

Electronic supplementary material.

Table S1. Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES), Thermo Electron ICAP 6500 Duo detection limits and quality control details. Analytical method code 721P with sodium peroxide fusion.

Parameter	Al	As	Ba	Be	Ca	Co	Cr	Cu
Unit	%	%	%	%	%	%	%	%
Detection limit	0.01	0.01	0.003	0.001	0.01	0.001	0.003	0.004
19042290 / QCBLIND	<0.01	<0.01	<0.003	<0.001	<0.01	<0.001	0.004	<0.004
19042290 (2) / QCBLIND	<0.01	<0.01	<0.003	<0.001	<0.01	<0.001	0.003	<0.004
19042290 (3) / QCBLIND	<0.01	<0.01	<0.003	<0.001	<0.01	<0.001	0.004	<0.004
19042290 (4) / QCBLIND	<0.01	<0.01	<0.003	<0.001	<0.01	<0.001	0.003	<0.004
19042291 / QCGBMS304-6	5.81	0.27	0.055	<0.001	7.12	0.012	0.039	0.429
19042291 (2) / QCGBMS304-6	5.73	0.28	0.057	<0.001	7.07	0.012	0.039	0.434
19042292 / QCO153B	8.43	0.01	0.010	<0.001	1.87	0.002	0.004	0.683
19042292 (2) / QCO153B	8.17	<0.01	0.010	<0.001	1.84	<0.001	0.004	0.690
Parameter	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Ni
Unit	%	%	%	%	%	%	%	%
Detection limit	0.01	0.05	0.002	0.001	0.02	0.001	0.005	0.005
19042290 / QCBLIND	0.02	<0.05	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.005	<0.005
19042290 (2) / QCBLIND	0.03	<0.05	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.005	<0.005
19042290 (3) / QCBLIND	0.03	<0.05	<0.002	0.001	<0.02	<0.001	<0.005	<0.005
19042290 (4) / QCBLIND	0.03	<0.05	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.005	<0.005
19042291 / QCGBMS304-6	6.61	1.60	<0.002	0.002	1.75	0.080	<0.005	0.229
19042291 (2) / QCGBMS304-6	6.79	1.61	<0.002	0.002	1.75	0.077	<0.005	0.232
19042292 / QCO153B	3.79	1.21	<0.002	0.001	1.67	0.029	0.016	<0.005
19042292 (2) / QCO153B	3.93	1.20	<0.002	0.002	1.67	0.030	0.017	<0.005
Parameter	P	Pb	S	Sb	Sc	Si	Sr	Ti
Unit	%	%	%	%	%	%	%	%
Detection limit	0.05	0.01	0.02	0.01	0.002	0.05	0.003	0.01
19042290 / QCBLIND	<0.05	<0.01	<0.02	<0.01	<0.002	<0.05	<0.003	<0.01
19042290 (2) / QCBLIND	<0.05	<0.01	<0.02	<0.01	<0.002	0.10	<0.003	<0.01
19042290 (3) / QCBLIND	<0.05	<0.01	0.02	<0.01	<0.002	<0.05	<0.003	<0.01
19042290 (4) / QCBLIND	<0.05	<0.01	<0.02	<0.01	<0.002	0.10	<0.003	<0.01
19042291 / QCGBMS304-6	0.09	0.03	2.10	0.02	<0.002	20.3	0.019	0.31
19042291 (2) / QCGBMS304-6	0.09	0.03	2.06	0.02	<0.002	20.4	0.019	0.30
19042292 / QCO153B	0.06	<0.01	1.26	<0.01	<0.002	26.1	0.017	0.35
19042292 (2) / QCO153B	0.06	<0.01	1.32	<0.01	<0.002	26.2	0.017	0.36
Parameter	V	Y	Zn					
Unit	%	%	%					
Detection limit	0.005	0.001	0.005					
19042290 / QCBLIND	<0.005	<0.001	<0.005					
19042290 (2) / QCBLIND	<0.005	<0.001	<0.005					
19042290 (3) / QCBLIND	<0.005	<0.001	<0.005					
19042290 (4) / QCBLIND	<0.005	<0.001	<0.005					
19042291 / QCGBMS304-6	0.017	0.003	0.128					
19042291 (2) / QCGBMS304-6	0.016	0.003	0.130					
19042292 / QCO153B	0.024	0.002	0.012					
19042292 (2) / QCO153B	0.023	0.002	0.012					

Table S2. Details on electron probe microanalyzer JEOL JXA-8530FPlus standards and crystals used, together with detection limit (DL, ppm) details. Analyses on R2/l samples. Number of data = 194

