Material	D		O		S		V	
Antal	29		29		29		30	
Max	37,1%		32,0%		44,8%		44,3%	
Medelvärde	18,1%		22,6%		32,8%		34,4%	
Min	8,3%		11,0%		14,0%		17,1%	
Stdav	6,3%		4,8%		6,4%		7,6%	
stdav/medelv	35,1%		21,3%		19,4%		22,0%	
Max-Min	28,9%		21,0%		30,8%		27,1%	
Lab nr	D_I	D_II	O_I	O_II	S_I	S_II	V_I	V_II
1	22,2%	20,8%	23,2%	23,4%	37,7%	38,0%	42,4%	40,6%
2	13,6%	16,4%	20,9%	21,3%	34,8%	33,1%	40,8%	44,3%
3	14,0%	25,0%	28,0%	32,0%	25,8%	25,0%	35,0%	35,8%
4	37,1%	27,4%	26,8%	28,5%	44,8%	36,5%	42,0%	41,4%
4B	25,0%	20,3%	30,6%	24,1%	32,1%	30,5%	36,9%	32,7%
5					29,0%	29,8%	33,8%	30,8%
5B/6	16,5%	18,3%	23,0%	19,0%				
7	15,8%	14,8%	27,2%	31,5%	33,2%	30,5%	32,3%	37,7%
8	9,3%		14,8%		14,0%		18,5%	
9	18,1%	19,5%	22,5%	22,0%	36,8%	39,0%	39,1%	42,3%
10	14,5%		15,3%		31,0%		32,5%	
11		18,3%		20,4%		38,7%		42,6%
11B	14,5%	15,5%	22,3%	23,8%	39,6%	40,4%	37,1%	33,4%
12								
13	32,9%		22,5%		28,8%		17,1%	
14	14,0%	11,4%	19,0%	18,8%	29,6%	29,4%	30,8%	29,0%
15	8,3%		11,0%		21,0%		21,5%	21,0%
16	12,5%		16,9%		42,0%		22,1%	
17	16,6%		22,4%		35,0%		39,9%	
18	15,7%	15,8%	22,5%	22,5%	32,5%	31,8%	38,5%	40,3%

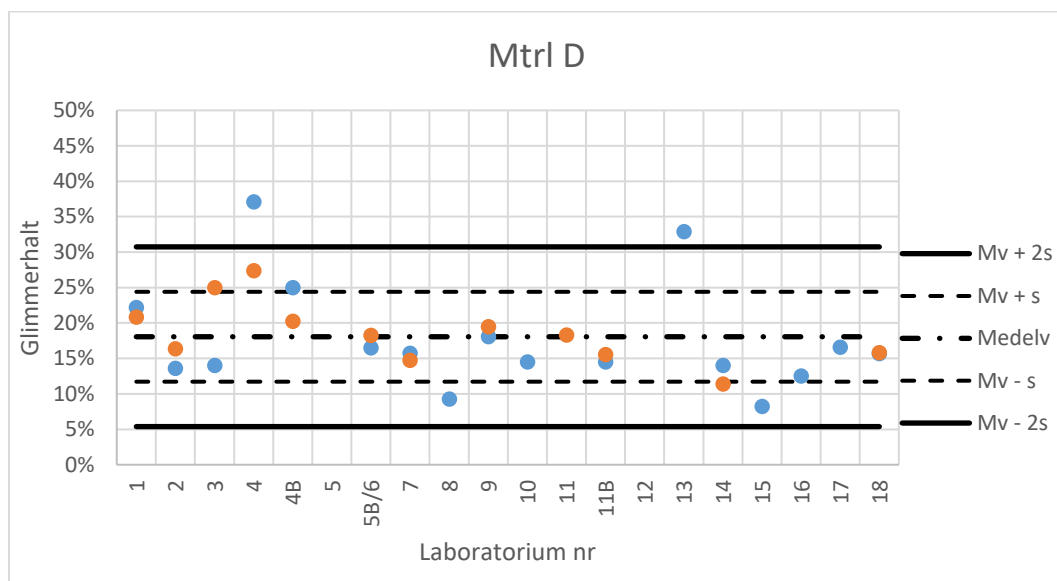
Deltagare nr 4 har redovisat metodvariant A som nr 4 och tunnslip (variant C) som 4B, Deltagare 5 anmäldes som nr 5 men delade med sig till ”kollega” som då blev 5B/6. För deltagare 11 har en utförare gjort enkelprov vilket redovisas som nr 11, en annan utförare har redovisat dubbelprov och redovisas som 11B.

Tabell 4. Medelvärden, ± 1 standardavvikelse och ± 2 standardavvikelser. Baserat på enskilda resultat. (Inom parentes exklusive "outliers" från Tabell 8, avrundat till heltal.)

