

Irrigation Association

Friction Loss Charts 2008

Tables are based upon the following Hazen-Williams Equation:

$$H_f = 0.2083 \times \left(\frac{100}{C} \right)^{1.852} \times \frac{Q^{1.852}}{D^{4.866}}$$

The result is multiplied by 0.433 to give pounds per square inch [psi] loss for 100 feet of pipe.

The velocity values were derived using the following equation:

$$V = \frac{0.408 \times Q_{\text{gpm}}}{d^2}$$

The average inside diameter of outside diameter [OD] controlled pipe was based upon subtracting two times the minimum wall thickness plus one-half of the wall thickness tolerance from the outside diameter.

Information for pipe diameters and wall thicknesses came from the following resources:

- *ASABE Standards*. 2007. ANSI/ASAE S376.2 — Design, Installation and Performance of Underground, Thermoplastic Irrigation Pipes
- *Handbook of PVC Pipe*. Uni-Bell PVC Pipe Association
- Appropriate ASTM standards for nonplastic pipes

Pressure ratings for plastic pipes are based on 23°C or 73.4°F.

Head loss decreases (increases) approximately 1 percent for every 3 degrees Fahrenheit above (below) the reference temperature (73.4°F).

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

Class 160 PVC IPS Plastic Pipe

ANSI/ASAE S376.2 ASTM D2241 SDR 26 C=150
psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	6"		8"		10"		12"		14"		16"		18"	
Avg. ID	6.084		7.921		9.874		11.710		12.860		14.696		16.532	
Pipe OD	6.625		8.625		10.750		12.750		14.000		16.000		18.000	
Avg. wall	0.271		0.352		0.438		0.520		0.570		0.652		0.734	
Min. wall	0.255		0.332		0.413		0.490		0.538		0.615		0.692	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
20	0.22	0.00	0.13	0.00	0.08	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00
40	0.44	0.01	0.26	0.00	0.17	0.00	0.12	0.00	0.10	0.00	0.08	0.00	0.06	0.00
60	0.66	0.01	0.39	0.00	0.25	0.00	0.18	0.00	0.15	0.00	0.11	0.00	0.09	0.00
80	0.88	0.02	0.52	0.01	0.33	0.00	0.24	0.00	0.20	0.00	0.15	0.00	0.12	0.00
100	1.10	0.03	0.65	0.01	0.42	0.00	0.30	0.00	0.25	0.00	0.19	0.00	0.15	0.00
150	1.65	0.07	0.98	0.02	0.63	0.01	0.45	0.00	0.37	0.00	0.28	0.00	0.22	0.00
200	2.20	0.12	1.30	0.03	0.84	0.01	0.60	0.00	0.49	0.00	0.38	0.00	0.30	0.00
250	2.76	0.18	1.63	0.05	1.05	0.02	0.74	0.01	0.62	0.00	0.47	0.00	0.37	0.00
300	3.31	0.25	1.95	0.07	1.26	0.02	0.89	0.01	0.74	0.01	0.57	0.00	0.45	0.00
350	3.86	0.33	2.28	0.09	1.46	0.03	1.04	0.01	0.86	0.01	0.66	0.00	0.52	0.00
400	4.41	0.43	2.60	0.12	1.67	0.04	1.19	0.02	0.99	0.01	0.76	0.01	0.60	0.00
450	4.96	0.53	2.93	0.15	1.88	0.05	1.34	0.02	1.11	0.01	0.85	0.01	0.67	0.00
500	5.51	0.65	3.25	0.18	2.09	0.06	1.49	0.03	1.23	0.02	0.94	0.01	0.75	0.01
550	6.06	0.77	3.58	0.21	2.30	0.07	1.64	0.03	1.36	0.02	1.04	0.01	0.82	0.01
600	6.61	0.91	3.90	0.25	2.51	0.09	1.79	0.04	1.48	0.02	1.13	0.01	0.90	0.01
650	7.16	1.05	4.23	0.29	2.72	0.10	1.93	0.04	1.60	0.03	1.23	0.01	0.97	0.01
700	7.72	1.21	4.55	0.33	2.93	0.11	2.08	0.05	1.73	0.03	1.32	0.02	1.04	0.01
750	8.27	1.37	4.88	0.38	3.14	0.13	2.23	0.06	1.85	0.04	1.42	0.02	1.12	0.01
800	8.82	1.55	5.20	0.43	3.35	0.15	2.38	0.06	1.97	0.04	1.51	0.02	1.19	0.01
850	9.37	1.73	5.53	0.48	3.56	0.16	2.53	0.07	2.10	0.05	1.61	0.02	1.27	0.01
900			5.85	0.53	3.77	0.18	2.68	0.08	2.22	0.05	1.70	0.03	1.34	0.01
950			6.18	0.59	3.98	0.20	2.83	0.09	2.34	0.06	1.79	0.03	1.42	0.02
1000			6.50	0.65	4.18	0.22	2.98	0.10	2.47	0.06	1.89	0.03	1.49	0.02
1050			6.83	0.71	4.39	0.24	3.12	0.11	2.59	0.07	1.98	0.04	1.57	0.02
1100			7.15	0.77	4.60	0.26	3.27	0.12	2.71	0.07	2.08	0.04	1.64	0.02
1150					4.81	0.29	3.42	0.13	2.84	0.08	2.17	0.04	1.72	0.02
1200					5.02	0.31	3.57	0.14	2.96	0.09	2.27	0.04	1.79	0.03
1250					5.23	0.34	3.72	0.15	3.08	0.09	2.36	0.05	1.87	0.03
1300					5.44	0.36	3.87	0.16	3.21	0.10	2.46	0.05	1.94	0.03
1350					5.65	0.39	4.02	0.17	3.33	0.11	2.55	0.06	2.02	0.03
1400					5.86	0.41	4.17	0.18	3.45	0.11	2.64	0.06	2.09	0.03
1450					6.07	0.44	4.31	0.19	3.58	0.12	2.74	0.06	2.16	0.04
1500					6.28	0.47	4.46	0.20	3.70	0.13	2.83	0.07	2.24	0.04
1600					6.70	0.53	4.76	0.23	3.95	0.15	3.02	0.08	2.39	0.04
1700					7.11	0.59	5.06	0.26	4.19	0.16	3.21	0.09	2.54	0.05
1800							5.36	0.29	4.44	0.18	3.40	0.10	2.69	0.05
1900							5.65	0.32	4.69	0.20	3.59	0.11	2.84	0.06
2000							5.95	0.35	4.93	0.22	3.78	0.12	2.99	0.07
2100							6.25	0.38	5.18	0.24	3.97	0.13	3.13	0.07
2200							6.55	0.42	5.43	0.26	4.16	0.14	3.28	0.08
2300							6.84	0.45	5.67	0.29	4.34	0.15	3.43	0.08
2400							7.14	0.49	5.92	0.31	4.53	0.16	3.58	0.09
2500							7.44	0.53	6.17	0.33	4.72	0.17	3.73	0.10
2600							7.74	0.57	6.41	0.36	4.91	0.19	3.88	0.11
2700							8.03	0.61	6.66	0.39	5.10	0.20	4.03	0.11
2800							8.33	0.65	6.91	0.41	5.29	0.22	4.18	0.12
2900							8.63	0.69	7.15	0.44	5.48	0.23	4.33	0.13
3000							8.93	0.74	7.40	0.47	5.67	0.24	4.48	0.14
3100							9.22	0.79	7.65	0.50	5.86	0.26	4.63	0.15
3200							9.52	0.83	7.89	0.53	6.05	0.28	4.78	0.16
3300									8.14	0.56	6.23	0.29	4.93	0.16
3400									8.39	0.59	6.42	0.31	5.08	0.17
3500									8.63	0.62	6.61	0.33	5.22	0.18
3600									8.88	0.66	6.80	0.34	5.37	0.19
3700									9.13	0.69	6.99	0.36	5.52	0.20
3800											7.18	0.38	5.67	0.21
3900											7.37	0.40	5.82	0.22
4000											7.56	0.42	5.97	0.24
4100											7.75	0.44	6.12	0.25
4200											7.93	0.46	6.27	0.26
4300													6.42	0.27
4400													6.57	0.28
4500													6.72	0.29
4600													6.87	0.30
4700													7.02	0.32

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

Class 200 PVC IPS Plastic Pipe

ANSI/ASAE S376.2 ASTM D2241 SDR 21 C=150
psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	6"		8"		10"		12"		14"		16"		18"	
Avg. ID	5.955		7.755		9.666		11.464		12.588		14.384		15.246	
Pipe OD	6.625		8.625		10.750		12.750		14.000		16.000		18.000	
Avg. wall	0.335		0.435		0.542		0.643		0.706		0.808		1.377	
Min. wall	0.316		0.410		0.511		0.606		0.666		0.762		0.857	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
20	0.23	0.00	0.14	0.00	0.09	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00
40	0.46	0.01	0.27	0.00	0.17	0.00	0.12	0.00	0.10	0.00	0.08	0.00	0.07	0.00
60	0.69	0.01	0.41	0.00	0.26	0.00	0.19	0.00	0.15	0.00	0.12	0.00	0.11	0.00
80	0.92	0.02	0.54	0.01	0.35	0.00	0.25	0.00	0.21	0.00	0.16	0.00	0.14	0.00
100	1.15	0.04	0.68	0.01	0.44	0.00	0.31	0.00	0.26	0.00	0.20	0.00	0.18	0.00
150	1.73	0.08	1.02	0.02	0.66	0.01	0.47	0.00	0.39	0.00	0.30	0.00	0.26	0.00
200	2.30	0.13	1.36	0.04	0.87	0.01	0.62	0.01	0.51	0.00	0.39	0.00	0.35	0.00
250	2.88	0.20	1.70	0.06	1.09	0.02	0.78	0.01	0.64	0.01	0.49	0.00	0.44	0.00
300	3.45	0.28	2.04	0.08	1.31	0.03	0.93	0.01	0.77	0.01	0.59	0.00	0.53	0.00
350	4.03	0.37	2.37	0.10	1.53	0.04	1.09	0.02	0.90	0.01	0.69	0.01	0.61	0.00
400	4.60	0.48	2.71	0.13	1.75	0.05	1.24	0.02	1.03	0.01	0.79	0.01	0.70	0.00
450	5.18	0.59	3.05	0.16	1.97	0.06	1.40	0.02	1.16	0.02	0.89	0.01	0.79	0.01
500	5.75	0.72	3.39	0.20	2.18	0.07	1.55	0.03	1.29	0.02	0.99	0.01	0.88	0.01
550	6.33	0.86	3.73	0.24	2.40	0.08	1.71	0.04	1.42	0.02	1.08	0.01	0.97	0.01
600	6.90	1.01	4.07	0.28	2.62	0.10	1.86	0.04	1.54	0.03	1.18	0.01	1.05	0.01
650	7.48	1.17	4.41	0.32	2.84	0.11	2.02	0.05	1.67	0.03	1.28	0.02	1.14	0.01
700	8.05	1.34	4.75	0.37	3.06	0.13	2.17	0.06	1.80	0.04	1.38	0.02	1.23	0.01
750	8.63	1.52	5.09	0.42	3.28	0.14	2.33	0.06	1.93	0.04	1.48	0.02	1.32	0.02
800	9.20	1.72	5.43	0.48	3.49	0.16	2.48	0.07	2.06	0.04	1.58	0.02	1.40	0.02
850	9.78	1.92	5.77	0.53	3.71	0.18	2.64	0.08	2.19	0.05	1.68	0.03	1.49	0.02
900			6.11	0.59	3.93	0.20	2.79	0.09	2.32	0.06	1.77	0.03	1.58	0.02
950			6.44	0.65	4.15	0.22	2.95	0.10	2.45	0.06	1.87	0.03	1.67	0.02
1000			6.78	0.72	4.37	0.25	3.10	0.11	2.57	0.07	1.97	0.04	1.76	0.03
1050			7.12	0.79	4.59	0.27	3.26	0.12	2.70	0.07	2.07	0.04	1.84	0.03
1100			7.46	0.86	4.80	0.29	3.41	0.13	2.83	0.08	2.17	0.04	1.93	0.03
1150					5.02	0.32	3.57	0.14	2.96	0.09	2.27	0.05	2.02	0.03
1200					5.24	0.34	3.73	0.15	3.09	0.10	2.37	0.05	2.11	0.04
1250					5.46	0.37	3.88	0.16	3.22	0.10	2.46	0.05	2.19	0.04
1300					5.68	0.40	4.04	0.17	3.35	0.11	2.56	0.06	2.28	0.04
1350					5.90	0.43	4.19	0.19	3.48	0.12	2.66	0.06	2.37	0.05
1400					6.11	0.46	4.35	0.20	3.60	0.13	2.76	0.07	2.46	0.05
1450					6.33	0.49	4.50	0.21	3.73	0.14	2.86	0.07	2.55	0.05
1500					6.55	0.52	4.66	0.23	3.86	0.14	2.96	0.08	2.63	0.06
1600					6.99	0.59	4.97	0.26	4.12	0.16	3.16	0.08	2.81	0.06
1700					7.42	0.66	5.28	0.29	4.38	0.18	3.35	0.09	2.98	0.07
1800							5.59	0.32	4.63	0.20	3.55	0.11	3.16	0.08
1900							5.90	0.35	4.89	0.22	3.75	0.12	3.34	0.09
2000							6.21	0.39	5.15	0.25	3.94	0.13	3.51	0.10
2100							6.52	0.42	5.41	0.27	4.14	0.14	3.69	0.11
2200							6.83	0.46	5.66	0.29	4.34	0.15	3.86	0.12
2300							7.14	0.50	5.92	0.32	4.54	0.17	4.04	0.13
2400							7.45	0.54	6.18	0.34	4.73	0.18	4.21	0.14
2500							7.76	0.59	6.44	0.37	4.93	0.19	4.39	0.15
2600							8.07	0.63	6.69	0.40	5.13	0.21	4.56	0.16
2700							8.38	0.67	6.95	0.43	5.32	0.22	4.74	0.17
2800							8.69	0.72	7.21	0.46	5.52	0.24	4.91	0.18
2900							9.00	0.77	7.47	0.49	5.72	0.26	5.09	0.19
3000							9.31	0.82	7.72	0.52	5.92	0.27	5.27	0.20
3100							9.62	0.87	7.98	0.55	6.11	0.29	5.44	0.22
3200							9.93	0.92	8.24	0.59	6.31	0.31	5.62	0.23
3300									8.50	0.62	6.51	0.32	5.79	0.24
3400									8.75	0.66	6.70	0.34	5.97	0.26
3500									9.01	0.69	6.90	0.36	6.14	0.27
3600									9.27	0.73	7.10	0.38	6.32	0.29
3700									9.53	0.77	7.30	0.40	6.49	0.30
3800											7.49	0.42	6.67	0.32
3900											7.69	0.44	6.85	0.33
4000											7.89	0.46	7.02	0.35
4100											8.09	0.48	7.20	0.37
4200											8.28	0.51	7.37	0.38
4300													7.55	0.40
4400													7.72	0.42
4500													7.90	0.43
4600													8.07	0.45
4700													8.25	0.47

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008
Schedule 40 PVC IPS Plastic Pipe

