

Technical report 1

How accurate is the diameter measurements in Arboreal Forest?

Author: Johan Ekenstedt, Arboreal 2020.08.05

Background:

The diameter is crucial for many of the assessments of forest parameters. The user wants to have small bias and individual errors in order to get as correct numbers as possible.

In the app Arboreal Forest the method of measuring the diameter was changed in version 1.5 (February 2020). The method was improved in version 1.9 and 1.12. We have done a study of how accurate the diameter is in the method in version 1.12. The method that now is used is called "the new method" and the method prior to 1.5 is called "the old method"

Method:

We have measured 290 trees with Arboreal and then measured the same trees with a caliper (Haglöf Digitech Professional) crosswise. If we got a strange measurement with Arboreal Forest before we controlled with the caliper we did the measurement again. The most common cause was that the trunk of the tree was behind some branches and the distance between the phone and the trunk got wrong. We recorded all measurements in the app Noted and transcribed them to Microsoft Excel. We used a new iPhone 11 and an old iPhone 7.

Result:

The systematic difference between the two methods was 0,04 cm. The mean difference was 5,34 % (MAE) and 7,11 % (RMSD) Table 1.

	Dia Arboreal (cm)	Dia Caliper (cm)	Systematic difference (cm)	Mean difference (MAE %)	Number of trees
iPhone 11	19,97	19,99	-0,02	5,22%	200
Grano 1	22,37	22,40	-0,03	4,32%	45
Gran0 F	17,88	17,71	0,17	5,78%	34
Gran0 Gallring	17,45	17,60	-0,15	5,63%	50
Kvarnfors 1	20,52	20,50	0,02	4,58%	40
Kvarnfors 2	22,11	22,15	-0,05	6,09%	31
iPhone 7	23,16	22,99	0,18	5,60%	90
Kvarnfors 3	23,12	23,12	0,00	4,80%	40
Kvarnfors 4	23,20	22,88	0,32	6,24%	50
Total	20,96	20,92	0,04	5,34%	290

Table 1. Difference between Arboreal Forest and crosswise measurements with the caliper.

The cross-section of a tree is often like an oval circle. That is the main reason why measurements often are done crosswise with a caliper. When we compared the systematic difference between the different direction of the measurements was 0.13 centimeters and the mean difference was 3,32 % (MAE).

	Number of trees	BA (m ²) Arboreal	BA (m ²) Klave
iPhone 11	200	6,87	6,89
Granö 1	45	1,95	1,97
Granö F	34	0,92	0,90
Granö Gallring	50	1,28	1,31
Kvarnfors 1	40	1,46	1,44
Kvarnfors 2	31	1,27	1,27
iPhone 7	90	4,10	4,02
Kvarnfors 3	40	1,78	1,79
Kvarnfors 4	50	2,32	2,23
Total sum	290	10,97	10,91

Table 2. Difference in Basal Area BA (m²) between Arboreal Forest and crosswise measurements with a caliper.

Discussion:

The systematic difference between Arboreal Forest and the caliper was very low. The difference was larger when comparing measurements from two different directions with a caliper.

The old method gave an RMSD of 7,1 % (Lindberg 2020) and it is very similar to the new method. The systematic difference was less with the new method than the new method (0.04 cm vs 0.4 cm). The new method is faster and easier to use and that makes it better.

When comparing between Arboreal Forest and measurements done with a caliper, the difference gets very small when you have measured many trees. This is true for both mean diameter and basal area. The difference between basal area was only 0,6 % when 290 trees was measured. On single plots the difference of basal area was between 0,2-3,6 % and the mean difference was 1,4 % (Table 2).

Single bad measurements of the diameter are the main cause of the errors. In the sample plot with the largest error it was four trees that was the main cause of the difference of 3,6 % of basal area.

The largest difference was with an old phone (iPhone 7), but we see no significant difference between the two phones. Of course, it is better with a new phone that consists of better parts (sensors, camera, processors and batteries). We have seen previous examples that iPhone 6S have problem in dark conditions.

When calculating the basal area and volumes the area of the plots will be important for the result. We will make a new report where we evaluate the difference between reality and Arboreal Forests assessments of areas. In a previous study the difference was 3 % (Lindberg 2020) and that is similar to our own preliminary results.

The largest error is probably how the sample plots are placed and how many plots that are used. We are planning to do simulations of different sample design based on our results and harvest data from actual forests. That will result in recommendations of sample design to get good result.

References:

(Lindberg 2020, [Insamling av skogliga data med applikationen Arboreal Skog](#) – En studie om mätprecision, noggrannhet och effektivitet, Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi 2020:3, SLU.

