

Sand o Grus AB Jehander
Att. Amir Valzadeh
Sagsjövägen
428 81 KÅLLERED

Provning av ballastmaterial (2 bilagor)

Uppdrag

Provningen avser ett ballastmaterial från Sand o Grus AB Jehander. Provets benämning är *Kållerred* och undersökta sorteringar är 11/16 och 32/63. Beträffande providentifikation och egenskaper som provats, se under rubrikerna "Provfakta" och "Provningens omfattning".

Provtagning och ankomstdatum

Proverna skickades till CBI, Borås genom uppdragsgivarens försorg. Enligt beställaren var prov uttaget 2014-09-12 av Christoffer. CBI saknar i övrigt närmare kännedom om provtagningsplats och provtagningsförfarande. Proverna ankom till CBI 2014-09-22.

Provfakta

Providentitet	Sortering	Materialtyp (N, NK, K)*	Användning	Krav- specifikation	Inkommen mängd (kg)
Kållerred	32/63	K	JVG- makadam	BVS 585.52 SS-EN 13450 AMA 13	21
	11/16		Betong	SS-EN 12620 SS 137003	20
			Asfalt	SS-EN 13043 AMA 13	

*Med "N" avses material i naturligt tillstånd, "NK" material som delvis är maskinellt krossat och "K" material som är helt maskinellt krossat.

Provningens omfattning

Providentitet	Egenskap	Metod	Provningens datum
Kållerred	Petrografisk sammansättning	SS-EN 932-3 RILEM AAR1	2014-11-12

Provningsresultat

Det provade ballastmaterialets egenskaper redovisas i bifogade bilagor.

CBI Betonginstitutet AB Material, Borås

Utfört av

Magnus Döse
(Fil. Mag. Geologi)

Granskat av

Björn Schouenborg
(Fil. Dr. Mineralogi & Petrologi)

Bilagor

Bilaga 1. Petrografisk analys, Kållered 32/63

Bilaga 2. Petrografiska analys, Kållered 11/16

Bilaga 1

Petrografisk analys, Kållerød 32/63

Analysen utfördes genom petrografisk analys enligt RILEM AAR1, vilken är likvärdig SS-EN 932-3, men ger kompletterande instruktioner för kvantitativ analys.

Provet har undersökts okulärt i fraktion 32/63 mm och jämförts mot sortering/fraktion 11/16. Ca 100 stenar av undersökt material granskades.

Okulär beskrivning, 32/63

Provet består av friskt material med oregelbundna, generellt elongerade kornformer på ballasten.

Materialet utgörs av röd till grå-röd dominerand granitoid (60 %), som är medelkornig och något folierad/gnejsig. I underordnad mängd förekommer mörkgrå finkornig amfibolit (40 %). Den röda till grå-röda granitoiden/gnejsen är svagt ådrad och uppvisar ställvis en noterbar foliation. Stundtals är den mer av massformig karaktär och "svartfläckig" av biotit-ansamlingar. Även mer finkornig, röd aplitisk granit utgör del av den röda granitoiden/gnejsen. Mineralkornstorleken varierar, men är generellt 1-4 mm. Ställvis noteras enstaka större fältspatkristaller (ögon) av mikroklin (5-10 mm).

Den mörkgrå amfiboliten är generellt homogen, men uppvisar ibland en tydlig deformation/foliation.

Generellt är utvecklade planstrukturer i bergmaterialet begränsade. Graden av tydlighet varierar dock och sannolikt är en del av noterade deformationer utvecklade under omkristallisation och bildad gnejsighet, vilket medfört avsaknad av tydlig svaghet i bergmassan.

Inga sulfider eller lermineral har observerats på ballastkornen.

Bilaga 1

Utlåtande och tolkning av resultat

Järnvägs makadam

Vad avser järnvägs makadam bedöms glimmerhalten till **ca 9 vol. %** utifrån tunnslips analys av sortering 11/16. Detta är rimligt även för sortering 32/63, med anledning av att bergartsammansättningarna mellan sorteringarna är mycket likvärdiga.

Enligt BVS 585.52 bör glimmerhalten ej överstiga 10 vol. %. Glimmerhalter mellan 10-25 vol. % kan godkännas om beställaren (förvaltaren) anser det rimligt utifrån bergmassans egenskaper.

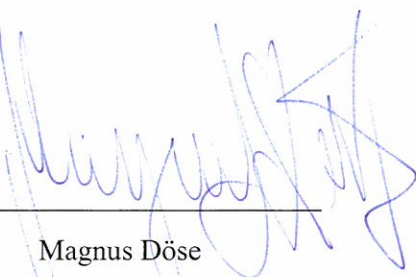
Okulärt har delvis strukturella svagheter kunnat observeras, där deformationen i bergarten är som kraftigast. Dock är undersökt glimmer i tunnslipsanalys relativt regellöst orienterad och inga svagheter kan noteras i relation till glimmerorienteringen. Dock förekommer enstaka kloritiserad amfibol. Dess låga andel i ballastmaterial gör dock att inverkan sannolikt är minimal på ballastens tekniska kvalitet.

Undersökt kvartshalt från sortering 11/16 (betongballast-bilaga 2) uppgår totalt i provet till **~21 vol. %**.