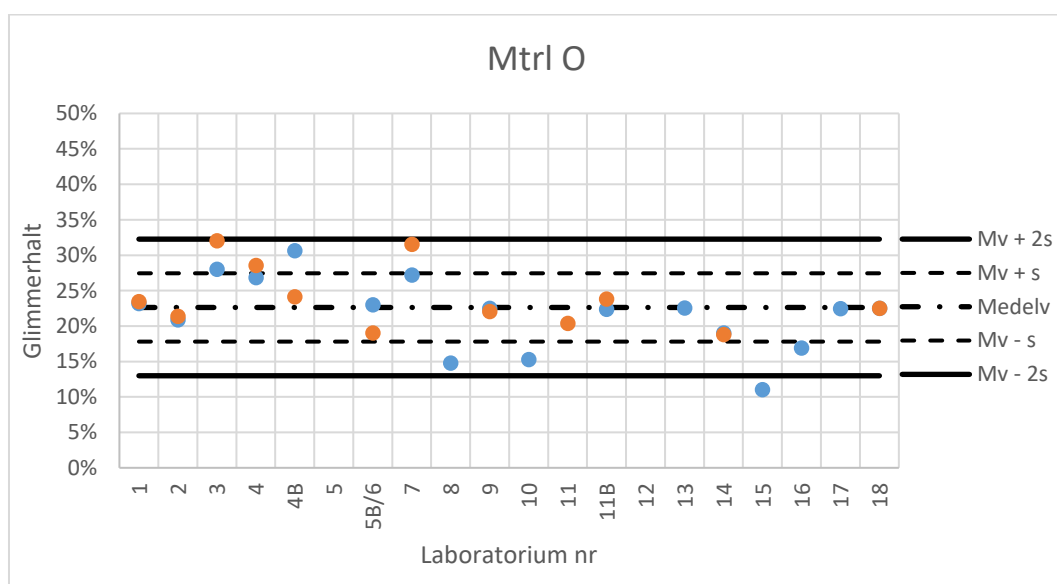
	D	O	S	V
Medelvärde + 2 stdavv	30,7% (24)	32,3% (32)	45,5% (43)	49,6% (50)
Medelvärde + stdavv	24,4% (20)	27,4% (27)	39,1% (38)	42,0% (42)
Medelvärde	18,1% (16)	22,6% (22)	32,8% (33)	34,4% (34)
Medelvärde - stdavv	11,7% (12)	17,8% (18)	26,4% (28)	26,8% (27)
Medelvärde – 2 stdavv	5,4% (8)	13,0% (13)	20,0% (23)	19,2% (19)

En del deltagare har redovisat ett resultat per material, en del har redovisat dubbelprov. I Figur 1 till Figur 4 redovisas varje enskilt resultat per material. Statistiken (som medelvärde och standardavvikelse) är beräknad på samtliga enskilda resultat. Medelvärden och plus/minus en och två standardavvikelser som redovisas i ovan nämnda figurer är hämtade från Tabell 4. I Tabell 4 redovisas även värden exklusive s.k. outliers, se även 4.3 och 4.4 samt Tabell 8 och Tabell 9.

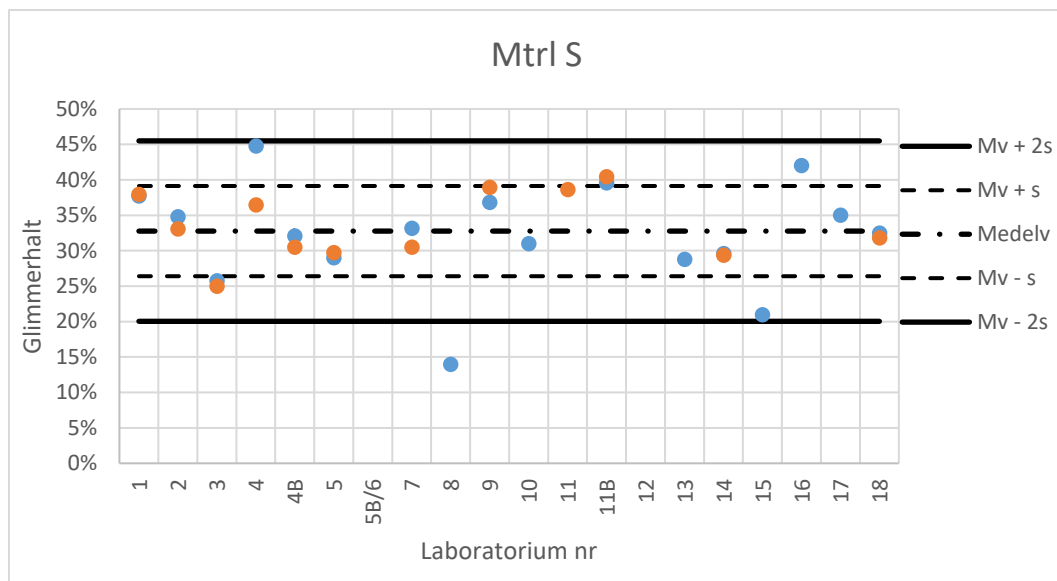
Spridningarna blir något mindre, beräknade för alla resultat, än de som är beräknade på ett (medel-)resultat per deltagare, se även Bilaga 2.