Appendix 1. Data

Arboreal dia	Caliper - direction 1	Caliper - direction 2	Caliper (mean)	Difference (cm)	Difference (%)	BA- Arboreal	BA- Caliper	Phone	Area
26,2	27,3	27,3	27,3	-1,1	-4,0%	0,0539	0,0585	11	Granö 1
31,8	30,8	29,5	30,15	1,65	5,5%	0,0794	0,0714	11	Granö 1
20,8	20,7	21,6	21,15	-0,35	-1,7%	0,0340	0,0351	11	Granö 1
18,4	17,6	18	17,8	0,6	3,4%	0,0266	0,0249	11	Granö 1
18,6	18,3	17,9	18,1	0,5	2,8%	0,0272	0,0257	11	Granö 1
19,8	19,4	18,3	18,85	0,95	5,0%	0,0308	0,0279	11	Granö 1
16,9	17,5	19	18,25	-1,35	-7,4%	0,0224	0,0262	11	Granö 1
24,3	26,2	25	25,6	-1,3	-5,1%	0,0464	0,0515	11	Granö 1
16,5	16,2	16,7	16,45	0,05	0,3%	0,0214	0,0213	11	Granö 1
21,1	19,5	18,3	18,9	2,2	11,6%	0,0350	0,0281	11	Granö 1
19,9	19,6	19,4	19,5	0,4	2,1%	0,0311	0,0299	11	Granö 1
23,4	23,6	23,4	23,5	-0,1	-0,4%	0,0430	0,0434	11	Granö 1
24,4	24,4	23,8	24,1	0,3	1,2%	0,0468	0,0456	11	Granö 1
16,1	16,2	15,7	15,95	0,15	0,9%	0,0204	0,0200	11	Granö 1
17,8	17,3	16,9	17,1	0,7	4,1%	0,0249	0,0230	11	Granö 1
9,5	9,5	9,4	9,45	0,05	0,5%	0,0071	0,0070	11	Granö 1
17	17,1	16,4	16,75	0,25	1,5%	0,0227	0,0220	11	Granö 1
18	18	17,7	17,85	0,15	0,8%	0,0254	0,0250	11	Granö 1
30,2	29	27,2	28,1	2,1	7,5%	0,0716	0,0620	11	Granö 1
12,7	11	11,2	11,1	1,6	14,4%	0,0127	0,0097	11	Granö 1
21,9	21	20,9	20,95	0,95	4,5%	0,0377	0,0345	11	Granö 1
15	15,5	15,3	15,4	-0,4	-2,6%	0,0177	0,0186	11	Granö 1
20,9	20,2	20,3	20,25	0,65	3,2%	0,0343	0,0322	11	Granö 1
32,1	31,2	31	31,1	1	3,2%	0,0809	0,0760	11	Granö 1
26,1	27,4	27	27,2	-1,1	-4,0%	0,0535	0,0581	11	Granö 1
42,7	45,2	45	45,1	-2,4	-5,3%	0,1432	0,1598	11	Granö 1