ASTM D1785 C=150
 psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	4"		6"		8"		10"		12"	
Avg. ID	3.998		6.031		7.942		9.976		11.889	
Pipe OD	4.500		6.625		8.625		10.750		12.750	
Avg. wall	0.251		0.297		0.342		0.387		0.431	
Min. wall	0.237		0.280		0.322		0.365		0.406	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
10	0.26	0.00	0.11	0.00	0.06	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00
20	0.51	0.01	0.22	0.00	0.13	0.00	0.08	0.00	0.06	0.00
30	0.77	0.03	0.34	0.00	0.19	0.00	0.12	0.00	0.09	0.00
40	1.02	0.05	0.45	0.01	0.26	0.00	0.16	0.00	0.12	0.00
50	1.28	0.07	0.56	0.01	0.32	0.00	0.20	0.00	0.14	0.00
60	1.53	0.10	0.67	0.01	0.39	0.00	0.25	0.00	0.17	0.00
70	1.79	0.13	0.79	0.02	0.45	0.00	0.29	0.00	0.20	0.00
80	2.04	0.17	0.90	0.02	0.52	0.01	0.33	0.00	0.23	0.00
90	2.30	0.21	1.01	0.03	0.58	0.01	0.37	0.00	0.26	0.00
100	2.55	0.25	1.12	0.03	0.65	0.01	0.41	0.00	0.29	0.00
120	3.06	0.36	1.35	0.05	0.78	0.01	0.49	0.00	0.35	0.00
140	3.57	0.47	1.57	0.06	0.91	0.02	0.57	0.01	0.40	0.00
160	4.08	0.61	1.79	0.08	1.03	0.02	0.66	0.01	0.46	0.00
180	4.59	0.75	2.02	0.10	1.16	0.03	0.74	0.01	0.52	0.00
200	5.11	0.92	2.24	0.12	1.29	0.03	0.82	0.01	0.58	0.00
225	5.74	1.14	2.52	0.15	1.46	0.04	0.92	0.01	0.65	0.01
250	6.38	1.39	2.80	0.19	1.62	0.05	1.02	0.02	0.72	0.01
275	7.02	1.65	3.08	0.22	1.78	0.06	1.13	0.02	0.79	0.01
300	7.66	1.94	3.37	0.26	1.94	0.07	1.23	0.02	0.87	0.01
325	8.30	2.25	3.65	0.30	2.10	0.08	1.33	0.03	0.94	0.01
350	8.93	2.58	3.93	0.35	2.26	0.09	1.43	0.03	1.01	0.01
375			4.21	0.40	2.43	0.10	1.54	0.03	1.08	0.01
400			4.49	0.45	2.59	0.12	1.64	0.04	1.15	0.02
425			4.77	0.50	2.75	0.13	1.74	0.04	1.23	0.02
450			5.05	0.56	2.91	0.15	1.84	0.05	1.30	0.02
475			5.33	0.62	3.07	0.16	1.95	0.05	1.37	0.02
500			5.61	0.68	3.23	0.18	2.05	0.06	1.44	0.02
550			6.17	0.81	3.56	0.21	2.25	0.07	1.59	0.03
600			6.73	0.95	3.88	0.25	2.46	0.08	1.73	0.03
650			7.29	1.10	4.20	0.29	2.66	0.09	1.88	0.04
700			7.85	1.26	4.53	0.33	2.87	0.11	2.02	0.05
750					4.85	0.38	3.07	0.12	2.16	0.05
800					5.17	0.42	3.28	0.14	2.31	0.06
850					5.50	0.47	3.48	0.16	2.45	0.07
900					5.82	0.53	3.69	0.17	2.60	0.07
950					6.15	0.58	3.89	0.19	2.74	0.08
1000					6.47	0.64	4.10	0.21	2.89	0.09
1050					6.79	0.70	4.30	0.23	3.03	0.10
1150					7.44	0.83	4.71	0.27	3.32	0.12
1200					7.76	0.90	4.92	0.30	3.46	0.13
1250							5.12	0.32	3.61	0.14
1300							5.33	0.34	3.75	0.15
1350							5.53	0.37	3.90	0.16
1400							5.74	0.39	4.04	0.17
1500							6.15	0.45	4.33	0.19
1550							6.35	0.47	4.47	0.20
1600							6.56	0.50	4.62	0.21
1650							6.76	0.53	4.76	0.23
1700							6.97	0.56	4.91	0.24
1750							7.17	0.59	5.05	0.25
1800									5.20	0.27
1850									5.34	0.28
1900									5.48	0.29
1950									5.63	0.31
2000									5.77	0.32
2100									6.06	0.35
2200									6.35	0.39
2300									6.64	0.42
2400									6.93	0.45
2500									7.22	0.49
2600										
2700										
2800										
2900										
3000										

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
 Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008
Schedule 80 PVC IPS Plastic Pipe

ASTM D1785 C=150
 psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	4"		6"		8"		10"		12"	
Avg. ID	3.786		5.709		7.565		9.493		11.294	
Pipe OD	4.500		6.625		8.625		10.750		12.750	
Avg. wall	0.357		0.458		0.530		0.629		0.728	
Min. wall	0.337		0.432		0.500		0.593		0.687	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
10	0.28	0.00	0.13	0.00	0.07	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00
20	0.57	0.02	0.25	0.00	0.14	0.00	0.09	0.00	0.06	0.00
30	0.85	0.04	0.38	0.00	0.21	0.00	0.14	0.00	0.10	0.00
40	1.14	0.06	0.50	0.01	0.29	0.00	0.18	0.00	0.13	0.00
50	1.42	0.09	0.63	0.01	0.36	0.00	0.23	0.00	0.16	0.00
60	1.71	0.13	0.75	0.02	0.43	0.00	0.27	0.00	0.19	0.00
70	1.99	0.17	0.88	0.02	0.50	0.01	0.32	0.00	0.22	0.00
80	2.28	0.22	1.00	0.03	0.57	0.01	0.36	0.00	0.26	0.00
90	2.56	0.27	1.13	0.04	0.64	0.01	0.41	0.00	0.29	0.00
100	2.85	0.33	1.25	0.04	0.71	0.01	0.45	0.00	0.32	0.00
120	3.42	0.46	1.50	0.06	0.86	0.02	0.54	0.01	0.38	0.00
140	3.98	0.62	1.75	0.08	1.00	0.02	0.63	0.01	0.45	0.00
160	4.55	0.79	2.00	0.11	1.14	0.03	0.72	0.01	0.51	0.00
180	5.12	0.98	2.25	0.13	1.28	0.03	0.81	0.01	0.58	0.00
200	5.69	1.19	2.50	0.16	1.43	0.04	0.91	0.01	0.64	0.01
225	6.40	1.49	2.82	0.20	1.60	0.05	1.02	0.02	0.72	0.01
250	7.12	1.81	3.13	0.24	1.78	0.06	1.13	0.02	0.80	0.01
275	7.83	2.15	3.44	0.29	1.96	0.07	1.25	0.02	0.88	0.01
300	8.54	2.53	3.76	0.34	2.14	0.09	1.36	0.03	0.96	0.01
325	9.25	2.94	4.07	0.40	2.32	0.10	1.47	0.03	1.04	0.01
350	9.96	3.37	4.38	0.46	2.50	0.12	1.58	0.04	1.12	0.02
375			4.69	0.52	2.67	0.13	1.70	0.04	1.20	0.02
400			5.01	0.58	2.85	0.15	1.81	0.05	1.28	0.02
425			5.32	0.65	3.03	0.17	1.92	0.06	1.36	0.02
450			5.63	0.73	3.21	0.18	2.04	0.06	1.44	0.03
475			5.95	0.80	3.39	0.20	2.15	0.07	1.52	0.03
500			6.26	0.88	3.56	0.22	2.26	0.07	1.60	0.03
550			6.88	1.05	3.92	0.27	2.49	0.09	1.76	0.04
600			7.51	1.24	4.28	0.31	2.72	0.10	1.92	0.04
650			8.14	1.44	4.63	0.36	2.94	0.12	2.08	0.05
700			8.76	1.65	4.99	0.42	3.17	0.14	2.24	0.06
750					5.35	0.48	3.40	0.16	2.40	0.07
800					5.70	0.54	3.62	0.18	2.56	0.08
850					6.06	0.60	3.85	0.20	2.72	0.09
900					6.42	0.67	4.07	0.22	2.88	0.09
950					6.77	0.74	4.30	0.24	3.04	0.10
1000					7.13	0.81	4.53	0.27	3.20	0.12
1050					7.49	0.89	4.75	0.29	3.36	0.13
1150					8.20	1.05	5.21	0.35	3.68	0.15
1200					8.56	1.14	5.43	0.38	3.84	0.16
1250							5.66	0.41	4.00	0.17
1300							5.89	0.44	4.16	0.19
1350							6.11	0.47	4.32	0.20
1400							6.34	0.50	4.48	0.22
1500							6.79	0.57	4.80	0.24
1550							7.02	0.60	4.96	0.26
1600							7.24	0.64	5.12	0.28
1650							7.47	0.68	5.28	0.29
1700							7.70	0.72	5.44	0.31
1750							7.92	0.76	5.60	0.33
1800									5.76	0.34
1850									5.92	0.36
1900									6.08	0.38
1950									6.24	0.40
2000									6.40	0.42
2100									6.72	0.46
2200									7.04	0.50
2300									7.36	0.54
2400									7.68	0.58
2500									8.00	0.63
2600										
2700										
2800										
2900										
3000										

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
 Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

C900 DR 14 Class 200 (c.i.o.d.)

AWWA C900 ASTM D1784 C=150

psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	4"		6"		8"		10"		12"	
Avg. ID	4.072		5.854		7.680		9.418		11.200	
Pipe OD	4.800		6.900		9.050		11.100		13.200	
Avg. wall	0.364		0.523		0.685		0.841		1.000	
Min. wall	0.343		0.493		0.646		0.793		0.943	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
25	0.62	0.02	0.30	0.00	0.17	0.00	0.11	0.00	0.08	0.00
50	1.23	0.06	0.60	0.01	0.35	0.00	0.23	0.00	0.16	0.00
75	1.85	0.14	0.89	0.02	0.52	0.01	0.34	0.00	0.24	0.00
100	2.46	0.23	1.19	0.04	0.69	0.01	0.46	0.00	0.33	0.00
125	3.08	0.35	1.49	0.06	0.86	0.02	0.57	0.01	0.41	0.00
150	3.69	0.49	1.79	0.08	1.04	0.02	0.69	0.01	0.49	0.00
175	4.31	0.65	2.08	0.11	1.21	0.03	0.80	0.01	0.57	0.00
200	4.92	0.84	2.38	0.14	1.38	0.04	0.92	0.01	0.65	0.01
225	5.54	1.04	2.68	0.18	1.56	0.05	1.03	0.02	0.73	0.01
250	6.15	1.27	2.98	0.22	1.73	0.06	1.15	0.02	0.81	0.01
275	6.77	1.51	3.27	0.26	1.90	0.07	1.26	0.03	0.89	0.01
300	7.38	1.78	3.57	0.30	2.08	0.08	1.38	0.03	0.98	0.01
325	8.00	2.06	3.87	0.35	2.25	0.09	1.49	0.03	1.06	0.01
350	8.61	2.36	4.17	0.40	2.42	0.11	1.61	0.04	1.14	0.02
375	9.23	2.68	4.46	0.46	2.59	0.12	1.72	0.05	1.22	0.02
400			4.76	0.52	2.77	0.14	1.84	0.05	1.30	0.02
450			5.36	0.64	3.11	0.17	2.07	0.06	1.46	0.03
500			5.95	0.78	3.46	0.21	2.30	0.08	1.63	0.03
550			6.55	0.93	3.80	0.25	2.53	0.09	1.79	0.04
600			7.14	1.10	4.15	0.29	2.76	0.11	1.95	0.05
700			8.33	1.46	4.84	0.39	3.22	0.14	2.28	0.06
800			9.52	1.87	5.53	0.50	3.68	0.18	2.60	0.08
900			10.72	2.32	6.23	0.62	4.14	0.23	2.93	0.10
1000					6.92	0.75	4.60	0.28	3.25	0.12
1100					7.61	0.90	5.06	0.33	3.58	0.14
1200					8.30	1.06	5.52	0.39	3.90	0.17
1300					8.99	1.22	5.98	0.45	4.23	0.20
1400					9.68	1.40	6.44	0.52	4.55	0.22
1500					10.38	1.60	6.90	0.59	4.88	0.25
1600					11.07	1.80	7.36	0.67	5.20	0.29
1700							7.82	0.75	5.53	0.32
1800							8.28	0.83	5.85	0.36
1900							8.74	0.92	6.18	0.39
2000							9.20	1.01	6.51	0.43
2100							9.66	1.10	6.83	0.47
2200							10.12	1.20	7.16	0.52
2300									7.48	0.56
2400									7.81	0.61
2500									8.13	0.66
2600									8.46	0.70
2700									8.78	0.76
2800									9.11	0.81
2900									9.43	0.86
3000									9.76	0.92
3100									10.08	0.98
3200										
3300										
3400										
3500										
3600										
3800										
3900										
4000										
4200										
4400										
4600										
4800										
5000										
5500										
6000										
6500										
7000										
7500										
8000										
8500										

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

C900 DR 18 Class 150 (c.i.o.d.)

AWWA C900 ASTM D1784 C=150

psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	4"		6"		8"		10"		12"	
Avg. ID	4.234		6.088		7.984		9.792		11.646	
Pipe OD	4.800		6.900		9.050		11.100		13.200	
Avg. wall	0.283		0.406		0.533		0.654		0.777	
Min. wall	0.267		0.383		0.503		0.617		0.733	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
25	0.57	0.01	0.28	0.00	0.16	0.00	0.11	0.00	0.08	0.00
50	1.14	0.05	0.55	0.01	0.32	0.00	0.21	0.00	0.15	0.00
75	1.71	0.11	0.83	0.02	0.48	0.01	0.32	0.00	0.23	0.00
100	2.28	0.19	1.10	0.03	0.64	0.01	0.43	0.00	0.30	0.00
125	2.84	0.29	1.38	0.05	0.80	0.01	0.53	0.00	0.38	0.00
150	3.41	0.41	1.65	0.07	0.96	0.02	0.64	0.01	0.45	0.00
175	3.98	0.54	1.93	0.09	1.12	0.02	0.74	0.01	0.53	0.00
200	4.55	0.69	2.20	0.12	1.28	0.03	0.85	0.01	0.60	0.01
225	5.12	0.86	2.48	0.15	1.44	0.04	0.96	0.01	0.68	0.01
250	5.69	1.05	2.75	0.18	1.60	0.05	1.06	0.02	0.75	0.01
275	6.26	1.25	3.03	0.21	1.76	0.06	1.17	0.02	0.83	0.01
300	6.83	1.47	3.30	0.25	1.92	0.07	1.28	0.02	0.90	0.01
325	7.40	1.70	3.58	0.29	2.08	0.08	1.38	0.03	0.98	0.01
350	7.97	1.95	3.85	0.33	2.24	0.09	1.49	0.03	1.05	0.01
375	8.53	2.22	4.13	0.38	2.40	0.10	1.60	0.04	1.13	0.02
400	9.10	2.50	4.40	0.43	2.56	0.11	1.70	0.04	1.20	0.02
450			4.95	0.53	2.88	0.14	1.91	0.05	1.35	0.02
500			5.50	0.65	3.20	0.17	2.13	0.06	1.50	0.03
550			6.05	0.77	3.52	0.21	2.34	0.08	1.65	0.03
600			6.60	0.91	3.84	0.24	2.55	0.09	1.80	0.04
700			7.71	1.20	4.48	0.32	2.98	0.12	2.11	0.05
800			8.81	1.54	5.12	0.41	3.40	0.15	2.41	0.07
900			9.91	1.92	5.76	0.51	3.83	0.19	2.71	0.08
1000					6.40	0.62	4.26	0.23	3.01	0.10
1100					7.04	0.74	4.68	0.28	3.31	0.12
1200					7.68	0.87	5.11	0.32	3.61	0.14
1300					8.32	1.01	5.53	0.38	3.91	0.16
1400					8.96	1.16	5.96	0.43	4.21	0.19
1500					9.60	1.32	6.38	0.49	4.51	0.21
1600					10.24	1.49	6.81	0.55	4.81	0.24
1700							7.23	0.62	5.11	0.27
1800							7.66	0.69	5.41	0.29
1900							8.08	0.76	5.72	0.33
2000							8.51	0.83	6.02	0.36
2100							8.94	0.91	6.32	0.39
2200							9.36	0.99	6.62	0.43
2300									6.92	0.46
2400									7.22	0.50
2500									7.52	0.54
2600									7.82	0.58
2700									8.12	0.63
2800										
2900										
3000										
3100										
3200										
3300										
3400										
3500										
3600										
3800										
3900										
4000										
4200										
4400										
4600										
4800										
5000										
5500										
6000										
6500										
7000										
7500										
8000										
8500										

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

C900 DR 25 Class 100 (c.i.o.d.)