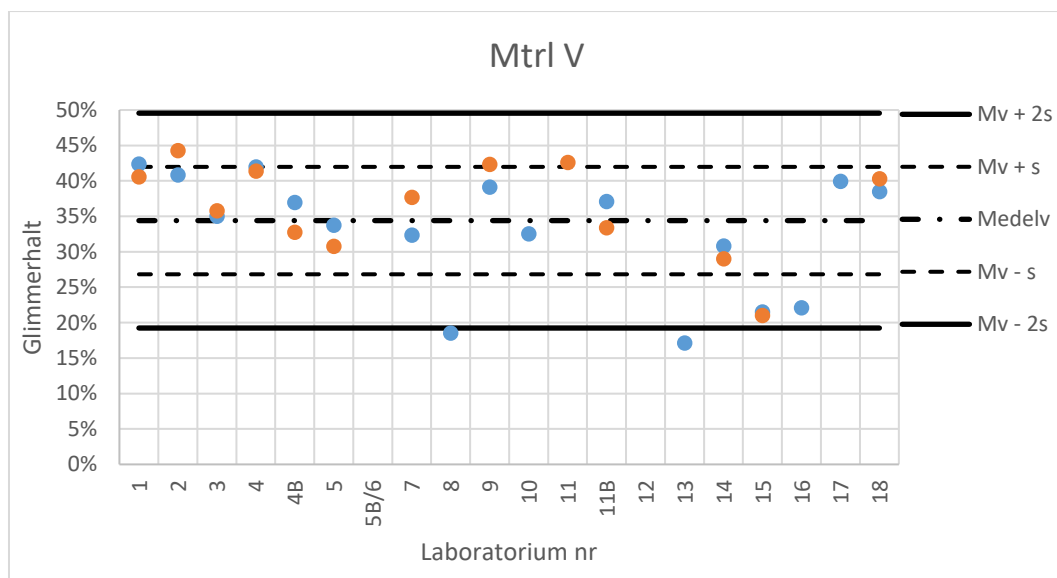
Figur 1. Material D, Statistik och redovisning från varje enskilt resultat.



Figur 2 Material O, Statistik och redovisning från varje enskilt resultat.



Figur 3 Material S, Statistik och redovisning från varje enskilt resultat.



Figur 4 Material V, Statistik och redovisning från varje enskilt resultat.

4. Utvärdering

Att utvärdera denna ringanalys är svår då spridningarna är stora. Nedan ska olika sätt att redovisa spridningar och precision redovisas.

4.1. Mellan max och min

Det är stor skillnad mellan maximi- och minimivärden. Uppåt ca 30 %-enheter för tre av materialen och drygt 20 %-enheter för det fjärde materialet för enskilda resultat och lite jämnare för respektive deltagares medelvärden, Tabell 5.

Tabell 5. Skillnader mellan max och min.[procentenheter]

Material	D	O	S	V
Rapporterade medelvärden	24,6	19,0	28,0	25,5
Enskilda resultat	28,8	21,0	30,8	27,2

4.2. Standardavvikelse och variationskoefficient

Standardavvikelse, Tabell 6, är mellan 4,8 - 7,6 %-enheter och i relation till medelvärden, variationskoefficienten, Tabell 7, så är den för tre material cirka 21 % och för ett material 35 % för enskilda resultat. Avvikande resultat (outliers) är inte bortplockade i dessa tabeller.

Tabell 6, Standardavvikelse [%]

Material	D	O	S	V
Rapporterade medelvärden	6,39	4,94	6,98	8,24
Enskilda resultat	6,34	4,82	6,37	7,58

Tabell 7 Variationskoefficient [%]

Material	D	O	S	V
Rapporterade medelvärden	36,1	22,8	21,7	22,6
Enskilda resultat	35,1	21,3	19,4	22,0

4.3. Outliers

Med hjälp av Excelverktyg på VTI (Viman) har data analyserats för att fånga upp avvikande resultat, s.k. outliers. Den kollar outliers enligt Mandels, Cochrans och Grubbs test. Vilka deltagare som fångas upp som outliers redovisas i Tabell 8.

4.4. Precisionsdata

Precisionsdata i form av repeterbarheten, r och reproducerbarheten, R , redovisas i Tabell 8 inklusive outliers (statistiskt avvikande resultat) och i Tabell 9 där de avvikande deltagarna är borträknade. För beräkning av precisionsdata har VTIs Excelverktyg (Viman) använts.

Tabell 8 repeterbarhet och Reproducerbarhet, inklusive outliers i procentenheter.

Material	D	O	S	V	Medel
Medelvärde (standardavvikelse)	18,1 (6,3)	22,6 (4,8)	32,8 (6,4)	34,4 (7,6)	-
repeterbarhet, r	9,8	6,0	5,7	5,8	6,8
Reproducerbarhet, R	18,4	14,0	18,6	22,1	18,3
Antal delresultat	29	29	29	30	29
Outliers, lab.nr	3, 4, 13	4B	4, 8	-	-

Tabell 9 repeterbarhet och Reproducerbarhet, med outliers borträknade, i procentenheter.