37,6	38,9	37,6	38,25	-0,65	-1,7%	0,1110	0,1149	lphone 11	Granö 1
30,8	29,8	29,4	29,6	1,2	4,1%	0,0745	0,0688	lphone 11	Granö 1
27,6	29	28,5	28,75	-1,15	-4,0%	0,0598	0,0649	lphone 11	Granö 1
21,3	21,1	21	21,05	0,25	1,2%	0,0356	0,0348	lphone 11	Granö 1
24	21	21,3	21,15	2,85	13,5%	0,0452	0,0351	lphone 11	Granö 1
17,1	16,4	16,5	16,45	0,65	4,0%	0,0230	0,0213	lphone 11	Granö 1
20,2	20,9	20,8	20,85	-0,65	-3,1%	0,0320	0,0341	lphone 11	Granö 1
17	21,2	21,3	21,25	-4,25	-20,0%	0,0227	0,0355	lphone 11	Granö 1
21,2	22,3	21,8	22,05	-0,85	-3,9%	0,0353	0,0382	lphone 11	Granö 1
29,3	30,6	29,9	30,25	-0,95	-3,1%	0,0674	0,0719	lphone 11	Granö 1
23,5	22,6	22,9	22,75	0,75	3,3%	0,0434	0,0406	lphone 11	Granö 1
17,8	17,2	17,2	17,2	0,6	3,5%	0,0249	0,0232	lphone 11	Granö 1
28,3	30,9	30,1	30,5	-2,2	-7,2%	0,0629	0,0731	lphone 11	Granö 1
27,6	29,2	29,6	29,4	-1,8	-6,1%	0,0598	0,0679	lphone 11	Granö 1
20,2	19,5	19,9	19,7	0,5	2,5%	0,0320	0,0305	lphone 11	Granö 1
18,5	20,2	19,7	19,95	-1,45	-7,3%	0,0269	0,0313	lphone 11	Granö 1
11,4	11,4	11,3	11,35	0,05	0,4%	0,0102	0,0101	lphone 11	Granö 1
39	39,2	39,6	39,4	-0,4	-1,0%	0,1195	0,1219	lphone 11	Granö 1
12,3	11	13,7	12,35	-0,05	-0,4%	0,0119	0,0120	lphone 11	Granö 1
21,2	21,5	21,5	21,5	-0,3	-1,4%	0,0353	0,0363	lphone 11	Granö G
12,2	12,3	12,9	12,6	-0,4	-3,2%	0,0117	0,0125	lphone 11	Granö G
26,6	25,5	25,2	25,35	1,25	4,9%	0,0556	0,0505	lphone 11	Granö G
21,6	24,5	23,7	24,1	-2,5	-10,4%	0,0366	0,0456	lphone 11	Granö G
20	19,8	20,1	19,95	0,05	0,3%	0,0314	0,0313	lphone 11	Granö G
22,3	27,7	26,5	27,1	-4,8	-17,7%	0,0391	0,0577	lphone 11	Granö G
19,8	19,5	19,5	19,5	0,3	1,5%	0,0308	0,0299	lphone 11	Granö G
23,4	22,8	23,2	23	0,4	1,7%	0,0430	0,0415	lphone 11	Granö G
14,5	13,7	14,4	14,05	0,45	3,2%	0,0165	0,0155	lphone 11	Granö G

13,6	14,7	14,8	14,75	-1,15	-7,8%	0,0145	0,0171	11	Granö G
13,4	12,3	12,3	12,3	1,1	8,9%	0,0141	0,0119	11	Granö G
24,5	24,8	26,4	25,6	-1,1	-4,3%	0,0471	0,0515	11	Granö G
17,3	17,9	19,1	18,5	-1,2	-6,5%	0,0235	0,0269	11	Granö G
11,2	11,5	11,9	11,7	-0,5	-4,3%	0,0099	0,0108	11	Granö G
22,8	21,8	21,4	21,6	1,2	5,6%	0,0408	0,0366	11	Granö G
15,7	14,3	16,4	15,35	0,35	2,3%	0,0194	0,0185	11	Granö G
16,6	16,7	16,9	16,8	-0,2	-1,2%	0,0216	0,0222	11	Granö G
27,2	27	27	27	0,2	0,7%	0,0581	0,0573	11	Granö G
24,8	24,7	24,5	24,6	0,2	0,8%	0,0483	0,0475	11	Granö G
10,4	10,4	10,4	10,4	0	0,0%	0,0085	0,0085	11	Granö G
15,3	14,8	14,9	14,85	0,45	3,0%	0,0184	0,0173	11	Granö G
22,1	21,2	22,9	22,05	0,05	0,2%	0,0384	0,0382	11	Granö G
16,9	17,1	18,1	17,6	-0,7	-4,0%	0,0224	0,0243	11	Granö G
14,3	19,2	18,6	18,9	-4,6	-24,3%	0,0161	0,0281	11	Granö G
14,6	16,8	16,5	16,65	-2,05	-12,3%	0,0167	0,0218	11	Granö G
12,8	13,3	13,8	13,55	-0,75	-5,5%	0,0129	0,0144	11	Granö G
16,1	15	15	15	1,1	7,3%	0,0204	0,0177	11	Granö G
20,3	20,7	19,7	20,2	0,1	0,5%	0,0324	0,0320	11	Granö G
16,9	17,8	17,8	17,8	-0,9	-5,1%	0,0224	0,0249	11	Granö G
13,7	12,7	13	12,85	0,85	6,6%	0,0147	0,0130	11	Granö G
21,7	22,3	23,2	22,75	-1,05	-4,6%	0,0370	0,0406	11	Granö G
23,7	24,6	23,2	23,9	-0,2	-0,8%	0,0441	0,0449	11	Granö G
15,3	11	11,8	11,4	3,9	34,2%	0,0184	0,0102	11	Granö G
12,1	11,3	11	11,15	0,95	8,5%	0,0115	0,0098	11	Granö G
16,2	16,7	16,2	16,45	-0,25	-1,5%	0,0206	0,0213	11	Granö G
7,9	7,7	7,9	7,8	0,1	1,3%	0,0049	0,0048	11	Granö G
13,8	14	14,3	14,15	-0,35	-2,5%	0,0150	0,0157	11	Granö G