AWWA C900 ASTM D1784 C=150

psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	4"		6"		8"		10"		12"	
Avg. ID	4.392		6.314		8.282		10.158		12.080	
Pipe OD	4.800		6.900		9.050		11.100		13.200	
Avg. wall	0.204		0.293		0.384		0.471		0.560	
Min. wall	0.192		0.276		0.362		0.444		0.528	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
25	0.53	0.01	0.26	0.00	0.15	0.00	0.10	0.00	0.07	0.00
50	1.06	0.04	0.51	0.01	0.30	0.00	0.20	0.00	0.14	0.00
75	1.59	0.09	0.77	0.02	0.45	0.00	0.30	0.00	0.21	0.00
100	2.12	0.16	1.02	0.03	0.59	0.01	0.40	0.00	0.28	0.00
125	2.64	0.24	1.28	0.04	0.74	0.01	0.49	0.00	0.35	0.00
150	3.17	0.34	1.54	0.06	0.89	0.02	0.59	0.01	0.42	0.00
175	3.70	0.45	1.79	0.08	1.04	0.02	0.69	0.01	0.49	0.00
200	4.23	0.58	2.05	0.10	1.19	0.03	0.79	0.01	0.56	0.00
225	4.76	0.72	2.30	0.12	1.34	0.03	0.89	0.01	0.63	0.01
250	5.29	0.88	2.56	0.15	1.49	0.04	0.99	0.01	0.70	0.01
275	5.82	1.05	2.81	0.18	1.64	0.05	1.09	0.02	0.77	0.01
300	6.35	1.23	3.07	0.21	1.78	0.06	1.19	0.02	0.84	0.01
325	6.87	1.43	3.33	0.24	1.93	0.07	1.29	0.02	0.91	0.01
350	7.40	1.63	3.58	0.28	2.08	0.07	1.38	0.03	0.98	0.01
375			3.84	0.32	2.23	0.08	1.48	0.03	1.05	0.01
400			4.09	0.36	2.38	0.10	1.58	0.04	1.12	0.02
450			4.61	0.45	2.68	0.12	1.78	0.04	1.26	0.02
500			5.12	0.54	2.97	0.14	1.98	0.05	1.40	0.02
550			5.63	0.65	3.27	0.17	2.17	0.06	1.54	0.03
600			6.14	0.76	3.57	0.20	2.37	0.08	1.68	0.03
700			7.16	1.01	4.16	0.27	2.77	0.10	1.96	0.04
800			8.19	1.29	4.76	0.35	3.16	0.13	2.24	0.05
900			9.21	1.61	5.35	0.43	3.56	0.16	2.52	0.07
1000			10.23	1.95	5.95	0.52	3.95	0.19	2.80	0.08
1100					6.54	0.62	4.35	0.23	3.08	0.10
1200					7.14	0.73	4.74	0.27	3.36	0.12
1300					7.73	0.85	5.14	0.31	3.63	0.14
1400					8.33	0.97	5.54	0.36	3.91	0.16
1500					8.92	1.11	5.93	0.41	4.19	0.18
1600					9.52	1.25	6.33	0.46	4.47	0.20
1700							6.72	0.52	4.75	0.22
1800							7.12	0.57	5.03	0.25
1900							7.51	0.63	5.31	0.27
2000							7.91	0.70	5.59	0.30
2100							8.30	0.76	5.87	0.33
2200							8.70	0.83	6.15	0.36
2300									6.43	0.39
2400									6.71	0.42
2500									6.99	0.45
2600									7.27	0.49
2700									7.55	0.52
2800									7.83	0.56
2900									8.11	0.60
3000									8.39	0.64
3100									8.67	0.68
3200										
3300										
3400										
3500										
3600										
3800										
3900										
4000										
4200										
4400										
4600										
4800										
5000										
5500										
6000										
6500										
7000										
7500										
8000										
8500										

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

C905 DR 18 235 psi (c.i.o.d.)

AWWA C905 ASTM D1784 C=150

psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	14"		16"		18"		20"		24"		30"	
Avg. ID	13.50		15.35		17.20		19.06		22.76		28.23	
Pipe OD	15.30		17.40		19.50		21.60		25.80		32.00	
Avg. wall	0.901		1.025		1.148		1.272		1.519		1.885	
Min. wall	0.850		0.967		1.083		1.200		1.433		1.778	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
400	0.90	0.01	0.69	0.00	0.55	0.00	0.45	0.00	0.31	0.00	0.20	0.00
450	1.01	0.01	0.78	0.01	0.62	0.00	0.51	0.00	0.35	0.00	0.23	0.00
500	1.12	0.01	0.87	0.01	0.69	0.00	0.56	0.00	0.39	0.00	0.26	0.00
550	1.23	0.02	0.95	0.01	0.76	0.00	0.62	0.00	0.43	0.00	0.28	0.00
600	1.34	0.02	1.04	0.01	0.83	0.01	0.67	0.00	0.47	0.00	0.31	0.00
650	1.46	0.02	1.13	0.01	0.90	0.01	0.73	0.00	0.51	0.00	0.33	0.00
700	1.57	0.03	1.21	0.01	0.96	0.01	0.79	0.00	0.55	0.00	0.36	0.00
750	1.68	0.03	1.30	0.02	1.03	0.01	0.84	0.01	0.59	0.00	0.38	0.00
800	1.79	0.03	1.39	0.02	1.10	0.01	0.90	0.01	0.63	0.00	0.41	0.00
850	1.90	0.04	1.47	0.02	1.17	0.01	0.96	0.01	0.67	0.00	0.44	0.00
900	2.02	0.04	1.56	0.02	1.24	0.01	1.01	0.01	0.71	0.00	0.46	0.00
950	2.13	0.04	1.65	0.02	1.31	0.01	1.07	0.01	0.75	0.00	0.49	0.00
1000	2.24	0.05	1.73	0.03	1.38	0.01	1.12	0.01	0.79	0.00	0.51	0.00
1100	2.46	0.06	1.90	0.03	1.52	0.02	1.24	0.01	0.87	0.00	0.56	0.00
1200	2.69	0.07	2.08	0.04	1.65	0.02	1.35	0.01	0.94	0.01	0.61	0.00
1300	2.91	0.08	2.25	0.04	1.79	0.02	1.46	0.01	1.02	0.01	0.67	0.00
1400	3.14	0.09	2.42	0.05	1.93	0.03	1.57	0.02	1.10	0.01	0.72	0.00
1500	3.36	0.10	2.60	0.05	2.07	0.03	1.69	0.02	1.18	0.01	0.77	0.00
1600	3.58	0.12	2.77	0.06	2.21	0.04	1.80	0.02	1.26	0.01	0.82	0.00
1700	3.81	0.13	2.94	0.07	2.34	0.04	1.91	0.02	1.34	0.01	0.87	0.00
1800	4.03	0.14	3.12	0.08	2.48	0.04	2.02	0.03	1.42	0.01	0.92	0.00
1900	4.25	0.16	3.29	0.09	2.62	0.05	2.13	0.03	1.50	0.01	0.97	0.00
2000	4.48	0.17	3.46	0.09	2.76	0.05	2.25	0.03	1.57	0.01	1.02	0.00
2100	4.70	0.19	3.64	0.10	2.89	0.06	2.36	0.04	1.65	0.02	1.08	0.01
2200	4.93	0.21	3.81	0.11	3.03	0.06	2.47	0.04	1.73	0.02	1.13	0.01
2300	5.15	0.23	3.98	0.12	3.17	0.07	2.58	0.04	1.81	0.02	1.18	0.01
2400	5.37	0.25	4.16	0.13	3.31	0.08	2.70	0.05	1.89	0.02	1.23	0.01
2500	5.60	0.26	4.33	0.14	3.45	0.08	2.81	0.05	1.97	0.02	1.28	0.01
2600	5.82	0.28	4.50	0.15	3.58	0.09	2.92	0.05	2.05	0.02	1.33	0.01
2700	6.05	0.30	4.68	0.16	3.72	0.09	3.03	0.06	2.13	0.02	1.38	0.01
2800	6.27	0.33	4.85	0.17	3.86	0.10	3.15	0.06	2.20	0.03	1.43	0.01
2900	6.49	0.35	5.02	0.19	4.00	0.11	3.26	0.06	2.28	0.03	1.48	0.01
3000	6.72	0.37	5.19	0.20	4.14	0.11	3.37	0.07	2.36	0.03	1.54	0.01
3100	6.94	0.39	5.37	0.21	4.27	0.12	3.48	0.07	2.44	0.03	1.59	0.01
3200	7.17	0.42	5.54	0.22	4.41	0.13	3.60	0.08	2.52	0.03	1.64	0.01
3300			5.71	0.24	4.55	0.14	3.71	0.08	2.60	0.03	1.69	0.01
3400			5.89	0.25	4.69	0.14	3.82	0.09	2.68	0.04	1.74	0.01
3500			6.06	0.26	4.82	0.15	3.93	0.09	2.76	0.04	1.79	0.01
3600			6.23	0.28	4.96	0.16	4.04	0.10	2.83	0.04	1.84	0.01
3700			6.41	0.29	5.10	0.17	4.16	0.10	2.91	0.04	1.89	0.02
3800			6.58	0.31	5.24	0.18	4.27	0.11	2.99	0.05	1.95	0.02
3900			6.75	0.32	5.38	0.18	4.38	0.11	3.07	0.05	2.00	0.02
4000			6.93	0.34	5.51	0.19	4.49	0.12	3.15	0.05	2.05	0.02
4200			7.27	0.37	5.79	0.21	4.72	0.13	3.31	0.05	2.15	0.02
4400			7.62	0.40	6.07	0.23	4.94	0.14	3.46	0.06	2.25	0.02
4600					6.34	0.25	5.17	0.15	3.62	0.06	2.36	0.02
4800					6.62	0.27	5.39	0.17	3.78	0.07	2.46	0.02
5000					6.89	0.29	5.62	0.18	3.94	0.08	2.56	0.03
5200					7.17	0.32	5.84	0.19	4.09	0.08	2.66	0.03
5400					7.44	0.34	6.07	0.21	4.25	0.09	2.76	0.03
5600							6.29	0.22	4.41	0.09	2.87	0.03
5800							6.52	0.23	4.57	0.10	2.97	0.03
6000							6.74	0.25	4.72	0.11	3.07	0.04
6200							6.97	0.27	4.88	0.11	3.17	0.04
6400							7.19	0.28	5.04	0.12	3.28	0.04
6600							7.42	0.30	5.20	0.13	3.38	0.04
6800							7.64	0.31	5.35	0.13	3.48	0.05
7000							7.86	0.33	5.51	0.14	3.58	0.05
7500									5.91	0.16	3.84	0.06
8000									6.30	0.18	4.10	0.06
8500									6.69	0.20	4.35	0.07
9000									7.09	0.22	4.61	0.08
9500									7.48	0.25	4.86	0.09
10000											5.12	0.10
10500											5.38	0.10

Shaded area represents velocities over 5 ft/s. Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

C905 DR 25 165 psi (c.i.o.d.)

AWWA C905 ASTM D1784 C=150

psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	14"		16"		18"		20"		24"		30"	
Avg. ID	14.002		15.924		17.846		19.768		23.612		29.286	
Pipe OD	15.300		17.400		19.500		21.600		25.800		32.000	
Avg. wall	0.649		0.738		0.827		0.916		1.094		1.357	
Min. wall	0.612		0.696		0.780		0.864		1.032		1.280	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
400	0.83	0.01	0.64	0.00	0.51	0.00	0.42	0.00	0.29	0.00	0.19	0.00
450	0.94	0.01	0.72	0.00	0.58	0.00	0.47	0.00	0.33	0.00	0.21	0.00
500	1.04	0.01	0.80	0.01	0.64	0.00	0.52	0.00	0.37	0.00	0.24	0.00
550	1.14	0.01	0.88	0.01	0.70	0.00	0.57	0.00	0.40	0.00	0.26	0.00
600	1.25	0.02	0.97	0.01	0.77	0.00	0.63	0.00	0.44	0.00	0.29	0.00
650	1.35	0.02	1.05	0.01	0.83	0.01	0.68	0.00	0.48	0.00	0.31	0.00
700	1.46	0.02	1.13	0.01	0.90	0.01	0.73	0.00	0.51	0.00	0.33	0.00
750	1.56	0.02	1.21	0.01	0.96	0.01	0.78	0.00	0.55	0.00	0.36	0.00
800	1.66	0.03	1.29	0.01	1.02	0.01	0.84	0.01	0.59	0.00	0.38	0.00
850	1.77	0.03	1.37	0.02	1.09	0.01	0.89	0.01	0.62	0.00	0.40	0.00
900	1.87	0.03	1.45	0.02	1.15	0.01	0.94	0.01	0.66	0.00	0.43	0.00
950	1.98	0.04	1.53	0.02	1.22	0.01	0.99	0.01	0.70	0.00	0.45	0.00
1000	2.08	0.04	1.61	0.02	1.28	0.01	1.04	0.01	0.73	0.00	0.48	0.00
1100	2.29	0.05	1.77	0.03	1.41	0.01	1.15	0.01	0.80	0.00	0.52	0.00
1200	2.50	0.06	1.93	0.03	1.54	0.02	1.25	0.01	0.88	0.00	0.57	0.00
1300	2.71	0.07	2.09	0.04	1.67	0.02	1.36	0.01	0.95	0.01	0.62	0.00
1400	2.91	0.08	2.25	0.04	1.79	0.02	1.46	0.01	1.02	0.01	0.67	0.00
1500	3.12	0.09	2.41	0.05	1.92	0.03	1.57	0.02	1.10	0.01	0.71	0.00
1600	3.33	0.10	2.57	0.05	2.05	0.03	1.67	0.02	1.17	0.01	0.76	0.00
1700	3.54	0.11	2.74	0.06	2.18	0.03	1.77	0.02	1.24	0.01	0.81	0.00
1800	3.75	0.12	2.90	0.06	2.31	0.04	1.88	0.02	1.32	0.01	0.86	0.00
1900	3.95	0.13	3.06	0.07	2.43	0.04	1.98	0.02	1.39	0.01	0.90	0.00
2000	4.16	0.15	3.22	0.08	2.56	0.04	2.09	0.03	1.46	0.01	0.95	0.00
2100	4.37	0.16	3.38	0.09	2.69	0.05	2.19	0.03	1.54	0.01	1.00	0.00
2200	4.58	0.17	3.54	0.09	2.82	0.05	2.30	0.03	1.61	0.01	1.05	0.00
2300	4.79	0.19	3.70	0.10	2.95	0.06	2.40	0.04	1.68	0.01	1.09	0.01
2400	4.99	0.21	3.86	0.11	3.07	0.06	2.51	0.04	1.76	0.02	1.14	0.01
2500	5.20	0.22	4.02	0.12	3.20	0.07	2.61	0.04	1.83	0.02	1.19	0.01
2600	5.41	0.24	4.18	0.13	3.33	0.07	2.71	0.04	1.90	0.02	1.24	0.01
2700	5.62	0.26	4.34	0.14	3.46	0.08	2.82	0.05	1.98	0.02	1.28	0.01
2800	5.83	0.27	4.51	0.15	3.59	0.08	2.92	0.05	2.05	0.02	1.33	0.01
2900	6.04	0.29	4.67	0.16	3.72	0.09	3.03	0.05	2.12	0.02	1.38	0.01
3000	6.24	0.31	4.83	0.17	3.84	0.10	3.13	0.06	2.20	0.02	1.43	0.01
3100	6.45	0.33	4.99	0.18	3.97	0.10	3.24	0.06	2.27	0.03	1.47	0.01
3200	6.66	0.35	5.15	0.19	4.10	0.11	3.34	0.07	2.34	0.03	1.52	0.01
3300	6.87	0.37	5.31	0.20	4.23	0.11	3.45	0.07	2.41	0.03	1.57	0.01
3400	7.08	0.39	5.47	0.21	4.36	0.12	3.55	0.07	2.49	0.03	1.62	0.01
3500	7.28	0.41	5.63	0.22	4.48	0.13	3.65	0.08	2.56	0.03	1.66	0.01
3600	7.49	0.43	5.79	0.23	4.61	0.13	3.76	0.08	2.63	0.03	1.71	0.01
3700	7.70	0.46	5.95	0.24	4.74	0.14	3.86	0.09	2.71	0.04	1.76	0.01
3800			6.11	0.26	4.87	0.15	3.97	0.09	2.78	0.04	1.81	0.01
3900			6.28	0.27	5.00	0.15	4.07	0.09	2.85	0.04	1.86	0.01
4000			6.44	0.28	5.12	0.16	4.18	0.10	2.93	0.04	1.90	0.01
4200			6.76	0.31	5.38	0.18	4.39	0.11	3.07	0.05	2.00	0.02
4400			7.08	0.34	5.64	0.19	4.59	0.12	3.22	0.05	2.09	0.02
4600			7.40	0.37	5.89	0.21	4.80	0.13	3.37	0.05	2.19	0.02
4800			7.72	0.40	6.15	0.23	5.01	0.14	3.51	0.06	2.28	0.02
5000					6.41	0.25	5.22	0.15	3.66	0.06	2.38	0.02
5200					6.66	0.26	5.43	0.16	3.81	0.07	2.47	0.02
5400					6.92	0.28	5.64	0.17	3.95	0.07	2.57	0.03
5600					7.17	0.30	5.85	0.18	4.10	0.08	2.66	0.03
5800					7.43	0.32	6.06	0.20	4.24	0.08	2.76	0.03
6000					7.69	0.34	6.26	0.21	4.39	0.09	2.85	0.03
6200					7.94	0.37	6.47	0.22	4.54	0.09	2.95	0.03
6400							6.68	0.24	4.68	0.10	3.04	0.03
6600							6.89	0.25	4.83	0.10	3.14	0.04
6800							7.10	0.26	4.98	0.11	3.23	0.04
7000							7.31	0.28	5.12	0.12	3.33	0.04
7500							7.83	0.32	5.49	0.13	3.57	0.05
8000									5.85	0.15	3.81	0.05
8500									6.22	0.17	4.04	0.06
9000									6.59	0.19	4.28	0.07
9500									6.95	0.21	4.52	0.07
10000									7.32	0.23	4.76	0.08
10500									7.68	0.25	4.99	0.09

Shaded area represents velocities over 5 ft/s. Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

