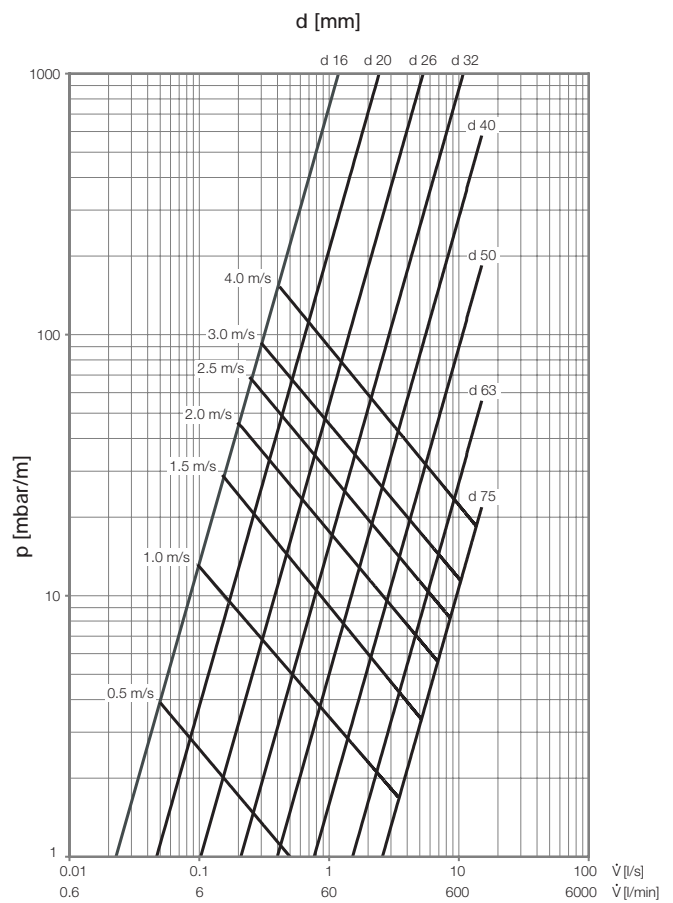


Product Information

Geberit Mepla pressure loss tables



For internal use

© Copyright by
Geberit International AG

We reserve all rights to this document. The recipient recognises these rights and shall not make this document available either in full or in part to third parties without prior written consent and shall not use it for any other purpose than for that for which it was presented.

Alteration index
29.07.09 / Creation / Carmen Väth

Docu no: E881-001&EDZ

1.	About this document	5
2.	Planning	6
2.1	Dimensioning	6
2.1.1	Pressure loss sanitary applications	6
2.1.1.1	Pressure loss sanitary applications cold water	6
2.1.1.2	Pressure loss sanitary applications hot water	21
2.1.2	Heating pressure loss	35
2.1.3	Pressure loss cooling	76
2.1.4	Pressure loss cooling, cold water without glycol	76
2.1.5	Pressure loss cooling, cold water with 30 % glycol	81
2.1.6	Pressure loss compressed air	86
2.1.6.1	Pressure loss compressed air 3 bar	86
2.1.6.2	Pressure loss compressed air 6 bar	90
2.1.6.3	Pressure loss compressed air 9 bar	94

1 About this document

This Product Information contains all pressure loss tables concerning Geberit Mepla.

2 Planning

2.1 Dimensioning

2.1.1 Pressure loss sanitary applications

2.1.1.1 Pressure loss sanitary applications cold water

- Medium: Water
- Temperature: 10 °C
- Density: 999.7 kg/m³
- Viscosity: 0.00131 Pa·s
- Surface roughness: 0.007 mm

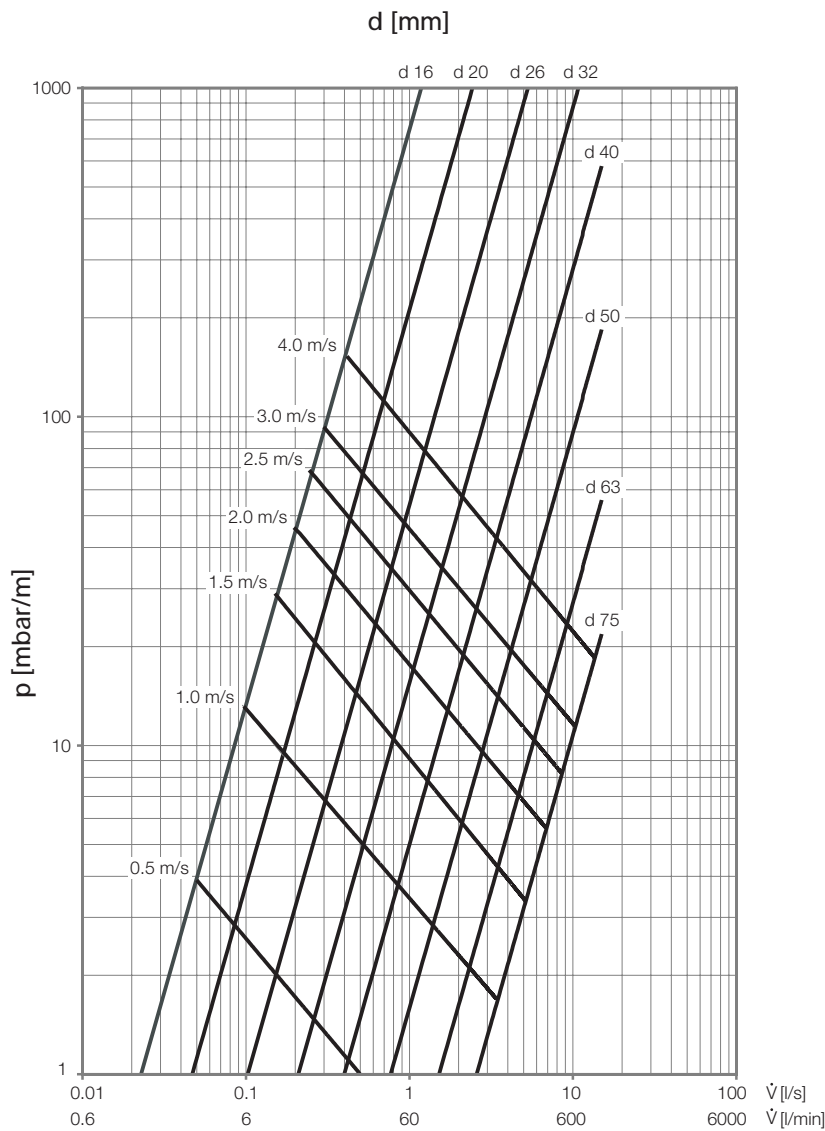


Figure 1: Pressure loss sanitary applications cold water

Table 1: Pressure loss sanitary applications cold water, in relation to volume flow, d 16 - d 32

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0.01	0.10	0.24	0.06	0.07	0.03	0.02	0.02	0.00
0.02	0.19	0.79	0.11	0.22	0.06	0.06	0.04	0.02
0.03	0.29	1.62	0.17	0.46	0.10	0.12	0.06	0.03
0.04	0.39	2.67	0.23	0.76	0.13	0.19	0.08	0.06
0.05	0.48	3.95	0.28	1.12	0.16	0.29	0.09	0.08
0.06	0.58	5.43	0.34	1.54	0.19	0.39	0.11	0.11
0.07	0.67	7.12	0.40	2.01	0.22	0.51	0.13	0.15
0.08	0.77	8.99	0.45	2.55	0.25	0.65	0.15	0.19
0.09	0.87	11.05	0.51	3.13	0.29	0.80	0.17	0.23
0.10	0.96	13.29	0.57	3.76	0.32	0.96	0.19	0.28
0.15	1.44	27.01	0.85	7.65	0.48	1.95	0.28	0.56
0.20	1.93	44.69	1.13	12.65	0.64	3.23	0.38	0.93
0.25	2.41	66.04	1.41	18.69	0.80	4.77	0.47	1.37
0.30	2.89	90.86	1.70	25.72	0.95	6.56	0.57	1.89
0.35	3.37	119.0	1.98	33.7	1.11	8.6	0.66	2.5
0.40	3.85	150.3	2.26	42.6	1.27	10.9	0.75	3.1
0.45	4.33	184.7	2.55	52.3	1.43	13.3	0.85	3.8
0.50	4.81	222.1	2.83	62.9	1.59	16.0	0.94	4.6
0.55	5.30	262.5	3.11	74.3	1.75	18.9	1.04	5.4
0.60	5.78	305.6	3.40	86.5	1.91	22.1	1.13	6.3
0.65	6.26	351.6	3.68	99.5	2.07	25.4	1.22	7.3
0.70	6.74	400.3	3.96	113.3	2.23	28.9	1.32	8.3
0.75	7.22	451.6	4.24	127.8	2.39	32.6	1.41	9.4
0.80	7.70	505.6	4.53	143.1	2.55	36.5	1.51	10.5
0.85	8.18	562.2	4.81	159.1	2.71	40.6	1.60	11.7
0.90	8.66	621.4	5.09	175.9	2.86	44.9	1.70	12.9
0.95	9.15	683.0	5.38	193.3	3.02	49.3	1.79	14.2
1.00	9.63	747.2	5.66	211.5	3.18	53.9	1.88	15.5
1.05	10.11	813.8	5.94	230.3	3.34	58.7	1.98	16.9
1.10	10.59	882.8	6.22	249.9	3.50	63.7	2.07	18.3
1.15	11.07	954.2	6.51	270.1	3.66	68.9	2.17	19.8
1.20	11.55	1028.0	6.79	291.0	3.82	74.2	2.26	21.3
1.25	12.03	1104.1	7.07	312.5	3.98	79.7	2.35	22.9
1.30	12.52	1182.56	7.36	334.74	4.14	85.36	2.45	24.55
1.35	13.00	1263.30	7.64	357.59	4.30	91.19	2.54	26.22
1.40	13.48	1346.32	7.92	381.09	4.46	97.18	2.64	27.95
1.45	13.96	1431.58	8.21	405.23	4.62	103.33	2.73	29.72
1.50	14.44	1519.09	8.49	430.00	4.77	109.65	2.83	31.53
1.55	14.92	1608.81	8.77	455.39	4.93	116.13	2.92	33.40
1.60	15.40	1700.72	9.05	481.41	5.09	122.76	3.01	35.30
1.65	15.89	1794.82	9.34	508.04	5.25	129.55	3.11	37.26
1.70	16.37	1891.07	9.62	535.29	5.41	136.50	3.20	39.26
1.75	16.85	1989.48	9.90	563.15	5.57	143.60	3.30	41.30
1.80	17.33	2090.02	10.19	591.60	5.73	150.86	3.39	43.39

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
1.85	17.81	2192.67	10.47	620.66	5.89	158.27	3.48	45.52
1.90	18.29	2297.43	10.75	650.31	6.05	165.83	3.58	47.69
1.95	18.77	2404.27	11.03	680.56	6.21	173.54	3.67	49.91
2.00	19.26	2513.19	11.32	711.39	6.37	181.40	3.77	52.17
2.05	19.74	2624.17	11.60	742.80	6.53	189.42	3.86	54.47
2.10	20.22	2737.20	11.88	774.80	6.68	197.57	3.96	56.82
2.15	20.70	2852.27	12.17	807.37	6.84	205.88	4.05	59.21
2.20	21.18	2969.36	12.45	840.51	7.00	214.33	4.14	61.64
2.25	21.66	3088.46	12.73	874.23	7.16	222.93	4.24	64.11
2.30	22.14	3209.57	13.02	908.51	7.32	231.67	4.33	66.63
2.35	22.62	3332.67	13.30	943.35	7.48	240.55	4.43	69.18
2.40	23.11	3457.74	13.58	978.75	7.64	249.58	4.52	71.78
2.45	23.59	3584.79	13.86	1014.72	7.80	258.75	4.61	74.41
2.50	24.07	3713.80	14.15	1051.23	7.96	268.07	4.71	77.09
2.55	24.55	3844.75	14.43	1088.30	8.12	277.52	4.80	79.81
2.60	25.03	3977.65	14.71	1125.92	8.28	287.11	4.90	82.57
2.65	25.51	4112.48	15.00	1164.08	8.44	296.84	4.99	85.37
2.70	25.99	4249.22	15.28	1202.79	8.59	306.71	5.09	88.21
2.75	26.48	4387.89	15.56	1242.04	8.75	316.72	5.18	91.08
2.80	26.96	4528.45	15.84	1281.83	8.91	326.87	5.27	94.00
2.85	27.44	4670.91	16.13	1322.16	9.07	337.15	5.37	96.96
2.90	27.92	4815.26	16.41	1363.02	9.23	347.57	5.46	99.96
2.95	28.40	4961.48	16.69	1404.41	9.39	358.12	5.56	102.99
3.00	28.88	5109.58	16.98	1446.33	9.55	368.81	5.65	106.07
3.05	29.36	5259.54	17.26	1488.77	9.71	379.64	5.74	109.18
3.10	29.85	5411.35	17.54	1531.75	9.87	390.60	5.84	112.33
3.15	30.33	5565.02	17.83	1575.24	10.03	401.69	5.93	115.52
3.20	30.81	5720.52	18.11	1619.26	10.19	412.91	6.03	118.75
3.25	31.29	5877.86	18.39	1663.80	10.35	424.27	6.12	122.01
3.30	31.77	6037.02	18.67	1708.85	10.50	435.76	6.22	125.32
3.35	32.25	6198.00	18.96	1754.42	10.66	447.38	6.31	128.66
3.40	32.73	6360.79	19.24	1800.50	10.82	459.13	6.40	132.04
3.45	33.21	6525.39	19.52	1847.09	10.98	471.01	6.50	135.46
3.50	33.70	6691.79	19.81	1894.19	11.14	483.02	6.59	138.91
3.55	34.18	6859.98	20.09	1941.80	11.30	495.16	6.69	142.40
3.60	34.66	7029.95	20.37	1989.91	11.46	507.43	6.78	145.93
3.65	35.14	7201.71	20.65	2038.53	11.62	519.83	6.87	149.50
3.70	35.62	7375.24	20.94	2087.65	11.78	532.35	6.97	153.10
3.75	36.10	7550.54	21.22	2137.27	11.94	545.00	7.06	156.74
3.80	36.58	7727.59	21.50	2187.39	12.10	557.78	7.16	160.41
3.85	37.07	7906.41	21.79	2238.00	12.25	570.69	7.25	164.12
3.90	37.55	8086.97	22.07	2289.11	12.41	583.73	7.35	167.87
3.95	38.03	8269.28	22.35	2340.72	12.57	596.88	7.44	171.66
4.00	38.51	8453.33	22.64	2392.82	12.73	610.17	7.53	175.48
4.05	38.99	8639.12	22.92	2445.40	12.89	623.58	7.63	179.33

d [mm]	16		20		26		32	
\dot{V} [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4.10	39.47	8826.63	23.20	2498.48	13.05	637.11	7.72	183.23
4.15	39.95	9015.86	23.48	2552.05	13.21	650.77	7.82	187.15
4.20	40.44	9206.81	23.77	2606.10	13.37	664.56	7.91	191.12
4.25	40.92	9399.48	24.05	2660.63	13.53	678.46	8.00	195.12
4.30	41.40	9593.85	24.33	2715.65	13.69	692.49	8.10	199.15
4.35	41.88	9789.92	24.62	2771.15	13.85	706.65	8.19	203.22
4.40	42.36	9987.69	24.90	2827.13	14.01	720.92	8.29	207.33
4.45	42.84	10187.16	25.18	2883.60	14.16	735.32	8.38	211.47
4.50	43.32	10388.31	25.46	2940.53	14.32	749.84	8.48	215.64
4.55	43.81	10591.15	25.75	2997.95	14.48	764.48	8.57	219.85
4.60	44.29	10795.66	26.03	3055.84	14.64	779.24	8.66	224.10
4.65	44.77	11001.85	26.31	3114.20	14.80	794.12	8.76	228.38
4.70	45.25	11209.71	26.60	3173.04	14.96	809.13	8.85	232.69
4.75	45.73	11419.23	26.88	3232.35	15.12	824.25	8.95	237.04
4.80	46.21	11630.41	27.16	3292.13	15.28	839.49	9.04	241.43
4.85	46.69	11843.25	27.45	3352.37	15.44	854.86	9.13	245.85
4.90	47.17	12057.75	27.73	3413.09	15.60	870.34	9.23	250.30
4.95	47.66	12273.89	28.01	3474.27	15.76	885.94	9.32	254.78
5.00	48.14	12491.67	28.29	3535.91	15.92	901.66	9.42	259.31
5.05	48.62	12711.09	28.58	3598.03	16.07	917.50	9.51	263.86
5.10	49.10	12932.15	28.86	3660.60	16.23	933.45	9.61	268.45
5.15	49.58	13154.84	29.14	3723.63	16.39	949.53	9.70	273.07
5.20	50.06	13379.16	29.43	3787.13	16.55	965.72	9.79	277.73
5.25	50.54	13605.10	29.71	3851.08	16.71	982.03	9.89	282.42
5.30	51.03	13832.66	29.99	3915.50	16.87	998.45	9.98	287.14
5.35	51.51	14061.84	30.27	3980.37	17.03	1015.00	10.08	291.90
5.40	51.99	14292.63	30.56	4045.70	17.19	1031.65	10.17	296.69
5.45	52.47	14525.03	30.84	4111.48	17.35	1048.43	10.27	301.51
5.50	52.95	14759.03	31.12	4177.72	17.51	1065.32	10.36	306.37
5.55	53.43	14994.63	31.41	4244.41	17.67	1082.33	10.45	311.26
5.60	53.91	15231.83	31.69	4311.55	17.83	1099.45	10.55	316.19
5.65	54.40	15470.62	31.97	4379.14	17.98	1116.68	10.64	321.14
5.70	54.88	15711.01	32.26	4447.19	18.14	1134.03	10.74	326.13
5.75	55.36	15952.98	32.54	4515.68	18.30	1151.50	10.83	331.16
5.80	55.84	16196.53	32.82	4584.62	18.46	1169.08	10.92	336.21
5.85	56.32	16441.67	33.10	4654.01	18.62	1186.77	11.02	341.30
5.90	56.80	16688.38	33.39	4723.84	18.78	1204.58	11.11	346.42
5.95	57.28	16936.66	33.67	4794.12	18.94	1222.50	11.21	351.58
6.00	57.77	17186.51	33.95	4864.84	19.10	1240.54	11.30	356.76
6.05	58.25	17437.93	34.24	4936.01	19.26	1258.69	11.40	361.98
6.10	58.73	17690.91	34.52	5007.62	19.42	1276.95	11.49	367.23
6.15	59.21	17945.46	34.80	5079.67	19.58	1295.32	11.58	372.52
6.20	59.69	18201.55	35.08	5152.16	19.74	1313.80	11.68	377.83
6.25	60.17	18459.21	35.37	5225.10	19.89	1332.40	11.77	383.18
6.30	60.65	18718.41	35.65	5298.47	20.05	1351.11	11.87	388.56

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
6.35	61.13	18979.16	35.93	5372.28	20.21	1369.93	11.96	393.97
6.40	61.62	19241.46	36.22	5446.52	20.37	1388.87	12.05	399.42
6.45	62.10	19505.30	36.50	5521.20	20.53	1407.91	12.15	404.90
6.50	62.58	19770.67	36.78	5596.32	20.69	1427.06	12.24	410.41
6.55	63.06	20037.58	37.07	5671.87	20.85	1446.33	12.34	415.95
6.60	63.54	20306.03	37.35	5747.86	21.01	1465.71	12.43	421.52
6.65	64.02	20576.00	37.63	5824.28	21.17	1485.19	12.53	427.12
6.70	64.50	20847.50	37.91	5901.13	21.33	1504.79	12.62	432.76
6.75	64.99	21120.52	38.20	5978.41	21.49	1524.50	12.71	438.43
6.80	65.47	21395.07	38.48	6056.13	21.65	1544.32	12.81	444.12
6.85	65.95	21671.13	38.76	6134.27	21.80	1564.24	12.90	449.86
6.90	66.43	21948.71	39.05	6212.84	21.96	1584.28	13.00	455.62
6.95	66.91	22227.80	39.33	6291.84	22.12	1604.42	13.09	461.41
7.00	67.39	22508.40	39.61	6371.27	22.28	1624.68	13.18	467.24
7.05	67.87	22790.51	39.89	6451.12	22.44	1645.04	13.28	473.09
7.10	68.36	23074.12	40.18	6531.40	22.60	1665.51	13.37	478.98
7.15	68.84	23359.23	40.46	6612.11	22.76	1686.09	13.47	484.90
7.20	69.32	23645.85	40.74	6693.24	22.92	1706.78	13.56	490.85
7.25	69.80	23933.96	41.03	6774.79	23.08	1727.57	13.66	496.83
7.30	70.28	24223.56	41.31	6856.77	23.24	1748.48	13.75	502.84
7.35	70.76	24514.66	41.59	6939.16	23.40	1769.49	13.84	508.88
7.40	71.24	24807.25	41.88	7021.98	23.55	1790.61	13.94	514.96
7.45	71.73	25101.32	42.16	7105.22	23.71	1811.84	14.03	521.06
7.50	72.21	25396.87	42.44	7188.88	23.87	1833.17	14.13	527.20
7.55	72.69	25693.91	42.72	7272.96	24.03	1854.61	14.22	533.36
7.60	73.17	25992.43	43.01	7357.46	24.19	1876.16	14.31	539.56
7.65	73.65	26292.42	43.29	7442.38	24.35	1897.81	14.41	545.79
7.70	74.13	26593.89	43.57	7527.71	24.51	1919.57	14.50	552.04
7.75	74.61	26896.82	43.86	7613.46	24.67	1941.44	14.60	558.33
7.80	75.09	27201.23	44.14	7699.63	24.83	1963.41	14.69	564.65
7.85	75.58	27507.11	44.42	7786.21	24.99	1985.49	14.79	571.00
7.90	76.06	27814.45	44.70	7873.21	25.15	2007.67	14.88	577.38
7.95	76.54	28123.25	44.99	7960.62	25.31	2029.96	14.97	583.79
8.00	77.02	28433.51	45.27	8048.44	25.46	2052.36	15.07	590.23
8.05	77.50	28745.23	45.55	8136.68	25.62	2074.86	15.16	596.70
8.10	77.98	29058.41	45.84	8225.33	25.78	2097.46	15.26	603.20
8.15	78.46	29373.04	46.12	8314.38	25.94	2120.17	15.35	609.73
8.20	78.95	29689.12	46.40	8403.85	26.10	2142.99	15.44	616.29
8.25	79.43	30006.65	46.69	8493.73	26.26	2165.91	15.54	622.89
8.30	79.91	30325.62	46.97	8584.02	26.42	2188.93	15.63	629.51
8.35	80.39	30646.04	47.25	8674.72	26.58	2212.06	15.73	636.16
8.40	80.87	30967.90	47.53	8765.83	26.74	2235.29	15.82	642.84
8.45	81.35	31291.20	47.82	8857.34	26.90	2258.63	15.92	649.55
8.50	81.83	31615.94	48.10	8949.27	27.06	2282.07	16.01	656.29
8.55	82.32	31942.12	48.38	9041.59	27.22	2305.61	16.10	663.06

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
8.60	82.80	32269.73	48.67	9134.33	27.37	2329.26	16.20	669.86
8.65	83.28	32598.77	48.95	9227.47	27.53	2353.01	16.29	676.69
8.70	83.76	32929.24	49.23	9321.01	27.69	2376.86	16.39	683.55
8.75	84.24	33261.14	49.51	9414.96	27.85	2400.82	16.48	690.44
8.80	84.72	33594.46	49.80	9509.31	28.01	2424.88	16.57	697.36
8.85	85.20	33929.21	50.08	9604.06	28.17	2449.04	16.67	704.31
8.90	85.68	34265.38	50.36	9699.22	28.33	2473.31	16.76	711.29
8.95	86.17	34602.97	50.65	9794.78	28.49	2497.67	16.86	718.30
9.00	86.65	34941.97	50.93	9890.74	28.65	2522.14	16.95	725.34
9.05	87.13	35282.39	51.21	9987.10	28.81	2546.71	17.05	732.40
9.10	87.61	35624.23	51.50	10083.86	28.97	2571.39	17.14	739.50
9.15	88.09	35967.47	51.78	10181.02	29.13	2596.16	17.23	746.62
9.20	88.57	36312.13	52.06	10278.58	29.28	2621.04	17.33	753.78
9.25	89.05	36658.19	52.34	10376.53	29.44	2646.02	17.42	760.96
9.30	89.54	37005.66	52.63	10474.89	29.60	2671.10	17.52	768.17
9.35	90.02	37354.54	52.91	10573.64	29.76	2696.28	17.61	775.42
9.40	90.50	37704.81	53.19	10672.79	29.92	2721.57	17.70	782.69
9.45	90.98	38056.49	53.48	10772.34	30.08	2746.95	17.80	789.99
9.50	91.46	38409.56	53.76	10872.28	30.24	2772.44	17.89	797.32
9.55	91.94	38764.03	54.04	10972.62	30.40	2798.02	17.99	804.67
9.60	92.42	39119.90	54.32	11073.35	30.56	2823.71	18.08	812.06
9.65	92.91	39477.15	54.61	11174.47	30.72	2849.50	18.18	819.48
9.70	93.39	39835.80	54.89	11275.99	30.88	2875.38	18.27	826.92
9.75	93.87	40195.84	55.17	11377.91	31.04	2901.37	18.36	834.40
9.80	94.35	40557.27	55.46	11480.21	31.19	2927.46	18.46	841.90
9.85	94.83	40920.08	55.74	11582.91	31.35	2953.65	18.55	849.43
9.90	95.31	41284.27	56.02	11686.00	31.51	2979.94	18.65	856.99
9.95	95.79	41649.85	56.31	11789.48	31.67	3006.32	18.74	864.58
10.00	96.28	42016.81	56.59	11893.35	31.83	3032.81	18.83	872.20
10.05	96.76	42385.14	56.87	11997.61	31.99	3059.40	18.93	879.84
10.10	97.24	42754.86	57.15	12102.27	32.15	3086.08	19.02	887.52
10.15	97.72	43125.94	57.44	12207.31	32.31	3112.87	19.12	895.22
10.20	98.20	43498.41	57.72	12312.74	32.47	3139.75	19.21	902.95
10.25	98.68	43872.24	58.00	12418.55	32.63	3166.74	19.31	910.71
10.30	99.16	44247.44	58.29	12524.76	32.79	3193.82	19.40	918.50
10.35	99.64	44624.02	58.57	12631.35	32.95	3221.00	19.49	926.32
10.40	100.13	45001.95	58.85	12738.33	33.10	3248.28	19.59	934.16
10.45	100.61	45381.26	59.13	12845.70	33.26	3275.66	19.68	942.04
10.50	101.09	45761.93	59.42	12953.45	33.42	3303.14	19.78	949.94
10.55	101.57	46143.96	59.70	13061.59	33.58	3330.71	19.87	957.87
10.60	102.05	46527.35	59.98	13170.11	33.74	3358.39	19.96	965.83
10.65	102.53	46912.10	60.27	13279.02	33.90	3386.16	20.06	973.81
10.70	103.01	47298.20	60.55	13388.31	34.06	3414.03	20.15	981.83
10.75	103.50	47685.67	60.83	13497.99	34.22	3441.99	20.25	989.87
10.80	103.98	48074.48	61.12	13608.05	34.38	3470.06	20.34	997.94

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
10.85	104.46	48464.65	61.40	13718.49	34.54	3498.22	20.44	1006.04
10.90	104.94	48856.17	61.68	13829.31	34.70	3526.48	20.53	1014.17
10.95	105.42	49249.04	61.96	13940.52	34.85	3554.84	20.62	1022.33
11.00	105.90	49643.25	62.25	14052.11	35.01	3583.29	20.72	1030.51
11.05	106.38	50038.82	62.53	14164.08	35.17	3611.85	20.81	1038.72
11.10	106.87	50435.72	62.81	14276.43	35.33	3640.50	20.91	1046.96
11.15	107.35	50833.97	63.10	14389.16	35.49	3669.24	21.00	1055.23
11.20	107.83	51233.56	63.38	14502.26	35.65	3698.08	21.10	1063.52
11.25	108.31	51634.50	63.66	14615.75	35.81	3727.02	21.19	1071.84
11.30	108.79	52036.77	63.94	14729.62	35.97	3756.06	21.28	1080.19
11.35	109.27	52440.38	64.23	14843.87	36.13	3785.19	21.38	1088.57
11.40	109.75	52845.32	64.51	14958.49	36.29	3814.42	21.47	1096.98
11.45	110.24	53251.60	64.79	15073.49	36.45	3843.75	21.57	1105.41
11.50	110.72	54394.52	65.08	15397.01	36.61	3926.25	21.66	1129.14
11.55	111.20	54809.07	65.36	15514.35	36.76	3956.17	21.75	1137.74
11.60	111.68	55224.96	65.64	15632.08	36.92	3986.19	21.85	1146.38
11.65	112.16	55642.20	65.93	15750.18	37.08	4016.30	21.94	1155.04
11.70	112.64	56060.79	66.21	15868.67	37.24	4046.52	22.04	1163.73
11.75	113.12	56480.72	66.49	15987.53	37.40	4076.83	22.13	1172.44
11.80	113.60	56901.99	66.77	16106.78	37.56	4107.24	22.23	1181.19
11.85	114.09	57324.60	67.06	16226.41	37.72	4137.74	22.32	1189.96
11.90	114.57	57748.56	67.34	16346.41	37.88	4168.34	22.41	1198.76
11.95	115.05	58173.85	67.62	16466.79	38.04	4199.04	22.51	1207.59
12.00	115.53	58600.48	67.91	16587.56	38.20	4229.83	22.60	1216.44
12.05	116.01	59028.44	68.19	16708.70	38.36	4260.73	22.70	1225.33
12.10	116.49	59457.73	68.47	16830.21	38.52	4291.71	22.79	1234.24
12.15	116.97	59888.36	68.75	16952.11	38.67	4322.80	22.88	1243.18
12.20	117.46	60320.32	69.04	17074.38	38.83	4353.97	22.98	1252.15
12.25	117.94	60753.61	69.32	17197.03	38.99	4385.25	23.07	1261.14
12.30	118.42	61188.23	69.60	17320.05	39.15	4416.62	23.17	1270.16
12.35	118.90	61624.18	69.89	17443.45	39.31	4448.09	23.26	1279.21
12.40	119.38	62061.45	70.17	17567.23	39.47	4479.65	23.36	1288.29
12.45	119.86	62500.04	70.45	17691.37	39.63	4511.31	23.45	1297.39
12.50	120.34	62939.96	70.74	17815.90	39.79	4543.06	23.54	1306.53
12.55	120.83	63381.20	71.02	17940.80	39.95	4574.91	23.64	1315.68
12.60	121.31	63823.76	71.30	18066.07	40.11	4606.86	23.73	1324.87
12.65	121.79	64267.64	71.58	18191.71	40.27	4638.90	23.83	1334.09
12.70	122.27	64712.84	71.87	18317.73	40.43	4671.03	23.92	1343.33
12.75	122.75	65159.36	72.15	18444.12	40.58	4703.26	24.01	1352.60
12.80	123.23	65607.18	72.43	18570.89	40.74	4735.59	24.11	1361.89
12.85	123.71	66056.33	72.72	18698.02	40.90	4768.00	24.20	1371.22
12.90	124.20	66506.78	73.00	18825.53	41.06	4800.52	24.30	1380.57
12.95	124.68	66958.55	73.28	18953.41	41.22	4833.13	24.39	1389.94
13.00	125.16	67411.63	73.56	19081.66	41.38	4865.83	24.49	1399.35
13.05	125.64	67866.02	73.85	19210.28	41.54	4898.63	24.58	1408.78