8,9	8,2	8,1	8,15	0,75	9,2%	0,0062	0,0052	11	Granö G
12,6	12,7	13,5	13,1	-0,5	-3,8%	0,0125	0,0135	11	Granö G
18,2	16,5	16,1	16,3	1,9	11,7%	0,0260	0,0209	11	Granö G
22,2	22,1	22,1	22,1	0,1	0,5%	0,0387	0,0384	11	Granö G
15,6	13,2	13,8	13,5	2,1	15,6%	0,0191	0,0143	11	Granö G
15	14,7	15,1	14,9	0,1	0,7%	0,0177	0,0174	11	Granö G
14,7	15,3	16,6	15,95	-1,25	-7,8%	0,0170	0,0200	11	Granö G
20,2	21,3	21,3	21,3	-1,1	-5,2%	0,0320	0,0356	11	Granö G
13,3	13,9	13,9	13,9	-0,6	-4,3%	0,0139	0,0152	11	Granö G
16,8	15,7	15,5	15,6	1,2	7,7%	0,0222	0,0191	11	Granö G
24,7	25	23,7	24,35	0,35	1,4%	0,0479	0,0466	11	Granö G
16	16,5	17,2	16,85	-0,85	-5,0%	0,0201	0,0223	11	Granö G
21,4	21,6	20,8	21,2	0,2	0,9%	0,0360	0,0353	11	Granö G
13,1	11	12,4	11,7	1,4	12,0%	0,0135	0,0108	11	Granö F
22,2	23	22,7	22,85	-0,65	-2,8%	0,0387	0,0410	11	Granö F
24,6	22,9	22,2	22,55	2,05	9,1%	0,0475	0,0399	11	Granö F
17,4	18,3	18,2	18,25	-0,85	-4,7%	0,0238	0,0262	11	Granö F
16,1	16	16,2	16,1	0	0,0%	0,0204	0,0204	11	Granö F
10,4	9	9,2	9,1	1,3	14,3%	0,0085	0,0065	11	Granö F
20,8	19	18,8	18,9	1,9	10,1%	0,0340	0,0281	11	Granö F
21,1	20,7	21,7	21,2	-0,1	-0,5%	0,0350	0,0353	11	Granö F
14,3	14,9	15,4	15,15	-0,85	-5,6%	0,0161	0,0180	11	Granö F
11,8	11,5	11	11,25	0,55	4,9%	0,0109	0,0099	11	Granö F
13,3	13,2	13,8	13,5	-0,2	-1,5%	0,0139	0,0143	11	Granö F
21,6	20,5	21,3	20,9	0,7	3,3%	0,0366	0,0343	11	Granö F
19,6	20,2	19,3	19,75	-0,15	-0,8%	0,0302	0,0306	11	Granö F
22,9	22,9	22,9	22,9	0	0,0%	0,0412	0,0412	11	Granö F
13,1	16,2	15,4	15,8	-2,7	-17,1%	0,0135	0,0196	11	Granö F