Element	Crystal	Standard	DL Min	DL Max	DL Ave	DL Stdev
F	LDE1	BaF ₂	97	248	144	31
Mg	TAP	MgO	84	126	104	8
Al	TAP	Al ₂ O ₃	102	145	116	8
Sc	PETL	Sc	90	145	111	11
Ca	PETH	Wollastonite	79	197	105	21
P	PETL	Apatite	103	376	148	54
Mn	LIFL	Rhodonite	243	441	324	42
Fe	LIFL	Hematite	164	329	217	26
Zr	PETL	Zr	188	429	259	46
Na	TAPH	Jadeite	103	202	133	22
K	PETH	Orthoclase	56	94	70	7
Si	TAP	Quartz	122	257	167	20
Ti	LIFL	Rutile	107	179	139	13

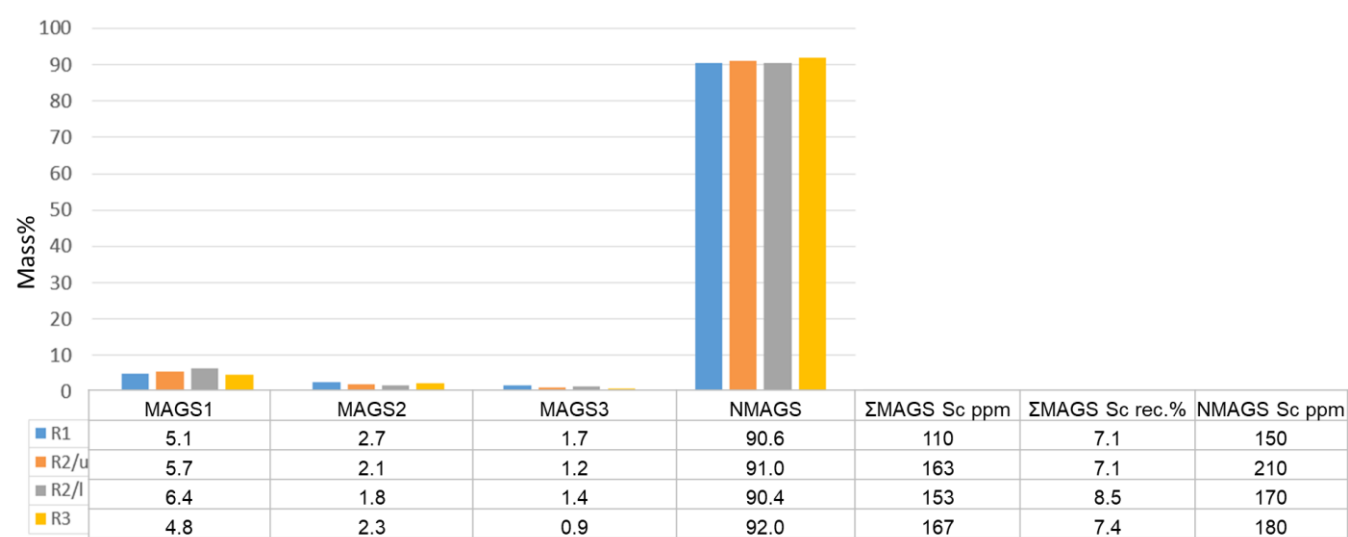


Figure S1. Details on the LIMS-separated fractions of Kiviniemi composite samples.

Table S3. Summary of amphibole (AM) and clinopyroxene (CPX) grain size descriptive statistics based on the GrainAlyzer ECD data (μm).

		R1				R2/u			
		Mean	Median	Min	Max	Mean	Median	Min	Max
AM	LIMS1	31	25	7	120	29	22	8	119
	LIMS2	25	22	7	109	25	19	7	129
	LIMS3	27	23	8	95	23	19	5	132
	Slon1 Mags	30	25	9	116	29	23	7	145
	Slon2 Mags	31	26	10	160	28	22	7	126
	Slon1 NMags	27	22	10	98	24	18	7	120
	Slon2 NMags	26	22	8	110	30	21	8	124
CPX	LIMS1	29	25	8	107	29	22	7	109
	LIMS2	26	20	7	109	26	20	7	129
	LIMS3	27	23	8	95	24	19	7	136
	Slon1 Mags	30	26	8	106	30	23	8	140
	Slon2 Mags	31	27	8	109	29	22	6	117
	R2uSlon1 NMags	23	20	11	63	22	16	7	120
	R2uSlon2 NMags	28	24	9	82	25	17	8	124
		R2/l				R3			
		Mean	Median	Min	Max	Mean	Median	Min	Max
AM	LIMS1	28	20	6	142	27	22	7	118
	LIMS2	24	19	6	211	25	20	7	113
	LIMS3	23	18	7	127	25	20	6	213
	Slon1 Mags	27	21	7	211	27	23	7	159
	Slon2 Mags	28	21	6	193	27	22	7	128
	Slon1 NMags	24	18	6	233	25	18	6	135
	Slon2 NMags	29	20	6	192	25	20	8	78
CPX	LIMS1	30	21	6	186	27	23	8	117
	LIMS2	26	20	7	208	25	20	6	113
	LIMS3	25	19	7	124	26	21	7	213
	Slon1 Mags	29	21	7	211	28	23	8	159
	Slon2 Mags	31	23	7	193	28	23	6	128
	R2uSlon1 NMags	23	18	9	102	23	17	10	135
	R2uSlon2 NMags	26	17	8	192	23	17	8	91

Table S4. Details on modal mineralogy. Calculated average feed, LIMS and SLon magnetic fractions and tailings for each composite sample (R1, R2/u, R2/l and R3).