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
13.10	126.12	68321.71	74.13	19339.27	41.70	4931.52	24.67	1418.24
13.15	126.60	68778.71	74.41	19468.63	41.86	4964.51	24.77	1427.73
13.20	127.08	69237.01	74.70	19598.35	42.02	4997.59	24.86	1437.24
13.25	127.56	69696.62	74.98	19728.45	42.18	5030.76	24.96	1446.78
13.30	128.05	70157.54	75.26	19858.92	42.34	5064.03	25.05	1456.35
13.35	128.53	70619.75	75.55	19989.75	42.49	5097.40	25.14	1465.94
13.40	129.01	71083.26	75.83	20120.96	42.65	5130.85	25.24	1475.57
13.45	129.49	71548.07	76.11	20252.53	42.81	5164.40	25.33	1485.21
13.50	129.97	72014.19	76.39	20384.46	42.97	5198.05	25.43	1494.89
13.55	130.45	72481.59	76.68	20516.77	43.13	5231.79	25.52	1504.59
13.60	130.93	72950.29	76.96	20649.44	43.29	5265.62	25.62	1514.32
13.65	131.42	73420.29	77.24	20782.48	43.45	5299.54	25.71	1524.08
13.70	131.90	73891.58	77.53	20915.88	43.61	5333.56	25.80	1533.86
13.75	132.38	74364.16	77.81	21049.65	43.77	5367.67	25.90	1543.67
13.80	132.86	74838.03	78.09	21183.79	43.93	5401.88	25.99	1553.51
13.85	133.34	75313.19	78.37	21318.29	44.09	5436.17	26.09	1563.37
13.90	133.82	75789.64	78.66	21453.15	44.25	5470.56	26.18	1573.26
13.95	134.30	76267.38	78.94	21588.38	44.40	5505.05	26.27	1583.18
14.00	134.79	76746.40	79.22	21723.97	44.56	5539.62	26.37	1593.12
14.05	135.27	77226.71	79.51	21859.93	44.72	5574.29	26.46	1603.09
14.10	135.75	77708.30	79.79	21996.25	44.88	5609.05	26.56	1613.09
14.15	136.23	78191.17	80.07	22132.93	45.04	5643.91	26.65	1623.11
14.20	136.71	78675.33	80.36	22269.98	45.20	5678.86	26.75	1633.16
14.25	137.19	79160.76	80.64	22407.39	45.36	5713.89	26.84	1643.24
14.30	137.67	79647.48	80.92	22545.16	45.52	5749.03	26.93	1653.34
14.35	138.15	80135.47	81.20	22683.29	45.68	5784.25	27.03	1663.47
14.40	138.64	80624.74	81.49	22821.78	45.84	5819.57	27.12	1673.63
14.45	139.12	81115.28	81.77	22960.64	46.00	5854.97	27.22	1683.81
14.50	139.60	81607.10	82.05	23099.85	46.15	5890.47	27.31	1694.02
14.55	140.08	82100.20	82.34	23239.43	46.31	5926.07	27.40	1704.26
14.60	140.56	82594.56	82.62	23379.37	46.47	5961.75	27.50	1714.52
14.65	141.04	83090.20	82.90	23519.66	46.63	5997.52	27.59	1724.81
14.70	141.52	83587.11	83.18	23660.32	46.79	6033.39	27.69	1735.12
14.75	142.01	84085.28	83.47	23801.33	46.95	6069.35	27.78	1745.47
14.80	142.49	84584.73	83.75	23942.71	47.11	6105.40	27.88	1755.83
14.85	142.97	85085.44	84.03	24084.44	47.27	6141.54	27.97	1766.23
14.90	143.45	85587.42	84.32	24226.53	47.43	6177.78	28.06	1776.65
14.95	143.93	86090.66	84.60	24368.98	47.59	6214.10	28.16	1787.09
15.00	144.41	86595.17	84.88	24511.78	47.75	6250.52	28.25	1797.57

Table 2: Pressure loss sanitary applications cold water, in relation to volume flow, d 40 - d 75

d [mm]	40		50		63		75	
\dot{V} [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
0.03	0.04	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
0.04	0.05	0.02	0.03	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00
0.05	0.06	0.03	0.04	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00
0.06	0.07	0.04	0.04	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00
0.07	0.08	0.05	0.05	0.02	0.03	0.00	0.02	0.00
0.08	0.09	0.06	0.06	0.02	0.03	0.01	0.02	0.00
0.09	0.11	0.07	0.06	0.02	0.04	0.01	0.03	0.00
0.10	0.12	0.09	0.07	0.03	0.04	0.01	0.03	0.00
0.15	0.18	0.18	0.11	0.06	0.07	0.02	0.04	0.01
0.20	0.23	0.30	0.14	0.10	0.09	0.03	0.06	0.01
0.25	0.29	0.44	0.18	0.14	0.11	0.04	0.07	0.02
0.30	0.35	0.61	0.22	0.19	0.13	0.06	0.09	0.02
0.35	0.41	0.8	0.25	0.3	0.15	0.1	0.10	0.0
0.40	0.47	1.0	0.29	0.3	0.17	0.1	0.12	0.0
0.45	0.53	1.2	0.32	0.4	0.20	0.1	0.13	0.0
0.50	0.58	1.5	0.36	0.5	0.22	0.1	0.15	0.1
0.55	0.64	1.8	0.40	0.6	0.24	0.2	0.16	0.1
0.60	0.70	2.0	0.43	0.7	0.26	0.2	0.18	0.1
0.65	0.76	2.4	0.47	0.7	0.28	0.2	0.19	0.1
0.70	0.82	2.7	0.51	0.9	0.31	0.3	0.21	0.1
0.75	0.88	3.0	0.54	1.0	0.33	0.3	0.22	0.1
0.80	0.94	3.4	0.58	1.1	0.35	0.3	0.24	0.1
0.85	0.99	3.8	0.61	1.2	0.37	0.4	0.25	0.1
0.90	1.05	4.2	0.65	1.3	0.39	0.4	0.26	0.2
0.95	1.11	4.6	0.69	1.5	0.41	0.4	0.28	0.2
1.00	1.17	5.0	0.72	1.6	0.44	0.5	0.29	0.2
1.05	1.23	5.4	0.76	1.7	0.46	0.5	0.31	0.2
1.10	1.29	5.9	0.79	1.9	0.48	0.6	0.32	0.2
1.15	1.34	6.4	0.83	2.0	0.50	0.6	0.34	0.2
1.20	1.40	6.9	0.87	2.2	0.52	0.7	0.35	0.3
1.25	1.46	7.4	0.90	2.3	0.55	0.7	0.37	0.3
1.30	1.52	7.91	0.94	2.52	0.57	0.76	0.38	0.30
1.35	1.58	8.45	0.97	2.69	0.59	0.81	0.40	0.32
1.40	1.64	9.01	1.01	2.86	0.61	0.87	0.41	0.34
1.45	1.70	9.58	1.05	3.05	0.63	0.92	0.43	0.37
1.50	1.75	10.16	1.08	3.23	0.65	0.98	0.44	0.39
1.55	1.81	10.76	1.12	3.42	0.68	1.04	0.46	0.41
1.60	1.87	11.38	1.15	3.62	0.70	1.10	0.47	0.43
1.65	1.93	12.01	1.19	3.82	0.72	1.16	0.49	0.46
1.70	1.99	12.65	1.23	4.02	0.74	1.22	0.50	0.48
1.75	2.05	13.31	1.26	4.23	0.76	1.28	0.51	0.51
1.80	2.10	13.98	1.30	4.45	0.79	1.35	0.53	0.53

d [mm]	40		50		63		75	
\dot{V} [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
1.85	2.16	14.67	1.34	4.67	0.81	1.41	0.54	0.56
1.90	2.22	15.37	1.37	4.89	0.83	1.48	0.56	0.59
1.95	2.28	16.08	1.41	5.12	0.85	1.55	0.57	0.61
2.00	2.34	16.81	1.44	5.35	0.87	1.62	0.59	0.64
2.05	2.40	17.55	1.48	5.58	0.90	1.69	0.60	0.67
2.10	2.46	18.31	1.52	5.82	0.92	1.77	0.62	0.70
2.15	2.51	19.08	1.55	6.07	0.94	1.84	0.63	0.73
2.20	2.57	19.86	1.59	6.32	0.96	1.91	0.65	0.76
2.25	2.63	20.66	1.62	6.57	0.98	1.99	0.66	0.79
2.30	2.69	21.47	1.66	6.83	1.00	2.07	0.68	0.82
2.35	2.75	22.29	1.70	7.09	1.03	2.15	0.69	0.85
2.40	2.81	23.13	1.73	7.36	1.05	2.23	0.71	0.88
2.45	2.86	23.98	1.77	7.63	1.07	2.31	0.72	0.92
2.50	2.92	24.84	1.80	7.90	1.09	2.39	0.74	0.95
2.55	2.98	25.72	1.84	8.18	1.11	2.48	0.75	0.98
2.60	3.04	26.61	1.88	8.46	1.14	2.56	0.76	1.02
2.65	3.10	27.51	1.91	8.75	1.16	2.65	0.78	1.05
2.70	3.16	28.42	1.95	9.04	1.18	2.74	0.79	1.09
2.75	3.22	29.35	1.98	9.34	1.20	2.83	0.81	1.12
2.80	3.27	30.29	2.02	9.63	1.22	2.92	0.82	1.16
2.85	3.33	31.24	2.06	9.94	1.24	3.01	0.84	1.19
2.90	3.39	32.21	2.09	10.24	1.27	3.11	0.85	1.23
2.95	3.45	33.19	2.13	10.56	1.29	3.20	0.87	1.27
3.00	3.51	34.18	2.17	10.87	1.31	3.29	0.88	1.31
3.05	3.57	35.18	2.20	11.19	1.33	3.39	0.90	1.34
3.10	3.62	36.20	2.24	11.51	1.35	3.49	0.91	1.38
3.15	3.68	37.23	2.27	11.84	1.38	3.59	0.93	1.42
3.20	3.74	38.27	2.31	12.17	1.40	3.69	0.94	1.46
3.25	3.80	39.32	2.35	12.51	1.42	3.79	0.96	1.50
3.30	3.86	40.38	2.38	12.84	1.44	3.89	0.97	1.54
3.35	3.92	41.46	2.42	13.19	1.46	4.00	0.99	1.58
3.40	3.98	42.55	2.45	13.53	1.48	4.10	1.00	1.63
3.45	4.03	43.65	2.49	13.88	1.51	4.21	1.01	1.67
3.50	4.09	44.76	2.53	14.24	1.53	4.32	1.03	1.71
3.55	4.15	45.89	2.56	14.59	1.55	4.42	1.04	1.75
3.60	4.21	47.02	2.60	14.96	1.57	4.53	1.06	1.80
3.65	4.27	48.17	2.63	15.32	1.59	4.64	1.07	1.84
3.70	4.33	49.33	2.67	15.69	1.62	4.76	1.09	1.89
3.75	4.38	50.51	2.71	16.06	1.64	4.87	1.10	1.93
3.80	4.44	51.69	2.74	16.44	1.66	4.98	1.12	1.98
3.85	4.50	52.89	2.78	16.82	1.68	5.10	1.13	2.02
3.90	4.56	54.10	2.81	17.21	1.70	5.21	1.15	2.07
3.95	4.62	55.31	2.85	17.59	1.72	5.33	1.16	2.11
4.00	4.68	56.55	2.89	17.98	1.75	5.45	1.18	2.16
4.05	4.74	57.79	2.92	18.38	1.77	5.57	1.19	2.21

d [mm]	40		50		63		75	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4.10	4.79	59.04	2.96	18.78	1.79	5.69	1.21	2.26
4.15	4.85	60.31	3.00	19.18	1.81	5.81	1.22	2.30
4.20	4.91	61.59	3.03	19.59	1.83	5.94	1.24	2.35
4.25	4.97	62.87	3.07	20.00	1.86	6.06	1.25	2.40
4.30	5.03	64.18	3.10	20.41	1.88	6.19	1.26	2.45
4.35	5.09	65.49	3.14	20.83	1.90	6.31	1.28	2.50
4.40	5.14	66.81	3.18	21.25	1.92	6.44	1.29	2.55
4.45	5.20	68.14	3.21	21.67	1.94	6.57	1.31	2.60
4.50	5.26	69.49	3.25	22.10	1.96	6.70	1.32	2.66
4.55	5.32	70.85	3.28	22.53	1.99	6.83	1.34	2.71
4.60	5.38	72.21	3.32	22.97	2.01	6.96	1.35	2.76
4.65	5.44	73.59	3.36	23.41	2.03	7.09	1.37	2.81
4.70	5.50	74.98	3.39	23.85	2.05	7.23	1.38	2.87
4.75	5.55	76.39	3.43	24.30	2.07	7.36	1.40	2.92
4.80	5.61	77.80	3.46	24.74	2.10	7.50	1.41	2.97
4.85	5.67	79.22	3.50	25.20	2.12	7.64	1.43	3.03
4.90	5.73	80.66	3.54	25.65	2.14	7.78	1.44	3.08
4.95	5.79	82.10	3.57	26.11	2.16	7.91	1.46	3.14
5.00	5.85	83.56	3.61	26.58	2.18	8.05	1.47	3.19
5.05	5.90	85.03	3.65	27.04	2.21	8.20	1.49	3.25
5.10	5.96	86.51	3.68	27.51	2.23	8.34	1.50	3.31
5.15	6.02	88.00	3.72	27.99	2.25	8.48	1.51	3.36
5.20	6.08	89.50	3.75	28.46	2.27	8.63	1.53	3.42
5.25	6.14	91.01	3.79	28.95	2.29	8.77	1.54	3.48
5.30	6.20	92.53	3.83	29.43	2.31	8.92	1.56	3.54
5.35	6.26	94.06	3.86	29.92	2.34	9.07	1.57	3.59
5.40	6.31	95.61	3.90	30.41	2.36	9.22	1.59	3.65
5.45	6.37	97.16	3.93	30.90	2.38	9.37	1.60	3.71
5.50	6.43	98.73	3.97	31.40	2.40	9.52	1.62	3.77
5.55	6.49	100.30	4.01	31.90	2.42	9.67	1.63	3.83
5.60	6.55	101.89	4.04	32.41	2.45	9.82	1.65	3.89
5.65	6.61	103.49	4.08	32.91	2.47	9.98	1.66	3.96
5.70	6.66	105.09	4.11	33.43	2.49	10.13	1.68	4.02
5.75	6.72	106.71	4.15	33.94	2.51	10.29	1.69	4.08
5.80	6.78	108.34	4.19	34.46	2.53	10.44	1.71	4.14
5.85	6.84	109.98	4.22	34.98	2.55	10.60	1.72	4.20
5.90	6.90	111.63	4.26	35.51	2.58	10.76	1.74	4.27
5.95	6.96	113.29	4.29	36.03	2.60	10.92	1.75	4.33
6.00	7.02	114.96	4.33	36.57	2.62	11.08	1.76	4.39
6.05	7.07	116.65	4.37	37.10	2.64	11.24	1.78	4.46
6.10	7.13	118.34	4.40	37.64	2.66	11.41	1.79	4.52
6.15	7.19	120.04	4.44	38.18	2.69	11.57	1.81	4.59
6.20	7.25	121.75	4.48	38.72	2.71	11.74	1.82	4.65
6.25	7.31	123.48	4.51	39.27	2.73	11.90	1.84	4.72
6.30	7.37	125.21	4.55	39.82	2.75	12.07	1.85	4.79

d [mm]	40		50		63		75	
\dot{V} [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
6.35	7.42	126.96	4.58	40.38	2.77	12.24	1.87	4.85
6.40	7.48	128.71	4.62	40.94	2.79	12.41	1.88	4.92
6.45	7.54	130.47	4.66	41.50	2.82	12.58	1.90	4.99
6.50	7.60	132.25	4.69	42.06	2.84	12.75	1.91	5.05
6.55	7.66	134.04	4.73	42.63	2.86	12.92	1.93	5.12
6.60	7.72	135.83	4.76	43.20	2.88	13.09	1.94	5.19
6.65	7.78	137.64	4.80	43.78	2.90	13.27	1.96	5.26
6.70	7.83	139.45	4.84	44.35	2.93	13.44	1.97	5.33
6.75	7.89	141.28	4.87	44.94	2.95	13.62	1.99	5.40
6.80	7.95	143.12	4.91	45.52	2.97	13.80	2.00	5.47
6.85	8.01	144.96	4.94	46.11	2.99	13.97	2.01	5.54
6.90	8.07	146.82	4.98	46.70	3.01	14.15	2.03	5.61
6.95	8.13	148.69	5.02	47.29	3.03	14.33	2.04	5.68
7.00	8.18	150.56	5.05	47.89	3.06	14.51	2.06	5.75
7.05	8.24	152.45	5.09	48.49	3.08	14.70	2.07	5.83
7.10	8.30	154.35	5.12	49.09	3.10	14.88	2.09	5.90
7.15	8.36	156.25	5.16	49.70	3.12	15.06	2.10	5.97
7.20	8.42	158.17	5.20	50.31	3.14	15.25	2.12	6.05
7.25	8.48	160.10	5.23	50.92	3.17	15.43	2.13	6.12
7.30	8.54	162.04	5.27	51.54	3.19	15.62	2.15	6.19
7.35	8.59	163.98	5.31	52.16	3.21	15.81	2.16	6.27
7.40	8.65	165.94	5.34	52.78	3.23	16.00	2.18	6.34
7.45	8.71	167.91	5.38	53.40	3.25	16.19	2.19	6.42
7.50	8.77	169.88	5.41	54.03	3.27	16.38	2.21	6.49
7.55	8.83	171.87	5.45	54.67	3.30	16.57	2.22	6.57
7.60	8.89	173.87	5.49	55.30	3.32	16.76	2.23	6.65
7.65	8.94	175.87	5.52	55.94	3.34	16.95	2.25	6.72
7.70	9.00	177.89	5.56	56.58	3.36	17.15	2.26	6.80
7.75	9.06	179.92	5.59	57.22	3.38	17.34	2.28	6.88
7.80	9.12	181.95	5.63	57.87	3.41	17.54	2.29	6.95
7.85	9.18	184.00	5.67	58.52	3.43	17.74	2.31	7.03
7.90	9.24	186.06	5.70	59.18	3.45	17.94	2.32	7.11
7.95	9.29	188.12	5.74	59.83	3.47	18.13	2.34	7.19
8.00	9.35	190.20	5.77	60.49	3.49	18.33	2.35	7.27
8.05	9.41	192.28	5.81	61.16	3.51	18.54	2.37	7.35
8.10	9.47	194.38	5.85	61.82	3.54	18.74	2.38	7.43
8.15	9.53	196.48	5.88	62.49	3.56	18.94	2.40	7.51
8.20	9.59	198.60	5.92	63.17	3.58	19.14	2.41	7.59
8.25	9.65	200.72	5.95	63.84	3.60	19.35	2.43	7.67
8.30	9.70	202.85	5.99	64.52	3.62	19.55	2.44	7.75
8.35	9.76	205.00	6.03	65.20	3.65	19.76	2.46	7.83
8.40	9.82	207.15	6.06	65.89	3.67	19.97	2.47	7.92
8.45	9.88	209.31	6.10	66.57	3.69	20.18	2.48	8.00
8.50	9.94	211.49	6.14	67.26	3.71	20.39	2.50	8.08
8.55	10.00	213.67	6.17	67.96	3.73	20.60	2.51	8.17

d [mm]	40		50		63		75	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
8.60	10.05	215.86	6.21	68.66	3.76	20.81	2.53	8.25
8.65	10.11	218.06	6.24	69.36	3.78	21.02	2.54	8.33
8.70	10.17	220.27	6.28	70.06	3.80	21.23	2.56	8.42
8.75	10.23	222.49	6.32	70.76	3.82	21.45	2.57	8.50
8.80	10.29	224.72	6.35	71.47	3.84	21.66	2.59	8.59
8.85	10.35	226.96	6.39	72.19	3.86	21.88	2.60	8.67
8.90	10.41	229.21	6.42	72.90	3.89	22.10	2.62	8.76
8.95	10.46	231.47	6.46	73.62	3.91	22.31	2.63	8.85
9.00	10.52	233.73	6.50	74.34	3.93	22.53	2.65	8.93
9.05	10.58	236.01	6.53	75.07	3.95	22.75	2.66	9.02
9.10	10.64	238.30	6.57	75.79	3.97	22.97	2.68	9.11
9.15	10.70	240.59	6.60	76.52	4.00	23.19	2.69	9.20
9.20	10.76	242.90	6.64	77.26	4.02	23.42	2.71	9.28
9.25	10.81	245.21	6.68	77.99	4.04	23.64	2.72	9.37
9.30	10.87	247.54	6.71	78.73	4.06	23.86	2.73	9.46
9.35	10.93	249.87	6.75	79.47	4.08	24.09	2.75	9.55
9.40	10.99	252.21	6.78	80.22	4.10	24.31	2.76	9.64
9.45	11.05	254.57	6.82	80.97	4.13	24.54	2.78	9.73
9.50	11.11	256.93	6.86	81.72	4.15	24.77	2.79	9.82
9.55	11.17	259.30	6.89	82.47	4.17	25.00	2.81	9.91
9.60	11.22	261.68	6.93	83.23	4.19	25.23	2.82	10.00
9.65	11.28	264.07	6.97	83.99	4.21	25.46	2.84	10.09
9.70	11.34	266.47	7.00	84.75	4.24	25.69	2.85	10.18
9.75	11.40	268.88	7.04	85.52	4.26	25.92	2.87	10.28
9.80	11.46	271.30	7.07	86.29	4.28	26.15	2.88	10.37
9.85	11.52	273.72	7.11	87.06	4.30	26.39	2.90	10.46
9.90	11.57	276.16	7.15	87.83	4.32	26.62	2.91	10.55
9.95	11.63	278.60	7.18	88.61	4.34	26.86	2.93	10.65
10.00	11.69	281.06	7.22	89.39	4.37	27.09	2.94	10.74
10.05	11.75	283.52	7.25	90.18	4.39	27.33	2.96	10.84
10.10	11.81	286.00	7.29	90.96	4.41	27.57	2.97	10.93
10.15	11.87	288.48	7.33	91.75	4.43	27.81	2.98	11.03
10.20	11.93	290.97	7.36	92.55	4.45	28.05	3.00	11.12
10.25	11.98	293.47	7.40	93.34	4.48	28.29	3.01	11.22
10.30	12.04	295.98	7.43	94.14	4.50	28.53	3.03	11.31
10.35	12.10	298.50	7.47	94.94	4.52	28.77	3.04	11.41
10.40	12.16	301.03	7.51	95.74	4.54	29.02	3.06	11.50
10.45	12.22	303.56	7.54	96.55	4.56	29.26	3.07	11.60
10.50	12.28	306.11	7.58	97.36	4.58	29.51	3.09	11.70
10.55	12.33	308.67	7.61	98.17	4.61	29.75	3.10	11.80
10.60	12.39	311.23	7.65	98.99	4.63	30.00	3.12	11.89
10.65	12.45	313.80	7.69	99.81	4.65	30.25	3.13	11.99
10.70	12.51	316.39	7.72	100.63	4.67	30.50	3.15	12.09
10.75	12.57	318.98	7.76	101.45	4.69	30.75	3.16	12.19
10.80	12.63	321.58	7.80	102.28	4.72	31.00	3.18	12.29

d [mm]	40		50		63		75	
\dot{V} [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
10.85	12.69	324.19	7.83	103.11	4.74	31.25	3.19	12.39
10.90	12.74	326.81	7.87	103.94	4.76	31.50	3.21	12.49
10.95	12.80	329.44	7.90	104.78	4.78	31.76	3.22	12.59
11.00	12.86	332.07	7.94	105.62	4.80	32.01	3.23	12.69
11.05	12.92	334.72	7.98	106.46	4.82	32.27	3.25	12.79
11.10	12.98	337.37	8.01	107.30	4.85	32.52	3.26	12.89
11.15	13.04	340.04	8.05	108.15	4.87	32.78	3.28	13.00
11.20	13.09	342.71	8.08	109.00	4.89	33.04	3.29	13.10
11.25	13.15	345.39	8.12	109.86	4.91	33.30	3.31	13.20
11.30	13.21	348.08	8.16	110.71	4.93	33.55	3.32	13.30
11.35	13.27	350.78	8.19	111.57	4.96	33.82	3.34	13.41
11.40	13.33	353.49	8.23	112.43	4.98	34.08	3.35	13.51
11.45	13.39	356.21	8.26	113.30	5.00	34.34	3.37	13.61
11.50	13.45	363.86	8.30	115.73	5.02	35.08	3.38	13.718
11.55	13.50	366.63	8.34	116.61	5.04	35.34	3.40	13.823
11.60	13.56	369.41	8.37	117.49	5.07	35.61	3.41	13.928
11.65	13.62	372.20	8.41	118.38	5.09	35.88	3.43	14.03
11.70	13.68	375.00	8.44	119.27	5.11	36.15	3.44	14.14
11.75	13.74	377.81	8.48	120.17	5.13	36.42	3.46	14.24
11.80	13.80	380.63	8.52	121.06	5.15	36.69	3.47	14.35
11.85	13.85	383.46	8.55	121.96	5.17	36.96	3.48	14.46
11.90	13.91	386.29	8.59	122.86	5.20	37.24	3.50	14.56
11.95	13.97	389.14	8.63	123.77	5.22	37.51	3.51	14.67
12.00	14.03	391.99	8.66	124.68	5.24	37.79	3.53	14.78
12.05	14.09	394.85	8.70	125.59	5.26	38.06	3.54	14.89
12.10	14.15	397.72	8.73	126.50	5.28	38.34	3.56	15.00
12.15	14.21	400.60	8.77	127.42	5.31	38.62	3.57	15.10
12.20	14.26	403.49	8.81	128.33	5.33	38.90	3.59	15.21
12.25	14.32	406.39	8.84	129.26	5.35	39.18	3.60	15.32
12.30	14.38	409.30	8.88	130.18	5.37	39.46	3.62	15.43
12.35	14.44	412.22	8.91	131.11	5.39	39.74	3.63	15.54
12.40	14.50	415.14	8.95	132.04	5.41	40.02	3.65	15.65
12.45	14.56	418.07	8.99	132.97	5.44	40.30	3.66	15.76
12.50	14.61	421.02	9.02	133.91	5.46	40.59	3.68	15.87
12.55	14.67	423.97	9.06	134.85	5.48	40.87	3.69	15.98
12.60	14.73	426.93	9.09	135.79	5.50	41.16	3.71	16.10
12.65	14.79	429.90	9.13	136.73	5.52	41.44	3.72	16.21
12.70	14.85	432.88	9.17	137.68	5.55	41.73	3.73	16.32
12.75	14.91	435.86	9.20	138.63	5.57	42.02	3.75	16.43
12.80	14.97	438.86	9.24	139.58	5.59	42.31	3.76	16.55
12.85	15.02	441.86	9.28	140.54	5.61	42.60	3.78	16.66
12.90	15.08	444.88	9.31	141.50	5.63	42.89	3.79	16.77
12.95	15.14	447.90	9.35	142.46	5.65	43.18	3.81	16.89
13.00	15.20	450.93	9.38	143.42	5.68	43.47	3.82	17.00
13.05	15.26	453.97	9.42	144.39	5.70	43.76	3.84	17.12

d [mm]	40		50		63		75	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
13.10	15.32	457.02	9.46	145.36	5.72	44.06	3.85	17.23
13.15	15.37	460.07	9.49	146.33	5.74	44.35	3.87	17.35
13.20	15.43	463.14	9.53	147.31	5.76	44.65	3.88	17.46
13.25	15.49	466.21	9.56	148.28	5.79	44.94	3.90	17.58
13.30	15.55	469.30	9.60	149.26	5.81	45.24	3.91	17.69
13.35	15.61	472.39	9.64	150.25	5.83	45.54	3.93	17.81
13.40	15.67	475.49	9.67	151.23	5.85	45.84	3.94	17.93
13.45	15.73	478.60	9.71	152.22	5.87	46.14	3.96	18.04
13.50	15.78	481.72	9.74	153.21	5.89	46.44	3.97	18.16
13.55	15.84	484.84	9.78	154.21	5.92	46.74	3.98	18.28
13.60	15.90	487.98	9.82	155.21	5.94	47.04	4.00	18.40
13.65	15.96	491.12	9.85	156.21	5.96	47.34	4.01	18.52
13.70	16.02	494.27	9.89	157.21	5.98	47.65	4.03	18.64
13.75	16.08	497.44	9.92	158.21	6.00	47.95	4.04	18.75
13.80	16.13	500.61	9.96	159.22	6.03	48.26	4.06	18.87
13.85	16.19	503.78	10.00	160.23	6.05	48.56	4.07	18.99
13.90	16.25	506.97	10.03	161.25	6.07	48.87	4.09	19.11
13.95	16.31	510.17	10.07	162.26	6.09	49.18	4.10	19.23
14.00	16.37	513.37	10.11	163.28	6.11	49.49	4.12	19.36
14.05	16.43	516.58	10.14	164.30	6.13	49.80	4.13	19.48
14.10	16.49	519.81	10.18	165.33	6.16	50.11	4.15	19.60
14.15	16.54	523.04	10.21	166.36	6.18	50.42	4.16	19.72
14.20	16.60	526.27	10.25	167.39	6.20	50.73	4.18	19.84
14.25	16.66	529.52	10.29	168.42	6.22	51.05	4.19	19.96
14.30	16.72	532.78	10.32	169.45	6.24	51.36	4.21	20.09
14.35	16.78	536.04	10.36	170.49	6.27	51.67	4.22	20.21
14.40	16.84	539.31	10.39	171.53	6.29	51.99	4.23	20.33
14.45	16.89	542.60	10.43	172.58	6.31	52.31	4.25	20.46
14.50	16.95	545.89	10.47	173.62	6.33	52.62	4.26	20.58
14.55	17.01	549.18	10.50	174.67	6.35	52.94	4.28	20.71
14.60	17.07	552.49	10.54	175.72	6.37	53.26	4.29	20.83
14.65	17.13	555.81	10.57	176.78	6.40	53.58	4.31	20.96
14.70	17.19	559.13	10.61	177.84	6.42	53.90	4.32	21.08
14.75	17.25	562.46	10.65	178.90	6.44	54.22	4.34	21.21
14.80	17.30	565.80	10.68	179.96	6.46	54.54	4.35	21.33
14.85	17.36	569.15	10.72	181.02	6.48	54.87	4.37	21.46
14.90	17.42	572.51	10.75	182.09	6.51	55.19	4.38	21.58
14.95	17.48	575.88	10.79	183.16	6.53	55.51	4.40	21.71
15.00	17.54	579.25	10.83	184.24	6.55	55.84	4.41	21.84

2.1.1.2 Pressure loss sanitary applications hot water

- Medium: Water
- Temperature: 65 °C
- Density: 980 kg/m³
- Viscosity: 0.00043 Pa·s
- Surface roughness: 0.007 mm

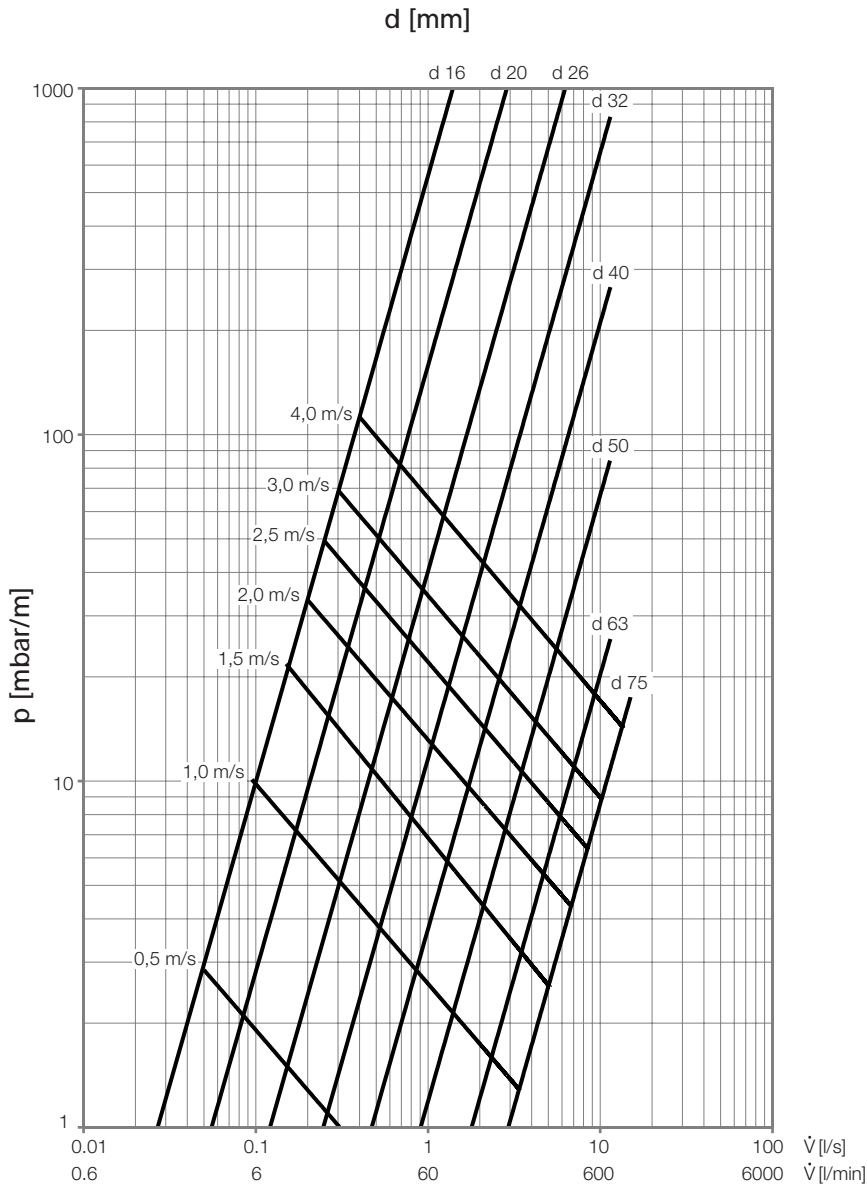


Figure 2: Pressure loss sanitary applications hot water

Table 3: Pressure loss sanitary applications hot water, in relation to volume flow, d 16 - d 32