21	18,2	18,1	18,15	2,85	15,7%	0,0346	0,0259	11	Granö F
18,5	18,1	17,6	17,85	0,65	3,6%	0,0269	0,0250	11	Granö F
20,5	19,3	19,3	19,3	1,2	6,2%	0,0330	0,0293	11	Granö F
13,2	14,6	14	14,3	-1,1	-7,7%	0,0137	0,0161	11	Granö F
8,5	8	8	8	0,5	6,3%	0,0057	0,0050	11	Granö F
19,1	20,4	21,3	20,85	-1,75	-8,4%	0,0287	0,0341	11	Granö F
12,1	15	15,1	15,05	-2,95	-19,6%	0,0115	0,0178	11	Granö F
27,3	24,6	26,6	25,6	1,7	6,6%	0,0585	0,0515	11	Granö F
23,9	23	23,8	23,4	0,5	2,1%	0,0449	0,0430	11	Granö F
23,3	22,7	21,8	22,25	1,05	4,7%	0,0426	0,0389	11	Granö F
14,4	14,1	14,7	14,4	0	0,0%	0,0163	0,0163	11	Granö F
25,3	27,5	25,6	26,55	-1,25	-4,7%	0,0503	0,0554	11	Granö F
13,8	13,3	13,9	13,6	0,2	1,5%	0,0150	0,0145	11	Granö F
17,6	16,3	16,7	16,5	1,1	6,7%	0,0243	0,0214	11	Granö F
23,1	22,2	20,6	21,4	1,7	7,9%	0,0419	0,0360	11	Granö F
18,7	18,8	18,6	18,7	0	0,0%	0,0275	0,0275	11	Granö F
9,5	9,5	10	9,75	-0,25	-2,6%	0,0071	0,0075	11	Granö F
15,6	15,3	15,5	15,4	0,2	1,3%	0,0191	0,0186	11	Granö F
20,3	20,7	21,9	21,3	-1	-4,7%	0,0324	0,0356	11	Granö F
16,2	14,7	14,2	14,45	1,75	12,1%	0,0206	0,0164	11	Kvarnfo rs 1
18,3	17,2	16,3	16,75	1,55	9,3%	0,0263	0,0220	11	Kvarnfo rs 1
24,4	24,6	24,2	24,4	0	0,0%	0,0468	0,0468	11	Kvarnfo rs 1
32,4	33,3	32,9	33,1	-0,7	-2,1%	0,0824	0,0860	11	Kvarnfo rs 1
31,9	31,6	31,2	31,4	0,5	1,6%	0,0799	0,0774	11	Kvarnfo rs 1
14,1	14,6	14,5	14,55	-0,45	-3,1%	0,0156	0,0166	11	Kvarnfo rs 1
20,7	20,7	18,9	19,8	0,9	4,5%	0,0337	0,0308	11	Kvarnfo rs 1
23,2	23,2	23,6	23,4	-0,2	-0,9%	0,0423	0,0430	11	Kvarnfo rs 1
22	21,2	21,9	21,55	0,45	2,1%	0,0380	0,0365	11	Kvarnfo rs 1

18,7	19	18,8	18,9	-0,2	-1,1%	0,0275	0,0281	lphone	Kvarnfo
15,9	15,9	15,7	15,8	0,1	0,6%	0,0199	0,0196	11	rs 1
16,8	17,6	18,3	17,95	-1,15	-6,4%	0,0222	0,0253	lphone	Kvarnfo
18	19,2	18,3	18,75	-0,75	-4,0%	0,0254	0,0276	11	rs 1
29,3	28,2	28,6	28,4	0,9	3,2%	0,0674	0,0633	lphone	Kvarnfo
26,8	27,7	27,7	27,7	-0,9	-3,2%	0,0564	0,0603	11	rs 1
14,4	15,3	14,2	14,75	-0,35	-2,4%	0,0163	0,0171	lphone	Kvarnfo
26,1	25,1	24,7	24,9	1,2	4,8%	0,0535	0,0487	11	rs 1
22,8	22	22,3	22,15	0,65	2,9%	0,0408	0,0385	lphone	Kvarnfo
14,9	15,6	15,9	15,75	-0,85	-5,4%	0,0174	0,0195	11	rs 1
22,4	22,6	21,5	22,05	0,35	1,6%	0,0394	0,0382	lphone	Kvarnfo
24,6	24,8	24,5	24,65	-0,05	-0,2%	0,0475	0,0477	11	rs 1
22,4	21,1	23,7	22,4	0	0,0%	0,0394	0,0394	lphone	Kvarnfo
25,4	26,6	26,4	26,5	-1,1	-4,2%	0,0507	0,0552	11	rs 1
21,6	22,9	23,5	23,2	-1,6	-6,9%	0,0366	0,0423	lphone	Kvarnfo
16,6	18,7	18,2	18,45	-1,85	-10,0%	0,0216	0,0267	11	rs 1
21,3	21,5	23,8	22,65	-1,35	-6,0%	0,0356	0,0403	lphone	Kvarnfo
26,8	27,3	27,4	27,35	-0,55	-2,0%	0,0564	0,0587	11	rs 1
23,5	22,6	21,2	21,9	1,6	7,3%	0,0434	0,0377	lphone	Kvarnfo
14,1	14,4	13,9	14,15	-0,05	-0,4%	0,0156	0,0157	11	rs 1
37	33,5	33,4	33,45	3,55	10,6%	0,1075	0,0879	lphone	Kvarnfo
10,8	10,1	9,3	9,7	1,1	11,3%	0,0092	0,0074	11	rs 1
12,5	12	11,6	11,8	0,7	5,9%	0,0123	0,0109	lphone	Kvarnfo
13	13,7	13,8	13,75	-0,75	-5,5%	0,0133	0,0148	11	rs 1
9,2	11,2	11	11,1	-1,9	-17,1%	0,0066	0,0097	lphone	Kvarnfo
17,2	17,1	18,2	17,65	-0,45	-2,5%	0,0232	0,0245	11	rs 1
24,5	24,1	23,9	24	0,5	2,1%	0,0471	0,0452	lphone	Kvarnfo
29,1	27,1	28,9	28	1,1	3,9%	0,0665	0,0616	11	rs 1