Material	D	O	S	V	Medel
Medelvärde (standardavvikelse)	16,1 (3,8)	22,3 (4,7)	32,9 (5,1)	34,4 (7,6)	-
repeterbarhet, r	4,5	4,8	2,8	5,8	4,5
Reproducerbarhet, R	11,1	13,8	14,8	22,1	15,5
Antal delresultat	24	27	26	30	27

5. Diskussion av resultat

Spridningarna, framför allt mellan deltagarna är mycket stora, t.ex. 20-25 %-enheter mellan maximi- och minimivärden. De är mer rimliga ”inom lab.”.

Spridningarna kan bero på:

- Variation i provtagning, inhomogena material?
- Neddelning och annan provberedning? (*Provmängden, 400 korn, väger ca 4 mg och 1 g innehåller ca 100 000 korn. Det blir många korn i en materialhög.*)
- Svårbedömda mineral?
- Varierande kompetens?

Metodvarianterna A, B eller C verkar inte påverka i någon större omfattning, se Tabell 10.

Tabell 10 Medelvärden baserat på deltagares medelvärden för respektive variant.

Metodvariant	Antal	Mtrl D	Mtrl O	Mtrl S	Mtrl V
A -kornräkning	12	17,1	21,3	29,9	33,0
B -rutnät	4	19,5	22,0	40,3	35,4
C -tunnslip	2	17,7	23,1	30,4	32,4
Alla	18	17,7	21,6	32,2	33,5

Jämför man spridningarna (standardavvikelsen) mellan variant A och Alla så skiljer det lite grann och då slår det åt båda hållen (för två material får variant A högre standardavvikelse och för två material får variant A mindre standardavvikelse än Alla).

Variant B har något högre medelvärde för samtliga resultat, 29,3 medan A får 25,3 och C 25,9. Det är dock få resultat för variant C och variant B, fyra respektive två stycken mot 12 för variant A.

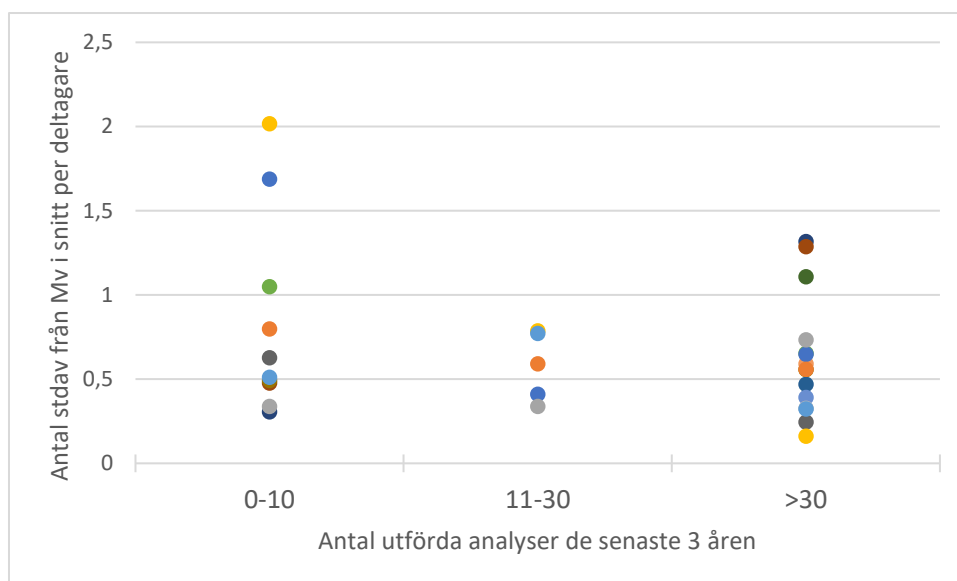
5.1. Jämför med erfarenhet

Man kan anta att erfarenhet minskar spridningarna. Men det är inte helt tydligt. Något mindre spridning för erfarenheten 11-30 analyser per 3 år och med ackreditering.

Antal utförare för

- 0-10 analyser de senaste 3 åren: 10 utförare (0,83 standardavvikelser i snitt från medel)
- 11-30 analyser de senaste 3 åren: 5 utförare (0,58 standardavvikelser i snitt från medel)
- >30 analyser de senaste 3 åren: 15 utförare (0,63 standardavvikelser i snitt från medel)

Antalet standardavvikelser från medelvärde plottat mot erfarenhet visas i Figur 5. De bästa resultaten finns hos den mest erfarna gruppen men de bästa ”dåliga resultaten” finns i mellangruppen med 11-30 analyser per 3 år.



Figur 5, Antal standardavvikelser från medelvärde beroende av erfarenhet.

Ett antal deltagare har angivit att de är ackrediterade, en del har angivit att de inte är ackrediterade och en del har inte angivit något alls vilket borde kunna antas att de inte är ackrediterade. Spridningarna är generellt något lägre för de ackrediterade deltagarna än för övriga, Tabell 11. Det kan bero på att vid ackreditering är man noggrannare med kompetens och att man har en viss kontinuitet av provning.