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0.01	0.10	0.18	0.06	0.05	0.03	0.01	0.02	0.00
0.02	0.19	0.59	0.11	0.17	0.06	0.04	0.04	0.01
0.03	0.29	1.21	0.17	0.34	0.10	0.09	0.06	0.03
0.04	0.39	2.00	0.23	0.57	0.13	0.14	0.08	0.04
0.05	0.48	2.96	0.28	0.84	0.16	0.21	0.09	0.06
0.06	0.58	4.07	0.34	1.15	0.19	0.29	0.11	0.08
0.07	0.67	5.33	0.40	1.51	0.22	0.38	0.13	0.11
0.08	0.77	6.73	0.45	1.90	0.25	0.49	0.15	0.14
0.09	0.87	8.27	0.51	2.34	0.29	0.60	0.17	0.17
0.10	0.96	9.94	0.57	2.81	0.32	0.72	0.19	0.21
0.15	1.44	20.22	0.85	5.72	0.48	1.46	0.28	0.42
0.20	1.93	33.45	1.13	9.47	0.64	2.41	0.38	0.69
0.25	2.41	49.43	1.41	13.99	0.80	3.57	0.47	1.03
0.30	2.89	68.00	1.70	19.25	0.95	4.91	0.57	1.41
0.35	3.37	89.1	1.98	25.2	1.11	6.4	0.66	1.8
0.40	3.85	112.5	2.26	31.8	1.27	8.1	0.75	2.3
0.45	4.33	138.3	2.55	39.1	1.43	10.0	0.85	2.9
0.50	4.81	166.3	2.83	47.1	1.59	12.0	0.94	3.5
0.55	5.30	196.4	3.11	55.6	1.75	14.2	1.04	4.1
0.60	5.78	228.7	3.40	64.7	1.91	16.5	1.13	4.7
0.65	6.26	263.1	3.68	74.5	2.07	19.0	1.22	5.5
0.70	6.74	299.6	3.96	84.8	2.23	21.6	1.32	6.2
0.75	7.22	338.0	4.24	95.7	2.39	24.4	1.41	7.0
0.80	7.70	378.4	4.53	107.1	2.55	27.3	1.51	7.9
0.85	8.18	420.8	4.81	119.1	2.71	30.4	1.60	8.7
0.90	8.66	465.0	5.09	131.6	2.86	33.6	1.70	9.7
0.95	9.15	511.2	5.38	144.7	3.02	36.9	1.79	10.6
1.00	9.63	559.2	5.66	158.3	3.18	40.4	1.88	11.6
1.05	10.11	609.1	5.94	172.4	3.34	44.0	1.98	12.6
1.10	10.59	660.7	6.22	187.0	3.50	47.7	2.07	13.7
1.15	11.07	714.2	6.51	202.2	3.66	51.5	2.17	14.8
1.20	11.55	769.4	6.79	217.8	3.82	55.5	2.26	16.0
1.25	12.03	826.4	7.07	233.9	3.98	59.6	2.35	17.2
1.30	12.52	885.06	7.36	250.53	4.14	63.88	2.45	18.37
1.35	13.00	945.49	7.64	267.63	4.30	68.25	2.54	19.63
1.40	13.48	1007.62	7.92	285.22	4.46	72.73	2.64	20.92
1.45	13.96	1071.44	8.21	303.28	4.62	77.34	2.73	22.24
1.50	14.44	1136.93	8.49	321.82	4.77	82.06	2.83	23.60
1.55	14.92	1204.07	8.77	340.83	4.93	86.91	2.92	24.99
1.60	15.40	1272.87	9.05	360.30	5.09	91.88	3.01	26.42
1.65	15.89	1343.29	9.34	380.23	5.25	96.96	3.11	27.88
1.70	16.37	1415.33	9.62	400.63	5.41	102.16	3.20	29.38
1.75	16.85	1488.98	9.90	421.47	5.57	107.48	3.30	30.91
1.80	17.33	1564.23	10.19	442.77	5.73	112.91	3.39	32.47

Docu no.: B881-001&BDZ

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
1.85	17.81	1641.06	10.47	464.52	5.89	118.45	3.48	34.07
1.90	18.29	1719.46	10.75	486.71	6.05	124.11	3.58	35.69
1.95	18.77	1799.42	11.03	509.35	6.21	129.88	3.67	37.35
2.00	19.26	1880.94	11.32	532.42	6.37	135.77	3.77	39.05
2.05	19.74	1964.00	11.60	555.93	6.53	141.76	3.86	40.77
2.10	20.22	2048.60	11.88	579.88	6.68	147.87	3.96	42.53
2.15	20.70	2134.72	12.17	604.26	6.84	154.09	4.05	44.31
2.20	21.18	2222.35	12.45	629.06	7.00	160.41	4.14	46.13
2.25	21.66	2311.49	12.73	654.29	7.16	166.85	4.24	47.98
2.30	22.14	2402.13	13.02	679.95	7.32	173.39	4.33	49.86
2.35	22.62	2494.26	13.30	706.03	7.48	180.04	4.43	51.78
2.40	23.11	2587.87	13.58	732.53	7.64	186.79	4.52	53.72
2.45	23.59	2682.96	13.86	759.44	7.80	193.66	4.61	55.69
2.50	24.07	2779.51	14.15	786.77	7.96	200.63	4.71	57.70
2.55	24.55	2877.52	14.43	814.52	8.12	207.70	4.80	59.73
2.60	25.03	2976.98	14.71	842.67	8.28	214.88	4.90	61.80
2.65	25.51	3077.89	15.00	871.23	8.44	222.16	4.99	63.89
2.70	25.99	3180.24	15.28	900.20	8.59	229.55	5.09	66.02
2.75	26.48	3284.01	15.56	929.58	8.75	237.04	5.18	68.17
2.80	26.96	3389.22	15.84	959.36	8.91	244.64	5.27	70.35
2.85	27.44	3495.84	16.13	989.54	9.07	252.33	5.37	72.57
2.90	27.92	3603.87	16.41	1020.12	9.23	260.13	5.46	74.81
2.95	28.40	3713.31	16.69	1051.10	9.39	268.03	5.56	77.08
3.00	28.88	3824.15	16.98	1082.47	9.55	276.03	5.65	79.38
3.05	29.36	3936.38	17.26	1114.24	9.71	284.13	5.74	81.71
3.10	29.85	4050.01	17.54	1146.40	9.87	292.33	5.84	84.07
3.15	30.33	4165.01	17.83	1178.96	10.03	300.63	5.93	86.46
3.20	30.81	4281.40	18.11	1211.90	10.19	309.03	6.03	88.87
3.25	31.29	4399.15	18.39	1245.23	10.35	317.53	6.12	91.32
3.30	31.77	4518.27	18.67	1278.95	10.50	326.13	6.22	93.79
3.35	32.25	4638.75	18.96	1313.05	10.66	334.83	6.31	96.29
3.40	32.73	4760.59	19.24	1347.54	10.82	343.62	6.40	98.82
3.45	33.21	4883.78	19.52	1382.41	10.98	352.52	6.50	101.38
3.50	33.70	5008.32	19.81	1417.66	11.14	361.50	6.59	103.96
3.55	34.18	5134.20	20.09	1453.29	11.30	370.59	6.69	106.58
3.60	34.66	5261.41	20.37	1489.30	11.46	379.77	6.78	109.22
3.65	35.14	5389.96	20.65	1525.69	11.62	389.05	6.87	111.89
3.70	35.62	5519.83	20.94	1562.45	11.78	398.43	6.97	114.58
3.75	36.10	5651.03	21.22	1599.59	11.94	407.90	7.06	117.31
3.80	36.58	5783.55	21.50	1637.10	12.10	417.46	7.16	120.06
3.85	37.07	5917.38	21.79	1674.98	12.25	427.12	7.25	122.83
3.90	37.55	6052.52	22.07	1713.24	12.41	436.88	7.35	125.64
3.95	38.03	6188.96	22.35	1751.86	12.57	446.72	7.44	128.47
4.00	38.51	6326.71	22.64	1790.85	12.73	456.67	7.53	131.33
4.05	38.99	6465.75	22.92	1830.21	12.89	466.70	7.63	134.22

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4.10	39.47	6606.09	23.20	1869.93	13.05	476.83	7.72	137.13
4.15	39.95	6747.72	23.48	1910.02	13.21	487.06	7.82	140.07
4.20	40.44	6890.63	23.77	1950.47	13.37	497.37	7.91	143.04
4.25	40.92	7034.83	24.05	1991.29	13.53	507.78	8.00	146.03
4.30	41.40	7180.30	24.33	2032.47	13.69	518.28	8.10	149.05
4.35	41.88	7327.05	24.62	2074.01	13.85	528.87	8.19	152.10
4.40	42.36	7475.07	24.90	2115.91	14.01	539.56	8.29	155.17
4.45	42.84	7624.35	25.18	2158.16	14.16	550.33	8.38	158.27
4.50	43.32	7774.90	25.46	2200.78	14.32	561.20	8.48	161.39
4.55	43.81	7926.71	25.75	2243.75	14.48	572.16	8.57	164.54
4.60	44.29	8079.77	26.03	2287.07	14.64	583.21	8.66	167.72
4.65	44.77	8234.09	26.31	2330.76	14.80	594.34	8.76	170.93
4.70	45.25	8389.65	26.60	2374.79	14.96	605.57	8.85	174.15
4.75	45.73	8546.47	26.88	2419.18	15.12	616.89	8.95	177.41
4.80	46.21	8704.52	27.16	2463.92	15.28	628.30	9.04	180.69
4.85	46.69	8863.82	27.45	2509.01	15.44	639.80	9.13	184.00
4.90	47.17	9024.35	27.73	2554.45	15.60	651.39	9.23	187.33
4.95	47.66	9186.12	28.01	2600.24	15.76	663.06	9.32	190.69
5.00	48.14	9349.11	28.29	2646.38	15.92	674.83	9.42	194.07
5.05	48.62	9513.33	28.58	2692.86	16.07	686.68	9.51	197.48
5.10	49.10	9678.78	28.86	2739.69	16.23	698.62	9.61	200.91
5.15	49.58	9845.45	29.14	2786.87	16.39	710.65	9.70	204.37
5.20	50.06	10013.33	29.43	2834.39	16.55	722.77	9.79	207.86
5.25	50.54	10182.43	29.71	2882.26	16.71	734.98	9.89	211.37
5.30	51.03	10352.75	29.99	2930.47	16.87	747.27	9.98	214.91
5.35	51.51	10524.27	30.27	2979.02	17.03	759.65	10.08	218.47
5.40	51.99	10697.00	30.56	3027.91	17.19	772.12	10.17	222.05
5.45	52.47	10870.93	30.84	3077.15	17.35	784.67	10.27	225.66
5.50	52.95	11046.06	31.12	3126.72	17.51	797.31	10.36	229.30
5.55	53.43	11222.40	31.41	3176.63	17.67	810.04	10.45	232.96
5.60	53.91	11399.92	31.69	3226.88	17.83	822.86	10.55	236.64
5.65	54.40	11578.64	31.97	3277.47	17.98	835.76	10.64	240.35
5.70	54.88	11758.55	32.26	3328.40	18.14	848.74	10.74	244.09
5.75	55.36	11939.65	32.54	3379.66	18.30	861.81	10.83	247.85
5.80	55.84	12121.93	32.82	3431.26	18.46	874.97	10.92	251.63
5.85	56.32	12305.40	33.10	3483.19	18.62	888.21	11.02	255.44
5.90	56.80	12490.04	33.39	3535.45	18.78	901.54	11.11	259.27
5.95	57.28	12675.86	33.67	3588.05	18.94	914.96	11.21	263.13
6.00	57.77	12862.86	33.95	3640.98	19.10	928.45	11.30	267.01
6.05	58.25	13051.03	34.24	3694.25	19.26	942.03	11.40	270.92
6.10	58.73	13240.37	34.52	3747.84	19.42	955.70	11.49	274.85
6.15	59.21	13430.87	34.80	3801.77	19.58	969.45	11.58	278.80
6.20	59.69	13622.55	35.08	3856.02	19.74	983.29	11.68	282.78
6.25	60.17	13815.38	35.37	3910.61	19.89	997.21	11.77	286.78
6.30	60.65	14009.38	35.65	3965.52	20.05	1011.21	11.87	290.81

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
6.35	61.13	14204.53	35.93	4020.76	20.21	1025.30	11.96	294.86
6.40	61.62	14400.84	36.22	4076.33	20.37	1039.47	12.05	298.94
6.45	62.10	14598.30	36.50	4132.22	20.53	1053.72	12.15	303.04
6.50	62.58	14796.92	36.78	4188.44	20.69	1068.05	12.24	307.16
6.55	63.06	14996.68	37.07	4244.99	20.85	1082.47	12.34	311.31
6.60	63.54	15197.59	37.35	4301.86	21.01	1096.98	12.43	315.48
6.65	64.02	15399.65	37.63	4359.05	21.17	1111.56	12.53	319.67
6.70	64.50	15602.84	37.91	4416.57	21.33	1126.23	12.62	323.89
6.75	64.99	15807.18	38.20	4474.41	21.49	1140.98	12.71	328.13
6.80	65.47	16012.66	38.48	4532.57	21.65	1155.81	12.81	332.40
6.85	65.95	16219.27	38.76	4591.06	21.80	1170.72	12.90	336.68
6.90	66.43	16427.02	39.05	4649.86	21.96	1185.72	13.00	341.00
6.95	66.91	16635.90	39.33	4708.99	22.12	1200.79	13.09	345.33
7.00	67.39	16845.91	39.61	4768.43	22.28	1215.95	13.18	349.69
7.05	67.87	17057.04	39.89	4828.20	22.44	1231.19	13.28	354.07
7.10	68.36	17269.31	40.18	4888.28	22.60	1246.51	13.37	358.48
7.15	68.84	17482.70	40.46	4948.68	22.76	1261.92	13.47	362.91
7.20	69.32	17697.21	40.74	5009.40	22.92	1277.40	13.56	367.36
7.25	69.80	17912.84	41.03	5070.44	23.08	1292.96	13.66	371.84
7.30	70.28	18129.58	41.31	5131.79	23.24	1308.61	13.75	376.34
7.35	70.76	18347.45	41.59	5193.46	23.40	1324.34	13.84	380.86
7.40	71.24	18566.43	41.88	5255.45	23.55	1340.14	13.94	385.41
7.45	71.73	18786.52	42.16	5317.75	23.71	1356.03	14.03	389.98
7.50	72.21	19007.72	42.44	5380.36	23.87	1371.99	14.13	394.57
7.55	72.69	19230.03	42.72	5443.29	24.03	1388.04	14.22	399.18
7.60	73.17	19453.45	43.01	5506.53	24.19	1404.17	14.31	403.82
7.65	73.65	19677.97	43.29	5570.08	24.35	1420.37	14.41	408.48
7.70	74.13	19903.60	43.57	5633.95	24.51	1436.66	14.50	413.16
7.75	74.61	20130.33	43.86	5698.13	24.67	1453.02	14.60	417.87
7.80	75.09	20358.15	44.14	5762.62	24.83	1469.47	14.69	422.60
7.85	75.58	20587.08	44.42	5827.42	24.99	1485.99	14.79	427.35
7.90	76.06	20817.10	44.70	5892.53	25.15	1502.60	14.88	432.13
7.95	76.54	21048.22	44.99	5957.95	25.31	1519.28	14.97	436.92
8.00	77.02	21280.43	45.27	6023.68	25.46	1536.04	15.07	441.75
8.05	77.50	21513.73	45.55	6089.71	25.62	1552.88	15.16	446.59
8.10	77.98	21748.11	45.84	6156.06	25.78	1569.80	15.26	451.45
8.15	78.46	21983.59	46.12	6222.72	25.94	1586.80	15.35	456.34
8.20	78.95	22220.15	46.40	6289.68	26.10	1603.87	15.44	461.25
8.25	79.43	22457.80	46.69	6356.95	26.26	1621.02	15.54	466.19
8.30	79.91	22696.53	46.97	6424.52	26.42	1638.26	15.63	471.14
8.35	80.39	22936.34	47.25	6492.40	26.58	1655.57	15.73	476.12
8.40	80.87	23177.23	47.53	6560.59	26.74	1672.95	15.82	481.12
8.45	81.35	23419.20	47.82	6629.08	26.90	1690.42	15.92	486.14
8.50	81.83	23662.25	48.10	6697.88	27.06	1707.96	16.01	491.19
8.55	82.32	23906.36	48.38	6766.98	27.22	1725.58	16.10	496.25

d [mm]	16		20		26		32	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
8.60	82.80	24151.56	48.67	6836.38	27.37	1743.28	16.20	501.34
8.65	83.28	24397.82	48.95	6906.09	27.53	1761.06	16.29	506.46
8.70	83.76	24645.15	49.23	6976.10	27.69	1778.91	16.39	511.59
8.75	84.24	24893.56	49.51	7046.41	27.85	1796.84	16.48	516.75
8.80	84.72	25143.02	49.80	7117.03	28.01	1814.85	16.57	521.93
8.85	85.20	25393.56	50.08	7187.95	28.17	1832.93	16.67	527.13
8.90	85.68	25645.16	50.36	7259.16	28.33	1851.09	16.76	532.35
8.95	86.17	25897.82	50.65	7330.68	28.49	1869.33	16.86	537.59
9.00	86.65	26151.54	50.93	7402.50	28.65	1887.64	16.95	542.86
9.05	87.13	26406.32	51.21	7474.62	28.81	1906.03	17.05	548.15
9.10	87.61	26662.16	51.50	7547.04	28.97	1924.50	17.14	553.46
9.15	88.09	26919.05	51.78	7619.76	29.13	1943.04	17.23	558.79
9.20	88.57	27177.00	52.06	7692.77	29.28	1961.66	17.33	564.15
9.25	89.05	27436.00	52.34	7766.08	29.44	1980.36	17.42	569.52
9.30	89.54	27696.06	52.63	7839.70	29.60	1999.13	17.52	574.92
9.35	90.02	27957.17	52.91	7913.61	29.76	2017.97	17.61	580.34
9.40	90.50	28219.32	53.19	7987.81	29.92	2036.90	17.70	585.78
9.45	90.98	28482.53	53.48	8062.32	30.08	2055.89	17.80	591.25
9.50	91.46	28746.78	53.76	8137.11	30.24	2074.97	17.89	596.73
9.55	91.94	29012.07	54.04	8212.21	30.40	2094.12	17.99	602.24
9.60	92.42	29278.41	54.32	8287.60	30.56	2113.34	18.08	607.77
9.65	92.91	29545.79	54.61	8363.28	30.72	2132.64	18.18	613.32
9.70	93.39	29814.21	54.89	8439.27	30.88	2152.02	18.27	618.89
9.75	93.87	30083.68	55.17	8515.54	31.04	2171.47	18.36	624.49
9.80	94.35	30354.18	55.46	8592.11	31.19	2190.99	18.46	630.10
9.85	94.83	30625.72	55.74	8668.97	31.35	2210.59	18.55	635.74
9.90	95.31	30898.29	56.02	8746.13	31.51	2230.27	18.65	641.40
9.95	95.79	31171.90	56.31	8823.57	31.67	2250.02	18.74	647.07
10.00	96.28	31446.54	56.59	8901.31	31.83	2269.84	18.83	652.78
10.05	96.76	31722.21	56.87	8979.35	31.99	2289.74	18.93	658.50
10.10	97.24	31998.91	57.15	9057.67	32.15	2309.71	19.02	664.24
10.15	97.72	32276.65	57.44	9136.29	32.31	2329.76	19.12	670.01
10.20	98.20	32555.41	57.72	9215.19	32.47	2349.88	19.21	675.79
10.25	98.68	32835.20	58.00	9294.39	32.63	2370.07	19.31	681.60
10.30	99.16	33116.01	58.29	9373.88	32.79	2390.34	19.40	687.43
10.35	99.64	33397.85	58.57	9453.65	32.95	2410.69	19.49	693.28
10.40	100.13	33680.71	58.85	9533.72	33.10	2431.10	19.59	699.15
10.45	100.61	33964.59	59.13	9614.08	33.26	2451.59	19.68	705.05
10.50	101.09	34249.49	59.42	9694.72	33.42	2472.16	19.78	710.96
10.55	101.57	34535.41	59.70	9775.66	33.58	2492.80	19.87	716.90
10.60	102.05	34822.35	59.98	9856.88	33.74	2513.51	19.96	722.85
10.65	102.53	35110.31	60.27	9938.39	33.90	2534.29	20.06	728.83
10.70	103.01	35399.28	60.55	10020.18	34.06	2555.15	20.15	734.83
10.75	103.50	35689.27	60.83	10102.27	34.22	2576.08	20.25	740.85
10.80	103.98	35980.27	61.12	10184.64	34.38	2597.09	20.34	746.89

d [mm]	16		20		26		32	
\dot{V} [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
10.85	104.46	36272.28	61.40	10267.30	34.54	2618.17	20.44	752.95
10.90	104.94	36565.31	61.68	10350.24	34.70	2639.32	20.53	759.03
10.95	105.42	36859.34	61.96	10433.47	34.85	2660.54	20.62	765.14
11.00	105.90	37154.38	62.25	10516.99	35.01	2681.84	20.72	771.26
11.05	106.38	37450.43	62.53	10600.79	35.17	2703.21	20.81	777.41
11.10	106.87	37747.49	62.81	10684.87	35.33	2724.65	20.91	783.57
11.15	107.35	38045.55	63.10	10769.24	35.49	2746.16	21.00	789.76
11.20	107.83	38344.61	63.38	10853.90	35.65	2767.75	21.10	795.97
11.25	108.31	38644.68	63.66	10938.83	35.81	2789.41	21.19	802.20
11.30	108.79	38945.75	63.94	11024.06	35.97	2811.14	21.28	808.45
11.35	109.27	39247.82	64.23	11109.56	36.13	2832.94	21.38	814.72
11.40	109.75	39550.90	64.51	11195.35	36.29	2854.82	21.47	821.01
11.45	110.24	39854.97	64.79	11281.42	36.45	2876.77	21.57	827.32

Table 4: Pressure loss sanitary applications hot water, in relation to volume flow, d 40 - d 75

d [mm]	40		50		63		75	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
0.03	0.04	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
0.04	0.05	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
0.05	0.06	0.02	0.04	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00
0.06	0.07	0.03	0.04	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00
0.07	0.08	0.04	0.05	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00
0.08	0.09	0.05	0.06	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00
0.09	0.11	0.06	0.06	0.02	0.04	0.01	0.03	0.00
0.10	0.12	0.07	0.07	0.02	0.04	0.01	0.03	0.00
0.15	0.18	0.14	0.11	0.04	0.07	0.01	0.04	0.01
0.20	0.23	0.22	0.14	0.07	0.09	0.02	0.06	0.01
0.25	0.29	0.33	0.18	0.11	0.11	0.03	0.07	0.01
0.30	0.35	0.45	0.22	0.14	0.13	0.04	0.09	0.02
0.35	0.41	0.6	0.25	0.2	0.15	0.1	0.10	0.0
0.40	0.47	0.8	0.29	0.2	0.17	0.1	0.12	0.0
0.45	0.53	0.9	0.32	0.3	0.20	0.1	0.13	0.0
0.50	0.58	1.1	0.36	0.4	0.22	0.1	0.15	0.0
0.55	0.64	1.3	0.40	0.4	0.24	0.1	0.16	0.1
0.60	0.70	1.5	0.43	0.5	0.26	0.1	0.18	0.1
0.65	0.76	1.8	0.47	0.6	0.28	0.2	0.19	0.1
0.70	0.82	2.0	0.51	0.6	0.31	0.2	0.21	0.1
0.75	0.88	2.3	0.54	0.7	0.33	0.2	0.22	0.1
0.80	0.94	2.5	0.58	0.8	0.35	0.2	0.24	0.1
0.85	0.99	2.8	0.61	0.9	0.37	0.3	0.25	0.1
0.90	1.05	3.1	0.65	1.0	0.39	0.3	0.26	0.1
0.95	1.11	3.4	0.69	1.1	0.41	0.3	0.28	0.1
1.00	1.17	3.7	0.72	1.2	0.44	0.4	0.29	0.2
1.05	1.23	4.1	0.76	1.3	0.46	0.4	0.31	0.2
1.10	1.29	4.4	0.79	1.4	0.48	0.4	0.32	0.2
1.15	1.34	4.8	0.83	1.5	0.50	0.5	0.34	0.2
1.20	1.40	5.1	0.87	1.6	0.52	0.5	0.35	0.2
1.25	1.46	5.5	0.90	1.8	0.55	0.5	0.37	0.2
1.30	1.52	5.92	0.94	1.88	0.57	0.57	0.38	0.24
1.35	1.58	6.32	0.97	2.01	0.59	0.61	0.40	0.26
1.40	1.64	6.74	1.01	2.14	0.61	0.65	0.41	0.28
1.45	1.70	7.17	1.05	2.28	0.63	0.69	0.43	0.29
1.50	1.75	7.61	1.08	2.42	0.65	0.73	0.44	0.31
1.55	1.81	8.05	1.12	2.56	0.68	0.78	0.46	0.33
1.60	1.87	8.51	1.15	2.71	0.70	0.82	0.47	0.35
1.65	1.93	8.99	1.19	2.86	0.72	0.87	0.49	0.37
1.70	1.99	9.47	1.23	3.01	0.74	0.91	0.50	0.39
1.75	2.05	9.96	1.26	3.17	0.76	0.96	0.51	0.41
1.80	2.10	10.46	1.30	3.33	0.79	1.01	0.53	0.43

d [mm]	40		50		63		75	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
1.85	2.16	10.98	1.34	3.49	0.81	1.06	0.54	0.45
1.90	2.22	11.50	1.37	3.66	0.83	1.11	0.56	0.47
1.95	2.28	12.04	1.41	3.83	0.85	1.16	0.57	0.49
2.00	2.34	12.58	1.44	4.00	0.87	1.21	0.59	0.51
2.05	2.40	13.14	1.48	4.18	0.90	1.27	0.60	0.54
2.10	2.46	13.70	1.52	4.36	0.92	1.32	0.62	0.56
2.15	2.51	14.28	1.55	4.54	0.94	1.38	0.63	0.58
2.20	2.57	14.87	1.59	4.73	0.96	1.43	0.65	0.61
2.25	2.63	15.46	1.62	4.92	0.98	1.49	0.66	0.63
2.30	2.69	16.07	1.66	5.11	1.00	1.55	0.68	0.66
2.35	2.75	16.68	1.70	5.31	1.03	1.61	0.69	0.68
2.40	2.81	17.31	1.73	5.51	1.05	1.67	0.71	0.71
2.45	2.86	17.95	1.77	5.71	1.07	1.73	0.72	0.73
2.50	2.92	18.59	1.80	5.91	1.09	1.79	0.74	0.76
2.55	2.98	19.25	1.84	6.12	1.11	1.86	0.75	0.79
2.60	3.04	19.91	1.88	6.33	1.14	1.92	0.76	0.81
2.65	3.10	20.59	1.91	6.55	1.16	1.98	0.78	0.84
2.70	3.16	21.27	1.95	6.77	1.18	2.05	0.79	0.87
2.75	3.22	21.97	1.98	6.99	1.20	2.12	0.81	0.90
2.80	3.27	22.67	2.02	7.21	1.22	2.19	0.82	0.93
2.85	3.33	23.38	2.06	7.44	1.24	2.25	0.84	0.96
2.90	3.39	24.11	2.09	7.67	1.27	2.32	0.85	0.98
2.95	3.45	24.84	2.13	7.90	1.29	2.39	0.87	1.01
3.00	3.51	25.58	2.17	8.14	1.31	2.47	0.88	1.05
3.05	3.57	26.33	2.20	8.37	1.33	2.54	0.90	1.08
3.10	3.62	27.09	2.24	8.62	1.35	2.61	0.91	1.11
3.15	3.68	27.86	2.27	8.86	1.38	2.69	0.93	1.14
3.20	3.74	28.64	2.31	9.11	1.40	2.76	0.94	1.17
3.25	3.80	29.43	2.35	9.36	1.42	2.84	0.96	1.20
3.30	3.86	30.22	2.38	9.61	1.44	2.91	0.97	1.23
3.35	3.92	31.03	2.42	9.87	1.46	2.99	0.99	1.27
3.40	3.98	31.84	2.45	10.13	1.48	3.07	1.00	1.30
3.45	4.03	32.67	2.49	10.39	1.51	3.15	1.01	1.33
3.50	4.09	33.50	2.53	10.66	1.53	3.23	1.03	1.37
3.55	4.15	34.34	2.56	10.92	1.55	3.31	1.04	1.40
3.60	4.21	35.19	2.60	11.19	1.57	3.39	1.06	1.44
3.65	4.27	36.05	2.63	11.47	1.59	3.48	1.07	1.47
3.70	4.33	36.92	2.67	11.74	1.62	3.56	1.09	1.51
3.75	4.38	37.80	2.71	12.02	1.64	3.64	1.10	1.54
3.80	4.44	38.69	2.74	12.30	1.66	3.73	1.12	1.58
3.85	4.50	39.58	2.78	12.59	1.68	3.82	1.13	1.62
3.90	4.56	40.49	2.81	12.88	1.70	3.90	1.15	1.65
3.95	4.62	41.40	2.85	13.17	1.72	3.99	1.16	1.69
4.00	4.68	42.32	2.89	13.46	1.75	4.08	1.18	1.73
4.05	4.74	43.25	2.92	13.76	1.77	4.17	1.19	1.77

d [mm]	40		50		63		75	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
V								
[l/s]								
4.10	4.79	44.19	2.96	14.05	1.79	4.26	1.21	1.81
4.15	4.85	45.14	3.00	14.36	1.81	4.35	1.22	1.84
4.20	4.91	46.09	3.03	14.66	1.83	4.44	1.24	1.88
4.25	4.97	47.06	3.07	14.97	1.86	4.54	1.25	1.92
4.30	5.03	48.03	3.10	15.28	1.88	4.63	1.26	1.96
4.35	5.09	49.01	3.14	15.59	1.90	4.72	1.28	2.00
4.40	5.14	50.00	3.18	15.90	1.92	4.82	1.29	2.04
4.45	5.20	51.00	3.21	16.22	1.94	4.92	1.31	2.08
4.50	5.26	52.01	3.25	16.54	1.96	5.01	1.32	2.12
4.55	5.32	53.02	3.28	16.86	1.99	5.11	1.34	2.17
4.60	5.38	54.05	3.32	17.19	2.01	5.21	1.35	2.21
4.65	5.44	55.08	3.36	17.52	2.03	5.31	1.37	2.25
4.70	5.50	56.12	3.39	17.85	2.05	5.41	1.38	2.29
4.75	5.55	57.17	3.43	18.18	2.07	5.51	1.40	2.34
4.80	5.61	58.23	3.46	18.52	2.10	5.61	1.41	2.38
4.85	5.67	59.29	3.50	18.86	2.12	5.72	1.43	2.42
4.90	5.73	60.37	3.54	19.20	2.14	5.82	1.44	2.47
4.95	5.79	61.45	3.57	19.54	2.16	5.92	1.46	2.51
5.00	5.85	62.54	3.61	19.89	2.18	6.03	1.47	2.55
5.05	5.90	63.64	3.65	20.24	2.21	6.13	1.49	2.60
5.10	5.96	64.74	3.68	20.59	2.23	6.24	1.50	2.64
5.15	6.02	65.86	3.72	20.95	2.25	6.35	1.51	2.69
5.20	6.08	66.98	3.75	21.30	2.27	6.46	1.53	2.74
5.25	6.14	68.11	3.79	21.66	2.29	6.57	1.54	2.78
5.30	6.20	69.25	3.83	22.03	2.31	6.68	1.56	2.83
5.35	6.26	70.40	3.86	22.39	2.34	6.79	1.57	2.88
5.40	6.31	71.55	3.90	22.76	2.36	6.90	1.59	2.92
5.45	6.37	72.72	3.93	23.13	2.38	7.01	1.60	2.97
5.50	6.43	73.89	3.97	23.50	2.40	7.12	1.62	3.02
5.55	6.49	75.07	4.01	23.88	2.42	7.24	1.63	3.07
5.60	6.55	76.26	4.04	24.25	2.45	7.35	1.65	3.12
5.65	6.61	77.45	4.08	24.63	2.47	7.47	1.66	3.16
5.70	6.66	78.66	4.11	25.02	2.49	7.58	1.68	3.21
5.75	6.72	79.87	4.15	25.40	2.51	7.70	1.69	3.26
5.80	6.78	81.09	4.19	25.79	2.53	7.82	1.71	3.31
5.85	6.84	82.31	4.22	26.18	2.55	7.93	1.72	3.36
5.90	6.90	83.55	4.26	26.57	2.58	8.05	1.74	3.41
5.95	6.96	84.79	4.29	26.97	2.60	8.17	1.75	3.46
6.00	7.02	86.04	4.33	27.37	2.62	8.29	1.76	3.52
6.05	7.07	87.30	4.37	27.77	2.64	8.42	1.78	3.57
6.10	7.13	88.57	4.40	28.17	2.66	8.54	1.79	3.62
6.15	7.19	89.84	4.44	28.57	2.69	8.66	1.81	3.67
6.20	7.25	91.12	4.48	28.98	2.71	8.78	1.82	3.72
6.25	7.31	92.41	4.51	29.39	2.73	8.91	1.84	3.78
6.30	7.37	93.71	4.55	29.81	2.75	9.03	1.85	3.83