63 psi PVC IPS Plastic Pipe

ANSI/ASAE S376.2 ASTM D1784 SDR 64 C=150
psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	4"		6"		8"		10"		12"	
Avg. ID	4.340		6.397		8.335		10.394		12.328	
Pipe OD	4.500		6.625		8.625		10.750		12.750	
Avg. wall	0.080		0.114		0.145		0.178		0.211	
Min. wall	0.070		0.104		0.135		0.168		0.199	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
10	0.22	0.00	0.10	0.00	0.06	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00
20	0.43	0.01	0.20	0.00	0.12	0.00	0.08	0.00	0.05	0.00
30	0.65	0.02	0.30	0.00	0.18	0.00	0.11	0.00	0.08	0.00
40	0.87	0.03	0.40	0.00	0.23	0.00	0.15	0.00	0.11	0.00
50	1.08	0.05	0.50	0.01	0.29	0.00	0.19	0.00	0.13	0.00
60	1.30	0.07	0.60	0.01	0.35	0.00	0.23	0.00	0.16	0.00
70	1.52	0.09	0.70	0.01	0.41	0.00	0.26	0.00	0.19	0.00
80	1.73	0.11	0.80	0.02	0.47	0.00	0.30	0.00	0.21	0.00
90	1.95	0.14	0.90	0.02	0.53	0.01	0.34	0.00	0.24	0.00
100	2.17	0.17	1.00	0.03	0.59	0.01	0.38	0.00	0.27	0.00
120	2.60	0.24	1.20	0.04	0.70	0.01	0.45	0.00	0.32	0.00
140	3.03	0.32	1.40	0.05	0.82	0.01	0.53	0.00	0.38	0.00
160	3.47	0.41	1.60	0.06	0.94	0.02	0.60	0.01	0.43	0.00
180	3.90	0.51	1.79	0.08	1.06	0.02	0.68	0.01	0.48	0.00
200	4.33	0.61	1.99	0.09	1.17	0.03	0.76	0.01	0.54	0.00
225	4.87	0.76	2.24	0.12	1.32	0.03	0.85	0.01	0.60	0.00
250	5.42	0.93	2.49	0.14	1.47	0.04	0.94	0.01	0.67	0.01
275	5.96	1.11	2.74	0.17	1.62	0.05	1.04	0.02	0.74	0.01
300	6.50	1.30	2.99	0.20	1.76	0.05	1.13	0.02	0.81	0.01
325	7.04	1.51	3.24	0.23	1.91	0.06	1.23	0.02	0.87	0.01
350	7.58	1.73	3.49	0.26	2.06	0.07	1.32	0.02	0.94	0.01
375			3.74	0.30	2.20	0.08	1.42	0.03	1.01	0.01
400			3.99	0.34	2.35	0.09	1.51	0.03	1.07	0.01
425			4.24	0.38	2.50	0.10	1.61	0.04	1.14	0.02
450			4.49	0.42	2.64	0.12	1.70	0.04	1.21	0.02
475			4.74	0.46	2.79	0.13	1.79	0.04	1.28	0.02
500			4.99	0.51	2.94	0.14	1.89	0.05	1.34	0.02
550			5.48	0.61	3.23	0.17	2.08	0.06	1.48	0.02
600			5.98	0.71	3.52	0.20	2.27	0.07	1.61	0.03
650			6.48	0.83	3.82	0.23	2.45	0.08	1.74	0.03
700			6.98	0.95	4.11	0.26	2.64	0.09	1.88	0.04
750			7.48	1.08	4.40	0.30	2.83	0.10	2.01	0.04
800			7.98	1.21	4.70	0.33	3.02	0.11	2.15	0.05
850					4.99	0.37	3.21	0.13	2.28	0.06
900					5.29	0.42	3.40	0.14	2.42	0.06
950					5.58	0.46	3.59	0.16	2.55	0.07
1000					5.87	0.51	3.78	0.17	2.68	0.08
1050					6.17	0.55	3.97	0.19	2.82	0.08
1150					6.75	0.66	4.34	0.22	3.09	0.10
1200					7.05	0.71	4.53	0.24	3.22	0.11
1250							4.72	0.26	3.36	0.11
1300							4.91	0.28	3.49	0.12
1350							5.10	0.30	3.62	0.13
1400							5.29	0.32	3.76	0.14
1500							5.66	0.37	4.03	0.16
1550							5.85	0.39	4.16	0.17
1600							6.04	0.41	4.30	0.18
1650							6.23	0.44	4.43	0.19
1700							6.42	0.46	4.56	0.20
1750							6.61	0.49	4.70	0.21
1800									4.83	0.22
1850									4.97	0.24
1900									5.10	0.25
1950									5.23	0.26
2000									5.37	0.27
2100									5.64	0.30
2200									5.91	0.32
2300									6.17	0.35
2400									6.44	0.38
2500									6.71	0.41
2600										
2700										
2800										
2900										
3000										

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

100 psi PVC IPS Plastic Pipe

ANSI/ASAE S376.2 ASTM D1784 SDR 41 C=150
psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	6"		8"		10"		12"		14"		16"		18"	
Avg. ID	6.281		8.179		10.194		12.090		13.270		15.164		17.060	
Pipe OD	6.625		8.625		10.750		12.750		14.000		16.000		18.000	
Avg. wall	0.172		0.223		0.278		0.330		0.365		0.418		0.470	
Min. wall	0.162		0.210		0.262		0.311		0.341		0.390		0.439	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
20	0.21	0.00	0.12	0.00	0.08	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00
40	0.41	0.01	0.24	0.00	0.16	0.00	0.11	0.00	0.09	0.00	0.07	0.00	0.06	0.00
60	0.62	0.01	0.37	0.00	0.24	0.00	0.17	0.00	0.14	0.00	0.11	0.00	0.08	0.00
80	0.83	0.02	0.49	0.01	0.31	0.00	0.22	0.00	0.19	0.00	0.14	0.00	0.11	0.00
100	1.03	0.03	0.61	0.01	0.39	0.00	0.28	0.00	0.23	0.00	0.18	0.00	0.14	0.00
150	1.55	0.06	0.91	0.02	0.59	0.01	0.42	0.00	0.35	0.00	0.27	0.00	0.21	0.00
200	2.07	0.10	1.22	0.03	0.79	0.01	0.56	0.00	0.46	0.00	0.35	0.00	0.28	0.00
250	2.59	0.15	1.52	0.04	0.98	0.01	0.70	0.01	0.58	0.00	0.44	0.00	0.35	0.00
300	3.10	0.22	1.83	0.06	1.18	0.02	0.84	0.01	0.70	0.01	0.53	0.00	0.42	0.00
350	3.62	0.29	2.13	0.08	1.37	0.03	0.98	0.01	0.81	0.01	0.62	0.00	0.49	0.00
400	4.14	0.37	2.44	0.10	1.57	0.03	1.12	0.02	0.93	0.01	0.71	0.01	0.56	0.00
450	4.65	0.46	2.74	0.13	1.77	0.04	1.26	0.02	1.04	0.01	0.80	0.01	0.63	0.00
500	5.17	0.56	3.05	0.15	1.96	0.05	1.40	0.02	1.16	0.01	0.89	0.01	0.70	0.00
550	5.69	0.66	3.35	0.18	2.16	0.06	1.54	0.03	1.27	0.02	0.98	0.01	0.77	0.01
600	6.21	0.78	3.66	0.22	2.36	0.07	1.67	0.03	1.39	0.02	1.06	0.01	0.84	0.01
650	6.72	0.90	3.96	0.25	2.55	0.09	1.81	0.04	1.51	0.02	1.15	0.01	0.91	0.01
700	7.24	1.04	4.27	0.29	2.75	0.10	1.95	0.04	1.62	0.03	1.24	0.01	0.98	0.01
750	7.76	1.18	4.57	0.33	2.94	0.11	2.09	0.05	1.74	0.03	1.33	0.02	1.05	0.01
800	8.27	1.33	4.88	0.37	3.14	0.13	2.23	0.05	1.85	0.03	1.42	0.02	1.12	0.01
850	8.79	1.48	5.18	0.41	3.34	0.14	2.37	0.06	1.97	0.04	1.51	0.02	1.19	0.01
900			5.49	0.46	3.53	0.16	2.51	0.07	2.09	0.04	1.60	0.02	1.26	0.01
950			5.79	0.50	3.73	0.17	2.65	0.08	2.20	0.05	1.69	0.03	1.33	0.01
1000			6.10	0.55	3.93	0.19	2.79	0.08	2.32	0.05	1.77	0.03	1.40	0.02
1050			6.40	0.61	4.12	0.21	2.93	0.09	2.43	0.06	1.86	0.03	1.47	0.02
1100			6.71	0.66	4.32	0.23	3.07	0.10	2.55	0.06	1.95	0.03	1.54	0.02
1150					4.52	0.25	3.21	0.11	2.66	0.07	2.04	0.04	1.61	0.02
1200					4.71	0.27	3.35	0.12	2.78	0.07	2.13	0.04	1.68	0.02
1250					4.91	0.29	3.49	0.13	2.90	0.08	2.22	0.04	1.75	0.02
1300					5.10	0.31	3.63	0.13	3.01	0.09	2.31	0.04	1.82	0.03
1350					5.30	0.33	3.77	0.14	3.13	0.09	2.40	0.05	1.89	0.03
1400					5.50	0.35	3.91	0.15	3.24	0.10	2.48	0.05	1.96	0.03
1450					5.69	0.38	4.05	0.16	3.36	0.10	2.57	0.05	2.03	0.03
1500					5.89	0.40	4.19	0.18	3.48	0.11	2.66	0.06	2.10	0.03
1600					6.28	0.45	4.47	0.20	3.71	0.13	2.84	0.07	2.24	0.04
1700					6.67	0.51	4.75	0.22	3.94	0.14	3.02	0.07	2.38	0.04
1800							5.02	0.25	4.17	0.16	3.19	0.08	2.52	0.05
1900							5.30	0.27	4.40	0.17	3.37	0.09	2.66	0.05
2000							5.58	0.30	4.63	0.19	3.55	0.10	2.80	0.06
2100							5.86	0.33	4.87	0.21	3.73	0.11	2.94	0.06
2200							6.14	0.36	5.10	0.23	3.90	0.12	3.08	0.07
2300							6.42	0.39	5.33	0.25	4.08	0.13	3.22	0.07
2400							6.70	0.42	5.56	0.27	4.26	0.14	3.36	0.08
2500							6.98	0.45	5.79	0.29	4.44	0.15	3.50	0.08
2600							7.26	0.49	6.02	0.31	4.61	0.16	3.64	0.09
2700							7.54	0.52	6.26	0.33	4.79	0.17	3.78	0.10
2800							7.82	0.56	6.49	0.35	4.97	0.19	3.93	0.10
2900							8.09	0.59	6.72	0.38	5.15	0.20	4.07	0.11
3000							8.37	0.63	6.95	0.40	5.32	0.21	4.21	0.12
3100							8.65	0.67	7.18	0.43	5.50	0.22	4.35	0.13
3200							8.93	0.71	7.41	0.45	5.68	0.24	4.49	0.13
3300									7.65	0.48	5.86	0.25	4.63	0.14
3400									7.88	0.51	6.03	0.27	4.77	0.15
3500									8.11	0.54	6.21	0.28	4.91	0.16
3600									8.34	0.56	6.39	0.29	5.05	0.17
3700									8.57	0.59	6.56	0.31	5.19	0.17
3800											6.74	0.33	5.33	0.18
3900											6.92	0.34	5.47	0.19
4000											7.10	0.36	5.61	0.20
4100											7.27	0.38	5.75	0.21
4200											7.45	0.39	5.89	0.22
4300													6.03	0.23
4400													6.17	0.24
4500													6.31	0.25
4600													6.45	0.26
4700													6.59	0.27

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

125 psi PVC IPS Plastic Pipe

ANSI/ASAE S376.2 ASTM D1784 SDR 32.5 C=150
psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	6"		8"		10"		12"		14"		16"		18"	
Avg. ID	6.193		8.063		10.048		11.918		13.088		14.956		16.826	
Pipe OD	6.625		8.625		10.750		12.750		14.000		16.000		18.000	
Avg. wall	0.216		0.281		0.351		0.416		0.456		0.522		0.587	
Min. wall	0.204		0.265		0.331		0.392		0.430		0.492		0.554	
Flow (gpm)	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
20	0.21	0.00	0.13	0.00	0.08	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00
40	0.43	0.01	0.25	0.00	0.16	0.00	0.11	0.00	0.10	0.00	0.07	0.00	0.06	0.00
60	0.64	0.01	0.38	0.00	0.24	0.00	0.17	0.00	0.14	0.00	0.11	0.00	0.09	0.00
80	0.85	0.02	0.50	0.01	0.32	0.00	0.23	0.00	0.19	0.00	0.15	0.00	0.12	0.00
100	1.06	0.03	0.63	0.01	0.40	0.00	0.29	0.00	0.24	0.00	0.18	0.00	0.14	0.00
150	1.60	0.06	0.94	0.02	0.61	0.01	0.43	0.00	0.36	0.00	0.27	0.00	0.22	0.00
200	2.13	0.11	1.26	0.03	0.81	0.01	0.57	0.00	0.48	0.00	0.36	0.00	0.29	0.00
250	2.66	0.16	1.57	0.05	1.01	0.02	0.72	0.01	0.60	0.00	0.46	0.00	0.36	0.00
300	3.19	0.23	1.88	0.06	1.21	0.02	0.86	0.01	0.71	0.01	0.55	0.00	0.43	0.00
350	3.72	0.31	2.20	0.09	1.41	0.03	1.01	0.01	0.83	0.01	0.64	0.00	0.50	0.00
400	4.26	0.39	2.51	0.11	1.62	0.04	1.15	0.02	0.95	0.01	0.73	0.01	0.58	0.00
450	4.79	0.49	2.82	0.14	1.82	0.05	1.29	0.02	1.07	0.01	0.82	0.01	0.65	0.00
500	5.32	0.59	3.14	0.16	2.02	0.06	1.44	0.02	1.19	0.02	0.91	0.01	0.72	0.00
550	5.85	0.71	3.45	0.20	2.22	0.07	1.58	0.03	1.31	0.02	1.00	0.01	0.79	0.01
600	6.38	0.83	3.77	0.23	2.42	0.08	1.72	0.03	1.43	0.02	1.09	0.01	0.86	0.01
650	6.91	0.97	4.08	0.27	2.63	0.09	1.87	0.04	1.55	0.03	1.19	0.01	0.94	0.01
700	7.45	1.11	4.39	0.31	2.83	0.11	2.01	0.05	1.67	0.03	1.28	0.02	1.01	0.01
750	7.98	1.26	4.71	0.35	3.03	0.12	2.15	0.05	1.79	0.03	1.37	0.02	1.08	0.01
800	8.51	1.42	5.02	0.39	3.23	0.13	2.30	0.06	1.91	0.04	1.46	0.02	1.15	0.01
850	9.04	1.59	5.33	0.44	3.43	0.15	2.44	0.07	2.02	0.04	1.55	0.02	1.22	0.01
900			5.65	0.49	3.64	0.17	2.59	0.07	2.14	0.05	1.64	0.02	1.30	0.01
950			5.96	0.54	3.84	0.19	2.73	0.08	2.26	0.05	1.73	0.03	1.37	0.02
1000			6.28	0.59	4.04	0.20	2.87	0.09	2.38	0.06	1.82	0.03	1.44	0.02
1050			6.59	0.65	4.24	0.22	3.02	0.10	2.50	0.06	1.92	0.03	1.51	0.02
1100			6.90	0.71	4.45	0.24	3.16	0.11	2.62	0.07	2.01	0.04	1.59	0.02
1150					4.65	0.26	3.30	0.11	2.74	0.07	2.10	0.04	1.66	0.02
1200					4.85	0.29	3.45	0.12	2.86	0.08	2.19	0.04	1.73	0.02
1250					5.05	0.31	3.59	0.13	2.98	0.09	2.28	0.04	1.80	0.03
1300					5.25	0.33	3.73	0.14	3.10	0.09	2.37	0.05	1.87	0.03
1350					5.46	0.36	3.88	0.15	3.22	0.10	2.46	0.05	1.95	0.03
1400					5.66	0.38	4.02	0.17	3.33	0.10	2.55	0.05	2.02	0.03
1450					5.86	0.41	4.17	0.18	3.45	0.11	2.64	0.06	2.09	0.03
1500					6.06	0.43	4.31	0.19	3.57	0.12	2.74	0.06	2.16	0.04
1600					6.47	0.49	4.60	0.21	3.81	0.13	2.92	0.07	2.31	0.04
1700					6.87	0.54	4.88	0.24	4.05	0.15	3.10	0.08	2.45	0.04
1800							5.17	0.26	4.29	0.17	3.28	0.09	2.59	0.05
1900							5.46	0.29	4.53	0.18	3.47	0.10	2.74	0.05
2000							5.74	0.32	4.76	0.20	3.65	0.11	2.88	0.06
2100							6.03	0.35	5.00	0.22	3.83	0.12	3.03	0.07
2200							6.32	0.38	5.24	0.24	4.01	0.13	3.17	0.07
2300							6.61	0.42	5.48	0.26	4.20	0.14	3.31	0.08
2400							6.89	0.45	5.72	0.28	4.38	0.15	3.46	0.08
2500							7.18	0.48	5.95	0.31	4.56	0.16	3.60	0.09
2600							7.47	0.52	6.19	0.33	4.74	0.17	3.75	0.10
2700							7.76	0.56	6.43	0.35	4.92	0.19	3.89	0.10
2800							8.04	0.60	6.67	0.38	5.11	0.20	4.04	0.11
2900							8.33	0.64	6.91	0.40	5.29	0.21	4.18	0.12
3000							8.62	0.68	7.15	0.43	5.47	0.22	4.32	0.13
3100							8.90	0.72	7.38	0.46	5.65	0.24	4.47	0.13
3200							9.19	0.77	7.62	0.49	5.84	0.25	4.61	0.14
3300									7.86	0.51	6.02	0.27	4.76	0.15
3400									8.10	0.54	6.20	0.28	4.90	0.16
3500									8.34	0.57	6.38	0.30	5.04	0.17
3600									8.57	0.60	6.57	0.32	5.19	0.18
3700									8.81	0.63	6.75	0.33	5.33	0.19
3800											6.93	0.35	5.48	0.20
3900											7.11	0.37	5.62	0.21
4000											7.30	0.38	5.76	0.22
4100											7.48	0.40	5.91	0.23
4200											7.66	0.42	6.05	0.24
4300													6.20	0.25
4400													6.34	0.26
4500													6.49	0.27
4600													6.63	0.28
4700													6.77	0.29