Tabell 11. Jämförelse med ackrediterad kompetens och övriga. (?=ej angett ackreditering/certifiering)

	Antal delresultat per mtrl	Medel av medelvärden [%]	Medel av standardavvikelse [%-enheter]
Ackrediterade	9	26,1	5,4
Alla	29	27,0	6,3
Icke ackrediterad + ?	20	27,5	6,5

5.2. Spridningar

Det är generellt stora spridningar som mellan maximi- och minimivärde och i standardavvikelser. Stora standardavvikelser leder till stora variationskoefficienter (standardavvikelse/medelvärde) och dåliga precisionsdata. Se även 4.1 och 4.2.

5.3. Outliers

Outliers har analyserats med statistiska metoder, dock med endast en iteration (ett varv). Det var 4-5 stycken resultat totalt som stack ut som outliers. Tre stycken outliers för material D, varav någon/några tillkommer för de andra materialen. Se även 4.3 och Tabell 8.

5.4. Precision

Precision har beräknats både med och utan outliers.

Precisionen är ca 25 % lägre utan outliers än med allas resultat. Med outliers borträknade blev repeterbarheten, $r = 4,5$ det är väl rimligt med känslan för noggrannhet och "mätosäkerhet".

Reproducerbarheten, $R = 15,5$, utan outliers, är alldeles för dåligt. Det fanns en förhoppning att Reproducerbarheten skulle vara nedåt 5 och att repeterbarheten då skulle vara ytterligare något mindre än den blev. Se även resultat i 4.4.

5.5. Kommentarer och förbättringsförslag

I samband med resultatredovisning från utförarna så har det även kommit in kommentarer och förbättringsförslag. Förbättringsförslagen är både gällande nuvarande testvarianter, nya varianter och alternativa metoder med viss/god korrelation. Nedan redovisas kortfattat en del av de viktigaste kommentarerna, för att se dem fullständigt se Bilaga 3

Beskrivning av utförande av glimmeranalys i vatten.

Fördelen med detta utförande är att alla statiska spänningar är eliminerade och kornen ligger helt still vid sortering och räkning.

Man ser också mineralen egenfärg betydligt bättre än i torrt tillstånd. Detta gör att man får en säkrare mineralbedömning som ex hornblände eller biotit och grafit eller muskovit.

Vad gäller grafit så ser man redan när man fyller på vatten om det förekommer i provet eller inte då grafit är ett hydrofobt mineral som har en tendens till att flyta upp.

Kommentarer om provurval

1. *Biotit / Klorit, behöver de egentligen särskiljas?
Kan vara lurigt skilja mellan vissa av dessa mineralkorn, då en del är i gränzonen vilken det är, har ju ändå ingen betydelse för slutresultatet när båda är just glimmer.*
2. *Muskovit
Hade i mitt tycke behövts ta med iaf ett prov med hög halt muskovit, erfarenheterna jag har är att det är de proverna (runt 20-30 % muskovit) som löper störst risk att skilja mellan olika bedömare, Så ta med sånt prov nästa gång*
3. *Riktigt luriga prover...*
Var ju bara ett prov som hade en betydande del av andra mörka mineraler som kan misstas för biotit, hade nog varit bra haft med något ännu svårare prov för att se att alla bedömer lika i de fallen också
4. *Var ju som jag såg det inget prov innehållande grafit heller, vissa geografier i framförallt Norrland har en rätt betydande andel grafit (vilket inte är glimmer men lätt misstas för biotit), där tror jag nog att det bedöms lite olika, sedan kan man ju diskutera kring hur man ska tolka kring grafit – det är ju inte glimmer men absolut inte bra med hög halt av det (brukar informera kund om det är hög halt denna mineral).*

Kommentar från deltagare som utfört både rutnät (B) och tunnslip (C)

Nu blev tunnslipen äntligen färdiga och ser att jag överskattat andelen biotit när jag använde metod B. Antagligen är det främst hornblände och epidot som jag felidentifierats. Jag brukar använda metod C, så jag känner mig också mest hemma med den metoden. Intressant att se skillnaderna dock.

Kommentar om glimmerkorn bundna till andra mineral.

För prov "D" är mängden "Bunden glimmer" ca 8 %. Mao, glimmer och andra mineralkorn, sammansvetsade, där man vid analys träffar glimmerkornet enligt metod C.

För prov "O" är mängden "Bunden glimmer" ca 4 %. Dock mer väsentligt. Andelen Amfibol/pyroxen i provet är ansevärt. Ca 11 % av provet vid analys utgörs av amfibol/pyroxen.

Funktionsprovning

Angående analys av glimmerhalt i finfraktion så önskar jag att vi skulle hitta provmetoder där vi mäter en funktion i stället för nuvarande metod.

6. Slutsatser

Resultaten visar på stora spridningar som kan vara svåra att förklara. Förklaringarna kan vara flera och/eller kombinerade. Spridningarna kan bero på: variation i provtagning, inhomogena material, neddelning och annan provberedning, svårbedömda mineral och/eller varierande kompetens?

Metodvarianterna (A, B eller C) skiljer sig inte åt särskilt mycket. Något högre resultat för variant B. De flesta utför variant A -räkning av korn efter frampetning. Det är färre som använder metod B eller C.