R1										R2/u								
	FEED	LIMS1	LIMS2	LIMS3	SLon_1 Mags	SLon_1 NMags	SLon_2 Mags	SLon_2 NMags			FEED	LIMS1	LIMS2	LIMS3	SLon_1 Mags	SLon_1 NMags	SLon_2 Mags	SLon_2 NMags
AM	13.05 %	10.46 %	15.64 %	17.96 %	21.65 %	1.59 %	22.02 %	2.06 %		AM	13.62 %	11.14 %	16.40 %	21.34 %	19.43 %	3.03 %	20.77 %	2.54 %
CPX	13.77 %	8.19 %	14.80 %	16.20 %	23.71 %	0.80 %	24.95 %	0.95 %		CPX	18.83 %	13.80 %	19.71 %	21.44 %	27.65 %	1.42 %	32.30 %	0.51 %
FeOX	2.15 %	26.40 %	7.00 %	5.01 %	0.68 %	0.02 %	1.37 %	0.01 %		FeOX	1.62 %	20.29 %	6.72 %	3.47 %	0.34 %	0.03 %	0.63 %	0.02 %
FA	6.12 %	10.66 %	8.32 %	9.67 %	9.51 %	0.11 %	10.79 %	0.18 %		FA	7.54 %	14.18 %	17.21 %	10.64 %	10.96 %	0.45 %	10.62 %	0.11 %
ILM	2.57 %	1.26 %	2.11 %	2.36 %	5.08 %	0.02 %	4.52 %	0.02 %		ILM	2.61 %	1.48 %	1.11 %	1.47 %	4.12 %	0.06 %	4.57 %	0.01 %
SULF	0.45 %	4.65 %	2.13 %	1.27 %	0.07 %	0.11 %	0.28 %	0.13 %		SULF	0.58 %	8.27 %	2.91 %	1.28 %	0.05 %	0.00 %	0.07 %	0.01 %
GRT	4.10 %	1.85 %	3.42 %	3.48 %	7.17 %	0.47 %	7.44 %	0.31 %		GRT	8.99 %	5.37 %	6.01 %	5.96 %	13.84 %	0.90 %	14.95 %	0.81 %
CFS	3.18 %	14.55 %	8.41 %	8.90 %	3.84 %	0.21 %	4.02 %	0.15 %		CFS	1.41 %	11.48 %	4.90 %	4.31 %	0.83 %	0.07 %	1.20 %	0.06 %
BT+CHL	4.95 %	8.59 %	7.45 %	7.44 %	5.96 %	1.86 %	6.52 %	3.26 %		BT+CHL	2.98 %	4.80 %	5.72 %	5.82 %	3.81 %	1.79 %	3.21 %	1.26 %
PL	22.16 %	3.61 %	11.25 %	9.10 %	11.83 %	44.24 %	7.39 %	39.30 %		PL	20.56 %	2.50 %	7.53 %	9.78 %	9.33 %	44.53 %	6.03 %	47.96 %
FSP	22.06 %	4.80 %	13.42 %	13.42 %	7.42 %	42.46 %	7.02 %	45.61 %		FSP	16.22 %	3.08 %	7.10 %	9.14 %	6.72 %	38.24 %	3.52 %	37.18 %
QTZ	2.23 %	4.32 %	3.21 %	2.07 %	1.28 %	2.81 %	1.59 %	3.04 %		QTZ	1.57 %	2.20 %	2.28 %	1.85 %	0.96 %	2.89 %	0.76 %	2.34 %
CAL	0.47 %	0.18 %	0.42 %	0.54 %	0.15 %	0.99 %	0.05 %	0.95 %		CAL	0.31 %	0.19 %	0.29 %	0.38 %	0.12 %	0.48 %	0.17 %	0.70 %
AP	2.17 %	0.29 %	1.00 %	1.47 %	1.48 %	3.34 %	1.24 %	3.75 %		AP	2.00 %	0.82 %	1.22 %	1.56 %	0.65 %	4.78 %	0.48 %	4.55 %
ZRN	0.18 %	0.00 %	0.20 %	0.14 %	0.04 %	0.39 %	0.22 %	0.14 %		ZRN	0.83 %	0.07 %	0.13 %	0.17 %	0.81 %	0.90 %	0.63 %	1.52 %
Unclassified	0.39 %	0.20 %	1.23 %	0.93 %	0.14 %	0.58 %	0.60 %	0.16 %		Unclassified	0.33 %	0.35 %	0.74 %	1.41 %	0.40 %	0.45 %	0.11 %	0.43 %
Σ	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %		Σ	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %
R2/I										R3								
	FEED	LIMS1	LIMS2	LIMS3	SLon_1 Mags	SLon_1 NMags	SLon_2 Mags	SLon_2 NMags			FEED	LIMS1	LIMS2	LIMS3	SLon_1 Mags	SLon_1 NMags	SLon_2 Mags	SLon_2 NMags
AM	25.44 %	18.75 %	33.90 %	37.10 %	34.45 %	4.32 %	38.37 %	2.04 %		AM	14.93 %	17.41 %	24.79 %	23.77 %	25.29 %	3.64 %	25.31 %	1.48 %
CPX	12.65 %	12.73 %	19.24 %	17.88 %	16.55 %	1.27 %	19.52 %	0.50 %		CPX	11.25 %	9.88 %	12.86 %	13.98 %	20.08 %	0.99 %	21.05 %	1.03 %
FeOX	1.87 %	20.20 %	4.99 %	3.14 %	1.21 %	0.01 %	0.16 %	0.03 %		FeOX	1.33 %	22.04 %	2.60 %	1.26 %	0.23 %	0.00 %	0.62 %	0.02 %
FA	2.94 %	8.00 %	10.19 %	6.21 %	3.14 %	0.32 %	3.81 %	0.02 %		FA	4.01 %	11.23 %	6.80 %	5.16 %	7.00 %	0.05 %	6.46 %	0.05 %
ILM	2.07 %	0.77 %	0.87 %	0.77 %	2.73 %	0.19 %	3.72 %	0.01 %		ILM	1.78 %	0.86 %	0.84 %	1.33 %	3.65 %	0.04 %	3.37 %	0.01 %
SULF	0.36 %	4.02 %	1.19 %	0.95 %	0.06 %	0.12 %	0.08 %	0.08 %		SULF	0.42 %	4.16 %	0.64 %	0.23 %	0.27 %	0.29 %	0.16 %	0.16 %
GRT	9.79 %	4.31 %	3.92 %	4.46 %	14.27 %	1.02 %	15.93 %	0.21 %		GRT	8.92 %	5.48 %	6.43 %	6.59 %	15.90 %	0.67 %	17.74 %	0.92 %
CFS	1.92 %	14.79 %	5.59 %	5.76 %	1.33 %	0.09 %	1.18 %	0.04 %		CFS	0.24 %	2.86 %	1.11 %	0.59 %	0.15 %	0.01 %	0.16 %	0.01 %
BT+CHL	4.01 %	8.87 %	5.59 %	6.81 %	4.53 %	1.14 %	5.10 %	0.98 %		BT+CHL	5.05 %	8.70 %	7.98 %	7.97 %	7.01 %	1.95 %	8.13 %	1.40 %
PL	22.00 %	2.81 %	6.04 %	7.75 %	13.03 %	52.14 %	6.05 %	54.86 %		PL	21.86 %	3.99 %	14.13 %	15.58 %	9.48 %	38.01 %	6.33 %	41.32 %
FSP	7.94 %	1.35 %	3.16 %	3.51 %	3.20 %	19.78 %	2.37 %	21.34 %		FSP	24.26 %	5.89 %	15.49 %	17.40 %	7.88 %	45.12 %	6.50 %	46.16 %
QTZ	5.51 %	1.75 %	2.56 %	3.24 %	3.37 %	12.71 %	2.01 %	12.26 %		QTZ	2.85 %	5.98 %	4.25 %	3.32 %	1.33 %	4.49 %	1.51 %	3.55 %
CAL	0.45 %	0.27 %	0.57 %	0.47 %	0.36 %	0.65 %	0.37 %	0.66 %		CAL	0.33 %	0.16 %	0.43 %	0.38 %	0.20 %	0.53 %	0.25 %	0.37 %
AP	1.77 %	0.83 %	1.17 %	0.99 %	1.05 %	4.09 %	0.42 %	4.28 %		AP	1.55 %	0.43 %	0.67 %	1.31 %	0.77 %	2.90 %	0.47 %	2.59 %
ZRN	1.10 %	0.36 %	0.53 %	0.22 %	0.64 %	1.94 %	0.71 %	2.48 %		ZRN	0.46 %	0.13 %	0.07 %	0.22 %	0.31 %	0.68 %	0.43 %	0.58 %
Unclassified	0.17 %	0.22 %	0.52 %	0.76 %	0.09 %	0.22 %	0.21 %	0.22 %		Unclassified	0.77 %	0.81 %	0.92 %	0.92 %	0.45 %	0.64 %	1.52 %	0.36 %
Σ	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %		Σ	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Table S5a. Amphibole in magnetic concentrates: sums of liberated and binary or ternary area associations (%).