Övrigt

Övriga komponenter som kan vara skadliga för **järnvägs makadam** är lermineral, som kan svälla och orsaka frostsprängning i ballast eller eventuella sulfider, som vittrar och skapar försämrade hållfasthet i materialet. Inga lermineral har noterats och halten opaka mineral, vilka kan vara reaktiva sulfider är låg ($< 1\%$) i undersökt prov.

Analysrat av: _____



Magnus Döse
(Fil. Mag. Geologi)

Bilaga 2

Petrografisk analys, Kållerød 11/16

Analysen utfördes genom petrografisk analys enligt RILEM AAR1, vilken är likvärdig SS-EN 932-3, men ger kompletterande instruktioner för kvantitativ analys samt är specifikt utvecklad för betongändamål.

Provet har undersökts okulärt i fraktion 11/16 mm och därefter har det krossats, tvättats, torkats och sedermera siktats. Fraktion, 2-4 mm undersöktes vidare med hjälp av polarisationsmikroskop, där två tunnslip av inskickad ballast granskades. Totalt räknades över 1000 punkter.

Okulär beskrivning, 11/16

Provet består av friskt material med oregelbundna, delvis svagt kubiska till generellt elongerade kornformer på ballasten.

Materialet utgörs av röd till rödgrå dominerad, medelkornig granitoid/gnejs (55 %) samt finkornig, grå amfibolit (45 %). Granitoiden är ställvis något gnejsig, med svagt utvecklad ådring. Kornstorleken varierar, men är oftast 1-3 mm.

Den gråmörka amfiboliten (ställvis mer tonalit) är homogen, med endast en ställvis noterbar foliation.

Inga sulfider eller lermineral har observerats på ballastkornen.

Mikroskopisk beskrivning, 2-4 mm

Ballastkornen domineras i provet av bergarter, som generellt har en kornstorlek i intervallet 0,5-2 mm.

Ballastens mineralkorn domineras av främst fältspat, amfibol och kvarts. De flesta mineralkornen uppvisar tydlig omkristallisation. Potentiellt alkalireaktiva komponenter förekommer i viss mängd (< 10 %), med anledning av kornstorleksförminskning genom deformation. Dvs, större primära mineralkorn har omkristalliserat till många små mineralkorn.

Kornfogarna mellan mineralkornen vilar ofta kompakt mot varandra, med böjda till svagt oregelbundna ytor och ger ett friskt intryck. Kornfogarna mellan mineralen innehåller i enstaka fall sekundära omvandlingsmineral, såsom kalcit och epidot.

Sekundär påverkan av primära mineral är generellt begränsad. Enstaka fältspater uppvisar svag sericit-bildning (muskovitbildning). Glimmer utgörs av frisk biotit (95 %), där enstaka inslag utgörs av muskovit. Ett fåtal måttlig kloritiserade amfibolkorn (mineralkorn) har dock noterats i bergmaterialet.

Strukturellt noteras en viss orientering i form av planparallell struktur markerad genom glimmerorientering. Glimmer uppträder dock även oregelbundet i bergmassan. Den noterade glimmerorienteringen är bildad under deformation och omkristallisation och förefaller ej ha någon tydligt noterad svaghet mellan olika mineralkornfogar. Inga lermineral har noterats.

I Tabell 1 redovisas den bedömda mineralogiska fördelningen.

Bilaga 2

Tabell 1. Tunnslipsanalys

Fraktion (mm)	Antal	Andel (vol. %)	Mätosäkerhet (± %)	Beteckning
2-4	216	21	2,5	Kvarts
	475	47	3,1	Fältspat
	55	5	1,4	ASR ¹
	87	9	1,7	Glimmer
	4	0,4	0,4	Opaka mineral
	155	15	2,2	Amfibol
	27	2,6	1,0	Övrigt (apatit, epidot, titanit)

¹ Potentiellt reaktiva komponenter i bergmaterialet (ASR).

Bilaga 2

Utlåtande och tolkning av resultat

Betong

Potentiellt långsamt alkalisilikareaktivt material (ASR) utgör **~5-6 vol. %** i undersökt prov.

I enlighet med det direktiv föreskrivet i SS 137003:2008 för betongändamål, kan ballast med <15% långsamt alkalireaktiva komponenter betraktas som lågreaktiv och ytterligare provning med avseende på alkalireaktivitet anses ej nödvändig.

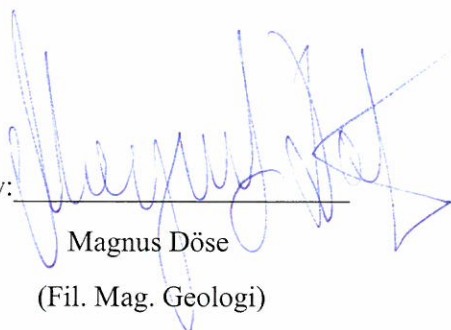
Glimmerandelen i undersökt material är måttlig, men förekommer som bunden glimmer i olika ballastkorn. Mao, är glimmerandelen för gällande sortering ej menligt för slutprodukten.

Övriga komponenter som kan vara skadliga för betong är ler- och sulfidmineral. Varken ler- eller sulfidmineral har noterats okulärt. Opaka mineral, vilka kan utgöras av reaktionsbenägna sulfider, utgör enligt den mikroskopiska undersökningen endast **~0,4 vol. %**, varför vidare provning med avseende på total svavelhalt ej anses nödvändig.

Asfalt

Inga anmärkningar

Analyserat av:



Magnus Döse
(Fil. Mag. Geologi)