Den interna spridningen, inom laboratorium/samma deltagare, den s.k. repeterbarheten är relativt liten ca 5 %-enheter, Den externa spridningen, mellan laboratorier/deltagare, den s.k. reproducerbarheten är stor, drygt 15 %-enheter.

Fyra till fem resultat av totalt 29 hamnar som outliers med en iteration (ett varvs analys).

Erfarenhet och kvalitetssystem (som ackreditering) är till (någon) fördel (generellt).

Det är en metod som branschen är engagerad i, vilket visat sig i de kommentarer som bifogats resultaten.

Behov av att förbättra metod och/eller utförarna är tyvärr uppenbar.

Referenser

Bestämning av glimmerhalt i materialets finfraktion. TDOK 2014:0144, Version 1.0. 2014-07-01. Trafikverket, Kravdokument.

Metodgruppens Ringanalysmanual,
<http://www.metodgruppen.nu/getfile.ashx?cid=574819&cc=3&refid=6>

Personlig kommunikation Leif Viman, VTIs Excelverktyg för outliers och precision.

Bilaga 1 Svartsblankett

Svartsblankett (Excel). Aprikosfärgade rutor innehåller vissa valmöjligheter. Gula rutor innehåller formler. Vita rutor för fri (men relevant) inmatning. Blanketten nedan är ifylld med fiktivt exempel.

Andel fritt glimmer i finfraktion TDOK 2014:0144									
Metodvariant		B		B= rutat/linjerat papper					
Resultat för fraktion 0,125-0,25 mm								Kan vara anonymt, t.ex. A/B, 1/2 eller liknande om olika	
Material	Delprov	Andel glimmer		Biotit	Muskovit	Klorit	Totalt antal korn	Utförare	
D	I	17,2%	Antal	45	55	5	610	B1	
			Andel	7,4%	9,0%	0,8%			
	II	19,2%	Antal	50	60	10	625	B2	
			Andel	8,0%	9,6%	1,6%			
	Medel	18,2%		7,7%	9,3%	1,2%	618		
Material	Delprov	Andel glimmer		Biotit	Muskovit	Klorit	Totalt antal korn	Utförare	
O	I	24,4%	Antal	70	75	5	615	B1	
			Andel	11,4%	12,2%	0,8%			
	II	26,2%	Antal	75	80	10	630	B2	
			Andel	11,9%	12,7%	1,6%			
	Medel	25,3%		11,6%	12,4%	1,2%	623		
Material	Delprov	Andel glimmer		Biotit	Muskovit	Klorit	Totalt antal korn	Utförare	
S	I	33,1%	Antal	110	90	10	635	B1	
			Andel	17,3%	14,2%	1,6%			
	II	33,1%	Antal	90	110	5	620	B2	
			Andel	14,5%	17,7%	0,8%			
	Medel	33,1%		15,9%	16,0%	1,2%	628		
Material	Delprov	Andel glimmer		Biotit	Muskovit	Klorit	Totalt antal korn	Utförare	
V	I	38,0%	Antal	210	30	3	640	B1	
			Andel	32,8%	4,7%	0,5%			
	II	39,8%	Antal	170	70	15	640	B2	
			Andel	26,6%	10,9%	2,3%			
	Medel	38,9%		29,7%	7,8%	1,4%	640		
Erfarenhet, antal glimmeranalyser de senaste 3 åren									
Utförare	antal/3 år	Ackrediterad kompetens							
B1	0-10	Ja							
B2	> 30	Liknande							
Vad: Certifierad									
Provberedning									
	Metodik	Tid, min							
Siktning	Maskinell	10							
Tvättning Efter fraktionssiktning									
Kommentarer, förbättringsförslag.									
Förtydliga formel på sidan 29.									
Svårt att tvätta prov V.									
Pelle nös i S.									
Annars OK.									
Organisation Asfaltbygg AB									
Ort Knäred									
Datum 2019-01-15									
Ansvarig Bertil Enhörning									

Bilaga 2 Medelvärdesresultat per deltagare

Medelvärdesresultat från samtliga deltagare visas i Tabell 12.

Tabell 12 Medelvärdesresultat med viss statistik.

mtrl	D	O	S	V
Mv+ 2 s	30,4%	31,5%	46,2%	49,9%
Max	32,9%	30,0%	42,0%	42,6%
Medelvärde	17,7%	21,6%	32,2%	33,5%
Min	8,3%	11,0%	14,0%	17,1%
Stdavv	6,39%	4,94%	6,98%	8,24%
Mv- 2s	4,9%	11,8%	18,3%	17,0%
Lab nr	D	O	S	V
1	21,5%	23,3%	37,8%	41,5%
2	15,0%	21,1%	33,9%	42,5%
3	19,5%	30,0%	25,4%	35,4%
4	32,2%	27,7%	40,6%	41,7%
4B	22,6%	27,4%	31,3%	34,8%
5			29,4%	32,3%
5B/6	17,4%	21,0%		
7	15,3%	29,3%	31,8%	35,0%
8	9,3%	14,8%	14,0%	18,5%
9	18,8%	22,3%	37,9%	40,7%
10	14,5%	15,3%	31,0%	32,5%
11	18,3%	20,4%	38,7%	42,6%
11B	15,0%	23,1%	40,0%	35,2%
12				
13	32,9%	22,5%	28,8%	17,1%
14	12,7%	18,9%	29,5%	29,9%
15	8,3%	11,0%	21,0%	21,3%
16	12,5%	16,9%	42,0%	22,1%
17	16,6%	22,4%	35,0%	39,9%
18	15,8%	22,4%	32,2%	39,4%

Bilaga 3 Kommentarer, förbättringsförslag

I denna bilaga anges kommentarer och förbättringsförslag i fulltext.