	R1 LIMS1	R1 LIMS2	R1 LIMS3	R1_1	R1_2	R2/u LIMS1	R2/u LIMS2	R2/u LIMS3	R2/u_1	R2/u_2	R2l/ LIMS1	R2l/ LIMS2	R2l/ LIMS3	R2/l_1	R2/l_2	R3 LIMS1	R3 LIMS2	R3 LIMS3	R3_1	R3_2
AM	42.7	67.8	66.0	55.8	62.9	64.4	57.1	56.6	66.3	76.1	58.7	73.3	78.7	75.4	77.3	61.3	55.2	71.1	78.1	72.5
CPX	3.9	4.6	11.0	15.8	10.5	3.2	12.8	14.3	8.3	5.5	7.4	6.3	6.5	5.9	9.2	4.2	8.8	2.6	4.4	8.1
FeOx	12.5	3.4	2.2	0.2	0.4	6.0	3.2	1.5	0.1	0.1	8.0	1.8	1.3	1.3	0.1	6.3	1.2	0.5	0.0	0.2
FA	6.4	2.3	1.3	2.4	2.8	4.3	3.9	5.1	2.1	1.8	4.6	5.8	2.9	0.9	0.9	3.1	3.7	1.3	1.4	2.1
ILM	0.3	0.6	0.2	0.9	1.0	1.0	0.1	0.3	1.5	2.3	0.6	0.2	0.2	1.1	0.5	0.6	0.3	0.4	0.7	0.5
SULF	4.1	0.4	1.2	0.0	0.5	5.5	1.5	0.9	0.0	0.1	1.6	0.5	0.3	0.0	0.0	1.3	0.2	0.0	0.0	0.1
GRT	3.1	1.1	1.9	2.9	2.9	2.3	5.7	2.7	4.4	2.7	0.1	1.3	0.6	1.1	0.1	2.5	3.4	1.7	2.3	3.4
CFS	8.8	1.8	2.5	1.5	1.3	2.4	1.3	1.6	0.1	0.1	6.8	1.9	1.7	0.2	0.1	1.0	0.6	0.3	0.1	0.0
BT + CHL	7.4	5.7	6.6	6.3	3.1	4.0	6.4	4.6	3.7	1.1	7.2	2.6	2.4	1.5	2.2	5.3	5.0	2.9	1.7	4.2
PLG	1.3	3.0	2.2	5.8	5.8	2.1	2.4	4.8	4.9	5.8	1.8	1.8	2.0	8.4	4.3	2.6	7.5	7.5	4.7	2.3
FSP	2.6	4.0	2.9	4.3	4.3	2.2	2.2	3.3	5.8	3.0	0.6	0.9	1.0	0.7	2.1	3.6	8.2	7.8	4.5	4.0
QTZ + CAL	4.9	3.0	1.2	0.8	2.1	1.5	1.6	2.0	1.5	0.9	1.2	2.3	1.6	2.8	1.9	5.0	3.8	2.0	1.5	0.7
AP	0.0	0.6	0.2	0.1	1.1	0.1	0.6	0.7	0.0	0.1	0.2	0.5	0.1	0.0	0.2	0.0	0.3	0.6	0.0	0.1
ZRN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.3	0.0	0.4	0.5	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0
Unclassified	2.0	1.7	0.6	3.2	1.0	1.0	1.2	1.6	1.0	0.4	1.1	0.5	0.7	0.3	0.6	3.0	1.8	1.2	0.6	1.8