d [mm]	40		50		63		75	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
6.35	7.42	95.02	4.58	30.22	2.77	9.16	1.87	3.88
6.40	7.48	96.33	4.62	30.64	2.79	9.29	1.88	3.94
6.45	7.54	97.65	4.66	31.06	2.82	9.41	1.90	3.99
6.50	7.60	98.98	4.69	31.48	2.84	9.54	1.91	4.04
6.55	7.66	100.32	4.73	31.91	2.86	9.67	1.93	4.10
6.60	7.72	101.66	4.76	32.33	2.88	9.80	1.94	4.15
6.65	7.78	103.01	4.80	32.76	2.90	9.93	1.96	4.21
6.70	7.83	104.37	4.84	33.20	2.93	10.06	1.97	4.26
6.75	7.89	105.74	4.87	33.63	2.95	10.19	1.99	4.32
6.80	7.95	107.11	4.91	34.07	2.97	10.33	2.00	4.38
6.85	8.01	108.49	4.94	34.51	2.99	10.46	2.01	4.43
6.90	8.07	109.88	4.98	34.95	3.01	10.59	2.03	4.49
6.95	8.13	111.28	5.02	35.39	3.03	10.73	2.04	4.55
7.00	8.18	112.69	5.05	35.84	3.06	10.86	2.06	4.60
7.05	8.24	114.10	5.09	36.29	3.08	11.00	2.07	4.66
7.10	8.30	115.52	5.12	36.74	3.10	11.14	2.09	4.72
7.15	8.36	116.95	5.16	37.20	3.12	11.27	2.10	4.78
7.20	8.42	118.38	5.20	37.65	3.14	11.41	2.12	4.84
7.25	8.48	119.82	5.23	38.11	3.17	11.55	2.13	4.90
7.30	8.54	121.27	5.27	38.57	3.19	11.69	2.15	4.95
7.35	8.59	122.73	5.31	39.04	3.21	11.83	2.16	5.01
7.40	8.65	124.19	5.34	39.50	3.23	11.97	2.18	5.07
7.45	8.71	125.67	5.38	39.97	3.25	12.11	2.19	5.13
7.50	8.77	127.15	5.41	40.44	3.27	12.26	2.21	5.19
7.55	8.83	128.63	5.45	40.91	3.30	12.40	2.22	5.26
7.60	8.89	130.13	5.49	41.39	3.32	12.54	2.23	5.32
7.65	8.94	131.63	5.52	41.87	3.34	12.69	2.25	5.38
7.70	9.00	133.14	5.56	42.35	3.36	12.83	2.26	5.44
7.75	9.06	134.66	5.59	42.83	3.38	12.98	2.28	5.50
7.80	9.12	136.18	5.63	43.31	3.41	13.13	2.29	5.56
7.85	9.18	137.71	5.67	43.80	3.43	13.28	2.31	5.63
7.90	9.24	139.25	5.70	44.29	3.45	13.42	2.32	5.69
7.95	9.29	140.80	5.74	44.78	3.47	13.57	2.34	5.75
8.00	9.35	142.35	5.77	45.28	3.49	13.72	2.35	5.82
8.05	9.41	143.91	5.81	45.77	3.51	13.87	2.37	5.88
8.10	9.47	145.48	5.85	46.27	3.54	14.02	2.38	5.94
8.15	9.53	147.05	5.88	46.77	3.56	14.18	2.40	6.01
8.20	9.59	148.63	5.92	47.27	3.58	14.33	2.41	6.07
8.25	9.65	150.22	5.95	47.78	3.60	14.48	2.43	6.14
8.30	9.70	151.82	5.99	48.29	3.62	14.64	2.44	6.20
8.35	9.76	153.43	6.03	48.80	3.65	14.79	2.46	6.27
8.40	9.82	155.04	6.06	49.31	3.67	14.95	2.47	6.33
8.45	9.88	156.66	6.10	49.83	3.69	15.10	2.48	6.40
8.50	9.94	158.28	6.14	50.34	3.71	15.26	2.50	6.47
8.55	10.00	159.91	6.17	50.86	3.73	15.42	2.51	6.53

d [mm]	40		50		63		75	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
V								
[l/s]								
8.60	10.05	161.55	6.21	51.38	3.76	15.57	2.53	6.60
8.65	10.11	163.20	6.24	51.91	3.78	15.73	2.54	6.67
8.70	10.17	164.86	6.28	52.43	3.80	15.89	2.56	6.73
8.75	10.23	166.52	6.32	52.96	3.82	16.05	2.57	6.80
8.80	10.29	168.19	6.35	53.49	3.84	16.21	2.59	6.87
8.85	10.35	169.86	6.39	54.03	3.86	16.37	2.60	6.94
8.90	10.41	171.55	6.42	54.56	3.89	16.54	2.62	7.01
8.95	10.46	173.24	6.46	55.10	3.91	16.70	2.63	7.08
9.00	10.52	174.93	6.50	55.64	3.93	16.86	2.65	7.15
9.05	10.58	176.64	6.53	56.18	3.95	17.03	2.66	7.22
9.10	10.64	178.35	6.57	56.73	3.97	17.19	2.68	7.29
9.15	10.70	180.07	6.60	57.27	4.00	17.36	2.69	7.36
9.20	10.76	181.79	6.64	57.82	4.02	17.52	2.71	7.43
9.25	10.81	183.52	6.68	58.37	4.04	17.69	2.72	7.50
9.30	10.87	185.26	6.71	58.92	4.06	17.86	2.73	7.57
9.35	10.93	187.01	6.75	59.48	4.08	18.03	2.75	7.64
9.40	10.99	188.76	6.78	60.04	4.10	18.20	2.76	7.71
9.45	11.05	190.53	6.82	60.60	4.13	18.37	2.78	7.78
9.50	11.11	192.29	6.86	61.16	4.15	18.54	2.79	7.86
9.55	11.17	194.07	6.89	61.72	4.17	18.71	2.81	7.93
9.60	11.22	195.85	6.93	62.29	4.19	18.88	2.82	8.00
9.65	11.28	197.64	6.97	62.86	4.21	19.05	2.84	8.07
9.70	11.34	199.43	7.00	63.43	4.24	19.23	2.85	8.15
9.75	11.40	201.24	7.04	64.00	4.26	19.40	2.87	8.22
9.80	11.46	203.04	7.07	64.58	4.28	19.57	2.88	8.29
9.85	11.52	204.86	7.11	65.16	4.30	19.75	2.90	8.37
9.90	11.57	206.68	7.15	65.74	4.32	19.92	2.91	8.44
9.95	11.63	208.51	7.18	66.32	4.34	20.10	2.93	8.52
10.00	11.69	210.35	7.22	66.90	4.37	20.28	2.94	8.59
10.05	11.75	212.20	7.25	67.49	4.39	20.46	2.96	8.67
10.10	11.81	214.05	7.29	68.08	4.41	20.63	2.97	8.74
10.15	11.87	215.90	7.33	68.67	4.43	20.81	2.98	8.82
10.20	11.93	217.77	7.36	69.26	4.45	20.99	3.00	8.90
10.25	11.98	219.64	7.40	69.86	4.48	21.17	3.01	8.97
10.30	12.04	221.52	7.43	70.46	4.50	21.35	3.03	9.05
10.35	12.10	223.40	7.47	71.06	4.52	21.54	3.04	9.13
10.40	12.16	225.30	7.51	71.66	4.54	21.72	3.06	9.20
10.45	12.22	227.20	7.54	72.26	4.56	21.90	3.07	9.28
10.50	12.28	229.10	7.58	72.87	4.58	22.09	3.09	9.36
10.55	12.33	231.01	7.61	73.48	4.61	22.27	3.10	9.44
10.60	12.39	232.93	7.65	74.09	4.63	22.45	3.12	9.52
10.65	12.45	234.86	7.69	74.70	4.65	22.64	3.13	9.59
10.70	12.51	236.79	7.72	75.31	4.67	22.83	3.15	9.67
10.75	12.57	238.73	7.76	75.93	4.69	23.01	3.16	9.75
10.80	12.63	240.68	7.80	76.55	4.72	23.20	3.18	9.83

d [mm]	40		50		63		75	
	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
10.85	12.69	242.63	7.83	77.17	4.74	23.39	3.19	9.91
10.90	12.74	244.59	7.87	77.79	4.76	23.58	3.21	9.99
10.95	12.80	246.56	7.90	78.42	4.78	23.77	3.22	10.07
11.00	12.86	248.53	7.94	79.05	4.80	23.96	3.23	10.15
11.05	12.92	250.51	7.98	79.68	4.82	24.15	3.25	10.23
11.10	12.98	252.50	8.01	80.31	4.85	24.34	3.26	10.32
11.15	13.04	254.49	8.05	80.94	4.87	24.53	3.28	10.40
11.20	13.09	256.49	8.08	81.58	4.89	24.73	3.29	10.48
11.25	13.15	258.50	8.12	82.22	4.91	24.92	3.31	10.56
11.30	13.21	260.52	8.16	82.86	4.93	25.11	3.32	10.64
11.35	13.27	262.54	8.19	83.50	4.96	25.31	3.34	10.73
11.40	13.33	264.56	8.23	84.15	4.98	25.50	3.35	10.81
11.45	13.39	266.60	8.26	84.79	5.00	25.70	3.37	10.89
11.50							3.38	10.975
11.55							3.40	11.058
11.60							3.41	11.142
11.65							3.43	11.23
11.70							3.44	11.31
11.75							3.46	11.40
11.80							3.47	11.48
11.85							3.48	11.57
11.90							3.50	11.65
11.95							3.51	11.74
12.00							3.53	11.82
12.05							3.54	11.91
12.10							3.56	12.00
12.15							3.57	12.08
12.20							3.59	12.17
12.25							3.60	12.26
12.30							3.62	12.35
12.35							3.63	12.43
12.40							3.65	12.52
12.45							3.66	12.61
12.50							3.68	12.70
12.55							3.69	12.79
12.60							3.71	12.88
12.65							3.72	12.97
12.70							3.73	13.06
12.75							3.75	13.15
12.80							3.76	13.24
12.85							3.78	13.33
12.90							3.79	13.42
12.95							3.81	13.51
13.00							3.82	13.60
13.05							3.84	13.69

d [mm]	40		50		63		75	
	V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]
13.10							3.85	13.78
13.15							3.87	13.88
13.20							3.88	13.97
13.25							3.90	14.06
13.30							3.91	14.15
13.35							3.93	14.25
13.40							3.94	14.34
13.45							3.96	14.44
13.50							3.97	14.53
13.55							3.98	14.62
13.60							4.00	14.72
13.65							4.01	14.81
13.70							4.03	14.91
13.75							4.04	15.00
13.80							4.06	15.10
13.85							4.07	15.20
13.90							4.09	15.29
13.95							4.10	15.39
14.00							4.12	15.48
14.05							4.13	15.58
14.10							4.15	15.68
14.15							4.16	15.78
14.20							4.18	15.87
14.25							4.19	15.97
14.30							4.21	16.07
14.35							4.22	16.17
14.40							4.23	16.27
14.45							4.25	16.37
14.50							4.26	16.46
14.55							4.28	16.56
14.60							4.29	16.66
14.65							4.31	16.76
14.70							4.32	16.86
14.75							4.34	16.96
14.80							4.35	17.07
14.85							4.37	17.17
14.90							4.38	17.27
14.95							4.40	17.37
15.00							4.41	17.47

2.1.2 Heating pressure loss

The following recommendations apply for the heating design charts:

- Radiator connection pipes: Flow velocity ≤ 0.3 m/s
- Distribution pipes: Flow velocity ≤ 0.5 m/s
- Radiator pipes, riser pipes and cellar pipes: Flow velocity ≤ 0.8 m/s

Table 5: Overview Design Charts Pressure loss heating

Inlet flow / Return flow	Spread ΔT	Pipe dimension	
35 °C / 30 °C	5 K	d 16 - d 32	Table 6 on page 35
		d 40 - d 75	Table 7 on page 37
55 °C / 45 °C	10 K	d 16 - d 32	Table 8 on page 40
		d 40 - d 75	Table 9 on page 42
70 °C / 50 °C	20 K	d 16 - d 32	Table 10 on page 45
		d 40 - d 75	Table 11 on page 47
70 °C / 55 °C	15 K	d 16 - d 32	Table 12 on page 51
		d 40 - d 75	Table 13 on page 53
75 °C / 65 °C	10 K	d 16 - d 32	Table 14 on page 57
		d 40 - d 75	Table 15 on page 59
80 °C / 50 °C	30 K	d 16 - d 32	Table 16 on page 62
		d 40 - d 75	Table 17 on page 65
80 °C / 60 °C	20 K	d 16 - d 32	Table 18 on page 69
		d 40 - d 75	Table 19 on page 72

Table 6: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 35 °C / 30 °C, spread $\Delta T = 5$ K, d 16 - d 32

		16		20		26		32	
d [mm]		11.5		15		20		26	
\dot{Q}	\dot{m}	v	Δp	v	Δp	v	Δp	v	Δp
[W]	[kg/h]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]
200	34.4	0.09	21	0.05	6	0.03	2		
300	51.6	0.14	41	0.08	12	0.05	3		
400	68.8	0.18	67	0.11	19	0.06	5		
500	86.0	0.23	97	0.14	28	0.08	7		
600	103.2	0.28	133	0.16	38	0.09	10	0.05	3
700	120.4	0.32	173	0.19	49	0.11	13	0.06	4
800	137.6	0.37	218	0.22	62	0.12	16	0.07	5
900	154.8	0.41	267	0.24	76	0.14	19	0.08	6
1000	172.0	0.46	321	0.27	91	0.15	23	0.09	7
1100	189.2	0.51	379	0.30	107	0.17	27	0.10	8
1200	206.4	0.55	441	0.32	125	0.18	32	0.11	9
1300	223.6	0.60	507	0.35	143	0.20	37	0.12	11
1400	240.8	0.64	577	0.38	163	0.21	42	0.13	12
1500	258.0	0.69	651	0.41	183	0.23	47	0.13	14
1600	275.2	0.74	730	0.43	205	0.24	52	0.14	15
1700	292.3	0.78	812	0.46	228	0.26	58	0.15	17
1800	309.5	0.83	898	0.49	252	0.27	64	0.16	19
1900	326.7	0.87	988	0.51	277	0.29	70	0.17	20
2000	343.9	0.92	1082	0.54	303	0.30	77	0.18	22

	d [mm]	16		20		26		32	
	di [mm]	11.5		15		20		26	
Q̇ [W]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
2500	429.9	1.15	1607	0.68	449	0.38	114	0.22	33
3000	515.9	1.38	2225	0.81	619	0.46	156	0.27	45
3500	601.9	1.61	2934	0.95	814	0.53	205	0.31	59
4000	687.9	1.84	3731	1.08	1032	0.61	259	0.36	74
4500	773.9	2.07	4615	1.22	1273	0.68	319	0.40	91
5000	859.8			1.35	1538	0.76	385	0.45	110
5500	945.8			1.49	1824	0.84	456	0.49	130
6000	1031.8			1.62	2134	0.91	532	0.54	151
6500	1117.8			1.76	2465	0.99	613	0.58	174
7000	1203.8			1.89	2819	1.06	700	0.63	198
7500	1289.8			2.03	3194	1.14	792	0.67	224
8000	1375.8					1.22	889	0.72	251
8500	1461.7					1.29	992	0.76	280
9000	1547.7					1.37	1099	0.81	310
9500	1633.7					1.44	1211	0.85	341
10000	1719.7					1.52	1329	0.90	374
10500	1805.7					1.60	1451	0.94	408
11000	1891.7					1.67	1578	0.99	444
11500	1977.6					1.75	1710	1.03	480
12000	2063.6					1.82	1847	1.08	519
12500	2149.6					1.90	1989	1.12	558
13000	2235.6					1.98	2136	1.17	599
13500	2321.6					2.05	2288	1.21	641
14000	2407.6							1.26	684
14500	2493.6							1.30	729
15000	2579.5							1.35	775
15500	2665.5							1.39	822
16000	2751.5							1.44	870
16500	2837.5							1.48	920
17000	2923.5							1.53	971
17500	3009.5							1.57	1023
18000	3095.4							1.62	1077
18500	3181.4							1.66	1132
19000	3267.4							1.71	1188
19500	3353.4							1.75	1245
20000	3439.4							1.80	1304
20500	3525.4							1.84	1363
21000	3611.3							1.89	1424
21500	3697.3							1.93	1487
22000	3783.3							1.98	1550
22500	3869.3							2.02	1615

Table 7: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 35 °C / 30 °C, spread $\Delta T = 5$ K, d 40 - d 75

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	di [mm]	33		42		54		65.6	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
1100	189.2	0.06	3						
1200	206.4	0.07	3						
1300	223.6	0.07	3						
1400	240.8	0.08	4						
1500	258.0	0.08	4						
1600	275.2	0.09	5						
1700	292.3	0.09	5						
1800	309.5	0.10	6						
1900	326.7	0.11	7						
2000	343.9	0.11	7						
2500	429.9	0.14	11	0.09	3				
3000	515.9	0.17	14	0.10	5				
3500	601.9	0.20	19	0.12	6				
4000	687.9	0.22	24	0.14	8				
4500	773.9	0.25	29	0.16	9				
5000	859.8	0.28	35	0.17	11	0.10	3		
5500	945.8	0.31	42	0.19	13	0.11	4		
6000	1031.8	0.34	48	0.21	15	0.13	5		
6500	1117.8	0.36	56	0.22	18	0.14	5		
7000	1203.8	0.39	63	0.24	20	0.15	6		
7500	1289.8	0.42	72	0.26	23	0.16	7	0.11	3
8000	1375.8	0.45	80	0.28	25	0.17	8	0.11	3
8500	1461.7	0.47	89	0.29	28	0.18	9	0.12	3
9000	1547.7	0.50	99	0.31	31	0.19	9	0.13	4
9500	1633.7	0.53	109	0.33	34	0.20	10	0.13	4
10000	1719.7	0.56	119	0.34	38	0.21	11	0.14	4
10500	1805.7	0.59	130	0.36	41	0.22	12	0.15	5
11000	1891.7	0.61	141	0.38	44	0.23	13	0.16	5
11500	1977.6	0.64	153	0.40	48	0.24	14	0.16	6
12000	2063.6	0.67	165	0.41	52	0.25	16	0.17	6
12500	2149.6	0.70	177	0.43	56	0.26	17	0.18	7
13000	2235.6	0.73	190	0.45	60	0.27	18	0.18	7
13500	2321.6	0.75	203	0.47	64	0.28	19	0.19	8
14000	2407.6	0.78	217	0.48	68	0.29	20	0.20	8
14500	2493.6	0.81	231	0.50	72	0.30	22	0.20	9
15000	2579.5	0.84	245	0.52	77	0.31	23	0.21	9
15500	2665.5	0.87	260	0.53	82	0.32	25	0.22	10
16000	2751.5	0.89	275	0.55	86	0.33	26	0.23	10
16500	2837.5	0.92	291	0.57	91	0.34	27	0.23	11
17000	2923.5	0.95	307	0.59	96	0.35	29	0.24	11
17500	3009.5	0.98	323	0.60	101	0.37	30	0.25	12
18000	3095.4	1.01	340	0.62	106	0.38	32	0.25	13

Docu no: B881-001&BDZ

	d [mm]	40		50		63		75	
	di [mm]	33		42		54		65.6	
Q̇ [W]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
18500	3181.4	1.03	357	0.64	112	0.39	34	0.26	13
19000	3267.4	1.06	374	0.66	117	0.40	35	0.27	14
19500	3353.4	1.09	392	0.67	123	0.41	37	0.28	15
20000	3439.4	1.12	411	0.69	128	0.42	38	0.28	15
20500	3525.4	1.14	429	0.71	134	0.43	40	0.29	16
21000	3611.3	1.17	448	0.72	140	0.44	42	0.30	17
21500	3697.3	1.20	468	0.74	146	0.45	44	0.30	17
22000	3783.3	1.23	488	0.76	152	0.46	46	0.31	18
22500	3869.3	1.26	508	0.78	159	0.47	47	0.32	19
23000	3955.3	1.28	528	0.79	165	0.48	49	0.33	19
23500	4041.3	1.31	549	0.81	171	0.49	51	0.33	20
24000	4127.3	1.34	571	0.83	178	0.50	53	0.34	21
24500	4213.2	1.37	592	0.84	185	0.51	55	0.35	22
25000	4299.2	1.40	614	0.86	192	0.52	57	0.35	23
25500	4385.2	1.42	637	0.88	198	0.53	59	0.36	23
26000	4471.2	1.45	659	0.90	206	0.54	61	0.37	24
26500	4557.2	1.48	682	0.91	213	0.55	63	0.37	25
27000	4643.2	1.51	706	0.93	220	0.56	66	0.38	26
27500	4729.1	1.54	730	0.95	227	0.57	68	0.39	27
28000	4815.1	1.56	754	0.97	235	0.58	70	0.40	28
28500	4901.1	1.59	779	0.98	242	0.59	72	0.40	28
29000	4987.1	1.62	804	1.00	250	0.60	75	0.41	29
29500	5073.1	1.65	829	1.02	258	0.62	77	0.42	30
30000	5159.1	1.68	855	1.03	266	0.63	79	0.42	31
32500	5589.0	1.82	989	1.12	307	0.68	91	0.46	36
35000	6018.9	1.95	1131	1.21	351	0.73	104	0.49	41
37500	6448.8	2.09	1283	1.29	398	0.78	118	0.53	46
40000	6878.8			1.38	447	0.83	133	0.57	52
42500	7308.7			1.47	499	0.89	148	0.60	58
45000	7738.6			1.55	553	0.94	164	0.64	64
47500	8168.5			1.64	611	0.99	181	0.67	71
50000	8598.5			1.72	670	1.04	198	0.71	78
52500	9028.4			1.81	733	1.10	217	0.74	85
55000	9458.3			1.90	798	1.15	236	0.78	92
57500	9888.2			1.98	865	1.20	255	0.81	100
60000	10318.1			2.07	935	1.25	276	0.85	108
62500	10748.1					1.30	297	0.88	116
65000	11178.0					1.36	319	0.92	124
67500	11607.9					1.41	342	0.95	133
70000	12037.8					1.46	365	0.99	142
72500	12467.8					1.51	389	1.02	152
75000	12897.7					1.56	414	1.06	161
77500	13327.6					1.62	439	1.10	171

	d [mm]	40		50		63		75	
	di [mm]	33		42		54		65.6	
Q̇ [W]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
80000	13757.5					1.67	465	1.13	181
82500	14187.4					1.72	492	1.17	191
85000	14617.4					1.77	520	1.20	202
87500	15047.3					1.83	548	1.24	213
90000	15477.2					1.88	577	1.27	224
92500	15907.1					1.93	607	1.31	236
95000	16337.1					1.98	637	1.34	247
97500	16767.0					2.03	668	1.38	259
100000	17196.9							1.41	272
105000	18056.7							1.48	297
110000	18916.6							1.55	323
115000	19776.4							1.63	350
120000	20636.3							1.70	379
125000	21496.1							1.77	408
130000	22356.0							1.84	438
135000	23215.8							1.91	470
140000	24075.7							1.98	502
145000	24935.5							2.05	535
150000	25795.4							2.12	570
155000	26655.2							2.19	605
160000	27515.0							2.26	641
165000	28374.9							2.33	679
170000	29234.7							2.40	717
175000	30094.6							2.47	756
180000	30954.4							2.54	797
185000	31814.3							2.61	838
190000	32674.1							2.69	880
195000	33534.0							2.76	924
200000	34393.8							2.83	968
205000	35253.7							2.90	1013

Table 8: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 55 °C / 45 °C, spread $\Delta T = 10$ K, d 16 - d 32

\dot{Q} [W]	d [mm]	16		20		26		32		
		\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
200	17.2		0.05	6	0.03	2				
300	25.8		0.07	11	0.04	3				
400	34.4		0.09	18	0.05	5				
500	43.0		0.11	27	0.07	8				
600	51.6		0.14	37	0.08	10				
700	60.2		0.16	47	0.09	14				
800	68.8		0.18	60	0.11	17				
900	77.4		0.21	73	0.12	21				
1000	86.0		0.23	88	0.14	25	0.08	6		
1100	94.6		0.25	103	0.15	29	0.08	8		
1200	103.2		0.28	120	0.16	34	0.09	9		
1300	111.8		0.30	138	0.18	39	0.10	10		
1400	120.4		0.32	157	0.19	44	0.11	11		
1500	129.0		0.34	177	0.20	50	0.11	13		
1600	137.6		0.37	198	0.22	56	0.12	14		
1700	146.2		0.39	220	0.23	62	0.13	16		
1800	154.8		0.41	243	0.24	69	0.14	18		
1900	163.4		0.44	267	0.26	75	0.14	19		
2000	172.0		0.46	292	0.27	82	0.15	21		
2500	215.0		0.57	433	0.34	121	0.19	31	0.11	9
3000	258.0		0.69	597	0.41	167	0.23	42	0.13	12
3500	300.9		0.80	785	0.47	219	0.27	55	0.16	16
4000	343.9		0.92	997	0.54	277	0.30	70	0.18	20
4500	386.9		1.03	1231	0.61	342	0.34	86	0.20	25
5000	429.9				0.68	412	0.38	104	0.22	30
5500	472.9				0.74	488	0.42	123	0.25	35
6000	515.9				0.81	570	0.46	143	0.27	41
6500	558.9				0.88	658	0.49	165	0.29	47
7000	601.9				0.95	751	0.53	188	0.31	54
7500	644.9				1.01	851	0.57	212	0.34	60
8000	687.9				1.08	955	0.61	238	0.36	68
8500	730.9				1.15	1065	0.65	265	0.38	75
9000	773.9				1.22	1181	0.68	294	0.40	83
9500	816.9						0.72	324	0.43	92
10000	859.8						0.76	355	0.45	100
10500	902.8						0.80	387	0.47	110
11000	945.8						0.84	421	0.49	119
11500	988.8						0.87	456	0.52	129
12000	1031.8						0.91	492	0.54	139
12500	1074.8						0.95	529	0.56	149
13000	1117.8						0.99	568	0.58	160
13500	1160.8						1.03	608	0.61	171
14000	1203.8						1.06	649	0.63	183
14500	1246.8						1.10	692	0.65	195

Q̇ [W]	d [mm]	16		20		26		32	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
15000	1289.8					1.14	736	0.67	207
15500	1332.8					1.18	781	0.70	219
16000	1375.8					1.22	827	0.72	232
16500	1418.7					1.25	874	0.74	245
17000	1461.7					1.29	923	0.76	259
17500	1504.7					1.33	973	0.79	273
18000	1547.7					1.37	1024	0.81	287
18500	1590.7					1.41	1076	0.83	301
19000	1633.7							0.85	316
19500	1676.7							0.88	331
20000	1719.7							0.90	347
20500	1762.7							0.92	363
21000	1805.7							0.94	379
21500	1848.7							0.97	395
22000	1891.7							0.99	412
22500	1934.7							1.01	429
23000	1977.6							1.03	446
23500	2020.6							1.06	464
24000	2063.6							1.08	482
24500	2106.6							1.10	500
25000	2149.6							1.12	519
25500	2192.6							1.15	538
26000	2235.6							1.17	557
26500	2278.6							1.19	577
27000	2321.6							1.21	597
27500	2364.6							1.24	617
28000	2407.6							1.26	637
28500	2450.6							1.28	658
29000	2493.6							1.30	679
29500	2536.5							1.33	701
30000	2579.5							1.35	722
32500	2794.5							1.46	836
35000	3009.5							1.57	957
37500	3224.4							1.69	1086

Table 9: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 55 °C / 45 °C, spread $\Delta T = 10$ K, d 40 - d 75

Q [W]	d [mm] m [kg/h]	40		50		63		75	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp Pa/m	v [m/s]	Δp [Pa/m]
5000	429.9	0.14	10						
5500	472.9	0.15	11						
6000	515.9	0.17	13						
6500	558.9	0.18	15						
7000	601.9	0.20	17						
7500	644.9	0.21	19						
8000	687.9	0.22	22						
8500	730.9	0.24	24						
9000	773.9	0.25	27						
9500	816.9	0.27	29	0.16	9				
10000	859.8	0.28	32	0.17	10				
10500	902.8	0.29	35	0.18	11				
11000	945.8	0.31	38	0.19	12				
11500	988.8	0.32	41	0.20	13				
12000	1031.8	0.34	44	0.21	14				
12500	1074.8	0.35	48	0.22	15				
13000	1117.8	0.36	51	0.22	16				
13500	1160.8	0.38	55	0.23	17				
14000	1203.8	0.39	58	0.24	18	0.15	6		
14500	1246.8	0.40	62	0.25	20	0.15	6		
15000	1289.8	0.42	66	0.26	21	0.16	6		
15500	1332.8	0.43	70	0.27	22	0.16	7		
16000	1375.8	0.45	74	0.28	23	0.17	7		
16500	1418.7	0.46	78	0.28	25	0.17	7		
17000	1461.7	0.47	82	0.29	26	0.18	8		
17500	1504.7	0.49	87	0.30	27	0.18	8		
18000	1547.7	0.50	91	0.31	29	0.19	9		
18500	1590.7	0.52	96	0.32	30	0.19	9		
19000	1633.7	0.53	100	0.33	31	0.20	9		
19500	1676.7	0.54	105	0.34	33	0.20	10		
20000	1719.7	0.56	110	0.34	34	0.21	10		
20500	1762.7	0.57	115	0.35	36	0.21	11		
21000	1805.7	0.59	120	0.36	38	0.22	11	0.15	4
21500	1848.7	0.60	125	0.37	39	0.22	12	0.15	5
22000	1891.7	0.61	130	0.38	41	0.23	12	0.16	5
22500	1934.7	0.63	136	0.39	43	0.23	13	0.16	5
23000	1977.6	0.64	141	0.40	44	0.24	13	0.16	5
23500	2020.6	0.66	147	0.41	46	0.25	14	0.17	5
24000	2063.6	0.67	152	0.41	48	0.25	14	0.17	6
24500	2106.6	0.68	158	0.42	49	0.26	15	0.17	6
25000	2149.6	0.70	164	0.43	51	0.26	15	0.18	6
25500	2192.6	0.71	170	0.44	53	0.27	16	0.18	6
26000	2235.6	0.73	176	0.45	55	0.27	16	0.18	7
26500	2278.6	0.74	182	0.46	57	0.28	17	0.19	7

Q	d	40		50		63		75	
	[mm]	v	Δp	v	Δp	v	Δp	v	Δp
[W]	m	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	Pa/m	[m/s]	[Pa/m]
27000	2321.6	0.75	188	0.47	59	0.28	18	0.19	7
27500	2364.6	0.77	194	0.47	61	0.29	18	0.19	7
28000	2407.6	0.78	201	0.48	63	0.29	19	0.20	7
28500	2450.6	0.80	207	0.49	65	0.30	19	0.20	8
29000	2493.6	0.81	214	0.50	67	0.30	20	0.20	8
29500	2536.5	0.82	220	0.51	69	0.31	21	0.21	8
30000	2579.5	0.84	227	0.52	71	0.31	21	0.21	8
32500	2794.5	0.91	263	0.56	82	0.34	25	0.23	10
35000	3009.5	0.98	300	0.60	94	0.37	28	0.25	11
37500	3224.4	1.05	340	0.65	106	0.39	32	0.27	12
40000	3439.4	1.12	382	0.69	119	0.42	35	0.28	14
42500	3654.3	1.19	427	0.73	133	0.44	40	0.30	16
45000	3869.3	1.26	474	0.78	147	0.47	44	0.32	17
47500	4084.3	1.33	523	0.82	162	0.50	48	0.34	19
50000	4299.2	1.40	574	0.86	178	0.52	53	0.35	21
52500	4514.2	1.47	627	0.91	194	0.55	58	0.37	23
55000	4729.1	1.54	683	0.95	211	0.57	63	0.39	25
57500	4944.1	1.61	741	0.99	229	0.60	68	0.41	27
60000	5159.1	1.68	801	1.03	248	0.63	73	0.42	29
62500	5374.0	1.75	863	1.08	267	0.65	79	0.44	31
65000	5589.0	1.82	928	1.12	286	0.68	85	0.46	33
67500	5804.0	1.88	994	1.16	307	0.70	91	0.48	36
70000	6018.9	1.95	1063	1.21	328	0.73	97	0.49	38
72500	6233.9			1.25	349	0.76	103	0.51	40
75000	6448.8			1.29	372	0.78	110	0.53	43
77500	6663.8			1.34	395	0.81	117	0.55	46
80000	6878.8			1.38	418	0.83	123	0.57	48
82500	7093.7			1.42	442	0.86	131	0.58	51
85000	7308.7			1.47	467	0.89	138	0.60	54
87500	7523.6			1.51	493	0.91	145	0.62	57
90000	7738.6			1.55	519	0.94	153	0.64	60
92500	7953.6			1.59	545	0.96	161	0.65	63
95000	8168.5			1.64	573	0.99	169	0.67	66
97500	8383.5			1.68	601	1.02	177	0.69	69
100000	8598.5			1.72	629	1.04	185	0.71	72
105000	9028.4			1.81	688	1.10	202	0.74	79
110000	9458.3			1.90	750	1.15	220	0.78	86
115000	9888.2			1.98	814	1.20	239	0.81	93
120000	10318.1			2.07	880	1.25	258	0.85	100
125000	10748.1			2.15	949	1.30	278	0.88	108
130000	11178.0			2.24	1021	1.36	299	0.92	116
135000	11607.9			2.33	1095	1.41	320	0.95	124
140000	12037.8					1.46	342	0.99	133
145000	12467.8					1.51	365	1.02	142
150000	12897.7					1.56	388	1.06	151

Q [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	m [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp Pa/m	v [m/s]	Δp [Pa/m]
155000	13327.6					1.62	412	1.10	160
160000	13757.5					1.67	437	1.13	169
165000	14187.4					1.72	463	1.17	179
170000	14617.4					1.77	489	1.20	189
175000	15047.3					1.83	516	1.24	199
180000	15477.2					1.88	543	1.27	210
185000	15907.1					1.93	571	1.31	221
190000	16337.1					1.98	600	1.34	232
195000	16767.0					2.03	629	1.38	243
200000	17196.9					2.09	660	1.41	255
205000	17626.8					2.14	690	1.45	267
210000	18056.7					2.19	722	1.48	279
215000	18486.7					2.24	754	1.52	291
220000	18916.6					2.29	787	1.55	303
225000	19346.5					2.35	820	1.59	316
230000	19776.4					2.40	854	1.63	329
235000	20206.4					2.45	889	1.66	343
240000	20636.3					2.50	925	1.70	356
245000	21066.2					2.56	961	1.73	370
250000	21496.1					2.61	998	1.77	384
255000	21926.1					2.66	1035	1.80	398
260000	22356.0					2.71	1073	1.84	413
265000	22785.9					2.76	1112	1.87	428
270000	23215.8					2.82	1151	1.91	443
275000	23645.7					2.87	1191	1.94	458
280000	24075.7					2.92	1232	1.98	473
285000	24505.6					2.97	1273	2.01	489
290000	24935.5					3.02	1315	2.05	505