Kommentarer i första hand via mejl eller på sidan om svarsblankett redovisas anonymt på de närmaste sidorna.

Beskrivning av utförande av glimmeranalys i vatten.

1. Vi utför enbart glimmerräkningen, dvs vi får färdig provberedda tvättsiktade glimmerräkningsfraktioner (oftast 0,125 – 0,25 mm) från olika lab-företag.
2. Provet delas ned i en bordsneddelare med 3 mm spaltöppning till ca 1 gram.
3. Det neddelade provet läggs i en hög i ett grönblåfärgat plastfat med ca 2 cm hög kant.
4. Provet täcks med en tygbit vilken hålls fast med den löstagbara gummidelen till okularet eller något annat runt ringformat föremål.
5. Plastfatet fylls med vatten, ca 1,5 cm, och gummiringen lyfts bort varvid tygbiten flyter upp och tas bort. Därefter kontrolleras att provhögen inte flutit ut, vilket den i 99% av alla fall inte gjort.
6. Provhögen delas i mitten med en pensel.
7. Ur fronten drar man fram två glimmerräkningshögar med 250 – 400 korn i varje hög.
8. Glimmerräkningshögarna sorteras och mineral – glimmer räknas var för sig. Sorteringen och räkningen utförs med ett mjukt petverktyg, jag använder en vässad trästicka.
9. Ur kornräkning resultatet beräknas % fria glimmerkorn och även andra mineral om så behövs. Se bifogat Excel dokument.

Fördelen med detta utförande är att alla statiska spänningar är eliminerade och kornen ligger helt still vid sortering och räkning.

Man ser också mineralen egenfärg betydligt bättre än i torrt tillstånd. Detta gör att man får en säkrare mineral bedömning som ex hornblände eller biotit och grafit eller muskovit.

Vad gäller grafit så ser man redan när man fyller på vatten om det förekommer i provet eller inte då grafit är ett hydrofobt mineral som har en tendens till att flyta upp.

Kommentarer om provurval

1. Biotit / Klorit, behöver de egentligen särskiljas?
Kan vara lurigt skilja mellan vissa av dessa mineralkorn, då en del är i gränszon vilken det är, har ju ändå ingen betydelse för slutresultatet när båda är just glimmer.
2. Muskovit
Hade i mitt tycke behövts ta med iaf ett prov med hög halt muskovit, erfarenheterna jag har är att det är de proverna (runt 20-30 % muskovit) som löper störst risk att skilja mellan olika bedömmare.
Så ta med sånt prov nästa gång
3. Riktigt luriga prover....
Var ju bara ett prov som hade en betydande del av andra mörka mineraler som kan misstas för biotit, hade nog varit bra haft med något ännu svårare prov för att se att alla bedömmare lika i de fallen också
4. Var ju som jag såg det inget prov innehållande grafit heller, vissa geografier i framförallt Norrland har en rätt betydande andel grafit (vilket inte är glimmer men lätt misstas för biotit), där tror jag nog att det bedöms lite olika, sedan kan man ju diskutera kring hur man ska tolka kring grafit – det är ju inte glimmer men absolut inte bra med hög halt av det (brukar informera kund om det är hög halt denna mineral)....

Kommentar från deltagare som utfört både rutnät (B) och tunnslip (C)

Nu blev tunnslipen äntligen färdiga och jag har fått tittat på dem. Bifogar en svarsblankett över den nya analysen.

Ser att jag överskattat andelen biotit när jag använde metod B. Antagligen är det främst hornblende och epidot som jag felidentifierats. Jag brukar använda metod C, så jag känner mig också mest hemma med den metoden. Intressant att se skillnaderna dock.

Kommentar om glimmerkorn bundna till andra mineral.

För prov "D" är mängden "Bunden glimmer" ca $42/500 = 8\%$. Mao, glimmer och andra mineral, sammansvetsade, där man vid analys träffar glimmerkornet enligt metod C.

För prov "O" är mängden "Bunden glimmer" ca $19/500 = 3,8\%$. Dock mer väsentligt. Andelen Amfibol/pyroxen i provet är ansevärt. Ca $106/500 = 10,6\%$ av provet vid analys utgörs av amfibol/pyroxen.

Funktionsprovning

Angående analys av glimmerhalt i finfraktion så önskar jag att vi skulle hitta provmetoder där vi mäter en funktion istället för nuvarande metod.

Jag vill passa på och nämna att vi här på vårt Vägjobb i vår stad, för några år sedan hjälpte en kund med en enkel metod för att undersöka hur ett material med hög glimmerhalt påverkar de "vattenhållande" egenskaperna. Vi gjorde ett antal försök med något vi kallade "Melittafiltermetoden".