Table S5b. Amphibole in tailings: sums of liberated and binary or ternary area associations (%).

	R1_1	R1_2	R2/u_1	R2/u_2	R2/l_1	R2/l_2	R3_1	R3_2
AM	22.1	25.2	23.1	21.1	41.0	19.4	43.3	27.1
CPX	0.9	1.2	1.2	1.2	1.8	0.6	0.7	3.2
FeOx	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
FA	0.2	0.3	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
ILM	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SULF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
GRT	1.0	0.3	0.4	0.4	0.6	0.3	0.1	1.4
CFS	0.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
BT + CHL	3.9	5.2	1.5	1.7	2.0	2.8	3.1	3.1
PLG	39.1	34.2	34.6	36.5	23.3	42.5	17.0	26.4
FSP	23.5	26.1	27.8	32.4	21.5	28.0	28.4	30.7
QTZ + CAL	5.0	4.8	0.7	2.4	3.8	3.5	3.1	4.5
AP	1.0	0.4	7.2	2.0	0.6	0.6	2.4	0.8
ZRN	0.3	0.0	0.5	0.6	2.6	1.4	0.5	0.0
Unclassified	2.5	1.7	2.6	1.6	2.6	0.7	1.2	2.8

Table S5c. Clinopyroxene in magnetic concentrates: sums of liberated and binary or ternary area associations (%).