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008 50-Foot Head Plastic Irrigation Pipe (PIP)

ANSI/ASAE S376.2 C=150 Water Temperature 73°F
psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	4"		6"		8"		10"		12"		15"	
Avg. ID	3.984		5.980		7.980		9.980		11.980		14.980	
Pipe OD	4.134		6.140		8.160		10.200		12.240		15.300	
Avg. wall	0.075		0.080		0.090		0.110		0.130		0.160	
Min. wall	0.065		0.070		0.080		0.100		0.120		0.150	
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
25	0.64	0.02	0.29	0.00	0.16	0.00	0.10	0.00	0.07	0.00		
50	1.29	0.07	0.57	0.01	0.32	0.00	0.20	0.00	0.14	0.00	0.09	0.00
75	1.93	0.15	0.86	0.02	0.48	0.01	0.31	0.00	0.21	0.00	0.14	0.00
100	2.57	0.26	1.14	0.04	0.64	0.01	0.41	0.00	0.28	0.00	0.18	0.00
125	3.21	0.39	1.43	0.05	0.80	0.01	0.51	0.00	0.36	0.00	0.23	0.00
150	3.86	0.55	1.71	0.08	0.96	0.02	0.61	0.01	0.43	0.00	0.27	0.00
175	4.50	0.73	2.00	0.10	1.12	0.02	0.72	0.01	0.50	0.00	0.32	0.00
200	5.14	0.93	2.28	0.13	1.28	0.03	0.82	0.01	0.57	0.00	0.36	0.00
225	5.78	1.16	2.57	0.16	1.44	0.04	0.92	0.01	0.64	0.01	0.41	0.00
250	6.43	1.41	2.85	0.20	1.60	0.05	1.02	0.02	0.71	0.01	0.45	0.00
275	7.07	1.68	3.14	0.23	1.76	0.06	1.13	0.02	0.78	0.01	0.50	0.00
300	7.71	1.97	3.42	0.27	1.92	0.07	1.23	0.02	0.85	0.01	0.55	0.00
325	8.35	2.29	3.71	0.32	2.08	0.08	1.33	0.03	0.92	0.01	0.59	0.00
350	9.00	2.63	3.99	0.36	2.24	0.09	1.43	0.03	0.99	0.01	0.64	0.00
375	9.64	2.99	4.28	0.41	2.40	0.10	1.54	0.03	1.07	0.01	0.68	0.00
400			4.56	0.47	2.56	0.11	1.64	0.04	1.14	0.02	0.73	0.01
425			4.85	0.52	2.72	0.13	1.74	0.04	1.21	0.02	0.77	0.01
450			5.13	0.58	2.88	0.14	1.84	0.05	1.28	0.02	0.82	0.01
475			5.42	0.64	3.04	0.16	1.95	0.05	1.35	0.02	0.86	0.01
500			5.70	0.70	3.20	0.17	2.05	0.06	1.42	0.02	0.91	0.01
550			6.28	0.84	3.52	0.21	2.25	0.07	1.56	0.03	1.00	0.01
600			6.85	0.99	3.84	0.24	2.46	0.08	1.71	0.03	1.09	0.01
650			7.42	1.15	4.16	0.28	2.66	0.09	1.85	0.04	1.18	0.01
700			7.99	1.31	4.48	0.32	2.87	0.11	1.99	0.04	1.27	0.02
750			8.56	1.49	4.81	0.37	3.07	0.12	2.13	0.05	1.36	0.02
800					5.13	0.41	3.28	0.14	2.27	0.06	1.45	0.02
850					5.45	0.46	3.48	0.16	2.42	0.06	1.55	0.02
900					5.77	0.51	3.69	0.17	2.56	0.07	1.64	0.02
950					6.09	0.57	3.89	0.19	2.70	0.08	1.73	0.03
1000					6.41	0.63	4.10	0.21	2.84	0.09	1.82	0.03
1100					7.05	0.75	4.51	0.25	3.13	0.10	2.00	0.03
1200					7.69	0.88	4.92	0.30	3.41	0.12	2.18	0.04
1300					8.33	1.02	5.33	0.34	3.70	0.14	2.36	0.05
1400					8.97	1.17	5.73	0.39	3.98	0.16	2.55	0.05
1500							6.14	0.45	4.26	0.18	2.73	0.06
1600							6.55	0.50	4.55	0.21	2.91	0.07
1700							6.96	0.56	4.83	0.23	3.09	0.08
1800							7.37	0.63	5.12	0.26	3.27	0.09
1900							7.78	0.69	5.40	0.28	3.45	0.10
2000							8.19	0.76	5.69	0.31	3.64	0.11
2100									5.97	0.34	3.82	0.12
2200									6.25	0.37	4.00	0.13
2300									6.54	0.40	4.18	0.14
2400									6.82	0.44	4.36	0.15
2500									7.11	0.47	4.55	0.16
2600									7.39	0.51	4.73	0.17
2700									7.68	0.54	4.91	0.18
2800									7.96	0.58	5.09	0.20
2900									8.24	0.62	5.27	0.21
3000									8.53	0.66	5.45	0.22
3200											5.82	0.25
3400											6.18	0.28
3600											6.55	0.31
3800											6.91	0.35
4000											7.27	0.38
4200											7.64	0.42
4400											8.00	0.45
4600											8.36	0.49
4800											8.73	0.53
5000											9.09	0.57
5200												
5400												
5600												
5800												
6000												

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008
SDR-32.5 125 psi Plastic Irrigation Pipe (PIP)

ASAE S376.1, ASTM D2241 or SCS 430-DD C=150
psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	6"	8"	10"	12"	15"	18"	21"	24"
Avg. ID	5.740	7.630	9.830	11.440	14.300	17.480	20.610	23.190
Pipe OD	6.140	8.160	10.200	12.240	15.300	18.701	22.047	24.803
Avg. wall	0.200	0.265	0.335	0.400	0.500	0.611	0.719	0.807
Min. wall	0.189	0.251	0.314	0.377	0.471	0.575	0.678	0.763
Flow {gpm}	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss
25	0.31 0.00	0.18 0.00	0.11 0.00	0.08 0.00	0.05 0.00			
50	0.62 0.01	0.35 0.00	0.22 0.00	0.16 0.00	0.10 0.00	0.07 0.00		
75	0.93 0.03	0.53 0.01	0.34 0.00	0.23 0.00	0.15 0.00	0.10 0.00		
100	1.24 0.04	0.70 0.01	0.45 0.00	0.31 0.00	0.20 0.00	0.13 0.00	0.10 0.00	0.08 0.00
125	1.55 0.07	0.88 0.02	0.56 0.01	0.39 0.00	0.25 0.00	0.17 0.00	0.12 0.00	0.09 0.00
150	1.86 0.09	1.05 0.02	0.67 0.01	0.47 0.00	0.30 0.00	0.20 0.00	0.14 0.00	0.11 0.00
175	2.17 0.12	1.23 0.03	0.79 0.01	0.55 0.00	0.35 0.00	0.23 0.00	0.17 0.00	0.13 0.00
200	2.48 0.16	1.40 0.04	0.90 0.01	0.62 0.01	0.40 0.00	0.27 0.00	0.19 0.00	0.15 0.00
225	2.79 0.20	1.58 0.05	1.01 0.02	0.70 0.01	0.45 0.00	0.30 0.00	0.22 0.00	0.17 0.00
250	3.10 0.24	1.75 0.06	1.12 0.02	0.78 0.01	0.50 0.00	0.33 0.00	0.24 0.00	0.19 0.00
275	3.41 0.28	1.93 0.07	1.24 0.02	0.86 0.01	0.55 0.00	0.37 0.00	0.26 0.00	0.21 0.00
300	3.71 0.33	2.10 0.08	1.35 0.03	0.94 0.01	0.60 0.00	0.40 0.00	0.29 0.00	0.23 0.00
325	4.02 0.39	2.28 0.10	1.46 0.03	1.01 0.01	0.65 0.00	0.43 0.00	0.31 0.00	0.25 0.00
350	4.33 0.44	2.45 0.11	1.57 0.04	1.09 0.02	0.70 0.01	0.47 0.00	0.34 0.00	0.27 0.00
375	4.64 0.51	2.63 0.13	1.68 0.04	1.17 0.02	0.75 0.01	0.50 0.00	0.36 0.00	0.28 0.00
400	4.95 0.57	2.80 0.14	1.80 0.05	1.25 0.02	0.80 0.01	0.53 0.00	0.38 0.00	0.30 0.00
425	5.26 0.64	2.98 0.16	1.91 0.05	1.32 0.02	0.85 0.01	0.57 0.00	0.41 0.00	0.32 0.00
450	5.57 0.71	3.15 0.18	2.02 0.06	1.40 0.02	0.90 0.01	0.60 0.00	0.43 0.00	0.34 0.00
475	5.88 0.78	3.33 0.20	2.13 0.07	1.48 0.03	0.95 0.01	0.63 0.00	0.46 0.00	0.36 0.00
500	6.19 0.86	3.50 0.22	2.25 0.07	1.56 0.03	1.00 0.01	0.67 0.00	0.48 0.00	0.38 0.00
550	6.81 1.03	3.85 0.26	2.47 0.09	1.71 0.04	1.10 0.01	0.73 0.00	0.53 0.00	0.42 0.00
600	7.43 1.21	4.20 0.30	2.70 0.10	1.87 0.04	1.20 0.01	0.80 0.01	0.58 0.00	0.46 0.00
650	8.05 1.40	4.56 0.35	2.92 0.12	2.03 0.05	1.30 0.02	0.87 0.01	0.62 0.00	0.49 0.00
700	8.67 1.60	4.91 0.40	3.14 0.14	2.18 0.06	1.40 0.02	0.93 0.01	0.67 0.00	0.53 0.00
750	9.29 1.82	5.26 0.46	3.37 0.15	2.34 0.06	1.50 0.02	1.00 0.01	0.72 0.00	0.57 0.00
800		5.61 0.51	3.59 0.17	2.49 0.07	1.60 0.02	1.07 0.01	0.77 0.00	0.61 0.00
850		5.96 0.58	3.82 0.20	2.65 0.08	1.70 0.03	1.14 0.01	0.82 0.00	0.64 0.00
900		6.31 0.64	4.04 0.22	2.81 0.09	1.80 0.03	1.20 0.01	0.86 0.01	0.68 0.00
950		6.66 0.71	4.27 0.24	2.96 0.10	1.90 0.03	1.27 0.01	0.91 0.01	0.72 0.00
1000		7.01 0.78	4.49 0.26	3.12 0.11	2.00 0.04	1.34 0.01	0.96 0.01	0.76 0.00
1100		7.71 0.93	4.94 0.31	3.43 0.13	2.19 0.04	1.47 0.02	1.06 0.01	0.83 0.00
1200		8.41 1.09	5.39 0.37	3.74 0.15	2.39 0.05	1.60 0.02	1.15 0.01	0.91 0.00
1300		9.11 1.26	5.84 0.43	4.05 0.18	2.59 0.06	1.74 0.02	1.25 0.01	0.99 0.01
1400		9.81 1.45	6.29 0.49	4.36 0.20	2.79 0.07	1.87 0.03	1.34 0.01	1.06 0.01
1500			6.74 0.56	4.68 0.23	2.99 0.08	2.00 0.03	1.44 0.01	1.14 0.01
1600			7.19 0.63	4.99 0.26	3.19 0.09	2.14 0.03	1.54 0.01	1.21 0.01
1700			7.64 0.70	5.30 0.29	3.39 0.10	2.27 0.04	1.63 0.02	1.29 0.01
1800			8.09 0.78	5.61 0.32	3.59 0.11	2.40 0.04	1.73 0.02	1.37 0.01
1900			8.54 0.87	5.92 0.36	3.79 0.12	2.54 0.05	1.82 0.02	1.44 0.01
2000			8.98 0.95	6.24 0.39	3.99 0.13	2.67 0.05	1.92 0.02	1.52 0.01
2200				6.86 0.47	4.39 0.16	2.94 0.06	2.11 0.03	1.67 0.01
2400				7.48 0.55	4.79 0.19	3.20 0.07	2.31 0.03	1.82 0.02
2600				8.11 0.64	5.19 0.21	3.47 0.08	2.50 0.04	1.97 0.02
2800				8.73 0.73	5.59 0.25	3.74 0.09	2.69 0.04	2.12 0.02
3000				9.35 0.83	5.99 0.28	4.01 0.11	2.88 0.05	2.28 0.03
3200				9.98 0.93	6.38 0.32	4.27 0.12	3.07 0.05	2.43 0.03
3400				10.60 1.04	6.78 0.35	4.54 0.13	3.27 0.06	2.58 0.03
3600				11.22 1.16	7.18 0.39	4.81 0.15	3.46 0.07	2.73 0.04
3800				11.85 1.28	7.58 0.43	5.07 0.16	3.65 0.07	2.88 0.04
4000				12.47 1.41	7.98 0.48	5.34 0.18	3.84 0.08	3.03 0.05
4200					8.38 0.52	5.61 0.20	4.03 0.09	3.19 0.05
4400					8.78 0.57	5.88 0.21	4.23 0.10	3.34 0.05
4600					9.18 0.62	6.14 0.23	4.42 0.10	3.49 0.06
4800					9.58 0.67	6.41 0.25	4.61 0.11	3.64 0.06
5000					9.98 0.72	6.68 0.27	4.80 0.12	3.79 0.07
5200						6.94 0.29	4.99 0.13	3.95 0.07
5400						7.21 0.31	5.19 0.14	4.10 0.08
5600						7.48 0.33	5.38 0.15	4.25 0.08
5800						7.74 0.36	5.57 0.16	4.40 0.09
6000						8.01 0.38	5.76 0.17	4.55 0.10
6200							5.96 0.18	4.70 0.10
6400							6.15 0.19	4.86 0.11
6600							6.34 0.20	5.01 0.11
6800							6.53 0.22	5.16 0.12
7000							6.72 0.23	5.31 0.13

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008
Polyethylene Plastic Pipe (ID controlled)