Table 10: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 70 °C / 50 °C, spread $\Delta T = 20$ K, d 16 - d 32

\dot{Q} [W]	d [mm]	16		20		26		32		
		\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
200	8.6		0.02	2	0.01	1				
300	12.9		0.03	3	0.02	1				
400	17.2		0.05	5	0.03	2				
500	21.5		0.06	8	0.03	2				
600	25.8		0.07	11	0.04	3				
700	30.1		0.08	14	0.05	4				
800	34.4		0.09	17	0.05	5				
900	38.7		0.10	21	0.06	6				
1000	43.0		0.11	25	0.07	7	0.04	2		
1100	47.3		0.13	30	0.07	9	0.04	2		
1200	51.6		0.14	35	0.08	10	0.05	3		
1300	55.9		0.15	40	0.09	11	0.05	3		
1400	60.2		0.16	45	0.09	13	0.05	3		
1500	64.5		0.17	51	0.10	14	0.06	4		
1600	68.8		0.18	57	0.11	16	0.06	4		
1700	73.1		0.20	63	0.11	18	0.06	5		
1800	77.4		0.21	70	0.12	20	0.07	5		
1900	81.7		0.22	76	0.13	22	0.07	6		
2000	86.0		0.23	83	0.14	24	0.08	6		
2500	107.5		0.29	123	0.17	35	0.10	9	0.06	3
3000	129.0		0.34	169	0.20	48	0.11	12	0.07	4
3500	150.5		0.40	221	0.24	62	0.13	16	0.08	5
4000	172.0		0.46	280	0.27	79	0.15	20	0.09	6
4500	193.5		0.52	344	0.30	97	0.17	25	0.10	7
5000	215.0		0.57	415	0.34	116	0.19	29	0.11	8
5500	236.5		0.63	491	0.37	137	0.21	35	0.12	10
6000	258.0		0.69	574	0.41	160	0.23	41	0.13	12
6500	279.4		0.75	661	0.44	184	0.25	47	0.15	13
7000	300.9				0.47	210	0.27	53	0.16	15
7500	322.4				0.51	237	0.29	60	0.17	17
8000	343.9				0.54	266	0.30	67	0.18	19
8500	365.4				0.57	296	0.32	75	0.19	21
9000	386.9				0.61	328	0.34	83	0.20	24
9500	408.4				0.64	361	0.36	91	0.21	26
10000	429.9				0.68	396	0.38	99	0.22	28
10500	451.4				0.71	432	0.40	108	0.24	31
11000	472.9				0.74	470	0.42	118	0.25	34
11500	494.4				0.78	508	0.44	127	0.26	36
12000	515.9				0.81	549	0.46	137	0.27	39
12500	537.4				0.84	590	0.48	148	0.28	42
13000	558.9				0.88	634	0.49	158	0.29	45
13500	580.4						0.51	169	0.30	48
14000	601.9						0.53	180	0.31	51
14500	623.4						0.55	192	0.33	55

Q̇ [W]	d [mm]	16		20		26		32	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
15000	644.9					0.57	204	0.34	58
15500	666.4					0.59	216	0.35	61
16000	687.9					0.61	229	0.36	65
16500	709.4					0.63	242	0.37	69
17000	730.9					0.65	255	0.38	72
17500	752.4					0.67	269	0.39	76
18000	773.9					0.68	283	0.40	80
18500	795.4					0.70	297	0.42	84
19000	816.9					0.72	312	0.43	88
19500	838.3					0.74	326	0.44	92
20000	859.8					0.76	342	0.45	96
20500	881.3					0.78	357	0.46	101
21000	902.8					0.80	373	0.47	105
21500	924.3					0.82	389	0.48	110
22000	945.8					0.84	405	0.49	114
22500	967.3					0.86	422	0.51	119
23000	988.8					0.87	439	0.52	124
23500	1010.3					0.89	457	0.53	129
24000	1031.8					0.91	474	0.54	134
24500	1053.3					0.93	492	0.55	139
25000	1074.8					0.95	511	0.56	144
25500	1096.3					0.97	529	0.57	149
26000	1117.8					0.99	548	0.58	154
26500	1139.3					1.01	567	0.60	159
27000	1160.8					1.03	587	0.61	165
27500	1182.3					1.05	607	0.62	170
28000	1203.8							0.63	176
28500	1225.3							0.64	182
29000	1246.8							0.65	187
29500	1268.3							0.66	193
30000	1289.8							0.67	199
32500	1397.2							0.73	230
35000	1504.7							0.79	263
37500	1612.2							0.84	298
40000	1719.7							0.90	334
42500	1827.2							0.96	373
45000	1934.7							1.01	414
47500	2042.1							1.07	457
50000	2149.6							1.12	501
52500	2257.1							1.18	548
55000	2364.6							1.24	596

Table 11: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 70 °C / 50 °C, spread $\Delta T = 20$ K, d 40 - d 75

\dot{Q} [W]	d [mm]	40		50		63		75		
		\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
5000	215.0		0.07	3						
5500	236.5		0.08	3						
6000	258.0		0.08	4						
6500	279.4		0.09	4						
7000	300.9		0.10	5						
7500	322.4		0.10	6						
8000	343.9		0.11	6						
8500	365.4		0.12	7						
9000	386.9		0.13	8						
9500	408.4		0.13	8	0.08	3				
10000	429.9		0.14	9	0.09	3				
10500	451.4		0.15	10	0.09	3				
11000	472.9		0.15	11	0.09	3				
11500	494.4		0.16	12	0.10	4				
12000	515.9		0.17	13	0.10	4				
12500	537.4		0.17	13	0.11	4				
13000	558.9		0.18	14	0.11	5				
13500	580.4		0.19	15	0.12	5				
14000	601.9		0.20	16	0.12	5	0.07	2		
14500	623.4		0.20	17	0.12	6	0.08	2		
15000	644.9		0.21	19	0.13	6	0.08	2		
15500	666.4		0.22	20	0.13	6	0.08	2		
16000	687.9		0.22	21	0.14	7	0.08	2		
16500	709.4		0.23	22	0.14	7	0.09	2		
17000	730.9		0.24	23	0.15	7	0.09	2		
17500	752.4		0.24	24	0.15	8	0.09	2		
18000	773.9		0.25	26	0.16	8	0.09	2		
18500	795.4		0.26	27	0.16	8	0.10	3	0.07	1
19000	816.9		0.27	28	0.16	9	0.10	3	0.07	1
19500	838.3		0.27	29	0.17	9	0.10	3	0.07	1
20000	859.8		0.28	31	0.17	10	0.10	3	0.07	1
20500	881.3		0.29	32	0.18	10	0.11	3	0.07	1
21000	902.8		0.29	34	0.18	11	0.11	3	0.07	1
21500	924.3		0.30	35	0.19	11	0.11	3	0.08	1
22000	945.8		0.31	36	0.19	11	0.11	3	0.08	1
22500	967.3		0.31	38	0.19	12	0.12	4	0.08	1
23000	988.8		0.32	39	0.20	12	0.12	4	0.08	1
23500	1010.3		0.33	41	0.20	13	0.12	4	0.08	2
24000	1031.8		0.34	42	0.21	13	0.13	4	0.08	2
24500	1053.3		0.34	44	0.21	14	0.13	4	0.09	2
25000	1074.8		0.35	46	0.22	14	0.13	4	0.09	2
25500	1096.3		0.36	47	0.22	15	0.13	4	0.09	2
26000	1117.8		0.36	49	0.22	15	0.14	5	0.09	2
26500	1139.3		0.37	51	0.23	16	0.14	5	0.09	2

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
27000	1160.8	0.38	52	0.23	16	0.14	5	0.10	2
27500	1182.3	0.38	54	0.24	17	0.14	5	0.10	2
28000	1203.8	0.39	56	0.24	18	0.15	5	0.10	2
28500	1225.3	0.40	58	0.25	18	0.15	5	0.10	2
29000	1246.8	0.40	59	0.25	19	0.15	6	0.10	2
29500	1268.3	0.41	61	0.25	19	0.15	6	0.10	2
30000	1289.8	0.42	63	0.26	20	0.16	6	0.11	2
32500	1397.2	0.45	73	0.28	23	0.17	7	0.11	3
35000	1504.7	0.49	83	0.30	26	0.18	8	0.12	3
37500	1612.2	0.52	94	0.32	30	0.20	9	0.13	4
40000	1719.7	0.56	106	0.34	33	0.21	10	0.14	4
42500	1827.2	0.59	118	0.37	37	0.22	11	0.15	4
45000	1934.7	0.63	131	0.39	41	0.23	12	0.16	5
47500	2042.1	0.66	144	0.41	45	0.25	13	0.17	5
50000	2149.6	0.70	158	0.43	49	0.26	15	0.18	6
52500	2257.1	0.73	172	0.45	54	0.27	16	0.19	6
55000	2364.6	0.77	187	0.47	58	0.29	17	0.19	7
57500	2472.1	0.80	203	0.50	63	0.30	19	0.20	7
60000	2579.5	0.84	219	0.52	68	0.31	20	0.21	8
62500	2687.0	0.87	236	0.54	74	0.33	22	0.22	9
65000	2794.5	0.91	253	0.56	79	0.34	24	0.23	9
67500	2902.0	0.94	271	0.58	84	0.35	25	0.24	10
70000	3009.5	0.98	290	0.60	90	0.37	27	0.25	11
72500	3116.9	1.01	309	0.62	96	0.38	29	0.26	11
75000	3224.4	1.05	329	0.65	102	0.39	30	0.27	12
77500	3331.9	1.08	349	0.67	108	0.40	32	0.27	13
80000	3439.4	1.12	370	0.69	115	0.42	34	0.28	13
82500	3546.9	1.15	391	0.71	121	0.43	36	0.29	14
85000	3654.3	1.19	413	0.73	128	0.44	38	0.30	15
87500	3761.8	1.22	435	0.75	135	0.46	40	0.31	16
90000	3869.3	1.26	458	0.78	142	0.47	42	0.32	17
92500	3976.8	1.29	482	0.80	149	0.48	44	0.33	17
95000	4084.3	1.33	506	0.82	157	0.50	46	0.34	18
97500	4191.7	1.36	530	0.84	164	0.51	49	0.34	19
100000	4299.2	1.40	556	0.86	172	0.52	51	0.35	20
105000	4514.2	1.47	607	0.91	188	0.55	56	0.37	22
110000	4729.1			0.95	204	0.57	61	0.39	24
115000	4944.1			0.99	221	0.60	66	0.41	26
120000	5159.1			1.03	239	0.63	71	0.42	28
125000	5374.0			1.08	258	0.65	76	0.44	30
130000	5589.0			1.12	277	0.68	82	0.46	32
135000	5804.0			1.16	297	0.70	88	0.48	34
140000	6018.9			1.21	317	0.73	94	0.49	37
145000	6233.9			1.25	338	0.76	100	0.51	39
150000	6448.8			1.29	360	0.78	106	0.53	41

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
155000	6663.8			1.34	382	0.81	113	0.55	44
160000	6878.8			1.38	405	0.83	119	0.57	46
165000	7093.7			1.42	428	0.86	126	0.58	49
170000	7308.7			1.47	453	0.89	133	0.60	52
175000	7523.6			1.51	477	0.91	140	0.62	55
180000	7738.6			1.55	503	0.94	148	0.64	58
185000	7953.6			1.59	529	0.96	155	0.65	60
190000	8168.5			1.64	555	0.99	163	0.67	63
195000	8383.5			1.68	583	1.02	171	0.69	66
200000	8598.5			1.72	610	1.04	179	0.71	70
205000	8813.4					1.07	187	0.72	73
210000	9028.4					1.10	196	0.74	76
215000	9243.3					1.12	204	0.76	79
220000	9458.3					1.15	213	0.78	83
225000	9673.3					1.17	222	0.80	86
230000	9888.2					1.20	231	0.81	90
235000	10103.2					1.23	240	0.83	93
240000	10318.1					1.25	250	0.85	97
245000	10533.1					1.28	259	0.87	101
250000	10748.1					1.30	269	0.88	104
255000	10963.0					1.33	279	0.90	108
260000	11178.0					1.36	289	0.92	112
265000	11392.9					1.38	300	0.94	116
270000	11607.9					1.41	310	0.95	120
275000	11822.9					1.43	321	0.97	124
280000	12037.8					1.46	332	0.99	128
285000	12252.8					1.49	343	1.01	133
290000	12467.8					1.51	354	1.02	137
295000	12682.7					1.54	365	1.04	141
300000	12897.7					1.56	376	1.06	146
305000	13112.6					1.59	388	1.08	150
310000	13327.6					1.62	400	1.10	155
315000	13542.6					1.64	412	1.11	159
320000	13757.5					1.67	424	1.13	164
325000	13972.5					1.69	436	1.15	169
330000	14187.4					1.72	449	1.17	173
335000	14402.4					1.75	461	1.18	178
340000	14617.4					1.77	474	1.20	183
345000	14832.3					1.80	487	1.22	188
350000	15047.3					1.83	500	1.24	193
355000	15262.3					1.85	514	1.25	198
360000	15477.2					1.88	527	1.27	203
365000	15692.2					1.90	541	1.29	209
370000	15907.1					1.93	555	1.31	214
375000	16122.1					1.96	569	1.33	219

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
380000	16337.1					1.98	583	1.34	225
385000	16552.0					2.01	597	1.36	230
390000	16767.0					2.03	611	1.38	236
395000	16981.9					2.06	626	1.40	241
400000	17196.9					2.09	641	1.41	247
405000	17411.9					2.11	656	1.43	253
410000	17626.8					2.14	671	1.45	258
415000	17841.8					2.16	686	1.47	264
420000	18056.7					2.19	702	1.48	270
425000	18271.7					2.22	717	1.50	276
430000	18486.7					2.24	733	1.52	282
435000	18701.6					2.27	749	1.54	288
440000	18916.6					2.29	765	1.55	294
445000	19131.6					2.32	781	1.57	301
450000	19346.5					2.35	798	1.59	307
455000	19561.5					2.37	814	1.61	313
460000	19776.4					2.40	831	1.63	319
465000	19991.4					2.42	848	1.64	326
470000	20206.4					2.45	865	1.66	332
475000	20421.3					2.48	882	1.68	339
480000	20636.3					2.50	900	1.70	346
485000	20851.2					2.53	917	1.71	352
490000	21066.2					2.56	935	1.73	359
495000	21281.2					2.58	953	1.75	366
500000	21496.1					2.61	971	1.77	373
505000	21711.1					2.63	989	1.78	380
510000	21926.1					2.66	1007	1.80	387
515000	22141.0					2.69	1026	1.82	394
520000	22356.0					2.71	1044	1.84	401
525000	22570.9					2.74	1063	1.86	408
530000	22785.9					2.76	1082	1.87	415
535000	23000.9					2.79	1101	1.89	422
540000	23215.8					2.82	1121	1.91	430

Table 12: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 70 °C / 55 °C, spread $\Delta T = 15$ K, d 16 - d 32

\dot{Q} [W]	d [mm]	16		20		26		32	
	\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
200	11.5	0.03	3	0.02	1				
300	17.2	0.05	5	0.03	2				
400	22.9	0.06	9	0.04	3				
500	28.7	0.08	13	0.05	4				
600	34.4	0.09	17	0.05	5				
700	40.1	0.11	23	0.06	6				
800	45.9	0.12	28	0.07	8				
900	51.6	0.14	35	0.08	10				
1000	57.3	0.15	42	0.09	12	0.05	3		
1100	63.1	0.17	49	0.10	14	0.06	4		
1200	68.8	0.18	57	0.11	16	0.06	4		
1300	74.5	0.20	65	0.12	19	0.07	5		
1400	80.3	0.21	74	0.13	21	0.07	5		
1500	86.0	0.23	83	0.14	24	0.08	6		
1600	91.7	0.25	93	0.14	26	0.08	7		
1700	97.4	0.26	104	0.15	29	0.09	8		
1800	103.2	0.28	114	0.16	32	0.09	8		
1900	108.9	0.29	126	0.17	36	0.10	9		
2000	114.6	0.31	137	0.18	39	0.10	10		
2500	143.3	0.38	203	0.23	57	0.13	15	0.07	4
3000	172.0	0.46	280	0.27	79	0.15	20	0.09	6
3500	200.6	0.54	367	0.32	103	0.18	26	0.10	8
4000	229.3	0.61	465	0.36	130	0.20	33	0.12	9
4500	258.0	0.69	574	0.41	160	0.23	41	0.13	12
5000	286.6	0.77	692	0.45	193	0.25	49	0.15	14
5500	315.3	0.84	821	0.50	228	0.28	58	0.16	16
6000	343.9	0.92	959	0.54	266	0.30	67	0.18	19
6500	372.6	1.00	1108	0.59	307	0.33	77	0.19	22
7000	401.3			0.63	350	0.35	88	0.21	25
7500	429.9			0.68	396	0.38	99	0.22	28
8000	458.6			0.72	444	0.41	111	0.24	32
8500	487.2			0.77	495	0.43	124	0.25	35
9000	515.9			0.81	549	0.46	137	0.27	39
9500	544.6			0.86	605	0.48	151	0.28	43
10000	573.2			0.90	663	0.51	165	0.30	47
10500	601.9			0.95	724	0.53	180	0.31	51
11000	630.6			0.99	787	0.56	196	0.33	56
11500	659.2			1.04	853	0.58	212	0.34	60
12000	687.9			1.08	921	0.61	229	0.36	65
12500	716.5			1.13	992	0.63	246	0.37	70
13000	745.2			1.17	1065	0.66	264	0.39	75
13500	773.9					0.68	283	0.40	80
14000	802.5					0.71	302	0.42	85
14500	831.2					0.73	321	0.43	91

Q̇ [W]	d [mm]	16		20		26		32	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
15000	859.8					0.76	342	0.45	96
15500	888.5					0.79	362	0.46	102
16000	917.2					0.81	384	0.48	108
16500	945.8					0.84	405	0.49	114
17000	974.5					0.86	428	0.51	121
17500	1003.2					0.89	451	0.52	127
18000	1031.8					0.91	474	0.54	134
18500	1060.5					0.94	498	0.55	140
19000	1089.1					0.96	523	0.57	147
19500	1117.8					0.99	548	0.58	154
20000	1146.5					1.01	574	0.60	161
20500	1175.1					1.04	600	0.61	169
21000	1203.8					1.06	627	0.63	176
21500	1232.4					1.09	654	0.64	184
22000	1261.1					1.12	682	0.66	191
22500	1289.8					1.14	710	0.67	199
23000	1318.4					1.17	739	0.69	207
23500	1347.1					1.19	769	0.70	215
24000	1375.8					1.22	799	0.72	224
24500	1404.4					1.24	829	0.73	232
25000	1433.1					1.27	860	0.75	241
25500	1461.7					1.29	892	0.76	249
26000	1490.4					1.32	924	0.78	258
26500	1519.1					1.34	956	0.79	267
27000	1547.7					1.37	990	0.81	276
27500	1576.4					1.39	1023	0.82	286
28000	1605.0							0.84	295
28500	1633.7							0.85	305
29000	1662.4							0.87	315
29500	1691.0							0.88	324
30000	1719.7							0.90	334
32500	1863.0							0.97	387
35000	2006.3							1.05	442
37500	2149.6							1.12	501
40000	2292.9							1.20	564
42500	2436.2							1.27	630
45000	2579.5							1.35	699
47500	2722.8							1.42	771
50000	2866.2							1.50	847
52500	3009.5							1.57	927
55000	3152.8							1.65	1009

Table 13: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 70 °C / 55 °C, spread $\Delta T = 15$ K, d 40 - d 75

\dot{Q} [W]	d [mm]	40		50		63		75		
		\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
5000	286.6		0.09	5						
5500	315.3		0.10	5						
6000	343.9		0.11	6						
6500	372.6		0.12	7						
7000	401.3		0.13	8						
7500	429.9		0.14	9						
8000	458.6		0.15	10						
8500	487.2		0.16	11						
9000	515.9		0.17	13						
9500	544.6		0.18	14	0.11	4				
10000	573.2		0.19	15	0.11	5				
10500	601.9		0.20	16	0.12	5				
11000	630.6		0.20	18	0.13	6				
11500	659.2		0.21	19	0.13	6				
12000	687.9		0.22	21	0.14	7				
12500	716.5		0.23	22	0.14	7				
13000	745.2		0.24	24	0.15	8				
13500	773.9		0.25	26	0.16	8				
14000	802.5		0.26	27	0.16	9	0.10	3		
14500	831.2		0.27	29	0.17	9	0.10	3		
15000	859.8		0.28	31	0.17	10	0.10	3		
15500	888.5		0.29	33	0.18	10	0.11	3		
16000	917.2		0.30	34	0.18	11	0.11	3		
16500	945.8		0.31	36	0.19	11	0.11	3		
17000	974.5		0.32	38	0.20	12	0.12	4		
17500	1003.2		0.33	40	0.20	13	0.12	4		
18000	1031.8		0.34	42	0.21	13	0.13	4		
18500	1060.5		0.34	45	0.21	14	0.13	4		
19000	1089.1		0.35	47	0.22	15	0.13	4		
19500	1117.8		0.36	49	0.22	15	0.14	5		
20000	1146.5		0.37	51	0.23	16	0.14	5		
20500	1175.1		0.38	54	0.24	17	0.14	5	0.10	2
21000	1203.8		0.39	56	0.24	18	0.15	5	0.10	2
21500	1232.4		0.40	58	0.25	18	0.15	6	0.10	2
22000	1261.1		0.41	61	0.25	19	0.15	6	0.10	2
22500	1289.8		0.42	63	0.26	20	0.16	6	0.11	2
23000	1318.4		0.43	66	0.26	21	0.16	6	0.11	2
23500	1347.1		0.44	68	0.27	21	0.16	6	0.11	3
24000	1375.8		0.45	71	0.28	22	0.17	7	0.11	3
24500	1404.4		0.46	74	0.28	23	0.17	7	0.12	3
25000	1433.1		0.47	76	0.29	24	0.17	7	0.12	3
25500	1461.7		0.47	79	0.29	25	0.18	7	0.12	3
26000	1490.4		0.48	82	0.30	26	0.18	8	0.12	3
26500	1519.1		0.49	85	0.30	27	0.18	8	0.12	3

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
27000	1547.7	0.50	87	0.31	27	0.19	8	0.13	3
27500	1576.4	0.51	90	0.32	28	0.19	9	0.13	3
28000	1605.0	0.52	93	0.32	29	0.19	9	0.13	3
28500	1633.7	0.53	96	0.33	30	0.20	9	0.13	4
29000	1662.4	0.54	99	0.33	31	0.20	9	0.14	4
29500	1691.0	0.55	102	0.34	32	0.21	10	0.14	4
30000	1719.7	0.56	106	0.34	33	0.21	10	0.14	4
32500	1863.0	0.61	122	0.37	38	0.23	11	0.15	5
35000	2006.3	0.65	139	0.40	44	0.24	13	0.16	5
37500	2149.6	0.70	158	0.43	49	0.26	15	0.18	6
40000	2292.9	0.74	177	0.46	55	0.28	17	0.19	7
42500	2436.2	0.79	198	0.49	62	0.30	18	0.20	7
45000	2579.5	0.84	219	0.52	68	0.31	20	0.21	8
47500	2722.8	0.88	242	0.55	75	0.33	22	0.22	9
50000	2866.2	0.93	265	0.57	83	0.35	25	0.24	10
52500	3009.5	0.98	290	0.60	90	0.37	27	0.25	11
55000	3152.8	1.02	315	0.63	98	0.38	29	0.26	11
57500	3296.1	1.07	342	0.66	106	0.40	32	0.27	12
60000	3439.4	1.12	370	0.69	115	0.42	34	0.28	13
62500	3582.7	1.16	398	0.72	124	0.43	37	0.29	14
65000	3726.0	1.21	428	0.75	133	0.45	39	0.31	15
67500	3869.3	1.26	458	0.78	142	0.47	42	0.32	17
70000	4012.6	1.30	490	0.80	152	0.49	45	0.33	18
72500	4155.9	1.35	522	0.83	162	0.50	48	0.34	19
75000	4299.2	1.40	556	0.86	172	0.52	51	0.35	20
77500	4442.5	1.44	590	0.89	182	0.54	54	0.37	21
80000	4585.8	1.49	625	0.92	193	0.56	57	0.38	22
82500	4729.1	1.54	662	0.95	204	0.57	61	0.39	24
85000	4872.5	1.58	699	0.98	216	0.59	64	0.40	25
87500	5015.8	1.63	737	1.01	227	0.61	67	0.41	26
90000	5159.1	1.68	776	1.03	239	0.63	71	0.42	28
92500	5302.4	1.72	817	1.06	252	0.64	74	0.44	29
95000	5445.7	1.77	858	1.09	264	0.66	78	0.45	31
97500	5589.0	1.82	900	1.12	277	0.68	82	0.46	32
100000	5732.3	1.86	943	1.15	290	0.70	86	0.47	33
105000	6018.9	1.95	1032	1.21	317	0.73	94	0.49	37
110000	6305.5			1.26	345	0.76	102	0.52	40
115000	6592.1			1.32	375	0.80	110	0.54	43
120000	6878.8			1.38	405	0.83	119	0.57	46
125000	7165.4			1.44	436	0.87	128	0.59	50
130000	7452.0			1.49	469	0.90	138	0.61	54
135000	7738.6			1.55	503	0.94	148	0.64	58
140000	8025.2			1.61	538	0.97	158	0.66	61
145000	8311.8			1.67	573	1.01	168	0.68	65
150000	8598.5			1.72	610	1.04	179	0.71	70

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
155000	8885.1			1.78	648	1.08	190	0.73	74
160000	9171.7			1.84	688	1.11	201	0.75	78
165000	9458.3			1.90	728	1.15	213	0.78	83
170000	9744.9			1.95	769	1.18	225	0.80	87
175000	10031.5			2.01	812	1.22	237	0.82	92
180000	10318.1			2.07	855	1.25	250	0.85	97
185000	10604.8			2.13	900	1.29	263	0.87	102
190000	10891.4			2.18	945	1.32	276	0.90	107
195000	11178.0			2.24	992	1.36	289	0.92	112
200000	11464.6			2.30	1040	1.39	303	0.94	117
205000	11751.2					1.43	317	0.97	123
210000	12037.8					1.46	332	0.99	128
215000	12324.4					1.49	346	1.01	134
220000	12611.1					1.53	361	1.04	140
225000	12897.7					1.56	376	1.06	146
230000	13184.3					1.60	392	1.08	152
235000	13470.9					1.63	408	1.11	158
240000	13757.5					1.67	424	1.13	164
245000	14044.1					1.70	440	1.15	170
250000	14330.8					1.74	457	1.18	177
255000	14617.4					1.77	474	1.20	183
260000	14904.0					1.81	492	1.22	190
265000	15190.6					1.84	509	1.25	197
270000	15477.2					1.88	527	1.27	203
275000	15763.8					1.91	545	1.30	210
280000	16050.4					1.95	564	1.32	217
285000	16337.1					1.98	583	1.34	225
290000	16623.7					2.02	602	1.37	232
295000	16910.3					2.05	621	1.39	239
300000	17196.9					2.09	641	1.41	247
305000	17483.5					2.12	661	1.44	255
310000	17770.1					2.16	681	1.46	262
315000	18056.7					2.19	702	1.48	270
320000	18343.4					2.22	722	1.51	278
325000	18630.0					2.26	744	1.53	286
330000	18916.6					2.29	765	1.55	294
335000	19203.2					2.33	787	1.58	303
340000	19489.8					2.36	809	1.60	311
345000	19776.4					2.40	831	1.63	319
350000	20063.1					2.43	854	1.65	328
355000	20349.7					2.47	876	1.67	337
360000	20636.3					2.50	900	1.70	346
365000	20922.9					2.54	923	1.72	355
370000	21209.5					2.57	947	1.74	364
375000	21496.1					2.61	971	1.77	373

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
380000	21782.7					2.64	995	1.79	382
385000	22069.4					2.68	1020	1.81	391
390000	22356.0					2.71	1044	1.84	401
395000	22642.6					2.75	1070	1.86	410
400000	22929.2					2.78	1095	1.88	420
405000	23215.8					2.82	1121	1.91	430
410000	23502.4					2.85	1147	1.93	440
415000	23789.1					2.89	1173	1.96	450
420000	24075.7					2.92	1200	1.98	460
425000	24362.3					2.95	1227	2.00	470
430000	24648.9					2.99	1254	2.03	480
435000	24935.5					3.02	1281	2.05	491
440000	25222.1					3.06	1309	2.07	501
445000	25508.7					3.09	1337	2.10	512
450000	25795.4					3.13	1365	2.12	523
455000	26082.0					3.16	1394	2.14	533
460000	26368.6					3.20	1423	2.17	544
465000	26655.2					3.23	1452	2.19	555
470000	26941.8					3.27	1481	2.21	567
475000	27228.4					3.30	1511	2.24	578
480000	27515.0					3.34	1541	2.26	589
485000	27801.7					3.37	1571	2.28	601
490000	28088.3					3.41	1602	2.31	612
495000	28374.9					3.44	1633	2.33	624
500000	28661.5					3.48	1664	2.36	636
505000	28948.1					3.51	1695	2.38	648
510000	29234.7					3.55	1727	2.40	660
515000	29521.4					3.58	1759	2.43	672
520000	29808.0					3.62	1791	2.45	684
525000	30094.6					3.65	1824	2.47	696
530000	30381.2					3.68	1857	2.50	709
535000	30667.8					3.72	1890	2.52	721
540000	30954.4					3.75	1923	2.54	734

Table 14: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 75 °C / 65 °C, spread $\Delta T = 10$ K, d 16 - d 32

\dot{Q} [W]	d [mm]	16		20		26		32	
		\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]
200	17.2		0.05	5	0.03				
300	25.8		0.07	10	0.04				
400	34.4		0.09	17	0.05				
500	43.0		0.11	24	0.07				
600	51.6		0.14	33	0.08				
700	60.2		0.16	43	0.09				
800	68.8		0.18	54	0.11				
900	77.4		0.21	67	0.12				
1000	86.0		0.23	80	0.14	0.08	6		
1100	94.6		0.25	95	0.15	0.08	7		
1200	103.2		0.28	110	0.16	0.09	8		
1300	111.8		0.30	126	0.18	0.10	9		
1400	120.4		0.32	144	0.19	0.11	10		
1500	129.0		0.34	163	0.20	0.11	12		
1600	137.6		0.37	182	0.22	0.12	13		
1700	146.2		0.39	202	0.23	0.13	15		
1800	154.8		0.41	224	0.24	0.14	16		
1900	163.4		0.44	246	0.26	0.14	18		
2000	172.0		0.46	270	0.27	0.15	19		
2500	215.0		0.57	401	0.34	0.19	28	0.11	8
3000	258.0		0.69	554	0.41	0.23	39	0.13	11
3500	300.9		0.80	731	0.47	0.27	51	0.16	15
4000	343.9		0.92	929	0.54	0.30	65	0.18	18
4500	386.9		1.03	1149	0.61	0.34	80	0.20	23
5000	429.9				0.68	0.38	96	0.22	27
5500	472.9				0.74	0.42	114	0.25	32
6000	515.9				0.81	0.46	133	0.27	38
6500	558.9				0.88	0.49	153	0.29	43
7000	601.9				0.95	0.53	174	0.31	49
7500	644.9				1.01	0.57	197	0.34	56
8000	687.9				1.08	0.61	222	0.36	63
8500	730.9				1.15	0.65	247	0.38	70
9000	773.9				1.22	0.68	274	0.40	77
9500	816.9					0.72	302	0.43	85
10000	859.8					0.76	331	0.45	93
10500	902.8					0.80	361	0.47	102
11000	945.8					0.84	393	0.49	111
11500	988.8					0.87	426	0.52	120
12000	1031.8					0.91	460	0.54	129
12500	1074.8					0.95	495	0.56	139
13000	1117.8					0.99	532	0.58	149
13500	1160.8					1.03	569	0.61	160
14000	1203.8					1.06	608	0.63	170
14500	1246.8					1.10	648	0.65	181

Q̇ [W]	d [mm]	16		20		26		32	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
15000	1289.8					1.14	690	0.67	193
15500	1332.8					1.18	732	0.70	205
16000	1375.8					1.22	776	0.72	217
16500	1418.7					1.25	821	0.74	229
17000	1461.7					1.29	867	0.76	242
17500	1504.7					1.33	914	0.79	255
18000	1547.7					1.37	962	0.81	268
18500	1590.7					1.41	1012	0.83	282
19000	1633.7							0.85	296
19500	1676.7							0.88	310
20000	1719.7							0.90	324
20500	1762.7							0.92	339
21000	1805.7							0.94	355
21500	1848.7							0.97	370
22000	1891.7							0.99	386
22500	1934.7							1.01	402
23000	1977.6							1.03	418
23500	2020.6							1.06	435
24000	2063.6							1.08	452
24500	2106.6							1.10	469
25000	2149.6							1.12	487
25500	2192.6							1.15	505
26000	2235.6							1.17	523
26500	2278.6							1.19	542
27000	2321.6							1.21	560
27500	2364.6							1.24	580
28000	2407.6							1.26	599
28500	2450.6							1.28	619
29000	2493.6							1.30	639
29500	2536.5							1.33	659
30000	2579.5							1.35	680
32500	2794.5							1.46	787
35000	3009.5							1.57	902
37500	3224.4							1.69	1024