	R1 LIMS1	R1 LIMS2	R1 LIMS3	R1_1	R1_2	R2/u LIMS1	R2/u LIMS2	R2/u LIMS3	R2/u_1	R2/u_2	R2l/ LIMS1	R2l/ LIMS2	R2l/ LIMS3	R2/l_1	R2/l_2	R3 LIMS1	R3 LIMS2	R3 LIMS3	R3_1	R3_2
CPX	45.5	72.0	70.4	69.4	65.9	79.3	63.9	60.2	83.7	87.2	52.1	65.5	67.3	80.1	79.3	65.7	43.8	58.0	83.5	77.6
AM	9.8	7.1	13.4	12.3	15.1	2.1	10.4	12.8	6.8	3.9	11.0	14.0	19.2	8.4	12.2	8.0	20.2	13.0	6.8	9.7
FeOx	13.7	2.0	1.5	0.2	0.4	5.7	2.6	1.6	0.1	0.1	8.3	2.3	1.6	2.8	0.1	6.7	1.6	0.9	0.1	0.1
FA	5.9	3.1	1.4	3.2	4.2	4.2	4.4	5.6	1.8	2.3	5.4	7.4	2.5	1.0	2.1	3.4	4.1	2.2	1.6	1.5
ILM	1.0	0.2	1.2	0.5	0.6	0.0	0.1	0.7	0.4	1.2	0.1	0.2	0.0	0.7	0.8	0.1	0.3	0.7	0.4	0.3
SULF	2.8	0.7	0.1	0.0	0.0	1.5	1.7	0.7	0.0	0.0	2.3	0.5	0.6	0.0	0.0	1.4	0.3	0.0	0.0	0.0
GRT	1.1	0.3	0.2	1.6	1.4	0.1	2.5	1.2	1.2	1.7	0.0	0.3	0.5	0.3	0.6	0.5	2.8	1.3	0.6	3.5
CFS	4.6	1.8	1.6	1.1	1.0	1.1	2.3	2.8	0.1	0.2	8.3	2.5	2.1	0.0	0.0	1.0	0.6	0.3	0.1	0.0
BT + CHL	4.9	4.0	3.3	2.6	2.0	1.9	4.4	3.0	0.6	0.4	7.6	2.6	1.5	0.8	0.7	3.8	4.8	3.1	1.8	1.9
PLG	1.0	0.8	1.8	3.3	2.7	0.5	1.8	4.0	1.4	1.3	0.9	0.7	0.5	2.0	2.0	0.5	6.9	7.7	2.1	0.6
FSP	2.3	2.8	2.2	1.9	2.5	0.8	1.1	1.9	1.9	0.7	0.9	1.4	1.3	0.2	0.3	0.6	6.6	7.9	1.4	1.4
QTZ + CAL	5.0	2.6	2.2	0.8	1.2	1.5	2.9	3.2	1.1	0.8	1.7	2.0	1.9	3.2	1.8	5.3	6.0	2.7	1.1	0.8
AP	0.0	0.3	0.2	0.4	1.6	0.0	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.0	0.4
ZRN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.5
Unclassified	2.4	2.3	0.5	2.7	1.2	1.3	1.7	2.0	0.6	0.1	1.2	0.3	0.9	0.4	0.0	2.6	1.6	1.9	0.5	1.7

Table S5d. Clinopyroxene in tailings: sums of liberated and binary or ternary area associations (%).

	R1_1	R1_2	R2/u_1	R2/u_2	R2/l_1	R2/l_2	R3_1	R3_2
CPX	37.4	29.4	21.5	12.9	45.5	18.5	27.5	70.4
AM	6.5	15.5	19.9	30.8	12.3	8.3	44.6	7.3
FeOx	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0
FA	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
ILM	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SULF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GRT	0.3	0.4	0.5	1.2	0.5	0.3	0.2	0.9
CFS	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BT + CHL	1.0	4.8	1.0	0.2	1.7	0.8	0.8	0.3
PLG	26.6	26.4	28.8	16.7	27.3	57.0	5.6	4.9
FSP	23.4	19.3	23.0	25.4	2.7	10.9	7.5	3.9
QTZ + CAL	2.7	0.8	0.9	1.4	4.7	1.3	0.6	9.2
AP	0.3	0.6	1.3	1.5	0.7	1.1	9.8	0.2
ZRN	0.0	0.0	0.1	6.9	2.5	0.6	0.3	0.0
Unclassified	1.8	2.3	2.7	3.0	1.9	1.0	3.1	2.9

Table S6. Summary of EPMA analysis results: average values for each mineral/sample provided. Minimum and maximum values for all analyses provided. N = number of analyses.