12	13,3	13,5	13,4	-1,4	-10,4%	0,0113	0,0141	lphone 11	Kvarnfo rs 1
20,5	21,1	19,5	20,3	0,2	1,0%	0,0330	0,0324	lphone 11	Kvarnfo rs 1
9,4	9	9,2	9,1	0,3	3,3%	0,0069	0,0065	lphone 11	Kvarnfo rs 1
25	24,6	24,2	24,4	0,6	2,5%	0,0491	0,0468	lphone 11	Kvarnfo rs 2
17,3	16,9	16,9	16,9	0,4	2,4%	0,0235	0,0224	lphone 11	Kvarnfo rs 2
11,6	10,7	10,9	10,8	0,8	7,4%	0,0106	0,0092	lphone 11	Kvarnfo rs 2
24,6	25,1	25,2	25,15	-0,55	-2,2%	0,0475	0,0497	lphone 11	Kvarnfo rs 2
17,2	16,8	15,5	16,15	1,05	6,5%	0,0232	0,0205	lphone 11	Kvarnfo rs 2
24,2	24,2	23,5	23,85	0,35	1,5%	0,0460	0,0447	lphone 11	Kvarnfo rs 2
19,9	19,6	20,4	20	-0,1	-0,5%	0,0311	0,0314	lphone 11	Kvarnfo rs 2
17,6	18,7	18,4	18,55	-0,95	-5,1%	0,0243	0,0270	lphone 11	Kvarnfo rs 2
21,9	23,9	23,7	23,8	-1,9	-8,0%	0,0377	0,0445	lphone 11	Kvarnfo rs 2
22,5	22,9	23,9	23,4	-0,9	-3,8%	0,0398	0,0430	lphone 11	Kvarnfo rs 2
26,5	28,2	28,2	28,2	-1,7	-6,0%	0,0552	0,0625	lphone 11	Kvarnfo rs 2
22	21,2	19,2	20,2	1,8	8,9%	0,0380	0,0320	lphone 11	Kvarnfo rs 2
19	18,2	17,5	17,85	1,15	6,4%	0,0284	0,0250	lphone 11	Kvarnfo rs 2
29	29,6	30,6	30,1	-1,1	-3,7%	0,0661	0,0712	lphone 11	Kvarnfo rs 2
19,4	21,7	20,2	20,95	-1,55	-7,4%	0,0296	0,0345	lphone 11	Kvarnfo rs 2
13,1	11,5	11,5	11,5	1,6	13,9%	0,0135	0,0104	lphone 11	Kvarnfo rs 2
21,6	21,7	23,7	22,7	-1,1	-4,8%	0,0366	0,0405	lphone 11	Kvarnfo rs 2
13,5	15,1	14,7	14,9	-1,4	-9,4%	0,0143	0,0174	lphone 11	Kvarnfo rs 2
17,8	18,5	17,9	18,2	-0,4	-2,2%	0,0249	0,0260	lphone 11	Kvarnfo rs 2
36,1	30,7	32,3	31,5	4,6	14,6%	0,1024	0,0779	lphone 11	Kvarnfo rs 2
14,9	17,4	16,9	17,15	-2,25	-13,1%	0,0174	0,0231	lphone 11	Kvarnfo rs 2
20,7	18	17,2	17,6	3,1	17,6%	0,0337	0,0243	lphone 11	Kvarnfo rs 2
22,7	23,4	21	22,2	0,5	2,3%	0,0405	0,0387	lphone 11	Kvarnfo rs 2
19,8	18,5	18,4	18,45	1,35	7,3%	0,0308	0,0267	lphone 11	Kvarnfo rs 2
22	24,5	24,4	24,45	-2,45	-10,0%	0,0380	0,0470	lphone 11	Kvarnfo rs 2