PE 3408 ASTM D2239 C=140

psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size Avg. ID	1/2" 0.622		3/4" 0.824		1" 1.049		1-1/4" 1.380		1-1/2" 1.610		2" 2.067		2-1/2" 2.469		3" 3.068		4" 4.026	
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
1	1.05	0.49	0.60	0.12	0.37	0.04	0.21	0.01	0.16	0.00								
2	2.11	1.76	1.20	0.45	0.74	0.14	0.43	0.04	0.31	0.02	0.19	0.01						
3	3.16	3.73	1.80	0.95	1.11	0.29	0.64	0.08	0.47	0.04	0.29	0.01						
4	4.22	6.35	2.40	1.62	1.48	0.50	0.86	0.13	0.63	0.06	0.38	0.02	0.27	0.01				
5	5.27	9.60	3.00	2.44	1.85	0.76	1.07	0.20	0.79	0.09	0.48	0.03	0.33	0.01				
6	6.33	13.46	3.61	3.43	2.22	1.06	1.29	0.28	0.94	0.13	0.57	0.04	0.40	0.02	0.26	0.01		
7	7.38	17.91	4.21	4.56	2.60	1.41	1.50	0.37	1.10	0.18	0.67	0.05	0.47	0.02	0.30	0.01		
8	8.44	22.93	4.81	5.84	2.97	1.80	1.71	0.47	1.26	0.22	0.76	0.07	0.54	0.03	0.35	0.01		
9	9.49	28.52	5.41	7.26	3.34	2.24	1.93	0.59	1.42	0.28	0.86	0.08	0.60	0.03	0.39	0.01		
10	10.55	34.67	6.01	8.82	3.71	2.73	2.14	0.72	1.57	0.34	0.95	0.10	0.67	0.04	0.43	0.01		
12			7.21	12.37	4.45	3.82	2.57	1.01	1.89	0.48	1.15	0.14	0.80	0.06	0.52	0.02		
14			8.41	16.45	5.19	5.08	3.00	1.34	2.20	0.63	1.34	0.19	0.94	0.08	0.61	0.03		
16			9.61	21.07	5.93	6.51	3.43	1.71	2.52	0.81	1.53	0.24	1.07	0.10	0.69	0.04	0.40	0.01
18			10.82	26.21	6.67	8.10	3.86	2.13	2.83	1.01	1.72	0.30	1.20	0.13	0.78	0.04	0.45	0.01
20			12.02	31.85	7.42	9.84	4.28	2.59	3.15	1.22	1.91	0.36	1.34	0.15	0.87	0.05	0.50	0.01
22					8.16	11.74	4.71	3.09	3.46	1.46	2.10	0.43	1.47	0.18	0.95	0.06	0.55	0.02
24					8.90	13.79	5.14	3.63	3.78	1.72	2.29	0.51	1.61	0.21	1.04	0.07	0.60	0.02
26					9.64	16.00	5.57	4.21	4.09	1.99	2.48	0.59	1.74	0.25	1.13	0.09	0.65	0.02
28					10.38	18.35	6.00	4.83	4.41	2.28	2.67	0.68	1.87	0.28	1.21	0.10	0.70	0.03
30					11.12	20.85	6.43	5.49	4.72	2.59	2.86	0.77	2.01	0.32	1.30	0.11	0.76	0.03
32					11.86	23.50	6.86	6.19	5.04	2.92	3.06	0.87	2.14	0.36	1.39	0.13	0.81	0.03
34					12.61	26.29	7.28	6.92	5.35	3.27	3.25	0.97	2.28	0.41	1.47	0.14	0.86	0.04
36							7.71	7.69	5.67	3.63	3.44	1.08	2.41	0.45	1.56	0.16	0.91	0.04
38							8.14	8.50	5.98	4.02	3.63	1.19	2.54	0.50	1.65	0.17	0.96	0.05
40							8.57	9.35	6.30	4.42	3.82	1.31	2.68	0.55	1.73	0.19	1.01	0.05
42							9.00	10.24	6.61	4.83	4.01	1.43	2.81	0.60	1.82	0.21	1.06	0.06
44							9.43	11.16	6.93	5.27	4.20	1.56	2.94	0.66	1.91	0.23	1.11	0.06
46							9.86	12.12	7.24	5.72	4.39	1.70	3.08	0.71	1.99	0.25	1.16	0.07
48							10.28	13.11	7.56	6.19	4.58	1.84	3.21	0.77	2.08	0.27	1.21	0.07
50							10.71	14.14	7.87	6.68	4.77	1.98	3.35	0.83	2.17	0.29	1.26	0.08
55							11.78	16.87	8.66	7.97	5.25	2.36	3.68	0.99	2.38	0.35	1.38	0.09
60							12.85	19.82	9.44	9.36	5.73	2.77	4.02	1.17	2.60	0.41	1.51	0.11
65									10.23	10.86	6.21	3.22	4.35	1.36	2.82	0.47	1.64	0.13
70									11.02	12.45	6.68	3.69	4.69	1.55	3.03	0.54	1.76	0.14
75									11.81	14.15	7.16	4.19	5.02	1.77	3.25	0.61	1.89	0.16
80									12.59	15.95	7.64	4.73	5.35	1.99	3.47	0.69	2.01	0.18
85									13.38	17.84	8.12	5.29	5.69	2.23	3.68	0.77	2.14	0.21
90											8.59	5.88	6.02	2.48	3.90	0.86	2.27	0.23
95											9.07	6.50	6.36	2.74	4.12	0.95	2.39	0.25
100											9.55	7.15	6.69	3.01	4.33	1.05	2.52	0.28
110											10.50	8.53	7.36	3.59	4.77	1.25	2.77	0.33
120											11.46	10.02	8.03	4.22	5.20	1.47	3.02	0.39
130											12.41	11.62	8.70	4.89	5.63	1.70	3.27	0.45
140											13.37	13.33	9.37	5.61	6.07	1.95	3.52	0.52
150													10.04	6.38	6.50	2.22	3.78	0.59
160													10.71	7.19	6.94	2.50	4.03	0.67
170													11.38	8.04	7.37	2.79	4.28	0.74
180													12.05	8.94	7.80	3.11	4.53	0.83
190													12.72	9.88	8.24	3.43	4.78	0.92
200													13.39	10.87	8.67	3.78	5.03	1.01
220															9.54	4.50	5.54	1.20
240															10.40	5.29	6.04	1.41
260															11.27	6.14	6.54	1.64
280															12.14	7.04	7.05	1.88
300															13.00	8.00	7.55	2.13
320															13.87	9.02	8.05	2.40
340																	8.56	2.69
360																	9.06	2.99
380																	9.57	3.30
400																	10.07	3.63
420																	10.57	3.98
440																	11.08	4.33
460																	11.58	4.71
480																	12.08	5.09
500																	12.59	5.49

**Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
 Use with caution.**

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008
HDPE DR 9 200 psi (IPS size, OD controlled)

ANSI/ASAE S376.2 PE3408, ASTM D2239 C=150
 psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	3"		4"		6"		8"		10"		12"		14"		16"		18"	
Avg. ID	2.674		3.440		5.065		6.593		8.218		9.746		10.700		12.230		13.760	
Pipe OD	3.500		4.500		6.625		8.625		10.750		12.750		14.000		16.000		18.000	
Avg. wall	0.413		0.530		0.780		1.016		1.266		1.502		1.650		1.885		2.120	
Min. wall	0.389		0.500		0.736		0.958		1.194		1.417		1.556		1.778		2.000	
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
50	2.85	0.50	1.72	0.15	0.80	0.02												
60	3.42	0.70	2.07	0.20	0.95	0.03												
70	3.99	0.93	2.41	0.27	1.11	0.04												
80	4.56	1.19	2.76	0.35	1.27	0.05												
90	5.14	1.48	3.10	0.43	1.43	0.07												
100	5.71	1.80	3.45	0.53	1.59	0.08	0.94	0.02										
120	6.85	2.52	4.14	0.74	1.91	0.11	1.13	0.03										
140	7.99	3.35	4.83	0.98	2.23	0.15	1.31	0.04										
160	9.13	4.29	5.52	1.26	2.54	0.19	1.50	0.05	0.97	0.02								
180			6.21	1.57	2.86	0.24	1.69	0.07	1.09	0.02								
200			6.90	1.90	3.18	0.29	1.88	0.08	1.21	0.03								
220			7.59	2.27	3.50	0.35	2.06	0.10	1.33	0.03								
240			8.27	2.67	3.82	0.41	2.25	0.11	1.45	0.04	1.03	0.02						
260			8.96	3.10	4.13	0.47	2.44	0.13	1.57	0.04	1.12	0.02						
280			9.65	3.55	4.45	0.54	2.63	0.15	1.69	0.05	1.20	0.02						
300					4.77	0.61	2.82	0.17	1.81	0.06	1.29	0.03	1.07	0.02				
320					5.09	0.69	3.00	0.19	1.93	0.07	1.37	0.03	1.14	0.02				
340					5.41	0.77	3.19	0.21	2.05	0.07	1.46	0.03	1.21	0.02				
360					5.73	0.86	3.38	0.24	2.17	0.08	1.55	0.04	1.28	0.02				
380					6.04	0.95	3.57	0.26	2.30	0.09	1.63	0.04	1.35	0.02				
400					6.36	1.05	3.75	0.29	2.42	0.10	1.72	0.04	1.43	0.03				
450					7.16	1.30	4.22	0.36	2.72	0.12	1.93	0.05	1.60	0.03	1.23	0.02		
500					7.95	1.58	4.69	0.44	3.02	0.15	2.15	0.07	1.78	0.04	1.36	0.02		
550					8.75	1.89	5.16	0.52	3.32	0.18	2.36	0.08	1.96	0.05	1.50	0.03		
600					9.54	2.22	5.63	0.61	3.62	0.21	2.58	0.09	2.14	0.06	1.64	0.03	1.29	0.02
650							6.10	0.71	3.93	0.24	2.79	0.11	2.32	0.07	1.77	0.04	1.40	0.02
700							6.57	0.82	4.23	0.28	3.01	0.12	2.49	0.08	1.91	0.04	1.51	0.02
750							7.04	0.93	4.53	0.32	3.22	0.14	2.67	0.09	2.05	0.05	1.62	0.03
800							7.51	1.05	4.83	0.36	3.44	0.16	2.85	0.10	2.18	0.05	1.72	0.03
850							7.98	1.17	5.14	0.40	3.65	0.17	3.03	0.11	2.32	0.06	1.83	0.03
900							8.45	1.30	5.44	0.45	3.87	0.19	3.21	0.12	2.45	0.06	1.94	0.04
950							8.92	1.44	5.74	0.49	4.08	0.21	3.39	0.14	2.59	0.07	2.05	0.04
1000							9.39	1.58	6.04	0.54	4.30	0.24	3.56	0.15	2.73	0.08	2.15	0.04
1050							9.86	1.73	6.34	0.59	4.51	0.26	3.74	0.16	2.86	0.09	2.26	0.05
1100									6.65	0.65	4.72	0.28	3.92	0.18	3.00	0.09	2.37	0.05
1150									6.95	0.70	4.94	0.31	4.10	0.19	3.14	0.10	2.48	0.06
1200									7.25	0.76	5.15	0.33	4.28	0.21	3.27	0.11	2.59	0.06
1250									7.55	0.82	5.37	0.36	4.45	0.23	3.41	0.12	2.69	0.07
1300									7.85	0.88	5.58	0.38	4.63	0.24	3.55	0.13	2.80	0.07
1350									8.16	0.94	5.80	0.41	4.81	0.26	3.68	0.14	2.91	0.08
1400									8.46	1.01	6.01	0.44	4.99	0.28	3.82	0.15	3.02	0.08
1450									8.76	1.08	6.23	0.47	5.17	0.30	3.96	0.16	3.12	0.09
1500									9.06	1.15	6.44	0.50	5.35	0.32	4.09	0.17	3.23	0.09
1550									9.36	1.22	6.66	0.53	5.52	0.34	4.23	0.18	3.34	0.10
1600									9.67	1.29	6.87	0.56	5.70	0.36	4.36	0.19	3.45	0.11
1650									9.97	1.37	7.09	0.60	5.88	0.38	4.50	0.20	3.56	0.11
1700											7.30	0.63	6.06	0.40	4.64	0.21	3.66	0.12
1750											7.52	0.67	6.24	0.42	4.77	0.22	3.77	0.12
1800											7.73	0.70	6.41	0.45	4.91	0.23	3.88	0.13
1900											8.16	0.78	6.77	0.49	5.18	0.26	4.09	0.14
2000											8.59	0.85	7.13	0.54	5.46	0.28	4.31	0.16
2100											9.02	0.93	7.48	0.59	5.73	0.31	4.53	0.17
2200											9.45	1.02	7.84	0.65	6.00	0.34	4.74	0.19
2300											9.88	1.10	8.20	0.70	6.27	0.37	4.96	0.21
2400													8.55	0.76	6.55	0.40	5.17	0.22
2500													8.91	0.82	6.82	0.43	5.39	0.24
2600													9.27	0.88	7.09	0.46	5.60	0.26
2700													9.62	0.94	7.36	0.49	5.82	0.28
2800													9.98	1.01	7.64	0.53	6.03	0.30
2900															7.91	0.56	6.25	0.32
3000															8.18	0.60	6.46	0.34
3300															9.00	0.71	7.11	0.40
3600															9.82	0.84	7.76	0.47
3900																	8.40	0.55
4000																	8.62	0.57

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
 Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008
HDPE DR 11 160 psi (IPS size, OD controlled)

ANSI/ASAE S376.2 PE3408, ASTM D2239 C=150
 psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
Avg. ID	2.826	3.632	5.349	6.963	8.678	10.292	11.300	12.914	14.532
Pipe OD	3.500	4.500	6.625	8.625	10.750	12.750	14.000	16.000	18.000
Avg. wall	0.337	0.434	0.638	0.831	1.036	1.229	1.350	1.543	1.734
Min. wall	0.318	0.409	0.602	0.784	0.977	1.159	1.273	1.455	1.636
Flow {gpm}	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss	Velocity {ft/s} psi loss
50	2.55 0.38	1.55 0.11	0.71 0.02						
60	3.07 0.53	1.86 0.16	0.86 0.02						
70	3.58 0.71	2.17 0.21	1.00 0.03						
80	4.09 0.91	2.47 0.27	1.14 0.04						
90	4.60 1.13	2.78 0.33	1.28 0.05						
100	5.11 1.37	3.09 0.40	1.43 0.06	0.84 0.02					
120	6.13 1.92	3.71 0.57	1.71 0.09	1.01 0.02					
140	7.15 2.56	4.33 0.76	2.00 0.11	1.18 0.03					
160	8.17 3.28	4.95 0.97	2.28 0.15	1.35 0.04					
180	9.20 4.08	5.57 1.20	2.57 0.18	1.51 0.05					
200	10.22 4.96	6.19 1.46	2.85 0.22	1.68 0.06	1.08 0.02	0.77 0.01			
220	11.24 5.91	6.80 1.74	3.14 0.27	1.85 0.07	1.19 0.03	0.85 0.01			
240	12.26 6.95	7.42 2.05	3.42 0.31	2.02 0.09	1.30 0.03	0.92 0.01			
260		8.04 2.38	3.71 0.36	2.19 0.10	1.41 0.03	1.00 0.01			
280		8.66 2.73	3.99 0.41	2.36 0.11	1.52 0.04	1.08 0.02			
300		9.28 3.10	4.28 0.47	2.52 0.13	1.63 0.04	1.16 0.02			
320		9.90 3.49	4.56 0.53	2.69 0.15	1.73 0.05	1.23 0.02			
340		10.52 3.91	4.85 0.59	2.86 0.16	1.84 0.06	1.31 0.02	1.09 0.02		
360		11.13 4.34	5.13 0.66	3.03 0.18	1.95 0.06	1.39 0.03	1.15 0.02		
380			5.42 0.73	3.20 0.20	2.06 0.07	1.46 0.03	1.21 0.02		
400			5.70 0.80	3.37 0.22	2.17 0.08	1.54 0.03	1.28 0.02		
450			6.42 1.00	3.79 0.28	2.44 0.09	1.73 0.04	1.44 0.03		
500			7.13 1.21	4.21 0.34	2.71 0.12	1.93 0.05	1.60 0.03	1.22 0.02	
550			7.84 1.45	4.63 0.40	2.98 0.14	2.12 0.06	1.76 0.04	1.35 0.02	
600			8.56 1.70	5.05 0.47	3.25 0.16	2.31 0.07	1.92 0.04	1.47 0.02	
650			9.27 1.97	5.47 0.55	3.52 0.19	2.50 0.08	2.08 0.05	1.59 0.03	
700			9.98 2.26	5.89 0.63	3.79 0.21	2.70 0.09	2.24 0.06	1.71 0.03	1.35 0.02
750			10.69 2.57	6.31 0.71	4.06 0.24	2.89 0.11	2.40 0.07	1.83 0.04	1.45 0.02
800				6.73 0.80	4.33 0.27	3.08 0.12	2.56 0.08	1.96 0.04	1.55 0.02
850				7.15 0.90	4.61 0.31	3.27 0.13	2.72 0.09	2.08 0.04	1.64 0.03
900				7.57 1.00	4.88 0.34	3.47 0.15	2.88 0.09	2.20 0.05	1.74 0.03
950				7.99 1.10	5.15 0.38	3.66 0.16	3.04 0.10	2.32 0.05	1.84 0.03
1000				8.42 1.21	5.42 0.42	3.85 0.18	3.20 0.12	2.45 0.06	1.93 0.03
1050				8.84 1.33	5.69 0.45	4.04 0.20	3.36 0.13	2.57 0.07	2.03 0.04
1100				9.26 1.45	5.96 0.50	4.24 0.22	3.51 0.14	2.69 0.07	2.13 0.04
1150				9.68 1.57	6.23 0.54	4.43 0.23	3.67 0.15	2.81 0.08	2.22 0.04
1200				10.10 1.70	6.50 0.58	4.62 0.25	3.83 0.16	2.94 0.08	2.32 0.05
1250				10.52 1.83	6.77 0.63	4.81 0.27	3.99 0.17	3.06 0.09	2.42 0.05
1300					7.04 0.68	5.01 0.29	4.15 0.19	3.18 0.10	2.51 0.05
1350					7.31 0.72	5.20 0.32	4.31 0.20	3.30 0.10	2.61 0.06
1400					7.58 0.78	5.39 0.34	4.47 0.21	3.43 0.11	2.70 0.06
1450					7.86 0.83	5.59 0.36	4.63 0.23	3.55 0.12	2.80 0.07
1500					8.13 0.88	5.78 0.38	4.79 0.24	3.67 0.13	2.90 0.07
1550					8.40 0.94	5.97 0.41	4.95 0.26	3.79 0.14	2.99 0.08
1600					8.67 0.99	6.16 0.43	5.11 0.27	3.91 0.14	3.09 0.08
1650					8.94 1.05	6.36 0.46	5.27 0.29	4.04 0.15	3.19 0.09
1700					9.21 1.11	6.55 0.48	5.43 0.31	4.16 0.16	3.28 0.09
1750					9.48 1.17	6.74 0.51	5.59 0.32	4.28 0.17	3.38 0.10
1800					9.75 1.23	6.93 0.54	5.75 0.34	4.40 0.18	3.48 0.10
1900					10.29 1.36	7.32 0.59	6.07 0.38	4.65 0.20	3.67 0.11
2000						7.70 0.65	6.39 0.42	4.89 0.22	3.86 0.12
2100						8.09 0.72	6.71 0.45	5.14 0.24	4.06 0.13
2200						8.47 0.78	7.03 0.50	5.38 0.26	4.25 0.15
2300						8.86 0.85	7.35 0.54	5.63 0.28	4.44 0.16
2400							7.67 0.58	5.87 0.30	4.64 0.17
2500							7.99 0.63	6.12 0.33	4.83 0.18
2600							8.31 0.68	6.36 0.35	5.02 0.20
2700							8.63 0.72	6.61 0.38	5.22 0.21
2800							8.95 0.77	6.85 0.40	5.41 0.23
2900								7.09 0.43	5.60 0.24
3000								7.34 0.46	5.80 0.26
3300								8.07 0.55	6.38 0.31
3600								8.81 0.64	6.96 0.36
3900									7.53 0.42
4000									7.73 0.44