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Sc ₂ O ₃	ZrO ₂	SUM	Sc ₂ O ₃ ppm	F	N
R1 FA	28.9	0.03	0.00	65.3	1.72	1.17	0.06	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	97.2	128	0.00	6
R2u FA	28.7	0.06	0.00	65.8	1.18	0.86	0.09	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	96.7	37	0.00	7
R2l FA	29.2	0.02	0.00	68.2	2.28	0.58	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	100.4	42	0.00	12
R3 FA	29.2	0.01	0.00	65.3	1.35	0.96	0.08	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	97.0	45	0.00	8
FA MIN	27.7	0.00	0.00	61.9	0.89	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0		
FA MAX	30.9	0.23	0.01	69.1	3.10	1.42	0.23	0.05	0.04	0.04	0.02	0.06		220		
R1 ILM	0.00	51.46	0.04	46.7	0.78	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	99.1	94	0.06	8
R2u ILM	0.00	52.78	0.03	46.1	0.75	0.01	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	99.8	0	0.15	7
R3 ILM	0.00	51.56	0.05	47.1	0.45	0.06	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	99.3	0	0.00	1
ILM MIN	0.00	50.12	0.00	43.9	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0		
ILM MAX	0.00	53.87	0.08	47.2	1.10	0.10	0.11	0.06	0.01	0.02	0.02	0.08		210		
R1 GRT	36.2	0.08	19.7	31.7	1.41	0.52	8.33	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	98.0	63	0.00	13
R2u GRT	36.6	0.07	19.9	31.2	1.87	0.34	8.61	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	98.7	77	0.00	6
R2l GRT	36.8	0.04	20.1	32.4	2.28	0.39	8.41	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	100.4	73	0.03	17
R3 GRT	36.3	0.02	19.9	31.2	1.85	0.28	8.69	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	98.2	123	0.00	3
GRT MIN	35.8	0.00	19.4	30.5	0.84	0.24	7.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0		
GRT MAX	37.5	0.16	20.3	33.0	2.97	0.59	9.34	0.06	0.01	0.03	0.03	0.06		260		
R1 CFS	45.8	0.08	0.24	45.7	0.96	3.88	0.84	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	97.5	0	0.00	2
R2l CFS	48.2	0.03	0.28	44.5	1.25	2.42	0.55	0.06	0.00	0.00	0.01	0.01	97.3	110	0.00	9
CFS MIN	45.7	0.00	0.01	43.5	0.59	2.02	0.42	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00		0		
CFS MAX	48.7	0.12	1.25	45.8	2.59	4.01	1.07	0.21	0.02	0.01	0.03	0.02		340		
R1 PL	56.2	0.02	26.3	0.71	0.02	0.01	8.65	6.51	0.18	0.01	0.00	0.01	98.6	30	0.00	19
R2u PL	58.9	0.02	25.0	0.62	0.01	0.01	7.16	7.32	0.17	0.01	0.00	0.01	99.2	27	0.00	18
R2l PL	61.4	0.05	23.6	0.15	0.00	0.00	4.70	8.19	0.23	0.00	0.00	0.00	98.3	0	0.00	1
R3 PL	57.8	0.01	25.8	0.37	0.01	0.00	7.84	7.06	0.23	0.01	0.00	0.01	99.1	10	0.00	20
PL MIN	53.8	0.00	23.0	0.15	0.00	0.00	4.70	5.68	0.06	0.00	0.00			0		
PL MAX	61.4	0.11	27.5	3.47	0.07	0.03	9.66	8.69	1.27	0.03	0.04			400		
R1 FSP	62.5	0.02	18.4	0.35	0.01	0.00	0.10	1.66	13.9	0.01	0.00	0.01	97.0	10	0.00	9
R2u FSP	62.5	0.01	18.4	0.36	0.01	0.00	0.05	1.39	14.2	0.01	0.00	0.01	96.9	22	0.00	13
R3 FSP	62.5	0.02	18.3	0.31	0.01	0.00	0.04	1.18	14.6	0.00	0.00	0.01	96.9	23	0.00	20
FSP MIN	60.9	0.00	17.83	0.16	0.00	0.00	0.01	0.72	10.7	0.00	0.00	0.00		0		
FSP MAX	65.1	0.06	18.75	0.95	0.05	0.02	0.23	4.21	15.5	0.04	0.02	0.07		160		
R1 QTZ	97.9	0.08	0.58	0.40	0.00	0.00	0.06	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	99.1	0	0.00	1
R2u QTZ	98.3	0.03	0.00	0.34	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	98.7	0	0.00	1
R2l QTZ	100.0	0.01	0.00	0.85	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	100.9	0	0.00	3
R3 QTZ	98.8	0.00	0.01	0.27	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	99.1	0	0.00	3
QTZ MIN	97.3	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0		
QTZ MAX	100.2	0.08	0.58	1.04	0.03	0.01	0.06	0.02	0.02	0.02	0.00	0.08		0		
R1 AP	0.03	0.04	0.01	0.50	0.03	0.01	55.5	0.00	0.01	42.5	0.00	0.06	98.7	0	3.63	3
R2u AP	0.00	0.03	0.02	0.31	0.03	0.00	56.1	0.00	0.01	42.7	0.00	0.05	99.3	0	3.85	1
R2l AP	0.33	0.01	0.00	0.13	0.01	0.00	56.5	0.00	0.00	43.2	0.00	0.11	103.9	0	3.61	9
R3 AP	0.00	0.01	0.01	0.21	0.01	0.01	55.8	0.00	0.00	42.7	0.00	0.05	98.7	0	3.64	2
AP MIN	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	54.9	0.00	0.00	42.1	0.00	0.03		0		
AP MAX	0.49	0.08	0.02	0.59	0.08	0.02	58.3	0.00	0.02	44.0	0.00	0.19		0		
R1 ZRN	32.5	0.00	0.00	0.39	0.01	0.01	0.02	0.07	0.00	0.00	0.00	66.7	99.7	0	0.00	1
R2u ZRN	32.8	0.06	0.00	0.44	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	67.9	101.2	120	0.00	1
R2l ZRN	32.7	0.02	0.00	0.28	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	67.2	100.2	97	0.00	12
R3 ZRN	32.6	0.03	0.02	0.48	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	67.1	100.3	160	0.00	1
ZRN MIN	32.5	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	66.2		0		
ZRN MAX	32.9	0.06	0.02	1.63	0.03	0.03	1.63	0.02	0.03	0.02	0.03	68.1		300		