Table 15: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 75 °C / 65 °C, spread $\Delta T = 10$ K, d 40 - d 75

\dot{Q} [W]	d [mm]	40		50		63		75		
		\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
5000	429.9		0.14	9						
5500	472.9		0.15	10						
6000	515.9		0.17	12						
6500	558.9		0.18	14						
7000	601.9		0.20	16						
7500	644.9		0.21	18						
8000	687.9		0.22	20						
8500	730.9		0.24	22						
9000	773.9		0.25	25						
9500	816.9		0.27	27	0.16	9				
10000	859.8		0.28	30	0.17	9				
10500	902.8		0.29	32	0.18	10				
11000	945.8		0.31	35	0.19	11				
11500	988.8		0.32	38	0.20	12				
12000	1031.8		0.34	41	0.21	13				
12500	1074.8		0.35	44	0.22	14				
13000	1117.8		0.36	47	0.22	15				
13500	1160.8		0.38	51	0.23	16				
14000	1203.8		0.39	54	0.24	17	0.15	5		
14500	1246.8		0.40	57	0.25	18	0.15	5		
15000	1289.8		0.42	61	0.26	19	0.16	6		
15500	1332.8		0.43	65	0.27	20	0.16	6		
16000	1375.8		0.45	69	0.28	22	0.17	6		
16500	1418.7		0.46	72	0.28	23	0.17	7		
17000	1461.7		0.47	76	0.29	24	0.18	7		
17500	1504.7		0.49	80	0.30	25	0.18	8		
18000	1547.7		0.50	85	0.31	27	0.19	8		
18500	1590.7		0.52	89	0.32	28	0.19	8		
19000	1633.7		0.53	93	0.33	29	0.20	9		
19500	1676.7		0.54	98	0.34	31	0.20	9		
20000	1719.7		0.56	102	0.34	32	0.21	10		
20500	1762.7		0.57	107	0.35	33	0.21	10		
21000	1805.7		0.59	112	0.36	35	0.22	10	0.15	4
21500	1848.7		0.60	116	0.37	36	0.22	11	0.15	4
22000	1891.7		0.61	121	0.38	38	0.23	11	0.16	4
22500	1934.7		0.63	126	0.39	40	0.23	12	0.16	5
23000	1977.6		0.64	132	0.40	41	0.24	12	0.16	5
23500	2020.6		0.66	137	0.41	43	0.25	13	0.17	5
24000	2063.6		0.67	142	0.41	44	0.25	13	0.17	5
24500	2106.6		0.68	147	0.42	46	0.26	14	0.17	5
25000	2149.6		0.70	153	0.43	48	0.26	14	0.18	6
25500	2192.6		0.71	158	0.44	49	0.27	15	0.18	6
26000	2235.6		0.73	164	0.45	51	0.27	15	0.18	6
26500	2278.6		0.74	170	0.46	53	0.28	16	0.19	6

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
27000	2321.6	0.75	176	0.47	55	0.28	16	0.19	6
27500	2364.6	0.77	182	0.47	57	0.29	17	0.19	7
28000	2407.6	0.78	188	0.48	58	0.29	17	0.20	7
28500	2450.6	0.80	194	0.49	60	0.30	18	0.20	7
29000	2493.6	0.81	200	0.50	62	0.30	19	0.20	7
29500	2536.5	0.82	206	0.51	64	0.31	19	0.21	8
30000	2579.5	0.84	213	0.52	66	0.31	20	0.21	8
32500	2794.5	0.91	246	0.56	76	0.34	23	0.23	9
35000	3009.5	0.98	282	0.60	87	0.37	26	0.25	10
37500	3224.4	1.05	319	0.65	99	0.39	29	0.27	12
40000	3439.4	1.12	359	0.69	111	0.42	33	0.28	13
42500	3654.3	1.19	401	0.73	124	0.44	37	0.30	14
45000	3869.3	1.26	446	0.78	138	0.47	41	0.32	16
47500	4084.3	1.33	492	0.82	152	0.50	45	0.34	18
50000	4299.2	1.40	541	0.86	167	0.52	49	0.35	19
52500	4514.2	1.47	591	0.91	182	0.55	54	0.37	21
55000	4729.1	1.54	644	0.95	198	0.57	59	0.39	23
57500	4944.1	1.61	699	0.99	215	0.60	64	0.41	25
60000	5159.1	1.68	756	1.03	233	0.63	69	0.42	27
62500	5374.0	1.75	816	1.08	251	0.65	74	0.44	29
65000	5589.0	1.82	877	1.12	269	0.68	79	0.46	31
67500	5804.0	1.88	941	1.16	289	0.70	85	0.48	33
70000	6018.9	1.95	1006	1.21	308	0.73	91	0.49	35
72500	6233.9	2.02	1074	1.25	329	0.76	97	0.51	38
75000	6448.8			1.29	350	0.78	103	0.53	40
77500	6663.8			1.34	372	0.81	109	0.55	43
80000	6878.8			1.38	394	0.83	116	0.57	45
82500	7093.7			1.42	417	0.86	122	0.58	48
85000	7308.7			1.47	441	0.89	129	0.60	50
87500	7523.6			1.51	465	0.91	136	0.62	53
90000	7738.6			1.55	490	0.94	144	0.64	56
92500	7953.6			1.59	515	0.96	151	0.65	59
95000	8168.5			1.64	541	0.99	158	0.67	62
97500	8383.5			1.68	568	1.02	166	0.69	65
100000	8598.5			1.72	595	1.04	174	0.71	68
105000	9028.4			1.81	651	1.10	190	0.74	74
110000	9458.3			1.90	710	1.15	207	0.78	80
115000	9888.2			1.98	771	1.20	225	0.81	87
120000	10318.1			2.07	835	1.25	243	0.85	94
125000	10748.1			2.15	900	1.30	262	0.88	101
130000	11178.0			2.24	969	1.36	282	0.92	109
135000	11607.9			2.33	1039	1.41	302	0.95	117
140000	12037.8			2.41	1112	1.46	323	0.99	125
145000	12467.8					1.51	345	1.02	133
150000	12897.7					1.56	367	1.06	142

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
155000	13327.6					1.62	390	1.10	150
160000	13757.5					1.67	413	1.13	160
165000	14187.4					1.72	438	1.17	169
170000	14617.4					1.77	463	1.20	178
175000	15047.3					1.83	488	1.24	188
180000	15477.2					1.88	514	1.27	198
185000	15907.1					1.93	541	1.31	208
190000	16337.1					1.98	569	1.34	219
195000	16767.0					2.03	597	1.38	230
200000	17196.9					2.09	626	1.41	241
205000	17626.8					2.14	655	1.45	252
210000	18056.7					2.19	685	1.48	263
215000	18486.7					2.24	716	1.52	275
220000	18916.6					2.29	747	1.55	287
225000	19346.5					2.35	779	1.59	299
230000	19776.4					2.40	812	1.63	312
235000	20206.4					2.45	845	1.66	324
240000	20636.3					2.50	879	1.70	337
245000	21066.2					2.56	914	1.73	350
250000	21496.1					2.61	949	1.77	364
255000	21926.1					2.66	985	1.80	377
260000	22356.0					2.71	1022	1.84	391
265000	22785.9					2.76	1059	1.87	405
270000	23215.8					2.82	1096	1.91	420
275000	23645.7					2.87	1135	1.94	434
280000	24075.7					2.92	1174	1.98	449
285000	24505.6					2.97	1214	2.01	464
290000	24935.5					3.02	1254	2.05	479

Table 16: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 80 °C / 50 °C, spread $\Delta T = 30$ K, d 16 - d 32

\dot{Q} [W]	d [mm]	16		20		26		32	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
200	5.7	0.02	1	0.01	0				
300	8.6	0.02	2	0.01	1				
400	11.5	0.03	3	0.02	1				
500	14.3	0.04	4	0.02	1				
600	17.2	0.05	5	0.03	2				
700	20.1	0.05	7	0.03	2				
800	22.9	0.06	9	0.04	3				
900	25.8	0.07	11	0.04	3				
1000	28.7	0.08	13	0.05	4	0.03	1		
1100	31.5	0.08	15	0.05	4	0.03	1		
1200	34.4	0.09	17	0.05	5	0.03	1		
1300	37.3	0.10	20	0.06	6	0.03	1		
1400	40.1	0.11	23	0.06	6	0.04	2		
1500	43.0	0.11	25	0.07	7	0.04	2		
1600	45.9	0.12	28	0.07	8	0.04	2		
1700	48.7	0.13	31	0.08	9	0.04	2		
1800	51.6	0.14	35	0.08	10	0.05	3		
1900	54.5	0.15	38	0.09	11	0.05	3		
2000	57.3	0.15	42	0.09	12	0.05	3		
2500	71.7	0.19	61	0.11	17	0.06	4	0.04	1
3000	86.0	0.23	83	0.14	24	0.08	6	0.04	2
3500	100.3	0.27	109	0.16	31	0.09	8	0.05	2
4000	114.6	0.31	137	0.18	39	0.10	10	0.06	3
4500	129.0	0.34	169	0.20	48	0.11	12	0.07	4
5000	143.3	0.38	203	0.23	57	0.13	15	0.07	4
5500	157.6	0.42	240	0.25	68	0.14	17	0.08	5
6000	172.0	0.46	280	0.27	79	0.15	20	0.09	6
6500	186.3	0.50	322	0.29	90	0.16	23	0.10	7
7000	200.6	0.54	367	0.32	103	0.18	26	0.10	8
7500	215.0	0.57	415	0.34	116	0.19	29	0.11	8
8000	229.3	0.61	465	0.36	130	0.20	33	0.12	9
8500	243.6	0.65	518	0.38	145	0.22	37	0.13	11
9000	258.0	0.69	574	0.41	160	0.23	41	0.13	12
9500	272.3	0.73	632	0.43	176	0.24	45	0.14	13
10000	286.6	0.77	692	0.45	193	0.25	49	0.15	14
10500	300.9	0.80	755	0.47	210	0.27	53	0.16	15
11000	315.3	0.84	821	0.50	228	0.28	58	0.16	16
11500	329.6	0.88	889	0.52	247	0.29	62	0.17	18
12000	343.9	0.92	959	0.54	266	0.30	67	0.18	19
12500	358.3	0.96	1032	0.56	286	0.32	72	0.19	21
13000	372.6	1.00	1108	0.59	307	0.33	77	0.19	22
13500	386.9	1.03	1185	0.61	328	0.34	83	0.20	24
14000	401.3	1.07	1266	0.63	350	0.35	88	0.21	25
14500	415.6	1.11	1348	0.65	373	0.37	94	0.22	27

Q̇ [W]	d [mm]	16		20		26		32	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
15000	429.9			0.68	396	0.38	99	0.22	28
15500	444.3			0.70	420	0.39	105	0.23	30
16000	458.6			0.72	444	0.41	111	0.24	32
16500	472.9			0.74	470	0.42	118	0.25	34
17000	487.2			0.77	495	0.43	124	0.25	35
17500	501.6			0.79	522	0.44	131	0.26	37
18000	515.9			0.81	549	0.46	137	0.27	39
18500	530.2			0.83	576	0.47	144	0.28	41
19000	544.6			0.86	605	0.48	151	0.28	43
19500	558.9			0.88	634	0.49	158	0.29	45
20000	573.2			0.90	663	0.51	165	0.30	47
20500	587.6			0.92	693	0.52	173	0.31	49
21000	601.9			0.95	724	0.53	180	0.31	51
21500	616.2			0.97	755	0.54	188	0.32	53
22000	630.6			0.99	787	0.56	196	0.33	56
22500	644.9			1.01	820	0.57	204	0.34	58
23000	659.2			1.04	853	0.58	212	0.34	60
23500	673.5			1.06	887	0.60	221	0.35	63
24000	687.9			1.08	921	0.61	229	0.36	65
24500	702.2			1.10	956	0.62	238	0.37	67
25000	716.5			1.13	992	0.63	246	0.37	70
25500	730.9			1.15	1028	0.65	255	0.38	72
26000	745.2			1.17	1065	0.66	264	0.39	75
26500	759.5			1.19	1102	0.67	273	0.40	77
27000	773.9			1.22	1140	0.68	283	0.40	80
27500	788.2			1.24	1179	0.70	292	0.41	83
28000	802.5			1.26	1218	0.71	302	0.42	85
28500	816.9			1.28	1258	0.72	312	0.43	88
29000	831.2			1.31	1298	0.73	321	0.43	91
29500	845.5			1.33	1339	0.75	331	0.44	94
30000	859.8			1.35	1381	0.76	342	0.45	96
32500	931.5			1.46	1597	0.82	394	0.49	111
35000	1003.2			1.58	1828	0.89	451	0.52	127
37500	1074.8					0.95	511	0.56	144
40000	1146.5					1.01	574	0.60	161
42500	1218.1					1.08	640	0.64	180
45000	1289.8					1.14	710	0.67	199
47500	1361.4					1.20	783	0.71	219
50000	1433.1					1.27	860	0.75	241
52500	1504.7					1.33	940	0.79	263
55000	1576.4					1.39	1023	0.82	286
57500	1648.0					1.46	1110	0.86	310
60000	1719.7					1.52	1199	0.90	334
62500	1791.3							0.94	360
65000	1863.0							0.97	387

Q̇ [W]	d [mm]	16		20		26		32	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
67500	1934.7							1.01	414
70000	2006.3							1.05	442
72500	2078.0							1.09	471
75000	2149.6							1.12	501
77500	2221.3							1.16	532
80000	2292.9							1.20	564
82500	2364.6							1.24	596
85000	2436.2							1.27	630
87500	2507.9							1.31	664
90000	2579.5							1.35	699
92500	2651.2							1.39	735
95000	2722.8							1.42	771
97500	2794.5							1.46	809
100000	2866.2							1.50	847

Table 17: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 80 °C / 50 °C, spread $\Delta T = 30$ K, d 40 - d 75

\dot{Q} [W]	d [mm]	40		50		63		75		
		\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
5000	143.3		0.05	1						
5500	157.6		0.05	2						
6000	172.0		0.06	2						
6500	186.3		0.06	2						
7000	200.6		0.07	2						
7500	215.0		0.07	3						
8000	229.3		0.07	3						
8500	243.6		0.08	3						
9000	258.0		0.08	4						
9500	272.3		0.09	4	0.05	1				
10000	286.6		0.09	5	0.06	1				
10500	300.9		0.10	5	0.06	2				
11000	315.3		0.10	5	0.06	2				
11500	329.6		0.11	6	0.07	2				
12000	343.9		0.11	6	0.07	2				
12500	358.3		0.12	7	0.07	2				
13000	372.6		0.12	7	0.07	2				
13500	386.9		0.13	8	0.08	2				
14000	401.3		0.13	8	0.08	3				
14500	415.6		0.13	9	0.08	3				
15000	429.9		0.14	9	0.09	3	0.05	1		
15500	444.3		0.14	10	0.09	3	0.05	1		
16000	458.6		0.15	10	0.09	3	0.06	1		
16500	472.9		0.15	11	0.09	3	0.06	1		
17000	487.2		0.16	11	0.10	4	0.06	1		
17500	501.6		0.16	12	0.10	4	0.06	1		
18000	515.9		0.17	13	0.10	4	0.06	1		
18500	530.2		0.17	13	0.11	4	0.06	1		
19000	544.6		0.18	14	0.11	4	0.07	1		
19500	558.9		0.18	14	0.11	5	0.07	1	0.05	1
20000	573.2		0.19	15	0.11	5	0.07	1	0.05	1
20500	587.6		0.19	16	0.12	5	0.07	2	0.05	1
21000	601.9		0.20	16	0.12	5	0.07	2	0.05	1
21500	616.2		0.20	17	0.12	5	0.07	2	0.05	1
22000	630.6		0.20	18	0.13	6	0.08	2	0.05	1
22500	644.9		0.21	19	0.13	6	0.08	2	0.05	1
23000	659.2		0.21	19	0.13	6	0.08	2	0.05	1
23500	673.5		0.22	20	0.14	6	0.08	2	0.06	1
24000	687.9		0.22	21	0.14	7	0.08	2	0.06	1
24500	702.2		0.23	22	0.14	7	0.09	2	0.06	1
25000	716.5		0.23	22	0.14	7	0.09	2	0.06	1
25500	730.9		0.24	23	0.15	7	0.09	2	0.06	1
26000	745.2		0.24	24	0.15	8	0.09	2	0.06	1
26500	759.5		0.25	25	0.15	8	0.09	2	0.06	1

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
27000	773.9	0.25	26	0.16	8	0.09	2	0.06	1
27500	788.2	0.26	26	0.16	8	0.10	3	0.06	1
28000	802.5	0.26	27	0.16	9	0.10	3	0.07	1
28500	816.9	0.27	28	0.16	9	0.10	3	0.07	1
29000	831.2	0.27	29	0.17	9	0.10	3	0.07	1
29500	845.5	0.27	30	0.17	9	0.10	3	0.07	1
30000	859.8	0.28	31	0.17	10	0.10	3	0.07	1
32500	931.5	0.30	35	0.19	11	0.11	3	0.08	1
35000	1003.2	0.33	40	0.20	13	0.12	4	0.08	2
37500	1074.8	0.35	46	0.22	14	0.13	4	0.09	2
40000	1146.5	0.37	51	0.23	16	0.14	5	0.09	2
42500	1218.1	0.40	57	0.24	18	0.15	5	0.10	2
45000	1289.8	0.42	63	0.26	20	0.16	6	0.11	2
47500	1361.4	0.44	70	0.27	22	0.17	7	0.11	3
50000	1433.1	0.47	76	0.29	24	0.17	7	0.12	3
52500	1504.7	0.49	83	0.30	26	0.18	8	0.12	3
55000	1576.4	0.51	90	0.32	28	0.19	9	0.13	3
57500	1648.0	0.54	98	0.33	31	0.20	9	0.14	4
60000	1719.7	0.56	106	0.34	33	0.21	10	0.14	4
62500	1791.3	0.58	114	0.36	36	0.22	11	0.15	4
65000	1863.0	0.61	122	0.37	38	0.23	11	0.15	5
67500	1934.7	0.63	131	0.39	41	0.23	12	0.16	5
70000	2006.3	0.65	139	0.40	44	0.24	13	0.16	5
72500	2078.0	0.67	148	0.42	46	0.25	14	0.17	5
75000	2149.6	0.70	158	0.43	49	0.26	15	0.18	6
77500	2221.3	0.72	167	0.45	52	0.27	16	0.18	6
80000	2292.9	0.74	177	0.46	55	0.28	17	0.19	7
82500	2364.6	0.77	187	0.47	58	0.29	17	0.19	7
85000	2436.2	0.79	198	0.49	62	0.30	18	0.20	7
87500	2507.9	0.81	208	0.50	65	0.30	19	0.21	8
90000	2579.5	0.84	219	0.52	68	0.31	20	0.21	8
92500	2651.2	0.86	230	0.53	72	0.32	21	0.22	8
95000	2722.8	0.88	242	0.55	75	0.33	22	0.22	9
97500	2794.5	0.91	253	0.56	79	0.34	24	0.23	9
100000	2866.2	0.93	265	0.57	83	0.35	25	0.24	10
105000	3009.5	0.98	290	0.60	90	0.37	27	0.25	11
110000	3152.8	1.02	315	0.63	98	0.38	29	0.26	11
115000	3296.1	1.07	342	0.66	106	0.40	32	0.27	12
120000	3439.4	1.12	370	0.69	115	0.42	34	0.28	13
125000	3582.7	1.16	398	0.72	124	0.43	37	0.29	14
130000	3726.0	1.21	428	0.75	133	0.45	39	0.31	15
135000	3869.3	1.26	458	0.78	142	0.47	42	0.32	17
140000	4012.6	1.30	490	0.80	152	0.49	45	0.33	18
145000	4155.9	1.35	522	0.83	162	0.50	48	0.34	19
150000	4299.2	1.40	556	0.86	172	0.52	51	0.35	20

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
155000	4442.5	1.44	590	0.89	182	0.54	54	0.37	21
160000	4585.8	1.49	625	0.92	193	0.56	57	0.38	22
165000	4729.1	1.54	662	0.95	204	0.57	61	0.39	24
170000	4872.5			0.98	216	0.59	64	0.40	25
175000	5015.8			1.01	227	0.61	67	0.41	26
180000	5159.1			1.03	239	0.63	71	0.42	28
185000	5302.4			1.06	252	0.64	74	0.44	29
190000	5445.7			1.09	264	0.66	78	0.45	31
195000	5589.0			1.12	277	0.68	82	0.46	32
200000	5732.3			1.15	290	0.70	86	0.47	33
205000	5875.6			1.18	303	0.71	90	0.48	35
210000	6018.9			1.21	317	0.73	94	0.49	37
215000	6162.2			1.24	331	0.75	98	0.51	38
220000	6305.5			1.26	345	0.76	102	0.52	40
225000	6448.8			1.29	360	0.78	106	0.53	41
230000	6592.1			1.32	375	0.80	110	0.54	43
235000	6735.5			1.35	390	0.82	115	0.55	45
240000	6878.8			1.38	405	0.83	119	0.57	46
245000	7022.1			1.41	421	0.85	124	0.58	48
250000	7165.4			1.44	436	0.87	128	0.59	50
255000	7308.7			1.47	453	0.89	133	0.60	52
260000	7452.0			1.49	469	0.90	138	0.61	54
265000	7595.3			1.52	486	0.92	143	0.62	56
270000	7738.6					0.94	148	0.64	58
275000	7881.9					0.96	153	0.65	59
280000	8025.2					0.97	158	0.66	61
285000	8168.5					0.99	163	0.67	63
290000	8311.8					1.01	168	0.68	65
295000	8455.1					1.03	174	0.69	68
300000	8598.5					1.04	179	0.71	70
305000	8741.8					1.06	184	0.72	72
310000	8885.1					1.08	190	0.73	74
315000	9028.4					1.10	196	0.74	76
320000	9171.7					1.11	201	0.75	78
325000	9315.0					1.13	207	0.77	80
330000	9458.3					1.15	213	0.78	83
335000	9601.6					1.16	219	0.79	85
340000	9744.9					1.18	225	0.80	87
345000	9888.2					1.20	231	0.81	90
350000	10031.5					1.22	237	0.82	92
355000	10174.8					1.23	243	0.84	95
360000	10318.1					1.25	250	0.85	97
365000	10461.5					1.27	256	0.86	99
370000	10604.8					1.29	263	0.87	102
375000	10748.1					1.30	269	0.88	104

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
380000	10891.4					1.32	276	0.90	107
385000	11034.7					1.34	283	0.91	110
390000	11178.0					1.36	289	0.92	112
395000	11321.3					1.37	296	0.93	115
400000	11464.6					1.39	303	0.94	117
405000	11607.9					1.41	310	0.95	120
410000	11751.2					1.43	317	0.97	123
415000	11894.5					1.44	324	0.98	126
420000	12037.8					1.46	332	0.99	128
425000	12181.1					1.48	339	1.00	131
430000	12324.4					1.49	346	1.01	134
435000	12467.8					1.51	354	1.02	137
440000	12611.1					1.53	361	1.04	140
445000	12754.4					1.55	369	1.05	143
450000	12897.7					1.56	376	1.06	146
455000	13041.0					1.58	384	1.07	149
460000	13184.3					1.60	392	1.08	152
465000	13327.6					1.62	400	1.10	155
470000	13470.9					1.63	408	1.11	158
475000	13614.2					1.65	416	1.12	161
480000	13757.5					1.67	424	1.13	164
485000	13900.8					1.69	432	1.14	167
490000	14044.1					1.70	440	1.15	170
495000	14187.4					1.72	449	1.17	173
500000	14330.8					1.74	457	1.18	177
505000	14474.1					1.76	466	1.19	180
510000	14617.4					1.77	474	1.20	183
515000	14760.7					1.79	483	1.21	186
520000	14904.0					1.81	492	1.22	190
525000	15047.3					1.83	500	1.24	193
530000	15190.6					1.84	509	1.25	197
535000	15333.9					1.86	518	1.26	200
540000	15477.2					1.88	527	1.27	203

Table 18: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 80 °C / 60 °C, spread $\Delta T = 20$ K, d 16 - d 32

\dot{Q} [W]	d [mm]	16		20		26		32		
		\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
200	8.6		0.02	2	0.01	1				
300	12.9		0.03	3	0.02	1				
400	17.2		0.05	5	0.03	2				
500	21.5		0.06	8	0.03	2				
600	25.8		0.07	11	0.04	3				
700	30.1		0.08	14	0.05	4				
800	34.4		0.09	17	0.05	5				
900	38.7		0.10	21	0.06	6				
1000	43.0		0.11	25	0.07	7	0.04	2		
1100	47.3		0.13	30	0.07	9	0.04	2		
1200	51.6		0.14	35	0.08	10	0.05	3		
1300	55.9		0.15	40	0.09	11	0.05	3		
1400	60.2		0.16	45	0.09	13	0.05	3		
1500	64.5		0.17	51	0.10	14	0.06	4		
1600	68.8		0.18	57	0.11	16	0.06	4		
1700	73.1		0.20	63	0.11	18	0.06	5		
1800	77.4		0.21	70	0.12	20	0.07	5		
1900	81.7		0.22	76	0.13	22	0.07	6		
2000	86.0		0.23	83	0.14	24	0.08	6		
2500	107.5		0.29	123	0.17	35	0.10	9	0.06	3
3000	129.0		0.34	169	0.20	48	0.11	12	0.07	4
3500	150.5		0.40	221	0.24	62	0.13	16	0.08	5
4000	172.0		0.46	280	0.27	79	0.15	20	0.09	6
4500	193.5		0.52	344	0.30	97	0.17	25	0.10	7
5000	215.0		0.57	415	0.34	116	0.19	29	0.11	8
5500	236.5		0.63	491	0.37	137	0.21	35	0.12	10
6000	258.0		0.69	574	0.41	160	0.23	41	0.13	12
6500	279.4		0.75	661	0.44	184	0.25	47	0.15	13
7000	300.9		0.80	755	0.47	210	0.27	53	0.16	15
7500	322.4		0.86	854	0.51	237	0.29	60	0.17	17
8000	343.9		0.92	959	0.54	266	0.30	67	0.18	19
8500	365.4		0.98	1070	0.57	296	0.32	75	0.19	21
9000	386.9		1.03	1185	0.61	328	0.34	83	0.20	24
9500	408.4				0.64	361	0.36	91	0.21	26
10000	429.9				0.68	396	0.38	99	0.22	28
10500	451.4				0.71	432	0.40	108	0.24	31
11000	472.9				0.74	470	0.42	118	0.25	34
11500	494.4				0.78	508	0.44	127	0.26	36
12000	515.9				0.81	549	0.46	137	0.27	39
12500	537.4				0.84	590	0.48	148	0.28	42
13000	558.9				0.88	634	0.49	158	0.29	45
13500	580.4				0.91	678	0.51	169	0.30	48
14000	601.9				0.95	724	0.53	180	0.31	51
14500	623.38779 02				0.98	771	0.55	192	0.33	55

Docu no: B881-001&BDZ

Q̇ [W]	d [mm]	16		20		26		32	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
15000	644.9			1.01	820	0.57	204	0.34	58
15500	666.4			1.05	870	0.59	216	0.35	61
16000	687.9			1.08	921	0.61	229	0.36	65
16500	709.4			1.12	974	0.63	242	0.37	69
17000	730.9			1.15	1028	0.65	255	0.38	72
17500	752.4			1.18	1083	0.67	269	0.39	76
18000	773.9			1.22	1140	0.68	283	0.40	80
18500	795.4					0.70	297	0.42	84
19000	816.9					0.72	312	0.43	88
19500	838.3					0.74	326	0.44	92
20000	859.8					0.76	342	0.45	96
20500	881.3					0.78	357	0.46	101
21000	902.8					0.80	373	0.47	105
21500	924.3					0.82	389	0.48	110
22000	945.8					0.84	405	0.49	114
22500	967.3					0.86	422	0.51	119
23000	988.8					0.87	439	0.52	124
23500	1010.3					0.89	457	0.53	129
24000	1031.8					0.91	474	0.54	134
24500	1053.3					0.93	492	0.55	139
25000	1074.8					0.95	511	0.56	144
25500	1096.3					0.97	529	0.57	149
26000	1117.8					0.99	548	0.58	154
26500	1139.3					1.01	567	0.60	159
27000	1160.8					1.03	587	0.61	165
27500	1182.3					1.05	607	0.62	170
28000	1203.8					1.06	627	0.63	176
28500	1225.3					1.08	647	0.64	182
29000	1246.8					1.10	668	0.65	187
29500	1268.3					1.12	689	0.66	193
30000	1289.8					1.14	710	0.67	199
32500	1397.2					1.24	821	0.73	230
35000	1504.7					1.33	940	0.79	263
37500	1612.2					1.43	1066	0.84	298
40000	1719.7							0.90	334
42500	1827.2							0.96	373
45000	1934.7							1.01	414
47500	2042.1							1.07	457
50000	2149.6							1.12	501
52500	2257.1							1.18	548
55000	2364.6							1.24	596
57500	2472.1							1.29	647
60000	2579.5							1.35	699
62500	2687.0							1.41	753
65000	2794.5							1.46	809

	d [mm]	16		20		26		32	
\dot{Q} [W]	\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
67500	2902.0							1.52	867
70000	3009.5							1.57	927
72500	3116.9							1.63	988
75000	3224.4							1.69	1052
77500	3331.9							1.74	1117
80000	3439.4							1.80	1184
82500	3546.9							1.86	1253

Table 19: Pressure loss heating, inlet flow / return flow 80 °C / 60 °C, spread $\Delta T = 20$ K, d 40 - d 75

\dot{Q} [W]	d [mm]	40		50		63		75	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
5000	215.0	0.07	3						
5500	236.5	0.08	3						
6000	258.0	0.08	4						
6500	279.4	0.09	4						
7000	300.9	0.10	5						
7500	322.4	0.10	6						
8000	343.9	0.11	6						
8500	365.4	0.12	7						
9000	386.9	0.13	8						
9500	408.4	0.13	8	0.08	3				
10000	429.9	0.14	9	0.09	3				
10500	451.4	0.15	10	0.09	3				
11000	472.9	0.15	11	0.09	3				
11500	494.4	0.16	12	0.10	4				
12000	515.9	0.17	13	0.10	4				
12500	537.4	0.17	13	0.11	4				
13000	558.9	0.18	14	0.11	5				
13500	580.4	0.19	15	0.12	5				
14000	601.9	0.20	16	0.12	5				
14500	623.4	0.20	17	0.12	6				
15000	644.9	0.21	19	0.13	6	0.08	2		
15500	666.4	0.22	20	0.13	6	0.08	2		
16000	687.9	0.22	21	0.14	7	0.08	2		
16500	709.4	0.23	22	0.14	7	0.09	2		
17000	730.9	0.24	23	0.15	7	0.09	2		
17500	752.4	0.24	24	0.15	8	0.09	2		
18000	773.9	0.25	26	0.16	8	0.09	2		
18500	795.4	0.26	27	0.16	8	0.10	3		
19000	816.9	0.27	28	0.16	9	0.10	3		
19500	838.3	0.27	29	0.17	9	0.10	3		
20000	859.8	0.28	31	0.17	10	0.10	3		
20500	881.3	0.29	32	0.18	10	0.11	3		
21000	902.8	0.29	34	0.18	11	0.11	3		
21500	924.3	0.30	35	0.19	11	0.11	3	0.08	1
22000	945.8	0.31	36	0.19	11	0.11	3	0.08	1
22500	967.3	0.31	38	0.19	12	0.12	4	0.08	1
23000	988.8	0.32	39	0.20	12	0.12	4	0.08	1
23500	1010.3	0.33	41	0.20	13	0.12	4	0.08	2
24000	1031.8	0.34	42	0.21	13	0.13	4	0.08	2
24500	1053.3	0.34	44	0.21	14	0.13	4	0.09	2
25000	1074.8	0.35	46	0.22	14	0.13	4	0.09	2
25500	1096.3	0.36	47	0.22	15	0.13	4	0.09	2
26000	1117.8	0.36	49	0.22	15	0.14	5	0.09	2
26500	1139.3	0.37	51	0.23	16	0.14	5	0.09	2