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
 Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008
HDPE DR 13.5 128 psi (IPS size, OD controlled)

ANSI/ASAE S376.2 PE3408, ASTM D2239 C=150

psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	3"		4"		6"		8"		10"		12"		14"		16"		18"	
Avg. ID	2.950		3.794		5.583		7.269		9.062		10.748		11.802		13.488		15.174	
Pipe OD	3.500		4.500		6.625		8.625		10.750		12.750		14.000		16.000		18.000	
Avg. wall	0.275		0.353		0.521		0.678		0.844		1.001		1.099		1.256		1.413	
Min. wall	0.259		0.333		0.491		0.639		0.796		0.944		1.037		1.185		1.333	
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
50	2.34	0.31	1.42	0.09	0.65	0.01												
60	2.81	0.43	1.70	0.13	0.79	0.02												
70	3.28	0.58	1.98	0.17	0.92	0.03												
80	3.75	0.74	2.27	0.22	1.05	0.03												
90	4.22	0.92	2.55	0.27	1.18	0.04												
100	4.69	1.11	2.83	0.33	1.31	0.05	0.77	0.01										
120	5.63	1.56	3.40	0.46	1.57	0.07	0.93	0.02										
140	6.56	2.08	3.97	0.61	1.83	0.09	1.08	0.03										
160	7.50	2.66	4.54	0.78	2.09	0.12	1.24	0.03										
180	8.44	3.31	5.10	0.97	2.36	0.15	1.39	0.04										
200			5.67	1.18	2.62	0.18	1.54	0.05	0.99	0.02	0.71	0.01						
220			6.24	1.41	2.88	0.22	1.70	0.06	1.09	0.02	0.78	0.01						
240			6.80	1.66	3.14	0.25	1.85	0.07	1.19	0.02	0.85	0.01						
260			7.37	1.92	3.40	0.29	2.01	0.08	1.29	0.03	0.92	0.01						
280			7.94	2.20	3.67	0.34	2.16	0.09	1.39	0.03	0.99	0.01						
300					3.93	0.38	2.32	0.11	1.49	0.04	1.06	0.02						
320					4.19	0.43	2.47	0.12	1.59	0.04	1.13	0.02						
340					4.45	0.48	2.63	0.13	1.69	0.05	1.20	0.02	1.00	0.01				
360					4.71	0.54	2.78	0.15	1.79	0.05	1.27	0.02	1.05	0.01				
380					4.97	0.59	2.93	0.16	1.89	0.06	1.34	0.02	1.11	0.02				
400					5.24	0.65	3.09	0.18	1.99	0.06	1.41	0.03	1.17	0.02				
450					5.89	0.81	3.47	0.22	2.24	0.08	1.59	0.03	1.32	0.02				
500					6.54	0.98	3.86	0.27	2.48	0.09	1.77	0.04	1.46	0.03	1.12	0.01		
550					7.20	1.17	4.25	0.33	2.73	0.11	1.94	0.05	1.61	0.03	1.23	0.02		
600					7.85	1.38	4.63	0.38	2.98	0.13	2.12	0.06	1.76	0.04	1.35	0.02		
650					8.51	1.60	5.02	0.44	3.23	0.15	2.30	0.07	1.90	0.04	1.46	0.02		
700							5.41	0.51	3.48	0.17	2.47	0.08	2.05	0.05	1.57	0.03	1.24	0.01
750							5.79	0.58	3.73	0.20	2.65	0.09	2.20	0.05	1.68	0.03	1.33	0.02
800							6.18	0.65	3.97	0.22	2.83	0.10	2.34	0.06	1.79	0.03	1.42	0.02
850							6.56	0.73	4.22	0.25	3.00	0.11	2.49	0.07	1.91	0.04	1.51	0.02
900							6.95	0.81	4.47	0.28	3.18	0.12	2.64	0.08	2.02	0.04	1.59	0.02
950							7.34	0.90	4.72	0.31	3.36	0.13	2.78	0.08	2.13	0.04	1.68	0.02
1000							7.72	0.98	4.97	0.34	3.53	0.15	2.93	0.09	2.24	0.05	1.77	0.03
1050							8.11	1.08	5.22	0.37	3.71	0.16	3.08	0.10	2.35	0.05	1.86	0.03
1100									5.47	0.40	3.89	0.18	3.22	0.11	2.47	0.06	1.95	0.03
1150									5.71	0.44	4.06	0.19	3.37	0.12	2.58	0.06	2.04	0.04
1200									5.96	0.47	4.24	0.21	3.52	0.13	2.69	0.07	2.13	0.04
1250									6.21	0.51	4.41	0.22	3.66	0.14	2.80	0.07	2.21	0.04
1300									6.46	0.55	4.59	0.24	3.81	0.15	2.92	0.08	2.30	0.04
1350									6.71	0.59	4.77	0.26	3.95	0.16	3.03	0.08	2.39	0.05
1400									6.96	0.63	4.94	0.27	4.10	0.17	3.14	0.09	2.48	0.05
1450									7.20	0.67	5.12	0.29	4.25	0.19	3.25	0.10	2.57	0.05
1500									7.45	0.71	5.30	0.31	4.39	0.20	3.36	0.10	2.66	0.06
1550									7.70	0.76	5.47	0.33	4.54	0.21	3.48	0.11	2.75	0.06
1600									7.95	0.80	5.65	0.35	4.69	0.22	3.59	0.12	2.84	0.07
1650									8.20	0.85	5.83	0.37	4.83	0.24	3.70	0.12	2.92	0.07
1700											6.00	0.39	4.98	0.25	3.81	0.13	3.01	0.07
1750											6.18	0.41	5.13	0.26	3.92	0.14	3.10	0.08
1800											6.36	0.44	5.27	0.28	4.04	0.14	3.19	0.08
1900											6.71	0.48	5.57	0.31	4.26	0.16	3.37	0.09
2000											7.06	0.53	5.86	0.34	4.49	0.18	3.54	0.10
2100											7.42	0.58	6.15	0.37	4.71	0.19	3.72	0.11
2200											7.77	0.63	6.44	0.40	4.93	0.21	3.90	0.12
2300											8.12	0.69	6.74	0.44	5.16	0.23	4.08	0.13
2400													7.03	0.47	5.38	0.25	4.25	0.14
2500													7.32	0.51	5.61	0.27	4.43	0.15
2600													7.62	0.55	5.83	0.29	4.61	0.16
2700													7.91	0.59	6.06	0.31	4.78	0.17
2800													8.20	0.63	6.28	0.33	4.96	0.18
2900															6.50	0.35	5.14	0.20
3000															6.73	0.37	5.32	0.21
3300															7.40	0.44	5.85	0.25
3600															8.07	0.52	6.38	0.29
3900																	6.91	0.34
4000																	7.09	0.36

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

Type "K" Copper Tubing

ASTM B88 C=140

psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	
Pipe ID	0.527	0.652	0.745	0.995	1.245	1.481	1.959	2.435	2.907	
Pipe OD	0.625	0.750	0.875	1.125	1.375	1.625	2.125	2.625	3.125	
Avg. wall	0.049	0.049	0.065	0.065	0.065	0.072	0.083	0.095	0.109	
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
1	1.47	1.09	0.96	0.39	0.74	0.20	0.41	0.05	0.26	0.02
2	2.94	3.94	1.92	1.40	1.47	0.73	0.82	0.18	0.53	0.06
3	4.41	8.35	2.88	2.97	2.21	1.55	1.24	0.38	0.79	0.13
4	5.88	14.23	3.84	5.05	2.94	2.64	1.65	0.65	1.05	0.22
5	7.35	21.51	4.80	7.64	3.68	3.99	2.06	0.98	1.32	0.33
6	8.81	30.15	5.76	10.70	4.41	5.59	2.47	1.37	1.58	0.46
7	10.28	40.12	6.72	14.24	5.15	7.44	2.88	1.82	1.84	0.61
8	11.75	51.37	7.68	18.24	5.88	9.53	3.30	2.33	2.11	0.78
9	13.22	63.90	8.64	22.68	6.62	11.85	3.71	2.90	2.37	0.97
10	14.69	77.66	9.60	27.57	7.35	14.41	4.12	3.52	2.63	1.18
12			11.52	38.64	8.82	20.20	4.95	4.94	3.16	1.66
14			13.44	51.41	10.29	26.87	5.77	6.57	3.69	2.21
16			15.36	65.83	11.76	34.41	6.59	8.42	4.21	2.83
18			17.28	81.88	13.23	42.80	7.42	10.47	4.74	3.52
20					14.70	52.02	8.24	12.72	5.26	4.28
22					16.17	62.06	9.07	15.18	5.79	5.10
24					17.64	72.91	9.89	17.84	6.32	5.99
26							10.71	20.69	6.84	6.95
28							11.54	23.73	7.37	7.97
30							12.36	26.96	7.90	9.06
32							13.19	30.39	8.42	10.21
34							14.01	34.00	8.95	11.42
36							14.84	37.79	9.48	12.70
38							15.66	41.77	10.00	14.04
40							16.48	45.94	10.53	15.43
42							17.31	50.28	11.06	16.89
44									11.58	18.41
46									12.11	19.99
48									12.63	21.63
50									13.16	23.33
55									14.48	27.84
60									15.79	32.70
65									17.11	37.93
70									18.43	43.51
75									13.02	18.70
80									13.95	21.24
85									14.88	23.94
90									15.81	26.79
95									16.74	29.78
100									17.67	32.91
110									18.60	36.19
120									14.88	23.94
130									15.81	26.79
140									16.74	29.78
150									17.67	32.91
160									18.60	36.19
170									11.69	11.07
180									12.76	13.01
190									13.82	15.08
200									14.88	17.30
220									15.95	19.66
240									17.01	22.16
260									18.07	24.79
280									11.01	7.69
300									11.70	8.60
320									12.39	9.56
340									13.07	10.57
360									13.76	11.62
380									15.14	13.87
400									16.51	16.29
420									17.89	18.90
440									19.27	21.68
460									15.45	11.72
480									16.42	13.11
500									17.38	14.58

Shaded area represents velocities over 7 ft/s.
Use with caution where water hammer is a concern.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

Type "L" Copper Tubing

ASTM B88 C=140

psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	
Pipe ID	0.545	0.666	0.785	1.025	1.265	1.505	1.985	2.465	2.945	
Pipe OD	0.625	0.750	0.875	1.125	1.375	1.625	2.125	2.625	3.125	
Avg. wall	0.040	0.042	0.045	0.050	0.055	0.060	0.070	0.080	0.090	
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
1	1.37	0.93	0.92	0.35	0.66	0.16	0.39	0.04	0.25	0.02
2	2.75	3.35	1.84	1.26	1.32	0.57	0.78	0.15	0.51	0.06
3	4.12	7.09	2.76	2.67	1.99	1.20	1.17	0.33	0.76	0.12
4	5.49	12.09	3.68	4.56	2.65	2.05	1.55	0.56	1.02	0.20
5	6.87	18.27	4.60	6.89	3.31	3.09	1.94	0.85	1.27	0.30
6	8.24	25.61	5.52	9.65	3.97	4.34	2.33	1.18	1.53	0.43
7	9.62	34.07	6.44	12.84	4.63	5.77	2.72	1.58	1.78	0.57
8	10.99	43.63	7.36	16.45	5.30	7.39	3.11	2.02	2.04	0.72
9	12.36	54.26	8.28	20.45	5.96	9.19	3.50	2.51	2.29	0.90
10	13.74	65.95	9.20	24.86	6.62	11.17	3.88	3.05	2.55	1.10
12			11.04	34.85	7.95	15.66	4.66	4.28	3.06	1.54
14			12.88	46.36	9.27	20.83	5.44	5.69	3.57	2.04
16			14.72	59.37	10.59	26.68	6.21	7.28	4.08	2.62
18			16.56	73.84	11.92	33.18	6.99	9.06	4.59	3.25
20					13.24	40.33	7.77	11.01	5.10	3.96
22					14.57	48.11	8.54	13.14	5.61	4.72
24					15.89	56.53	9.32	15.44	6.12	5.55
26							10.10	17.90	6.63	6.43
28							10.87	20.54	7.14	7.38
30							11.65	23.33	7.65	8.38
32							12.43	26.30	8.16	9.45
34							13.20	29.42	8.67	10.57
36							13.98	32.71	9.18	11.75
38							14.76	36.15	9.69	12.99
40							15.53	39.75	10.20	14.28
42							16.31	43.51	10.71	15.63
44									11.22	17.04
46									11.73	18.50
48									12.24	20.02
50									12.75	21.59
55									14.02	25.76
60									15.30	30.26
65									16.57	35.10
70									17.85	40.26
75									13.51	19.65
80									14.41	22.14
85									15.31	24.77
90									16.21	27.54
95									17.11	30.44
100									18.01	33.47
110									11.39	10.38
120									12.43	12.20
130									13.46	14.15
140									14.50	16.23
150									15.53	18.44
160									16.57	20.78
170									17.60	23.25
180										
190									12.09	9.01
200									12.76	9.96
220									13.43	10.95
240									14.77	13.07
260									16.12	15.35
280									17.46	17.80
300									18.80	20.42
320										
340									15.05	11.00
360									15.99	12.31
380									16.94	13.69
400									17.88	15.13
420										
440										
460										
480										
500										

Shaded area represents velocities over 7 ft/s.
Use with caution where water hammer is a concern.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

Type "M" Copper Tubing

ASTM B88 C=140
psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	
Pipe ID	0.569	0.690	0.811	1.055	1.291	1.527	2.009	2.495	2.981	
Pipe OD	0.625	0.750	0.875	1.125	1.375	1.625	2.125	2.625	3.125	
Avg. wall	0.028	0.030	0.032	0.035	0.042	0.049	0.058	0.065	0.072	
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
1	1.26	0.75	0.86	0.29	0.62	0.13	0.37	0.04	0.24	0.01
2	2.52	2.71	1.71	1.06	1.24	0.48	0.73	0.13	0.49	0.05
3	3.78	5.75	2.57	2.25	1.86	1.03	1.10	0.29	0.73	0.11
4	5.04	9.80	3.43	3.83	2.48	1.75	1.47	0.49	0.98	0.18
5	6.30	14.81	4.28	5.80	3.10	2.64	1.83	0.73	1.22	0.27
6	7.56	20.76	5.14	8.13	3.72	3.70	2.20	1.03	1.47	0.39
7	8.82	27.62	6.00	10.81	4.34	4.92	2.57	1.37	1.71	0.51
8	10.08	35.37	6.86	13.84	4.96	6.31	2.93	1.75	1.96	0.66
9	11.34	44.00	7.71	17.22	5.58	7.84	3.30	2.18	2.20	0.82
10	12.60	53.48	8.57	20.93	6.20	9.53	3.67	2.65	2.45	0.99
12			10.28	29.33	7.44	13.36	4.40	3.72	2.94	1.39
14			12.00	39.02	8.68	17.78	5.13	4.94	3.43	1.85
16			13.71	49.97	9.93	22.77	5.87	6.33	3.92	2.37
18			15.43	62.15	11.17	28.32	6.60	7.87	4.41	2.95
20			17.14	75.55	12.41	34.42	7.33	9.57	4.90	3.58
22					13.65	41.06	8.06	11.42	5.39	4.28
24					14.89	48.24	8.80	13.41	5.88	5.02
26							9.53	15.56	6.36	5.83
28							10.26	17.85	6.85	6.68
30							11.00	20.28	7.34	7.59
32							11.73	22.85	7.83	8.56
34							12.46	25.57	8.32	9.57
36							13.20	28.42	8.81	10.64
38							13.93	31.42	9.30	11.76
40							14.66	34.55	9.79	12.94
42							15.40	37.81	10.28	14.16
44									10.77	15.43
46									11.26	16.76
48									11.75	18.13
50									12.24	19.56
55									13.46	23.33
60									14.69	27.41
65									15.91	31.79
70									17.14	36.47
75									13.12	18.31
80									14.00	20.63
85									14.87	23.08
90									15.75	25.66
95									16.62	28.36
100									17.50	31.19
110									11.12	9.79
120									12.13	11.51
130									13.14	13.34
140									14.15	15.31
150									15.16	17.39
160									16.17	19.60
170									17.18	21.93
180										
190									11.80	8.50
200									12.45	9.39
220									13.11	10.33
240									14.42	12.32
260									15.73	14.47
280									17.04	16.79
300									18.35	19.25
320										
340									14.69	10.37
360									15.61	11.60
380									16.53	12.90
400									17.45	14.26
420										
440										
460										
480										
500										