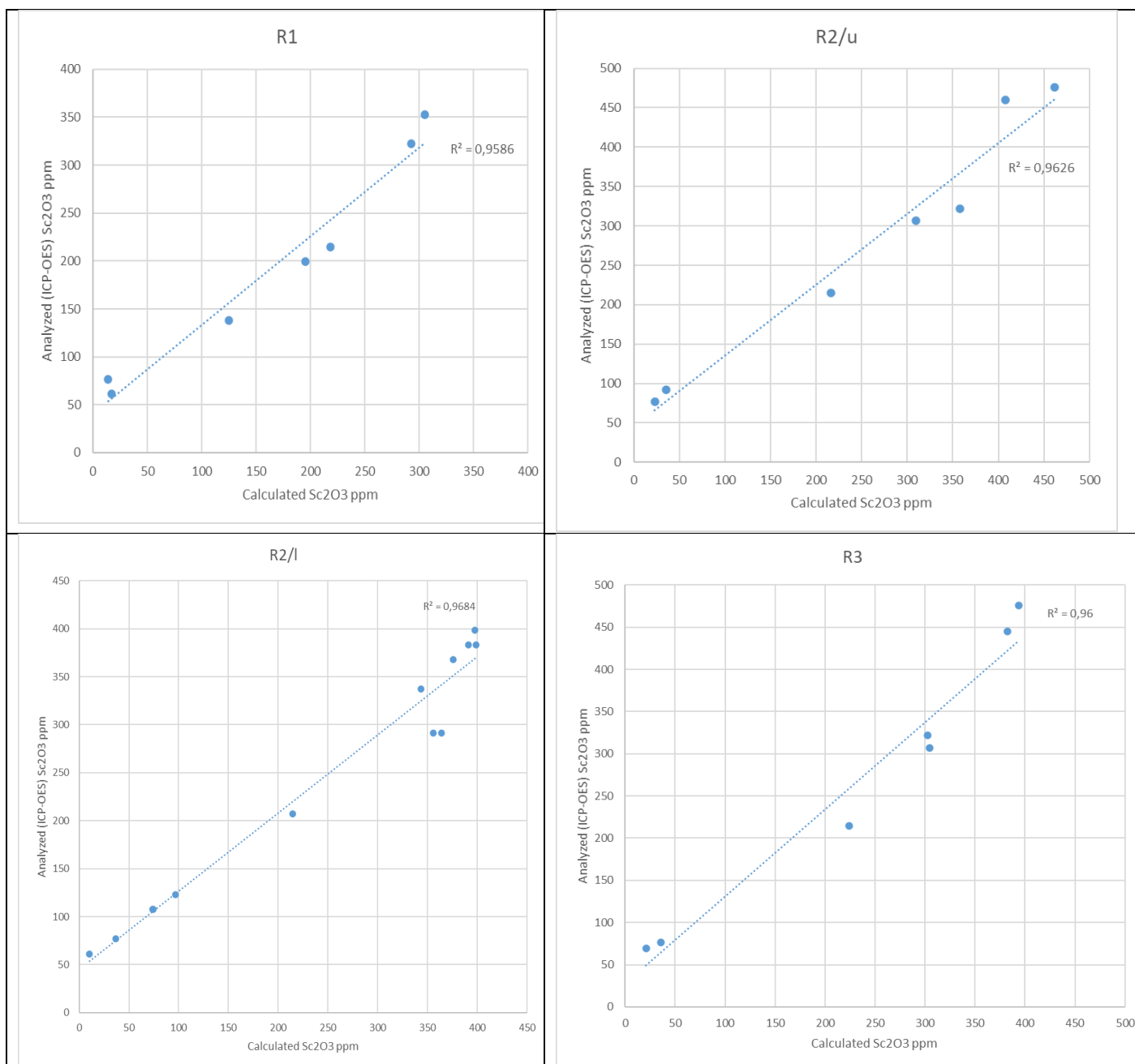


Figure S2. Calculated vs. analyzed Sc₂O₃ for each composite sample (R1, R2/u, R2/l and R3) including LIMS MAGS1-3, SLon Mags and SLon NMags. Calculated values are based on EPMA analysis results for amphibole, clinopyroxene, fayalite and garnet and modal mineralogy from INCAMineral data.