29,1	31,7	30,4	31,05	-1,95	-6,3%	0,0665	0,0757	lphone 11	Kvarnfo rs 2
28,2	28,4	28,2	28,3	-0,1	-0,4%	0,0625	0,0629	lphone 11	Kvarnfo rs 2
32,8	32,4	31,7	32,05	0,75	2,3%	0,0845	0,0807	lphone 11	Kvarnfo rs 2
29,3	29,3	27,9	28,6	0,7	2,4%	0,0674	0,0642	lphone 11	Kvarnfo rs 2
27,5	28	27,6	27,8	-0,3	-1,1%	0,0594	0,0607	lphone 11	Kvarnfo rs 2
18,5	19,7	20,2	19,95	-1,45	-7,3%	0,0269	0,0313	lphone 11	Kvarnfo rs 2
13,1	13,2	12,8	13	0,1	0,8%	0,0135	0,0133	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
20,6	19,3	19,7	19,5	1,1	5,6%	0,0333	0,0299	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
20,1	20,8	21,7	21,25	-1,15	-5,4%	0,0317	0,0355	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
29,9	30,2	30	30,1	-0,2	-0,7%	0,0702	0,0712	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
15,6	17,2	15,8	16,5	-0,9	-5,5%	0,0191	0,0214	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
30,6	30,8	33,1	31,95	-1,35	-4,2%	0,0735	0,0802	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
22,7	21,3	21,9	21,6	1,1	5,1%	0,0405	0,0366	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
26	25,6	24,2	24,9	1,1	4,4%	0,0531	0,0487	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
27,7	28,5	28,9	28,7	-1	-3,5%	0,0603	0,0647	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
26,5	24,7	26,5	25,6	0,9	3,5%	0,0552	0,0515	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
23,4	21,2	21,9	21,55	1,85	8,6%	0,0430	0,0365	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
24,9	24,2	24,2	24,2	0,7	2,9%	0,0487	0,0460	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
23,4	21,5	21,2	21,35	2,05	9,6%	0,0430	0,0358	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
26,9	25,6	27	26,3	0,6	2,3%	0,0568	0,0543	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
28,6	30,7	29,7	30,2	-1,6	-5,3%	0,0642	0,0716	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
17,5	19,2	18,7	18,95	-1,45	-7,7%	0,0241	0,0282	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
19,5	18,5	17,2	17,85	1,65	9,2%	0,0299	0,0250	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
13,6	14	15,2	14,6	-1	-6,8%	0,0145	0,0167	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
23,7	23	23	23	0,7	3,0%	0,0441	0,0415	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
12,9	13,6	13,1	13,35	-0,45	-3,4%	0,0131	0,0140	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
26,2	27,2	26,8	27	-0,8	-3,0%	0,0539	0,0573	iPhone 7	Kvarnfo rs 3
17,8	16,5	15,4	15,95	1,85	11,6%	0,0249	0,0200	iPhone 7	Kvarnfo rs 3

14	13,7	13,4	13,55	0,45	3,3%	0,0154	0,0144	7	iPhone	Kvarnfo
23,9	23,2	22,1	22,65	1,25	5,5%	0,0449	0,0403	7	iPhone	rs 3
12,6	13,3	12,6	12,95	-0,35	-2,7%	0,0125	0,0132	7	iPhone	rs 3
18	18,3	18,7	18,5	-0,5	-2,7%	0,0254	0,0269	7	iPhone	rs 3
21,4	21	20,6	20,8	0,6	2,9%	0,0360	0,0340	7	iPhone	rs 3
30,7	32,2	34,4	33,3	-2,6	-7,8%	0,0740	0,0871	7	iPhone	rs 3
20,9	21,7	21,7	21,7	-0,8	-3,7%	0,0343	0,0370	7	iPhone	rs 3
27,9	29,8	29,3	29,55	-1,65	-5,6%	0,0611	0,0686	7	iPhone	rs 3
24,7	25,3	26,2	25,75	-1,05	-4,1%	0,0479	0,0521	7	iPhone	rs 3
28	28,2	26,6	27,4	0,6	2,2%	0,0616	0,0590	7	iPhone	rs 3
16,9	16,9	16,3	16,6	0,3	1,8%	0,0224	0,0216	7	iPhone	rs 3
19,5	20,3	21,5	20,9	-1,4	-6,7%	0,0299	0,0343	7	iPhone	rs 3
23,4	24,2	23,7	23,95	-0,55	-2,3%	0,0430	0,0451	7	iPhone	rs 3
27,2	29,2	29,7	29,45	-2,25	-7,6%	0,0581	0,0681	7	iPhone	rs 3
33,8	34,6	34,7	34,65	-0,85	-2,5%	0,0897	0,0943	7	iPhone	rs 3
31,4	28,4	27,1	27,75	3,65	13,2%	0,0774	0,0605	7	iPhone	rs 3
32,2	32,5	31,2	31,85	0,35	1,1%	0,0814	0,0797	7	iPhone	rs 3
27	26,3	25,5	25,9	1,1	4,2%	0,0573	0,0527	7	iPhone	rs 3
26,5	25,3	22,8	24,05	2,45	10,2%	0,0552	0,0454	7	iPhone	rs 4
30,6	32	30,2	31,1	-0,5	-1,6%	0,0735	0,0760	7	iPhone	rs 4
18,1	15,2	14,7	14,95	3,15	21,1%	0,0257	0,0176	7	iPhone	rs 4
23,8	26,5	26,2	26,35	-2,55	-9,7%	0,0445	0,0545	7	iPhone	rs 4
29,2	29	28,3	28,65	0,55	1,9%	0,0670	0,0645	7	iPhone	rs 4
15,3	15,6	15,7	15,65	-0,35	-2,2%	0,0184	0,0192	7	iPhone	rs 4
12,4	12,5	12,6	12,55	-0,15	-1,2%	0,0121	0,0124	7	iPhone	rs 4
21,6	20	20,2	20,1	1,5	7,5%	0,0366	0,0317	7	iPhone	rs 4
27,5	27,6	26,7	27,15	0,35	1,3%	0,0594	0,0579	7	iPhone	rs 4
17,1	17,2	17,6	17,4	-0,3	-1,7%	0,0230	0,0238	7	iPhone	rs 4