Shaded area represents velocities over 7 ft/s.
Use with caution where water hammer is a concern.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008

Schedule 40 Steel

ASTM B53 C=100

psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"	
Pipe ID	0.622	0.824	1.049	1.38	1.610	2.067	2.469	3.068	4.026	
Pipe OD	0.842	1.050	1.315	1.660	1.900	2.375	2.875	3.500	4.500	
Avg. wall	0.110	0.113	0.133	0.140	0.145	0.154	0.203	0.216	0.237	
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
1	1.05	0.91	0.60	0.23	0.37	0.07	0.21	0.02	0.16	0.01
2	2.11	3.28	1.20	0.84	0.74	0.26	0.43	0.07	0.31	0.03
3	3.16	6.95	1.80	1.77	1.11	0.55	0.64	0.14	0.47	0.07
4	4.22	11.85	2.40	3.02	1.48	0.93	0.86	0.25	0.63	0.12
5	5.27	17.91	3.00	4.56	1.85	1.41	1.07	0.37	0.79	0.18
6	6.33	25.10	3.61	6.39	2.22	1.97	1.29	0.52	0.94	0.25
7	7.38	33.40	4.21	8.50	2.60	2.63	1.50	0.69	1.10	0.33
8	8.44	42.77	4.81	10.88	2.97	3.36	1.71	0.89	1.26	0.42
9	9.49	53.19	5.41	13.54	3.34	4.18	1.93	1.10	1.42	0.52
10	10.55	64.65	6.01	16.45	3.71	5.08	2.14	1.34	1.57	0.63
12	12.65	90.62	7.21	23.06	4.45	7.12	2.57	1.88	1.89	0.89
14			8.41	30.68	5.19	9.48	3.00	2.50	2.20	1.18
16			9.61	39.29	5.93	12.14	3.43	3.20	2.52	1.51
18			10.82	48.87	6.67	15.10	3.86	3.97	2.83	1.88
20			12.02	59.40	7.42	18.35	4.28	4.83	3.15	2.28
22			13.22	70.87	8.16	21.89	4.71	5.76	3.46	2.72
24					8.90	25.72	5.14	6.77	3.78	3.20
26					9.64	29.83	5.57	7.85	4.09	3.71
28					10.38	34.22	6.00	9.01	4.41	4.25
30					11.12	38.88	6.43	10.24	4.72	4.83
32					11.86	43.81	6.86	11.54	5.04	5.45
34					12.61	49.02	7.28	12.91	5.35	6.10
36					13.35	54.49	7.71	14.35	5.67	6.78
38							8.14	15.86	5.98	7.49
40							8.57	17.44	6.30	8.24
42							9.00	19.09	6.61	9.02
44							9.43	20.81	6.93	9.83
46							9.86	22.59	7.24	10.67
48							10.28	24.44	7.56	11.55
50							10.71	26.36	7.87	12.45
55							11.78	31.45	8.66	14.86
60							12.85	36.95	9.44	17.45
65							13.93	42.86	10.23	20.24
70									11.02	23.22
75									11.81	26.39
80									12.59	29.74
85									13.38	33.27
90									8.59	10.96
95									9.07	12.12
100									9.55	13.33
110									10.50	15.90
120									11.46	18.68
130									12.41	21.66
140									13.37	24.85
150									10.04	11.89
160									10.71	13.40
170									11.38	15.00
180									12.05	16.67
190									12.72	18.43
200									13.39	20.26
220									9.54	8.40
240									10.40	9.87
260									11.27	11.45
280									12.14	13.13
300									13.00	14.92
320									13.87	16.81
340										
360										
380										
400										
420										
440										
460										
480										
500										

Shaded area represents velocities over 7 ft/s.
Use with caution where water hammer is a concern.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008
Schedule 80 Steel

ASTM B53 C=100
psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"		
Pipe ID	0.546	0.742	0.957	1.278	1.500	1.939	2.323	2.900	3.826		
Pipe OD	0.840	1.050	1.315	1.660	1.900	2.375	2.875	3.500	4.500		
Avg. wall	0.147	0.154	0.179	0.191	0.200	0.218	0.276	0.300	0.337		
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	
1	1.37	1.71	0.74	0.39	0.45	0.11	0.25	0.03	0.18	0.01	
2	2.74	6.19	1.48	1.39	0.89	0.40	0.50	0.10	0.36	0.05	
3	4.11	13.11	2.22	2.95	1.34	0.85	0.75	0.21	0.54	0.10	
4	5.47	22.34	2.96	5.02	1.78	1.46	1.00	0.36	0.73	0.16	
5	6.84	33.77	3.71	7.59	2.23	2.20	1.25	0.54	0.91	0.25	
6	8.21	47.33	4.45	10.64	2.67	3.08	1.50	0.75	1.09	0.35	
7	9.58	62.97	5.19	14.16	3.12	4.10	1.75	1.00	1.27	0.46	
8	10.95	80.63	5.93	18.13	3.56	5.26	2.00	1.29	1.45	0.59	
9			6.67	22.54	4.01	6.54	2.25	1.60	1.63	0.73	
10			7.41	27.40	4.45	7.94	2.50	1.94	1.81	0.89	
12			8.89	38.41	5.35	11.14	3.00	2.73	2.18	1.25	
14			10.37	51.10	6.24	14.81	3.50	3.63	2.54	1.66	
16			11.86	65.44	7.13	18.97	4.00	4.64	2.90	2.13	
18			13.34	81.39	8.02	23.60	4.50	5.78	3.26	2.65	
20					8.91	28.68	5.00	7.02	3.63	3.22	
22					9.80	34.22	5.50	8.37	3.99	3.84	
24					10.69	40.20	6.00	9.84	4.35	4.51	
26					11.58	46.62	6.49	11.41	4.71	5.23	
28					12.47	53.48	6.99	13.09	5.08	6.00	
30					13.36	60.77	7.49	14.87	5.44	6.82	
32					7.99	16.76	5.80	7.69	3.47	2.20	
34					8.49	18.75	6.17	8.60	3.69	2.47	
36					8.99	20.85	6.53	9.56	3.91	2.74	
38					9.49	23.04	6.89	10.57	4.12	3.03	
40					9.99	25.34	7.25	11.62	4.34	3.33	
42					10.49	27.74	7.62	12.72	4.56	3.65	
44					10.99	30.23	7.98	13.87	4.77	3.98	
46					11.49	32.83	8.34	15.06	4.99	4.32	
48					11.99	35.52	8.70	16.29	5.21	4.67	
50					12.49	38.31	9.07	17.57	5.43	5.04	
55					13.74	45.70	9.97	20.96	5.97	6.01	
60							10.88	24.63	6.51	7.06	
65							11.79	28.56	7.05	8.19	
70							12.69	32.77	7.60	9.40	
75							13.60	37.23	8.14	10.68	
80							8.68	12.03	6.05	4.99	
85							9.22	13.46	6.43	5.59	
90							9.77	14.97	6.80	6.21	
95							10.31	16.54	7.18	6.87	
100							10.85	18.19	7.56	7.55	
110							11.94	21.70	8.32	9.01	
120							13.02	25.50	9.07	10.58	
130							14.11	29.57	9.83	12.27	
140									10.58	14.08	
150									11.34	16.00	
160									12.10	18.03	
170									12.85	20.17	
180									13.61	22.43	
190									14.37	24.79	
200									9.70	9.26	
220									10.67	11.05	
240									11.64	12.98	
260									12.61	15.05	
280									13.58	17.27	
300									14.55	19.62	
320										8.92	5.74
340										9.48	6.42
360										10.03	7.14
380										10.59	7.89
400										11.15	8.68
420										11.71	9.50
440										12.26	10.36
460										12.82	11.25
480										13.38	12.17
500										13.94	13.12

**Shaded area represents velocities over 7 ft/s.
Use with caution where water hammer is a concern.**

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008
HDPE SDR-9 200 psi Copper Tubing Size

ANSI/ASAE S376.2 PE3408, ASTM D2737 CTS C=150
 psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size	3/4"		1"		1-1/4"		1-1/2"		2"	
Avg. ID	0.681		0.875		1.069		1.263		1.653	
OD	0.875		1.125		1.375		1.625		2.125	
Min. wall	0.097		0.125		0.153		0.181		0.236	
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
1	0.88	0.28	0.53	0.08	0.36	0.03				
2	1.76	1.00	1.07	0.29	0.71	0.11				
3	2.64	2.11	1.60	0.62	1.07	0.24				
4	3.52	3.60	2.13	1.06	1.43	0.40				
5	4.40	5.44	2.66	1.61	1.79	0.61				
6	5.28	7.62	3.20	2.25	2.14	0.85	1.53	0.38		
7	6.16	10.14	3.73	2.99	2.50	1.13	1.79	0.50		
8	7.04	12.99	4.26	3.84	2.86	1.45	2.05	0.64		
9	7.92	16.15	4.80	4.77	3.21	1.80	2.30	0.80		
10	8.80	19.63	5.33	5.80	3.57	2.19	2.56	0.97		
12			6.39	8.13	4.28	3.07	3.07	1.36	1.79	0.37
14			7.46	10.81	5.00	4.08	3.58	1.81	2.09	0.49
16			8.53	13.84	5.71	5.22	4.09	2.32	2.39	0.63
18			9.59	17.22	6.43	6.50	4.60	2.89	2.69	0.78
20			10.66	20.93	7.14	7.90	5.12	3.51	2.99	0.95
22					7.85	9.42	5.63	4.19	3.29	1.13
24					8.57	11.07	6.14	4.92	3.58	1.33
26					9.28	12.84	6.65	5.70	3.88	1.54
28					10.00	14.73	7.16	6.54	4.18	1.77
30					10.71	16.74	7.67	7.43	4.48	2.01
32					11.42	18.86	8.18	8.38	4.78	2.26
34					12.14	21.10	8.70	9.37	5.08	2.53
36					12.85	23.46	9.21	10.42	5.38	2.81
38							9.72	11.52	5.67	3.11
40							10.23	12.67	5.97	3.42
42							10.74	13.86	6.27	3.74
44							11.25	15.11	6.57	4.08
46							11.77	16.41	6.87	4.43
48							12.28	17.75	7.17	4.79
50							12.79	19.15	7.47	5.17
52									7.76	5.56
54									8.06	5.96
56									8.36	6.38
58									8.66	6.80
60									8.96	7.25
62									9.26	7.70
64									9.56	8.17
66									9.86	8.64
68									10.15	9.14
70									10.45	9.64
72									10.75	10.16
74									11.05	10.68
76									11.35	11.23
78									11.65	11.78
80									11.95	12.34
85									12.69	13.81
90										
95										
100										

Shaded area represents velocities over 7 ft/s. Use with caution.

Irrigation Association Friction Loss Chart 2008
Polyethylene Drip Tubing (ID controlled)

C=140
 psi loss per 100 feet of pipe

Nominal size Avg. ID	Common inside diameters for nominal 1/2" drip tubing																	
	1/4" 0.170		1/2" 0.520		1/2" 0.600		1/2" 0.613		1/2" 0.620		1/2" 0.622		1/2" 0.630 16 mm		1/2" 0.669 17 mm		3/4" 0.830	
Flow {gpm}	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss	Velocity {ft/s}	psi loss
0.1	1.41	3.78	0.15	0.02	0.11	0.01	0.11	0.01	0.11	0.01	0.11	0.01	0.10	0.01	0.09	0.00	0.06	0.00
0.2	2.82	13.64	0.30	0.06	0.23	0.03	0.22	0.03	0.21	0.03	0.21	0.02	0.21	0.02	0.18	0.02	0.12	0.01
0.3	4.24	28.89	0.45	0.13	0.34	0.06	0.33	0.06	0.32	0.05	0.32	0.05	0.31	0.05	0.27	0.04	0.18	0.01
0.4	5.65	49.23	0.60	0.21	0.45	0.11	0.43	0.10	0.42	0.09	0.42	0.09	0.41	0.08	0.36	0.06	0.24	0.02
0.5	7.06	74.42	0.75	0.32	0.57	0.16	0.54	0.14	0.53	0.14	0.53	0.14	0.51	0.13	0.46	0.09	0.30	0.03
0.6			0.91	0.45	0.68	0.23	0.65	0.20	0.64	0.19	0.63	0.19	0.62	0.18	0.55	0.13	0.36	0.05
0.7			1.06	0.60	0.79	0.30	0.76	0.27	0.74	0.26	0.74	0.25	0.72	0.24	0.64	0.18	0.41	0.06
0.8			1.21	0.77	0.91	0.38	0.87	0.35	0.85	0.33	0.84	0.32	0.82	0.30	0.73	0.23	0.47	0.08
0.9			1.36	0.96	1.02	0.48	0.98	0.43	0.96	0.41	0.95	0.40	0.93	0.38	0.82	0.28	0.53	0.10
1.0			1.51	1.17	1.13	0.58	1.09	0.52	1.06	0.50	1.05	0.49	1.03	0.46	0.91	0.34	0.59	0.12
1.2			1.81	1.63	1.36	0.81	1.30	0.73	1.27	0.69	1.27	0.68	1.23	0.64	1.09	0.48	0.71	0.17
1.4			2.11	2.17	1.59	1.08	1.52	0.98	1.49	0.92	1.48	0.91	1.44	0.85	1.28	0.64	0.83	0.22
1.6			2.41	2.78	1.81	1.39	1.74	1.25	1.70	1.18	1.69	1.16	1.64	1.09	1.46	0.82	0.95	0.29
1.8			2.72	3.46	2.04	1.73	1.95	1.55	1.91	1.47	1.90	1.45	1.85	1.36	1.64	1.02	1.07	0.36
2.0			3.02	4.21	2.27	2.10	2.17	1.89	2.12	1.79	2.11	1.76	2.06	1.65	1.82	1.23	1.18	0.43
2.2			3.32	5.02	2.49	2.50	2.39	2.25	2.34	2.13	2.32	2.10	2.26	1.97	2.01	1.47	1.30	0.52
2.4			3.62	5.90	2.72	2.94	2.61	2.65	2.55	2.51	2.53	2.47	2.47	2.32	2.19	1.73	1.42	0.61
2.6			3.92	6.84	2.95	3.41	2.82	3.07	2.76	2.91	2.74	2.86	2.67	2.69	2.37	2.01	1.54	0.70
2.8			4.22	7.85	3.17	3.91	3.04	3.52	2.97	3.33	2.95	3.28	2.88	3.08	2.55	2.30	1.66	0.81
3.0			4.53	8.91	3.40	4.44	3.26	4.00	3.18	3.79	3.16	3.73	3.08	3.50	2.73	2.62	1.78	0.92
3.5			5.28	11.86	3.97	5.91	3.80	5.33	3.71	5.04	3.69	4.96	3.60	4.66	3.19	3.48	2.07	1.22
4.5			6.79	18.89	5.10	9.41	4.89	8.48	4.78	8.03	4.75	7.90	4.63	7.43	4.10	5.54	2.67	1.94
5.0			7.54	22.96	5.67	11.44	5.43	10.31	5.31	9.76	5.27	9.60	5.14	9.03	4.56	6.74	2.96	2.36
5.5					6.23	13.65	5.97	12.30	5.84	11.64	5.80	11.46	5.65	10.77	5.01	8.04	3.26	2.81
6.0					6.80	16.04	6.51	14.45	6.37	13.67	6.33	13.46	6.17	12.65	5.47	9.44	3.55	3.31
7.0							7.60	19.23	7.43	18.19	7.38	17.91	7.20	16.83	6.38	12.56	4.15	4.40
8.0									8.49	23.30	8.44	22.93	8.22	21.55	7.29	16.09	4.74	5.63
9.0																	5.33	7.01
10.0																	5.92	8.52
11.0																	6.51	10.16
12.0																	7.11	11.94
13.0																	7.70	13.85
14.0																	8.29	15.88
15.0																	8.88	18.05

Shaded area represents velocities over 5 ft/s.
 Use with caution.