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
27000	1160.8	0.38	52	0.23	16	0.14	5	0.10	2
27500	1182.3	0.38	54	0.24	17	0.14	5	0.10	2
28000	1203.8	0.39	56	0.24	18	0.15	5	0.10	2
28500	1225.3	0.40	58	0.25	18	0.15	5	0.10	2
29000	1246.8	0.40	59	0.25	19	0.15	6	0.10	2
29500	1268.3	0.41	61	0.25	19	0.15	6	0.10	2
30000	1289.8	0.42	63	0.26	20	0.16	6	0.11	2
32500	1397.2	0.45	73	0.28	23	0.17	7	0.11	3
35000	1504.7	0.49	83	0.30	26	0.18	8	0.12	3
37500	1612.2	0.52	94	0.32	30	0.20	9	0.13	4
40000	1719.7	0.56	106	0.34	33	0.21	10	0.14	4
42500	1827.2	0.59	118	0.37	37	0.22	11	0.15	4
45000	1934.7	0.63	131	0.39	41	0.23	12	0.16	5
47500	2042.1	0.66	144	0.41	45	0.25	13	0.17	5
50000	2149.6	0.70	158	0.43	49	0.26	15	0.18	6
52500	2257.1	0.73	172	0.45	54	0.27	16	0.19	6
55000	2364.6	0.77	187	0.47	58	0.29	17	0.19	7
57500	2472.1	0.80	203	0.50	63	0.30	19	0.20	7
60000	2579.5	0.84	219	0.52	68	0.31	20	0.21	8
62500	2687.0	0.87	236	0.54	74	0.33	22	0.22	9
65000	2794.5	0.91	253	0.56	79	0.34	24	0.23	9
67500	2902.0	0.94	271	0.58	84	0.35	25	0.24	10
70000	3009.5	0.98	290	0.60	90	0.37	27	0.25	11
72500	3116.9	1.01	309	0.62	96	0.38	29	0.26	11
75000	3224.4	1.05	329	0.65	102	0.39	30	0.27	12
77500	3331.9	1.08	349	0.67	108	0.40	32	0.27	13
80000	3439.4	1.12	370	0.69	115	0.42	34	0.28	13
82500	3546.9	1.15	391	0.71	121	0.43	36	0.29	14
85000	3654.3	1.19	413	0.73	128	0.44	38	0.30	15
87500	3761.8	1.22	435	0.75	135	0.46	40	0.31	16
90000	3869.3	1.26	458	0.78	142	0.47	42	0.32	17
92500	3976.8	1.29	482	0.80	149	0.48	44	0.33	17
95000	4084.3	1.33	506	0.82	157	0.50	46	0.34	18
97500	4191.7	1.36	530	0.84	164	0.51	49	0.34	19
100000	4299.2	1.40	556	0.86	172	0.52	51	0.35	20
105000	4514.2	1.47	607	0.91	188	0.55	56	0.37	22
110000	4729.1	1.54	662	0.95	204	0.57	61	0.39	24
115000	4944.1	1.61	718	0.99	221	0.60	66	0.41	26
120000	5159.1	1.68	776	1.03	239	0.63	71	0.42	28
125000	5374.0	1.75	837	1.08	258	0.65	76	0.44	30
130000	5589.0	1.82	900	1.12	277	0.68	82	0.46	32
135000	5804.0	1.88	965	1.16	297	0.70	88	0.48	34
140000	6018.9	1.95	1032	1.21	317	0.73	94	0.49	37
145000	6233.9			1.25	338	0.76	100	0.51	39
150000	6448.8			1.29	360	0.78	106	0.53	41

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
155000	6663.8			1.34	382	0.81	113	0.55	44
160000	6878.8			1.38	405	0.83	119	0.57	46
165000	7093.7			1.42	428	0.86	126	0.58	49
170000	7308.7			1.47	453	0.89	133	0.60	52
175000	7523.6			1.51	477	0.91	140	0.62	55
180000	7738.6			1.55	503	0.94	148	0.64	58
185000	7953.6			1.59	529	0.96	155	0.65	60
190000	8168.5			1.64	555	0.99	163	0.67	63
195000	8383.5			1.68	583	1.02	171	0.69	66
200000	8598.5			1.72	610	1.04	179	0.71	70
205000	8813.4			1.77	639	1.07	187	0.72	73
210000	9028.4			1.81	668	1.10	196	0.74	76
215000	9243.3			1.85	698	1.12	204	0.76	79
220000	9458.3			1.90	728	1.15	213	0.78	83
225000	9673.3			1.94	759	1.17	222	0.80	86
230000	9888.2			1.98	790	1.20	231	0.81	90
235000	10103.2			2.03	822	1.23	240	0.83	93
240000	10318.1			2.07	855	1.25	250	0.85	97
245000	10533.1			2.11	888	1.28	259	0.87	101
250000	10748.1			2.15	922	1.30	269	0.88	104
255000	10963.0			2.20	957	1.33	279	0.90	108
260000	11178.0			2.24	992	1.36	289	0.92	112
265000	11392.9			2.28	1028	1.38	300	0.94	116
270000	11607.9					1.41	310	0.95	120
275000	11822.9					1.43	321	0.97	124
280000	12037.8					1.46	332	0.99	128
285000	12252.8					1.49	343	1.01	133
290000	12467.8					1.51	354	1.02	137
295000	12682.7					1.54	365	1.04	141
300000	12897.7					1.56	376	1.06	146
305000	13112.6					1.59	388	1.08	150
310000	13327.6					1.62	400	1.10	155
315000	13542.6					1.64	412	1.11	159
320000	13757.5					1.67	424	1.13	164
325000	13972.5					1.69	436	1.15	169
330000	14187.4					1.72	449	1.17	173
335000	14402.4					1.75	461	1.18	178
340000	14617.4					1.77	474	1.20	183
345000	14832.3					1.80	487	1.22	188
350000	15047.3					1.83	500	1.24	193
355000	15262.3					1.85	514	1.25	198
360000	15477.2					1.88	527	1.27	203
365000	15692.2					1.90	541	1.29	209
370000	15907.1					1.93	555	1.31	214
375000	16122.1					1.96	569	1.33	219

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
380000	16337.1					1.98	583	1.34	225
385000	16552.0					2.01	597	1.36	230
390000	16767.0					2.03	611	1.38	236
395000	16981.9					2.06	626	1.40	241
400000	17196.9					2.09	641	1.41	247
405000	17411.9					2.11	656	1.43	253
410000	17626.8					2.14	671	1.45	258
415000	17841.8					2.16	686	1.47	264
420000	18056.7					2.19	702	1.48	270
425000	18271.7					2.22	717	1.50	276
430000	18486.7					2.24	733	1.52	282
435000	18701.6					2.27	749	1.54	288
440000	18916.6					2.29	765	1.55	294
445000	19131.6					2.32	781	1.57	301
450000	19346.5					2.35	798	1.59	307
455000	19561.5					2.37	814	1.61	313
460000	19776.4					2.40	831	1.63	319
465000	19991.4					2.42	848	1.64	326
470000	20206.4					2.45	865	1.66	332
475000	20421.3					2.48	882	1.68	339
480000	20636.3					2.50	900	1.70	346
485000	20851.2					2.53	917	1.71	352
490000	21066.2					2.56	935	1.73	359
495000	21281.2					2.58	953	1.75	366
500000	21496.1					2.61	971	1.77	373
505000	21711.1					2.63	989	1.78	380
510000	21926.1					2.66	1007	1.80	387
515000	22141.0					2.69	1026	1.82	394
520000	22356.0					2.71	1044	1.84	401
525000	22570.9					2.74	1063	1.86	408
530000	22785.9					2.76	1082	1.87	415
535000	23000.9					2.79	1101	1.89	422
540000	23215.8					2.82	1121	1.91	430

2.1.3 Pressure loss cooling

Table 20: Overview layout tables pressure loss cooling

Medium	Inlet flow / Return flow	Spread ΔT	Pipe dimension	
Cold water without glycol	10 °C / 11 °C	1 K	d 16 - d 32	Table 21 on page 76
			d 40 - d 75	Table 22 on page 78
Cold water with 30 % glycol	5 °C / 12 °C	7 K	d 16 - 32	Table 23 on page 81
			d 40 - d 75	Table 24 on page 83

2.1.4 Pressure loss cooling. cold water without glycol

Table 21: Pressure loss cooling, inlet flow / return flow 10 °C / 11 °C, spread $\Delta T = 1$ K, d 16 - d 32

	d	16		20		26		32	
	[mm]								
	di	11.5		15		20		26	
	[mm]								
\dot{Q}	\dot{m}	v	Δp	v	Δp	v	Δp	v	Δp
[W]	[kg/h]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]
200	172.0	0.46	371	0.27	106	0.15	27		
300	258.0	0.69	748	0.41	212	0.23	55		
400	343.9	0.92	1233	0.54	348	0.30	89		
500	429.9	1.15	1823	0.68	513	0.38	131		
600	515.9	1.38	2513	0.81	705	0.46	179	0.27	52
700	601.9	1.61	3301	0.95	924	0.53	235	0.31	68
800	687.9	1.84	4185	1.08	1168	0.61	296	0.36	85
900	773.9	2.07	5162	1.22	1438	0.68	364	0.40	104
1000	859.8	2.30	6231	1.35	1733	0.76	437	0.45	125
1100	945.8	2.53	7392	1.49	2051	0.84	517	0.49	148
1200	1031.8	2.76	8642	1.62	2394	0.91	602	0.54	172
1300	1117.8	2.99	9982	1.76	2761	0.99	694	0.58	198
1400	1203.8	3.22	11411	1.89	3151	1.06	791	0.63	226
1500	1289.8	3.45	12928	2.03	3565	1.14	893	0.67	255
1600	1375.8	3.68	14532	2.16	4002	1.22	1001	0.72	285
1700	1461.7	3.91	16223	2.30	4461	1.29	1115	0.76	317
1800	1547.7	4.14	18000	2.43	4944	1.37	1234	0.81	351
1900	1633.7	4.37	19864	2.57	5449	1.44	1359	0.85	386
2000	1719.7	4.60	21813	2.70	5976	1.52	1489	0.90	423
2500	2149.6	5.75	32833	3.38	8947	1.90	2218	1.12	628
3000	2579.5	6.90	45955	4.05	12464	2.28	3078	1.35	868
3500	3009.5	8.05	61157	4.73	16519	2.66	4064	1.57	1143
4000	3439.4	9.20	78424	5.41	21105	3.04	5175	1.80	1452
4500	3869.3	10.35	97745	6.08	26218	3.42	6409	2.02	1795
5000	4299.2			6.76	31854	3.80	7765	2.25	2170
5500	4729.1			7.43	38010	4.18	9242	2.47	2577
6000	5159.1			8.11	44683	4.56	10838	2.70	3017
6500	5589.0			8.79	51871	4.94	12553	2.92	3488
7000	6018.9			9.46	59572	5.32	14386	3.15	3991
7500	6448.8			10.14	67786	5.70	16337	3.37	4525

	d [mm]	16		20		26		32	
	di [mm]	11.5		15		20		26	
Q̇ [W]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
8000	6878.8					6.08	18404	3.60	5090
8500	7308.7					6.46	20589	3.82	5686
9000	7738.6					6.84	22889	4.05	6313
9500	8168.5					7.22	25305	4.27	6970
10000	8598.5					7.60	27837	4.50	7658
10500	9028.4					7.98	30484	4.72	8376
11000	9458.3					8.36	33245	4.95	9124
11500	9888.2					8.74	36122	5.17	9902
12000	10318.1					9.12	39113	5.40	10711
12500	10748.1					9.50	42218	5.62	11549
13000	11178.0					9.88	45437	5.85	12417
13500	11607.9					10.26	48770	6.07	13315
14000	12037.8							6.30	14243
14500	12467.8							6.52	15200
15000	12897.7							6.75	16187
15500	13327.6							6.97	17203
16000	13757.5							7.20	18249
16500	14187.4							7.42	19324
17000	14617.4							7.65	20429
17500	15047.3							7.87	21563
18000	15477.2							8.10	22726
18500	15907.1							8.32	23919
19000	16337.1							8.55	25141
19500	16767.0							8.77	26392
20000	17196.9							9.00	27672
20500	17626.8							9.22	28981
21000	18056.7							9.45	30320
21500	18486.7							9.67	31687
22000	18916.6							9.90	33084
22500	19346.5							10.12	34509

Table 22: Pressure loss cooling, inlet flow / return flow 10 °C / 11 °C, spread $\Delta T = 1$ K, d 40 - d 75

	d [mm]	40		50		63		75	
	d _i [mm]	33		42		54		65.6	
Q̇ [W]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
1100	945.8	0.31	48						
1200	1031.8	0.34	55						
1300	1117.8	0.36	64						
1400	1203.8	0.39	73						
1500	1289.8	0.42	82						
1600	1375.8	0.45	92						
1700	1461.7	0.47	102						
1800	1547.7	0.50	113						
1900	1633.7	0.53	124						
2000	1719.7	0.56	135						
2500	2149.6	0.70	200	0.43	63				
3000	2579.5	0.84	277	0.52	87				
3500	3009.5	0.98	363	0.60	115				
4000	3439.4	1.12	461	0.69	145				
4500	3869.3	1.26	569	0.78	179				
5000	4299.2	1.40	686	0.86	215	0.52	65		
5500	4729.1	1.54	814	0.95	255	0.57	77		
6000	5159.1	1.68	952	1.03	298	0.63	89		
6500	5589.0	1.82	1099	1.12	344	0.68	103		
7000	6018.9	1.95	1256	1.21	393	0.73	117		
7500	6448.8	2.09	1422	1.29	444	0.78	133	0.53	52
8000	6878.8	2.23	1598	1.38	499	0.83	149	0.57	59
8500	7308.7	2.37	1783	1.47	556	0.89	166	0.60	65
9000	7738.6	2.51	1978	1.55	616	0.94	184	0.64	72
9500	8168.5	2.65	2181	1.64	679	0.99	202	0.67	80
10000	8598.5	2.79	2394	1.72	745	1.04	222	0.71	87
10500	9028.4	2.93	2617	1.81	813	1.10	242	0.74	95
11000	9458.3	3.07	2848	1.90	884	1.15	263	0.78	103
11500	9888.2	3.21	3088	1.98	958	1.20	285	0.81	112
12000	10318.1	3.35	3337	2.07	1035	1.25	308	0.85	121
12500	10748.1	3.49	3596	2.15	1114	1.30	331	0.88	130
13000	11178.0	3.63	3863	2.24	1196	1.36	355	0.92	139
13500	11607.9	3.77	4139	2.33	1281	1.41	380	0.95	149
14000	12037.8	3.91	4424	2.41	1368	1.46	406	0.99	159
14500	12467.8	4.05	4718	2.50	1458	1.51	432	1.02	169
15000	12897.7	4.19	5021	2.59	1551	1.56	459	1.06	180
15500	13327.6	4.33	5332	2.67	1646	1.62	487	1.10	191
16000	13757.5	4.47	5652	2.76	1744	1.67	516	1.13	202
16500	14187.4	4.61	5982	2.84	1844	1.72	546	1.17	213
17000	14617.4	4.75	6319	2.93	1947	1.77	576	1.20	225
17500	15047.3	4.89	6666	3.02	2053	1.83	607	1.24	237
18000	15477.2	5.03	7021	3.10	2161	1.88	638	1.27	250

	d [mm]	40		50		63		75	
	di [mm]	33		42		54		65.6	
Q̇ [W]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
18500	15907.1	5.17	7385	3.19	2272	1.93	671	1.31	262
19000	16337.1	5.31	7758	3.28	2386	1.98	704	1.34	275
19500	16767.0	5.45	8139	3.36	2502	2.03	738	1.38	288
20000	17196.9	5.59	8529	3.45	2620	2.09	773	1.41	302
20500	17626.8	5.72	8928	3.53	2741	2.14	808	1.45	315
21000	18056.7	5.86	9335	3.62	2865	2.19	844	1.48	329
21500	18486.7	6.00	9751	3.71	2991	2.24	881	1.52	344
22000	18916.6	6.14	10175	3.79	3120	2.29	919	1.55	358
22500	19346.5	6.28	10608	3.88	3251	2.35	957	1.59	373
23000	19776.4	6.42	11050	3.97	3385	2.40	996	1.63	388
23500	20206.4	6.56	11500	4.05	3521	2.45	1036	1.66	404
24000	20636.3	6.70	11959	4.14	3660	2.50	1076	1.70	419
24500	21066.2	6.84	12426	4.22	3802	2.56	1117	1.73	435
25000	21496.1	6.98	12902	4.31	3946	2.61	1159	1.77	451
25500	21926.1	7.12	13386	4.40	4092	2.66	1202	1.80	468
26000	22356.0	7.26	13879	4.48	4241	2.71	1245	1.84	485
26500	22785.9	7.40	14380	4.57	4392	2.76	1289	1.87	502
27000	23215.8	7.54	14890	4.65	4546	2.82	1334	1.91	519
27500	23645.7	7.68	15408	4.74	4703	2.87	1379	1.94	536
28000	24075.7	7.82	15935	4.83	4862	2.92	1425	1.98	554
28500	24505.6	7.96	16470	4.91	5023	2.97	1472	2.01	572
29000	24935.5	8.10	17014	5.00	5187	3.02	1519	2.05	591
29500	25365.4	8.24	17566	5.09	5353	3.08	1568	2.08	609
30000	25795.4	8.38	18127	5.17	5522	3.13	1617	2.12	628
32500	27945.0	9.08	21057	5.60	6403	3.39	1872	2.30	727
35000	30094.6	9.77	24197	6.03	7346	3.65	2144	2.47	832
37500	32244.2	10.47	27548	6.46	8350	3.91	2434	2.65	943
40000	34393.8			6.90	9416	4.17	2741	2.83	1061
42500	36543.4			7.33	10542	4.43	3065	3.00	1185
45000	38693.0			7.76	11728	4.69	3405	3.18	1316
47500	40842.6			8.19	12976	4.95	3763	3.36	1453
50000	42992.3			8.62	14283	5.21	4138	3.53	1597
52500	45141.9			9.05	15651	5.48	4529	3.71	1746
55000	47291.5			9.48	17079	5.74	4937	3.89	1902
57500	49441.1			9.91	18567	6.00	5362	4.06	2065
60000	51590.7			10.34	20114	6.26	5803	4.24	2233
62500	53740.3					6.52	6261	4.42	2408
65000	55889.9					6.78	6735	4.59	2589
67500	58039.6					7.04	7226	4.77	2776
70000	60189.2					7.30	7734	4.95	2969
72500	62338.8					7.56	8258	5.12	3168
75000	64488.4					7.82	8798	5.30	3374
77500	66638.0					8.08	9354	5.48	3585

	d [mm]	40		50		63		75	
	d _i [mm]	33		42		54		65.6	
Q̇ [W]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
80000	68787.6					8.34	9927	5.65	3803
82500	70937.2					8.60	10517	5.83	4026
85000	73086.8					8.86	11122	6.01	4256
87500	75236.5					9.13	11744	6.18	4492
90000	77386.1					9.39	12383	6.36	4734
92500	79535.7					9.65	13037	6.54	4982
95000	81685.3					9.91	13708	6.71	5235
97500	83834.9					10.17	14395	6.89	5495
100000	85984.5					10.43	15098	7.07	5761
105000	90283.7					10.95	16553	7.42	6311
110000	94583.0					11.47	18072	7.77	6885
115000	98882.2					11.99	19656	8.13	7482
120000	103181.4					12.51	21305	8.48	8104
125000	107480.7					13.04	23018	8.83	8749
130000	111779.9					13.56	24795	9.19	9418
135000	116079.1							9.54	10110
140000	120378.3							9.89	10826
145000	124677.6							10.25	11566
150000	128976.8							10.60	12330
155000	133276.0							10.95	13117
160000	137575.2							11.31	13927
165000	141874.5							11.66	14762
170000	146173.7							12.01	15619
175000	150472.9							12.37	16500
180000	154772.1							12.72	17405
185000	159071.4							13.07	18333
190000	163370.6							13.43	19284
195000	167669.8							13.78	20259
200000	171969.0							14.13	21258
205000	176268.3							14.49	22279

2.1.5 Pressure loss cooling. cold water with 30 % glycol

Table 23: Pressure loss cooling, inlet flow / return flow 5 °C / 12 °C, spread $\Delta T = 7$ K, d 16 - d 32

\dot{Q} [W]	d [mm]	16		20		26		32		
		\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
200	28.3		0.08	26	0.04	8	0.02	2		
300	42.4		0.11	49	0.07	14	0.04	4		
400	56.5		0.15	78	0.09	23	0.05	6		
500	70.6		0.19	112	0.11	33	0.06	9		
600	84.8		0.23	151	0.13	44	0.07	12	0.04	3
700	98.9		0.26	195	0.16	57	0.09	15	0.05	4
800	113.0		0.30	243	0.18	70	0.10	19	0.06	6
900	127.2		0.34	295	0.20	85	0.11	22	0.07	7
1000	141.3		0.38	351	0.22	102	0.12	27	0.07	8
1100	155.4		0.42	412	0.24	119	0.14	31	0.08	9
1200	169.5		0.45	477	0.27	138	0.15	36	0.09	11
1300	183.7		0.49	545	0.29	157	0.16	41	0.10	12
1400	197.8		0.53	618	0.31	178	0.17	46	0.10	14
1500	211.9		0.57	694	0.33	200	0.19	52	0.11	15
1600	226.1		0.60	774	0.36	223	0.20	58	0.12	17
1700	240.2		0.64	858	0.38	246	0.21	64	0.13	19
1800	254.3		0.68	945	0.40	271	0.22	71	0.13	21
1900	268.4		0.72	1036	0.42	297	0.24	77	0.14	23
2000	282.6		0.76	1131	0.44	324	0.25	84	0.15	25
2500	353.2		0.94	1655	0.56	473	0.31	122	0.18	36
3000	423.9		1.13	2263	0.67	644	0.37	166	0.22	49
3500	494.5		1.32	2951	0.78	839	0.44	216	0.26	63
4000	565.1		1.51	3718	0.89	1055	0.50	271	0.30	79
4500	635.8		1.70	4562	1.00	1292	0.56	332	0.33	96
5000	706.4				1.11	1549	0.62	397	0.37	115
5500	777.1				1.22	1827	0.69	468	0.41	136
6000	847.7				1.33	2125	0.75	543	0.44	157
6500	918.4				1.44	2442	0.81	623	0.48	180
7000	989.0				1.55	2778	0.87	708	0.52	205
7500	1059.7				1.67	3133	0.94	798	0.55	231
8000	1130.3						1.00	893	0.59	258
8500	1200.9						1.06	992	0.63	286
9000	1271.6						1.12	1095	0.67	316
9500	1342.2						1.19	1203	0.70	346
10000	1412.9						1.25	1315	0.74	379
10500	1483.5						1.31	1432	0.78	412
11000	1554.2						1.37	1553	0.81	446
11500	1624.8						1.44	1678	0.85	482
12000	1695.4						1.50	1808	0.89	519
12500	1766.1						1.56	1942	0.92	557
13000	1836.7						1.62	2080	0.96	597
13500	1907.4						1.69	2222	1.00	637

Q̇ [W]	d [mm]	16		20		26		32	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
14000	1978.0							1.03	679
14500	2048.7							1.07	722
15000	2119.3							1.11	765
15500	2190.0							1.15	811
16000	2260.6							1.18	857
16500	2331.2							1.22	904
17000	2401.9							1.26	953
17500	2472.5							1.29	1002
18000	2543.2							1.33	1053
18500	2613.8							1.37	1105
19000	2684.5							1.40	1157
19500	2755.1							1.44	1211
20000	2825.7							1.48	1266
20500	2896.4							1.52	1323
21000	2967.0							1.55	1380
21500	3037.7							1.59	1438
22000	3108.3							1.63	1497
22500	3179.0							1.66	1558

Table 24: Pressure loss cooling, inlet flow / return flow 5 °C / 12 °C, spread $\Delta T = 7$ K, d 40 - d 75

\dot{Q} [W]	d [mm]	40		50		63		75		
		\dot{m} [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
1100	155.4		0.05	3						
1200	169.5		0.06	4						
1300	183.7		0.06	4						
1400	197.8		0.06	5						
1500	211.9		0.07	5						
1600	226.1		0.07	6						
1700	240.2		0.08	6						
1800	254.3		0.08	7						
1900	268.4		0.09	7						
2000	282.6		0.09	8						
2500	353.2		0.11	12	0.07	4				
3000	423.9		0.14	16	0.08	5				
3500	494.5		0.16	21	0.10	7				
4000	565.1		0.18	26	0.11	8				
4500	635.8		0.21	31	0.13	10				
5000	706.4		0.23	38	0.14	12	0.09	4		
5500	777.1		0.25	44	0.16	14	0.09	4		
6000	847.7		0.28	51	0.17	16	0.10	5		
6500	918.4		0.30	59	0.18	19	0.11	6		
7000	989.0		0.32	67	0.20	21	0.12	7		
7500	1059.7		0.34	75	0.21	24	0.13	7	0.09	3
8000	1130.3		0.37	84	0.23	27	0.14	8	0.09	3
8500	1200.9		0.39	93	0.24	30	0.15	9	0.10	4
9000	1271.6		0.41	102	0.25	33	0.15	10	0.10	4
9500	1342.2		0.44	112	0.27	36	0.16	11	0.11	4
10000	1412.9		0.46	122	0.28	39	0.17	12	0.12	5
10500	1483.5		0.48	133	0.30	43	0.18	13	0.12	5
11000	1554.2		0.50	144	0.31	46	0.19	14	0.13	6
11500	1624.8		0.53	156	0.33	50	0.20	15	0.13	6
12000	1695.4		0.55	168	0.34	54	0.21	16	0.14	7
12500	1766.1		0.57	180	0.35	58	0.21	18	0.15	7
13000	1836.7		0.60	193	0.37	62	0.22	19	0.15	8
13500	1907.4		0.62	206	0.38	66	0.23	20	0.16	8
14000	1978.0		0.64	219	0.40	70	0.24	21	0.16	9
14500	2048.7		0.67	233	0.41	74	0.25	23	0.17	9
15000	2119.3		0.69	247	0.42	79	0.26	24	0.17	10
15500	2190.0		0.71	261	0.44	83	0.27	25	0.18	10
16000	2260.6		0.73	276	0.45	88	0.27	27	0.19	11
16500	2331.2		0.76	291	0.47	93	0.28	28	0.19	11
17000	2401.9		0.78	307	0.48	98	0.29	30	0.20	12
17500	2472.5		0.80	322	0.50	103	0.30	31	0.20	12
18000	2543.2		0.83	339	0.51	108	0.31	33	0.21	13
18500	2613.8		0.85	355	0.52	113	0.32	34	0.21	14
19000	2684.5		0.87	372	0.54	118	0.33	36	0.22	14

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
		v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
19500	2755.1	0.89	389	0.55	124	0.33	38	0.23	15
20000	2825.7	0.92	407	0.57	129	0.34	39	0.23	16
20500	2896.4	0.94	425	0.58	135	0.35	41	0.24	16
21000	2967.0	0.96	443	0.59	141	0.36	43	0.24	17
21500	3037.7	0.99	462	0.61	147	0.37	45	0.25	18
22000	3108.3	1.01	481	0.62	153	0.38	46	0.26	19
22500	3179.0	1.03	500	0.64	159	0.39	48	0.26	19
23000	3249.6	1.06	519	0.65	165	0.39	50	0.27	20
23500	3320.3	1.08	539	0.67	171	0.40	52	0.27	21
24000	3390.9	1.10	560	0.68	178	0.41	54	0.28	21
24500	3461.5	1.12	580	0.69	184	0.42	56	0.28	22
25000	3532.2	1.15	601	0.71	191	0.43	58	0.29	23
25500	3602.8	1.17	622	0.72	198	0.44	60	0.30	24
26000	3673.5	1.19	644	0.74	204	0.45	62	0.30	25
26500	3744.1	1.22	666	0.75	211	0.45	64	0.31	25
27000	3814.8	1.24	688	0.76	218	0.46	66	0.31	26
27500	3885.4	1.26	710	0.78	225	0.47	68	0.32	27
28000	3956.0	1.28	733	0.79	233	0.48	70	0.33	28
28500	4026.7	1.31	756	0.81	240	0.49	73	0.33	29
29000	4097.3	1.33	780	0.82	247	0.50	75	0.34	30
29500	4168.0	1.35	804	0.84	255	0.51	77	0.34	31
30000	4238.6	1.38	828	0.85	262	0.51	79	0.35	32
32500	4591.8	1.49	953	0.92	302	0.56	91	0.38	36
35000	4945.1	1.61	1086	0.99	344	0.60	104	0.41	41
37500	5298.3	1.72	1227	1.06	388	0.64	117	0.44	47
40000	5651.5			1.13	434	0.69	131	0.46	52
42500	6004.7			1.20	483	0.73	146	0.49	58
45000	6357.9			1.27	534	0.77	161	0.52	64
47500	6711.1			1.35	588	0.81	177	0.55	70
50000	7064.4			1.42	644	0.86	194	0.58	77
52500	7417.6			1.49	702	0.90	211	0.61	84
55000	7770.8			1.56	762	0.94	229	0.64	91
57500	8124.0			1.63	824	0.99	248	0.67	98
60000	8477.2			1.70	889	1.03	267	0.70	106
62500	8830.5					1.07	287	0.73	114
65000	9183.7					1.11	308	0.75	122
67500	9536.9					1.16	329	0.78	130
70000	9890.1					1.20	351	0.81	139
72500	10243.3					1.24	373	0.84	147
75000	10596.5					1.29	396	0.87	157
77500	10949.8					1.33	420	0.90	166
80000	11303.0					1.37	444	0.93	175
82500	11656.2					1.41	469	0.96	185
85000	12009.4					1.46	495	0.99	195
87500	12362.6					1.50	521	1.02	205

Q̇ [W]	d [mm]	40		50		63		75	
	ṁ [kg/h]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]	v [m/s]	Δp [Pa/m]
90000	12715.9					1.54	548	1.05	216
92500	13069.1					1.59	575	1.07	227
95000	13422.3					1.63	603	1.10	238
97500	13775.5					1.67	631	1.13	249
100000	14128.7					1.71	660	1.16	260
105000	14835.2					1.80	720	1.22	284
110000	15541.6					1.89	782	1.28	308
115000	16248.0					1.97	847	1.34	333
120000	16954.5					2.06	914	1.39	359
125000	17660.9					2.14	983	1.45	386
130000	18367.3					2.23	1054	1.51	414
135000	19073.8							1.57	443
140000	19780.2							1.63	473
145000	20486.7							1.68	503
150000	21193.1							1.74	535
155000	21899.5							1.80	567
160000	22606.0							1.86	600
165000	23312.4							1.92	634
170000	24018.8							1.97	668
175000	24725.3							2.03	704
180000	25431.7							2.09	740
185000	26138.1							2.15	777
190000	26844.6							2.21	815
195000	27551.0							2.26	854
200000	28257.5							2.32	894
205000	28963.9							2.38	934
210000	29670.3								
215000	30376.8								
220000	31083.2								
225000	31789.6								
230000	32496.1								
235000	33202.5								
240000	33908.9								
245000	34615.4								
250000	35321.8								
255000	36028.3								
260000	36734.7								
265000	37441.1								
270000	38147.6								
275000	38854.0								
280000	39560.4								
285000	40266.9								
290000	40973.3								

2.1.6 Pressure loss compressed air

2.1.6.1 Pressure loss compressed air 3 bar

- Temperature: 20 °C
- Density: 3.612 kg/m³
- Viscosity: 2·10⁻⁵ Pa·s
- Surface roughness: 0.007 mm

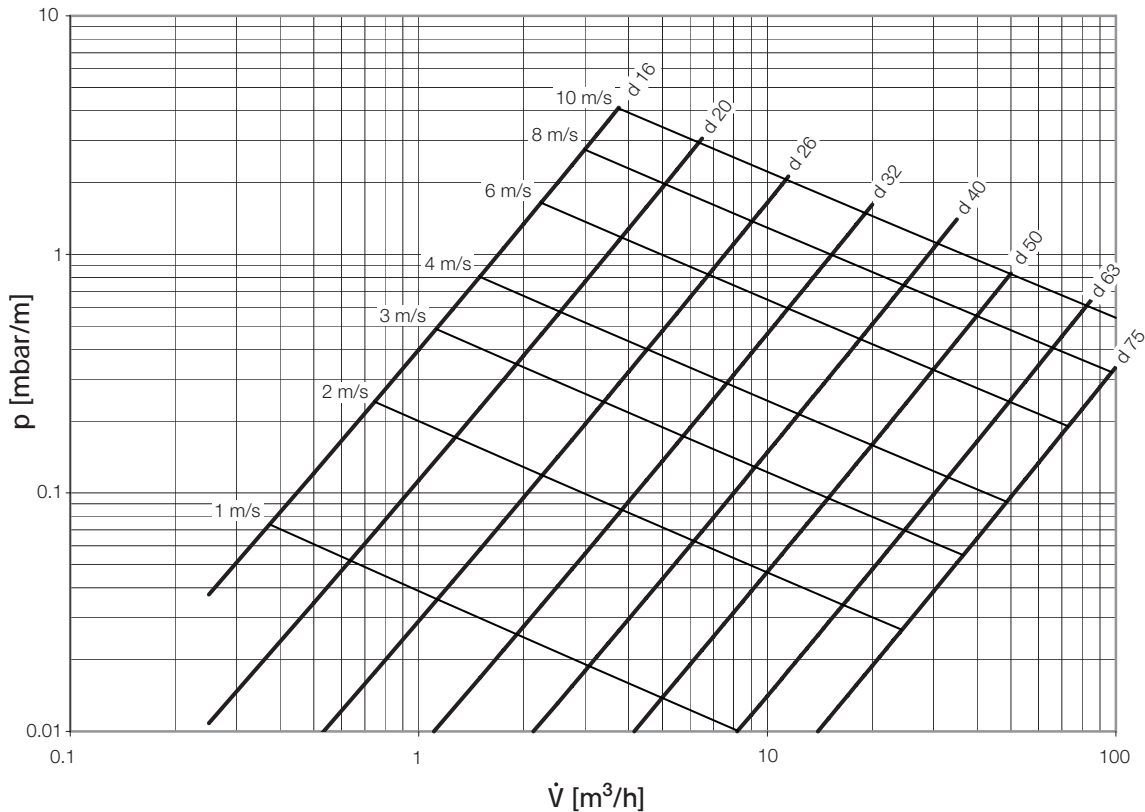


Figure 3: Pressure loss compressed air 3 bar

Table 25: Pressure loss compressed air 3 bar, in relation to volume flow, d 16 - d 32

d [mm]	16		20		26		32	
di [mm]	11.5		15		20		26	
\dot{V} [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0.25	0.7	0.0375	0.4	0.0108	0.2	0.0028	0.1	0.0008
0.50	1.3	0.1208	0.8	0.0346	0.4	0.0090	0.3	0.0026
0.75	2.0	0.2422	1.2	0.0689	0.7	0.0178	0.4	0.0052
1.00	2.7	0.3985	1.6	0.1129	0.9	0.0290	0.5	0.0084
1.25	3.3	0.5878	2.0	0.1660	1.1	0.0425	0.7	0.0123
1.50	4.0	0.8088	2.4	0.2278	1.3	0.0581	0.8	0.0168
1.75	4.7	1.0607	2.8	0.2979	1.5	0.0759	0.9	0.0219
2.00	5.3	1.3427	3.1	0.3763	1.8	0.0957	1.0	0.0276
2.25	6.0	1.6541	3.5	0.4627	2.0	0.1174	1.2	0.0338
2.50	6.7	1.9946	3.9	0.5569	2.2	0.1410	1.3	0.0405

d [mm]	16		20		26		32	
d _i [mm]	11.5		15		20		26	
\dot{V} [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
2.75	7.4	2.3637	4.3	0.6588	2.4	0.1666	1.4	0.0478
3.00	8.0	2.7611	4.7	0.7682	2.7	0.1940	1.6	0.0556
3.25	8.7	3.1864	5.1	0.8852	2.9	0.2233	1.7	0.0640
3.50	9.4	3.6395	5.5	1.0096	3.1	0.2543	1.8	0.0728
3.75	10.0	4.1200	5.9	1.1413	3.3	0.2871	2.0	0.0821
4.00			6.3	1.2803	3.5	0.3217	2.1	0.0919
4.50			7.1	1.5798	4.0	0.3961	2.4	0.1130
5.00			7.9	1.9076	4.4	0.4774	2.6	0.1360
5.50			8.6	2.2635	4.9	0.5653	2.9	0.1608
6.00			9.4	2.6470	5.3	0.6600	3.1	0.1875
6.50			10.2	3.0579	5.7	0.7612	3.4	0.2160
7.00					6.2	0.8689	3.7	0.2462
7.50					6.6	1.0	3.9	0.2783
8.00					7.1	1.1	4.2	0.3120
8.50					7.5	1.2	4.4	0.3476
9.00					8.0	1.4	4.7	0.3848
9.50					8.4	1.5	5.0	0.4237
10.00					8.8	1.6	5.2	0.4643
10.50					9.3	1.8	5.5	0.5066
11.00					9.7	2.0	5.8	0.5506
11.50					10.2	2.1	6.0	0.5962
12.00							6.3	0.6434
12.50							6.5	0.6923
13.00							6.8	0.7428
13.50							7.1	0.7949
14.00							7.3	0.8487
14.50							7.6	0.9040
15.00							7.8	0.9609
16.00							8.4	1.0796
17.00							8.9	1.2045
18.00							9.4	1.3357
19.00							9.9	1.4732
20.00							10.5	1.6168