26,7	26,3	26,9	26,6	0,1	0,4%	0,0560	0,0556	7	iPhone	Kvarnfo
12,8	11,1	10,7	10,9	1,9	17,4%	0,0129	0,0093	7	iPhone	rs 4
17,2	17,1	17,1	17,1	0,1	0,6%	0,0232	0,0230	7	iPhone	rs 4
31,5	32,7	32,3	32,5	-1	-3,1%	0,0779	0,0830	7	iPhone	rs 4
22	20,7	19,7	20,2	1,8	8,9%	0,0380	0,0320	7	iPhone	rs 4
32,9	31,5	30,7	31,1	1,8	5,8%	0,0850	0,0760	7	iPhone	rs 4
11	10,7	10,7	10,7	0,3	2,8%	0,0095	0,0090	7	iPhone	rs 4
13,1	14,3	13,7	14	-0,9	-6,4%	0,0135	0,0154	7	iPhone	rs 4
27,6	29,3	28,7	29	-1,4	-4,8%	0,0598	0,0661	7	iPhone	rs 4
21,7	20,1	20,6	20,35	1,35	6,6%	0,0370	0,0325	7	iPhone	rs 4
23,7	21,9	20,7	21,3	2,4	11,3%	0,0441	0,0356	7	iPhone	rs 4
27,5	28,7	27,2	27,95	-0,45	-1,6%	0,0594	0,0614	7	iPhone	rs 4
35,4	33,8	33,2	33,5	1,9	5,7%	0,0984	0,0881	7	iPhone	rs 4
21,2	21,8	21,4	21,6	-0,4	-1,9%	0,0353	0,0366	7	iPhone	rs 4
21,6	25	25,1	25,05	-3,45	-13,8%	0,0366	0,0493	7	iPhone	rs 4
10	10	10	10	0	0,0%	0,0079	0,0079	7	iPhone	rs 4
27,1	25	25,1	25,05	2,05	8,2%	0,0577	0,0493	7	iPhone	rs 4
29,2	29,7	29,8	29,75	-0,55	-1,8%	0,0670	0,0695	7	iPhone	rs 4
27,2	29,8	29,1	29,45	-2,25	-7,6%	0,0581	0,0681	7	iPhone	rs 4
18,5	19,7	18,5	19,1	-0,6	-3,1%	0,0269	0,0287	7	iPhone	rs 4
30	28,2	27,2	27,7	2,3	8,3%	0,0707	0,0603	7	iPhone	rs 4
21,8	24,2	26,2	25,2	-3,4	-13,5%	0,0373	0,0499	7	iPhone	rs 4
21,4	21,2	20,4	20,8	0,6	2,9%	0,0360	0,0340	7	iPhone	rs 4
32,6	28,2	27,2	27,7	4,9	17,7%	0,0835	0,0603	7	iPhone	rs 4
13,7	14,7	15,2	14,95	-1,25	-8,4%	0,0147	0,0176	7	iPhone	rs 4
33,5	32,1	30,7	31,4	2,1	6,7%	0,0881	0,0774	7	iPhone	rs 4
18,8	20,3	20,3	20,3	-1,5	-7,4%	0,0278	0,0324	7	iPhone	rs 4
24,8	25,1	25,6	25,35	-0,55	-2,2%	0,0483	0,0505	7	iPhone	rs 4