Förfarande

- Rensiktning av materialet till analysfraktion 0,125-0,25 mm
- Invägning av en viss bestämd mängd stenmaterial (samt vägning av Melittafilter eller kaffefilter)
- Påfyllning av en viss mängd vatten
- Efter att ha låtit provet stå en viss tid vägdes filtret plus stenmaterialet

Resultat

Vi fick väldigt bra korrelation med resultat på andel glimmer i finfraktion. Vid höga glimmerhalter var fukten kvar i stenmaterialet och vid låga glimmerhalter dränerades vattnet bort. Eftersom kunden inte fick de resultat hen ville ha lades därefter projektet ned.

Andra kommentarer

Det finns även kommentarer som redovisats direkt via svarsblanketten de redovisas i Tabell 13. Vissa kan sammanfalla med kommentarerna ovan.

Tabell 13. Kommentarer från respektive deltagare i svarsblanketten.

1				
2				
3				
4	<i>ER använder vanligen metod C för glimmeranalys.</i>	<i>I prov V förekommer muskovit, men dök ej upp i räkningen.</i>		
4B				
5				
5B/ 6				
7	<i>Torr vikt före tvätt mindre än 350g. D:173.9g (0/2), O:257,6g (0/4), S:188,4g(0/4), V 241,2g(0/4)</i>	<i>O & V glimmerhalt variera mycket inom samma prov.</i>		
8				
9	<i>Behöver Biotit/Klorit särskiljas? Kan vara svårbedömda fall vilken glimmergrupp och har ingen</i>	<i>betydelse för analysresultatet (båda är glimmer).</i>	<i>Hade varit bra om prov med hög andel muskovit varit med i ringanalysen, där kan det bli olika</i>	<i>tolkningar mellan bedömmare, ta med det nästa gång.</i>
10				
11				
11B				
12				
13	<i>Skriver ett eget brev till Håkan Arvidsson VTI med fullständig redovisning angående utförandet och förslag till förbättring.</i>	<i>Metoden är inte bra då det finns risk för att man felaktigt räknar in icke glimmermineral som glimmer, ex hornblände, bladig aktinolit, kordierit och grafit.</i>	<i>Om det finns sådana mineral bör dessa redovisas som en anm ex provet håller 10 % hornblände.</i>	<i>Om man felaktigt räknar in icke glimmermineral är risken stor att materialet - tårten inte godkänns till trafikerat bärlager. Vid tveksamhet bör glimmerräkningen utövas i tunnslip.</i>

14	<i>"S" och "V" kontrolleras hos leverantör-klarläggande av märkning behövs. Oklarheter förekommer med "V". Andelen bundna mineral ca 3 % i respektive fall (S och V). Andel amfibol, mellan 2-4 % i de olika fallen. Förklaring till O och D tidigare skickat i e-post.</i>		0	0
15				
16	<i>Det kanske borde finnas en maxbelastning vid rensiktning så provet på sikt 0,125 inte blir stort då det</i>	<i>kan försvåra analysen. Risk kan finnas också att det inte blir rätt storlek om det är överbelastning.</i>	<i>Dagens skrivning av analysprov tar inte hänsyn till den vikt som blir på sikt 0,125mm.</i>	
17				
18				

OM VTI

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut inom transportsektorn. Vår huvuduppgift är att bedriva forskning och utveckling kring infrastruktur, trafik och transporter. Vi arbetar för att kunskapen om transportsektorn kontinuerligt ska förbättras och är på så sätt med och bidrar till att uppnå Sveriges transportpolitiska mål.

Verksamheten omfattar samtliga transportslag och områdena väg- och banteknik, drift och underhåll, fordonsteknik, trafiksäkerhet, trafikanalys, människan i transportsystemet, miljö, planerings- och beslutsprocesser, transportekonomi samt transportsystem. Kunskapen från institutet ger beslutsunderlag till aktörer inom transportsektorn och får i många fall direkta tillämpningar i såväl nationell som internationell transportpolitik.

VTI utför forskning på uppdrag i en tvärvetenskaplig organisation. Medarbetarna arbetar också med utredning, rådgivning och utför olika typer av tjänster inom mätning och provning. På institutet finns tekniskt avancerad forskningsutrustning av olika slag och körsimulatorer i världsklass. Dessutom finns ett laboratorium för vägmateriäl och ett krocksäkerhetslaboratorium.

I Sverige samverkar VTI med universitet och högskolor som bedriver närliggande forskning och utbildning. Vi medverkar även kontinuerligt i internationella forskningsprojekt, framförallt i Europa, och deltar aktivt i internationella nätverk och allianser.

VTI är en uppdragsmyndighet som lyder under regeringen och hör till Infrastrukturdepartementets verksamhets-/ansvarsområde. Vårt kvalitetsledningssystem är certifierat enligt ISO 9001 och vårt miljöledningssystem är certifierat enligt ISO 14001. Vissa provningsmetoder vid våra laboratorier för krocksäkerhetsprovning och vägmateriälprovning är dessutom ackrediterade av Swedac.