Table 26: Pressure loss compressed air 3 bar, in relation to volume flow, d 40 - d 75

d [mm]	40		50		63		75	
d _i [mm]	33		42		54		65.6	
\dot{V} [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0.25	0.1	0.0003	0.1	0.0001	0.0	0.0000	0.0	0.0000
0.50	0.2	0.0009	0.1	0.0003	0.1	0.0001	0.0	0.0000
0.75	0.2	0.0017	0.2	0.0006	0.1	0.0002	0.1	0.0001
1.00	0.3	0.0028	0.2	0.0009	0.1	0.0003	0.1	0.0001
1.25	0.4	0.0040	0.3	0.0013	0.2	0.0004	0.1	0.0002
1.50	0.5	0.0055	0.3	0.0018	0.2	0.0005	0.1	0.0002
1.75	0.6	0.0071	0.4	0.0023	0.2	0.0007	0.1	0.0003
2.00	0.6	0.0089	0.4	0.0029	0.2	0.0009	0.2	0.0004
2.25	0.7	0.0109	0.5	0.0035	0.3	0.0011	0.2	0.0004
2.50	0.8	0.0131	0.5	0.0042	0.3	0.0013	0.2	0.0005
2.75	0.9	0.0155	0.6	0.0049	0.3	0.0015	0.2	0.0006
3.00	1.0	0.0180	0.6	0.0057	0.4	0.0018	0.2	0.0007
3.25	1.1	0.0206	0.7	0.0066	0.4	0.0020	0.3	0.0008
3.50	1.1	0.0235	0.7	0.0075	0.4	0.0023	0.3	0.0009
3.75	1.2	0.0264	0.8	0.0084	0.5	0.0026	0.3	0.0010
4.00	1.3	0.0296	0.8	0.0094	0.5	0.0029	0.3	0.0011
4.50	1.5	0.0363	0.9	0.0116	0.5	0.0035	0.4	0.0014
5.00	1.6	0.0436	1.0	0.0139	0.6	0.0042	0.4	0.0017
5.50	1.8	0.0516	1.1	0.0164	0.7	0.0050	0.5	0.0020
6.00	1.9	0.0600	1.2	0.0191	0.7	0.0058	0.5	0.0023
6.50	2.1	0.0691	1.3	0.0219	0.8	0.0066	0.5	0.0026
7.00	2.3	0.0787	1.4	0.0249	0.8	0.0076	0.6	0.0030
7.50	2.4	0.0889	1.5	0.0281	0.9	0.0085	0.6	0.0034
8.00	2.6	0.0996	1.6	0.0315	1.0	0.0095	0.7	0.0038
8.50	2.8	0.1109	1.7	0.0350	1.0	0.0106	0.7	0.0042
9.00	2.9	0.1226	1.8	0.0388	1.1	0.0117	0.7	0.0046
9.50	3.1	0.1350	1.9	0.0426	1.2	0.0129	0.8	0.0051
10.00	3.2	0.1478	2.0	0.0466	1.2	0.0141	0.8	0.0056
10.50	3.4	0.1611	2.1	0.0508	1.3	0.0153	0.9	0.0061
11.00	3.6	0.1750	2.2	0.0552	1.3	0.0166	0.9	0.0066
11.50	3.7	0.1894	2.3	0.0597	1.4	0.0180	0.9	0.0071
12.00	3.9	0.2043	2.4	0.0643	1.5	0.0194	1.0	0.0077
12.50	4.1	0.2197	2.5	0.0692	1.5	0.0208	1.0	0.0082
13.00	4.2	0.2356	2.6	0.0741	1.6	0.0223	1.1	0.0088
13.50	4.4	0.2520	2.7	0.0792	1.6	0.0238	1.1	0.0094
14.00	4.5	0.2689	2.8	0.0845	1.7	0.0254	1.2	0.0101
14.50	4.7	0.2863	2.9	0.0900	1.8	0.0270	1.2	0.0107
15.00	4.9	0.3041	3.0	0.0955	1.8	0.0287	1.2	0.0113
16.00	5.2	0.3414	3.2	0.1071	1.9	0.0322	1.3	0.0127
17.00	5.5	0.3805	3.4	0.1193	2.1	0.0358	1.4	0.0141
18.00	5.8	0.4216	3.6	0.1321	2.2	0.0396	1.5	0.0156
19.00	6.2	0.4646	3.8	0.1455	2.3	0.0436	1.6	0.0172

d [mm]	40		50		63		75	
d _i [mm]	33		42		54		65.6	
\dot{V} [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
20.00	6.5	0.5094	4.0	0.1594	2.4	0.0478	1.6	0.0188
21.00	6.8	0.5562	4.2	0.1739	2.5	0.0521	1.7	0.0205
22.00	7.1	0.6048	4.4	0.1890	2.7	0.0566	1.8	0.0223
23.00	7.5	0.6553	4.6	0.2047	2.8	0.0612	1.9	0.0241
24.00	7.8	0.7076	4.8	0.2209	2.9	0.0660	2.0	0.0260
25.00	8.1	0.7618	5.0	0.2377	3.0	0.0710	2.1	0.0280
30.00	9.7	1.0600	6.0	0.3298	3.6	0.0983	2.5	0.0386
35.00	11.4	1.4030	7.0	0.4354	4.2	0.1295	2.9	0.0509
40.00			8.0	0.5544	4.9	0.1646	3.3	0.0645
45.00			9.0	0.6864	5.5	0.2035	3.7	0.0797
50.00			10.0	0.8314	6.1	0.2460	4.1	0.0963
55.00					6.7	0.2923	4.5	0.1142
60.00					7.3	0.3421	4.9	0.1336
65.00					7.9	0.3955	5.3	0.1543
70.00					8.5	0.4525	5.8	0.1764
75.00					9.1	0.5130	6.2	0.1998
80.00					9.7	0.5770	6.6	0.2246
85.00					10.3	0.6445	7.0	0.2507
90.00							7.4	0.2781
95.00							7.8	0.3068
100.00							8.2	0.3368
105.00							8.6	0.3680
110.00							9.0	0.4006
115.00							9.5	0.4344
120.00							9.9	0.4695
125.00							10.3	0.5059

2.1.6.2 Pressure loss compressed air 6 bar

- Temperature: 20 °C
- Density: 7.224 kg/m³
- Viscosity: 2·10⁻⁵ Pa·s
- Surface roughness: 0.007 mm

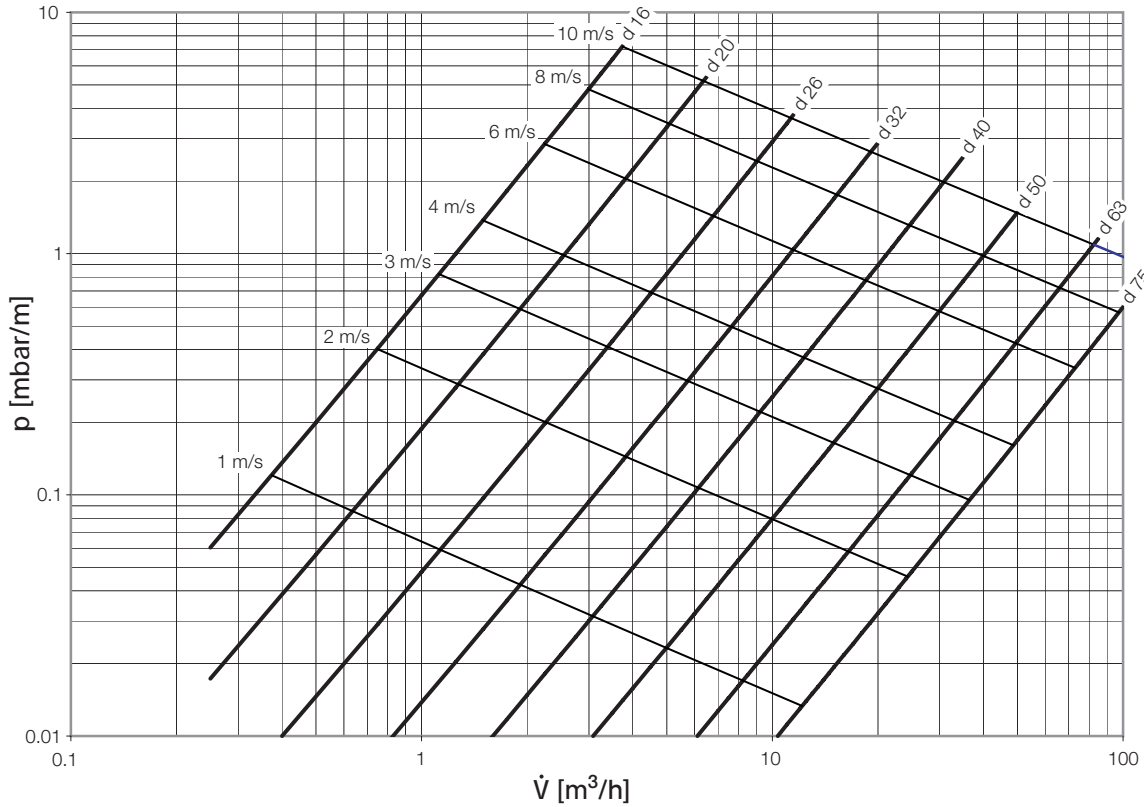


Figure 4: Pressure loss compressed air 6 bar

Table 27: Pressure loss compressed air 6 bar, in relation to volume flow, d 16 - d 32

d [mm]	16		20		26		32	
di [mm]	11.5		15		20		26	
V-dot [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0.25	0.7	0.0604	0.4	0.0173	0.2	0.0045	0.1	0.0013
0.50	1.3	0.1992	0.8	0.0565	0.4	0.0145	0.3	0.0042
0.75	2.0	0.4044	1.2	0.1139	0.7	0.0291	0.4	0.0084
1.00	2.7	0.6713	1.6	0.1882	0.9	0.0478	0.5	0.0138
1.25	3.3	0.9973	2.0	0.2784	1.1	0.0705	0.7	0.0203
1.50	4.0	1.3805	2.4	0.3841	1.3	0.0970	0.8	0.0278
1.75	4.7	1.8197	2.8	0.5048	1.5	0.1271	0.9	0.0364
2.00	5.3	2.3139	3.1	0.6402	1.8	0.1609	1.0	0.0460
2.25	6.0	2.8622	3.5	0.7899	2.0	0.1981	1.2	0.0565
2.50	6.7	3.4642	3.9	0.9538	2.2	0.2387	1.3	0.0680
2.75	7.4	4.1191	4.3	1.1317	2.4	0.2827	1.4	0.0804

d [mm]	16		20		26		32	
d _i [mm]	11.5		15		20		26	
\dot{V} [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
3.00	8.0	4.8267	4.7	1.3235	2.7	0.3300	1.6	0.0937
3.25	8.7	5.5866	5.1	1.5290	2.9	0.3806	1.7	0.1080
3.50	9.4	6.3984	5.5	1.7480	3.1	0.4344	1.8	0.1231
3.75	10.0	7.2619	5.9	1.9805	3.3	0.4915	2.0	0.1391
4.00			6.3	2.2265	3.5	0.5517	2.1	0.1560
4.50			7.1	2.7582	4.0	0.6817	2.4	0.1924
5.00			7.9	3.3427	4.4	0.8241	2.6	0.2322
5.50			8.6	3.9794	4.9	0.9788	2.9	0.2753
6.00			9.4	4.6681	5.3	1.1457	3.1	0.3217
6.50			10.2	5.4083	5.7	1.3247	3.4	0.3714
7.00					6.2	1.5156	3.7	0.4243
7.50					6.6	1.7	3.9	0.4805
8.00					7.1	1.9	4.2	0.5398
8.50					7.5	2.2	4.4	0.6023
9.00					8.0	2.4	4.7	0.6679
9.50					8.4	2.6	5.0	0.7366
10.00					8.8	2.9	5.2	0.8084
10.50					9.3	3.2	5.5	0.8833
11.00					9.7	3.5	5.8	0.9613
11.50					10.2	3.8	6.0	1.0423
12.00							6.3	1.1263
12.50							6.5	1.2134
13.00							6.8	1.3035
13.50							7.1	1.3966
14.00							7.3	1.4927
14.50							7.6	1.5918
15.00							7.8	1.6939
16.00							8.4	1.9069
17.00							8.9	2.1318
18.00							9.4	2.3684
19.00							9.9	2.6168
20.00							10.5	2.8769

Table 28: Pressure loss compressed air 6 bar, in relation to volume flow, d 40 - d 75

d [mm]	40		50		63		75	
d _i [mm]	33		42		54		65.6	
\dot{V} [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0.25	0.1	0.0004	0.1	0.0001	0.0	0.0000	0.0	0.0000
0.50	0.2	0.0014	0.1	0.0004	0.1	0.0001	0.0	0.0001
0.75	0.2	0.0027	0.2	0.0009	0.1	0.0003	0.1	0.0001
1.00	0.3	0.0045	0.2	0.0014	0.1	0.0004	0.1	0.0002
1.25	0.4	0.0066	0.3	0.0021	0.2	0.0006	0.1	0.0003
1.50	0.5	0.0090	0.3	0.0029	0.2	0.0009	0.1	0.0004
1.75	0.6	0.0117	0.4	0.0037	0.2	0.0011	0.1	0.0005
2.00	0.6	0.0148	0.4	0.0047	0.2	0.0014	0.2	0.0006
2.25	0.7	0.0182	0.5	0.0058	0.3	0.0018	0.2	0.0007
2.50	0.8	0.0218	0.5	0.0069	0.3	0.0021	0.2	0.0008
2.75	0.9	0.0258	0.6	0.0082	0.3	0.0025	0.2	0.0010
3.00	1.0	0.0300	0.6	0.0095	0.4	0.0029	0.2	0.0012
3.25	1.1	0.0346	0.7	0.0110	0.4	0.0033	0.3	0.0013
3.50	1.1	0.0394	0.7	0.0125	0.4	0.0038	0.3	0.0015
3.75	1.2	0.0444	0.8	0.0141	0.5	0.0043	0.3	0.0017
4.00	1.3	0.0498	0.8	0.0158	0.5	0.0048	0.3	0.0019
4.50	1.5	0.0613	0.9	0.0194	0.5	0.0059	0.4	0.0023
5.00	1.6	0.0739	1.0	0.0233	0.6	0.0070	0.4	0.0028
5.50	1.8	0.0875	1.1	0.0276	0.7	0.0083	0.5	0.0033
6.00	1.9	0.1021	1.2	0.0322	0.7	0.0097	0.5	0.0038
6.50	2.1	0.1178	1.3	0.0371	0.8	0.0112	0.5	0.0044
7.00	2.3	0.1344	1.4	0.0423	0.8	0.0127	0.6	0.0050
7.50	2.4	0.1521	1.5	0.0478	0.9	0.0144	0.6	0.0057
8.00	2.6	0.1707	1.6	0.0536	1.0	0.0161	0.7	0.0064
8.50	2.8	0.1903	1.7	0.0597	1.0	0.0179	0.7	0.0071
9.00	2.9	0.2108	1.8	0.0661	1.1	0.0198	0.7	0.0078
9.50	3.1	0.2323	1.9	0.0727	1.2	0.0218	0.8	0.0086
10.00	3.2	0.2547	2.0	0.0797	1.2	0.0239	0.8	0.0094
10.50	3.4	0.2781	2.1	0.0870	1.3	0.0260	0.9	0.0103
11.00	3.6	0.3024	2.2	0.0945	1.3	0.0283	0.9	0.0111
11.50	3.7	0.3277	2.3	0.1023	1.4	0.0306	0.9	0.0121
12.00	3.9	0.3538	2.4	0.1104	1.5	0.0330	1.0	0.0130
12.50	4.1	0.3809	2.5	0.1188	1.5	0.0355	1.0	0.0140
13.00	4.2	0.4089	2.6	0.1275	1.6	0.0381	1.1	0.0150
13.50	4.4	0.4378	2.7	0.1364	1.6	0.0407	1.1	0.0160
14.00	4.5	0.4676	2.8	0.1456	1.7	0.0435	1.2	0.0171
14.50	4.7	0.4984	2.9	0.1551	1.8	0.0463	1.2	0.0182
15.00	4.9	0.5300	3.0	0.1649	1.8	0.0492	1.2	0.0193
16.00	5.2	0.5959	3.2	0.1852	1.9	0.0552	1.3	0.0217
17.00	5.5	0.6654	3.4	0.2066	2.1	0.0615	1.4	0.0241
18.00	5.8	0.7385	3.6	0.2291	2.2	0.0681	1.5	0.0267
19.00	6.2	0.8151	3.8	0.2526	2.3	0.0751	1.6	0.0294

d [mm]	40		50		63		75	
d _i [mm]	33		42		54		65.6	
\dot{V} [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
20.00	6.5	0.8951	4.0	0.2772	2.4	0.0823	1.6	0.0323
21.00	6.8	0.9787	4.2	0.3028	2.5	0.0899	1.7	0.0352
22.00	7.1	1.0657	4.4	0.3295	2.7	0.0977	1.8	0.0383
23.00	7.5	1.1563	4.6	0.3572	2.8	0.1058	1.9	0.0414
24.00	7.8	1.2502	4.8	0.3859	2.9	0.1143	2.0	0.0447
25.00	8.1	1.3476	5.0	0.4157	3.0	0.1230	2.1	0.0481
30.00	9.7	1.8858	6.0	0.5797	3.6	0.1711	2.5	0.0668
35.00	11.4	2.5086	7.0	0.7688	4.2	0.2263	2.9	0.0882
40.00			8.0	0.9826	4.9	0.2885	3.3	0.1123
45.00			9.0	1.2210	5.5	0.3577	3.7	0.1390
50.00			10.0	1.4835	6.1	0.4337	4.1	0.1684
55.00					6.7	0.5166	4.5	0.2003
60.00					7.3	0.6061	4.9	0.2348
65.00					7.9	0.7024	5.3	0.2717
70.00					8.5	0.8053	5.8	0.3112
75.00					9.1	0.9148	6.2	0.3532
80.00					9.7	1.0308	6.6	0.3976
85.00					10.3	1.1534	7.0	0.4445
90.00							7.4	0.4938
95.00							7.8	0.5456
100.00							8.2	0.5998
105.00							8.6	0.6564
110.00							9.0	0.7154
115.00							9.5	0.7768
120.00							9.9	0.8405
125.00							10.3	0.9067

2.1.6.3 Pressure loss compressed air 9 bar

- Temperature: 20 °C
- Density: 10.836 kg/m³
- Viscosity: 2·10⁻⁵ Pa·s
- Surface roughness: 0.007 mm

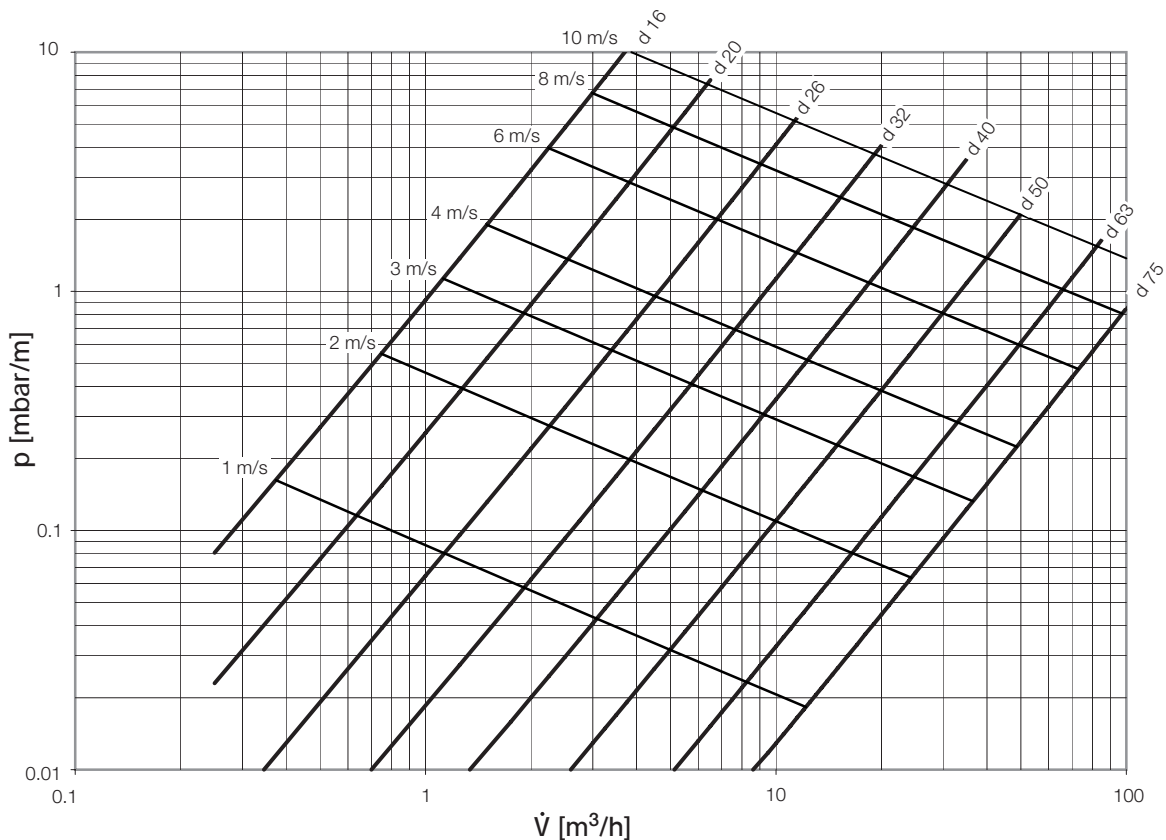


Figure 5: Pressure loss compressed air 9 bar

Table 29: Pressure loss compressed air 9 bar, in relation to volume flow, d 16 - d 32

d [mm]	16		20		26		32	
d _i [mm]	11.5		15		20		26	
V-dot [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0.25	0.7	0.0807	0.4	0.0230	0.2	0.0059	0.1	0.0017
0.50	1.3	0.2696	0.8	0.0759	0.4	0.0194	0.3	0.0056
0.75	2.0	0.5514	1.2	0.1542	0.7	0.0391	0.4	0.0113
1.00	2.7	0.9204	1.6	0.2561	0.9	0.0647	0.5	0.0185
1.25	3.3	1.3733	2.0	0.3804	1.1	0.0957	0.7	0.0274
1.50	4.0	1.9082	2.4	0.5266	1.3	0.1320	0.8	0.0377
1.75	4.7	2.5234	2.8	0.6940	1.5	0.1735	0.9	0.0494
2.00	5.3	3.2178	3.1	0.8823	1.8	0.2200	1.0	0.0625
2.25	6.0	3.9907	3.5	1.0912	2.0	0.2714	1.2	0.0770
2.50	6.7	4.8413	3.9	1.3204	2.2	0.3277	1.3	0.0928

d [mm]	16		20		26		32	
di [mm]	11.5		15		20		26	
\dot{V} [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
2.75	7.4	5.7691	4.3	1.5696	2.4	0.3887	1.4	0.1099
3.00	8.0	6.7736	4.7	1.8388	2.7	0.4545	1.6	0.1283
3.25	8.7	7.8545	5.1	2.1278	2.9	0.5249	1.7	0.1479
3.50	9.4	9.0115	5.5	2.4364	3.1	0.5999	1.8	0.1689
3.75	10.0	10.2443	5.9	2.7645	3.3	0.6796	2.0	0.1911
4.00			6.3	3.1120	3.5	0.7638	2.1	0.2145
4.50			7.1	3.8651	4.0	0.9458	2.4	0.2650
5.00			7.9	4.6950	4.4	1.1456	2.6	0.3203
5.50			8.6	5.6012	4.9	1.3632	2.9	0.3804
6.00			9.4	6.5834	5.3	1.5984	3.1	0.4452
6.50			10.2	7.6412	5.7	1.8511	3.4	0.5147
7.00					6.2	2.1211	3.7	0.5889
7.50					6.6	2.4	3.9	0.6676
8.00					7.1	2.7	4.2	0.7509
8.50					7.5	3.0	4.4	0.8387
9.00					8.0	3.4	4.7	0.9311
9.50					8.4	3.7	5.0	1.0279
10.00					8.8	4.1	5.2	1.1293
10.50					9.3	4.5	5.5	1.2350
11.00					9.7	4.9	5.8	1.3453
11.50					10.2	5.3	6.0	1.4599
12.00							6.3	1.5790
12.50							6.5	1.7024
13.00							6.8	1.8303
13.50							7.1	1.9625
14.00							7.3	2.0991
14.50							7.6	2.2400
15.00							7.8	2.3853
16.00							8.4	2.6888
17.00							8.9	3.0097
18.00							9.4	3.3478
19.00							9.9	3.7031
20.00							10.5	4.0755

Table 30: Pressure loss compressed air 9 bar, in relation to volume flow, d 40 - d 75

d [mm]	40		50		63		75	
d _i [mm]	33		42		54.0		65.6	
\dot{V} [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0.25	0.1	0.0006	0.1	0.0002	0.0	0.0001	0.0	0.0000
0.50	0.2	0.0018	0.1	0.0006	0.1	0.0002	0.0	0.0001
0.75	0.2	0.0036	0.2	0.0012	0.1	0.0004	0.1	0.0001
1.00	0.3	0.0060	0.2	0.0019	0.1	0.0006	0.1	0.0002
1.25	0.4	0.0088	0.3	0.0028	0.2	0.0009	0.1	0.0003
1.50	0.5	0.0121	0.3	0.0039	0.2	0.0012	0.1	0.0005
1.75	0.6	0.0158	0.4	0.0050	0.2	0.0015	0.1	0.0006
2.00	0.6	0.0200	0.4	0.0064	0.2	0.0019	0.2	0.0008
2.25	0.7	0.0246	0.5	0.0078	0.3	0.0024	0.2	0.0009
2.50	0.8	0.0296	0.5	0.0094	0.3	0.0028	0.2	0.0011
2.75	0.9	0.0351	0.6	0.0111	0.3	0.0034	0.2	0.0013
3.00	1.0	0.0409	0.6	0.0129	0.4	0.0039	0.2	0.0015
3.25	1.1	0.0471	0.7	0.0149	0.4	0.0045	0.3	0.0018
3.50	1.1	0.0537	0.7	0.0169	0.4	0.0051	0.3	0.0020
3.75	1.2	0.0607	0.8	0.0191	0.5	0.0058	0.3	0.0023
4.00	1.3	0.0681	0.8	0.0214	0.5	0.0065	0.3	0.0026
4.50	1.5	0.0840	0.9	0.0264	0.5	0.0079	0.4	0.0031
5.00	1.6	0.1014	1.0	0.0318	0.6	0.0096	0.4	0.0038
5.50	1.8	0.1202	1.1	0.0377	0.7	0.0113	0.5	0.0045
6.00	1.9	0.1405	1.2	0.0440	0.7	0.0132	0.5	0.0052
6.50	2.1	0.1623	1.3	0.0508	0.8	0.0152	0.5	0.0060
7.00	2.3	0.1854	1.4	0.0580	0.8	0.0174	0.6	0.0068
7.50	2.4	0.2099	1.5	0.0656	0.9	0.0196	0.6	0.0077
8.00	2.6	0.2359	1.6	0.0736	1.0	0.0220	0.7	0.0087
8.50	2.8	0.2632	1.7	0.0821	1.0	0.0245	0.7	0.0097
9.00	2.9	0.2919	1.8	0.0910	1.1	0.0271	0.7	0.0107
9.50	3.1	0.3219	1.9	0.1002	1.2	0.0299	0.8	0.0118
10.00	3.2	0.3533	2.0	0.1099	1.2	0.0328	0.8	0.0129
10.50	3.4	0.3861	2.1	0.1200	1.3	0.0358	0.9	0.0140
11.00	3.6	0.4202	2.2	0.1305	1.3	0.0389	0.9	0.0153
11.50	3.7	0.4556	2.3	0.1414	1.4	0.0421	0.9	0.0165
12.00	3.9	0.4923	2.4	0.1527	1.5	0.0454	1.0	0.0178
12.50	4.1	0.5304	2.5	0.1644	1.5	0.0489	1.0	0.0192
13.00	4.2	0.5698	2.6	0.1765	1.6	0.0524	1.1	0.0206
13.50	4.4	0.6105	2.7	0.1890	1.6	0.0561	1.1	0.0220
14.00	4.5	0.6525	2.8	0.2019	1.7	0.0599	1.2	0.0235
14.50	4.7	0.6958	2.9	0.2152	1.8	0.0638	1.2	0.0250
15.00	4.9	0.7404	3.0	0.2288	1.8	0.0678	1.2	0.0266
16.00	5.2	0.8335	3.2	0.2573	1.9	0.0762	1.3	0.0298
17.00	5.5	0.9317	3.4	0.2873	2.1	0.0850	1.4	0.0332
18.00	5.8	1.0351	3.6	0.3188	2.2	0.0942	1.5	0.0368
19.00	6.2	1.1436	3.8	0.3519	2.3	0.1039	1.6	0.0406

d [mm]	40		50		63		75	
d _i [mm]	33		42		54.0		65.6	
\dot{V} [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
20.00	6.5	1.2572	4.0	0.3865	2.4	0.1140	1.6	0.0445
21.00	6.8	1.3759	4.2	0.4225	2.5	0.1246	1.7	0.0486
22.00	7.1	1.4996	4.4	0.4601	2.7	0.1355	1.8	0.0529
23.00	7.5	1.6283	4.6	0.4992	2.8	0.1469	1.9	0.0573
24.00	7.8	1.7621	4.8	0.5397	2.9	0.1588	2.0	0.0619
25.00	8.1	1.9010	5.0	0.5818	3.0	0.1710	2.1	0.0666
30.00	9.7	2.6699	6.0	0.8140	3.6	0.2385	2.5	0.0927
35.00	11.4	3.5630	7.0	1.0826	4.2	0.3162	2.9	0.1227
40.00			8.0	1.3872	4.9	0.4041	3.3	0.1565
45.00			9.0	1.7276	5.5	0.5020	3.7	0.1941
50.00			10.0	2.1035	6.1	0.6098	4.1	0.2355
55.00					6.7	0.7275	4.5	0.2805
60.00					7.3	0.8550	4.9	0.3292
65.00					7.9	0.9923	5.3	0.3816
70.00					8.5	1.1392	5.8	0.4376
75.00					9.1	1.2958	6.2	0.4972
80.00					9.7	1.4620	6.6	0.5604
85.00					10.3	1.6378	7.0	0.6271
90.00							7.4	0.6974
95.00							7.8	0.7713
100.00							8.2	0.8487
105.00							8.6	0.9296
110.00							9.0	1.0140
115.00							9.5	1.1019
120.00							9.9	1.1933
125.00							10.3	1.2882

Geberit International AG
Produktdokumentation
Schachenstrasse 77
CH-8645 Jona

Postal address:
Postfach 1565
CH-8640 Rapperswil

T +41 55 221 63 00
F +41 55 221 65 16
www.geberit.com