

Table 1 List of all the header-files of LES-Urban, containing the bulk geometric and aerodynamic variables. ID is Sequential number of dataset, FG is surface data category 1: real 3-D geometry, 20: square array of homogeneous building, 21: staggered array of homogeneous building, 30: square array with variable building height, 31: staggered array with variable building height, λ_f is frontal area index, λ_p is plane area index, H_{ave} is average building height, H_{max} is maximum building height, σ_H is standard deviation of building height, H_{uw} is height of Reynolds stress peak, u_* is frictional velocity, $d(1)$ is displacement height (method 1), $z_0(1)$ is roughness length (method 1), $d(2)$ is displacement height (method 2), $z_0(2)$ is roughness length (method 2), $\kappa(2)$ is variable Karman constant (only method 2), C_{ld} is average local drag coefficient within the canopy, D_s / D_f is floor skin friction relative to building drag.

ID	FG	λ_f	λ_p	H_{ave}	H_{max}	σ_H	H_{uw}	u_*	$d(1)$	$z_0(1)$	$d(2)$	$z_0(2)$	$\kappa(2)$	C_{ld}	D_s / D_f
1	1	0.15	0.25	11.3	39.9	7.9	36.0	0.23	13.2	0.7	9.8	1.2	0.36	0.043	0.231
2	1	0.17	0.21	15.6	53.5	10.8	52.0	0.25	19.5	1.1	14.0	1.9	0.35	0.051	0.160
3	1	0.15	0.29	14.7	128.1	10.7	52.0	0.26	15.4	2.2	18.8	1.9	0.41	0.097	0.124
4	1	0.18	0.32	12.2	53.7	8.0	44.0	0.25	19.7	1.3	13.2	2.4	0.34	0.081	0.118
5	1	0.15	0.27	9.5	43.9	5.5	34.0	0.26	12.7	1.2	10.0	1.6	0.37	0.102	0.161
6	1	0.23	0.25	10.9	94.7	8.5	90.0	0.27	24.7	1.5	16.7	2.5	0.36	0.096	0.091
7	1	0.15	0.20	6.3	16.7	2.0	16.0	0.18	5.6	0.3	3.9	0.5	0.36	0.087	0.356
8	1	0.29	0.32	9.3	47.0	6.3	40.0	0.24	16.3	1.1	10.9	1.9	0.35	0.125	0.112
9	1	0.22	0.27	11.1	49.3	8.5	46.0	0.27	19.5	1.4	13.8	2.5	0.35	0.119	0.099
10	1	0.43	0.36	13.1	217.0	10.7	52.0	0.27	37.3	2.0	28.6	2.5	0.38	0.339	0.070
11	1	0.44	0.38	11.1	93.7	9.1	78.0	0.31	28.6	2.7	22.0	3.9	0.37	0.160	0.052
12	1	0.39	0.35	11.5	64.2	8.9	56.0	0.28	21.6	2.2	16.6	3.3	0.36	0.158	0.068
13	1	0.37	0.36	11.2	101.8	9.7	100.0	0.31	31.4	2.3	33.3	2.1	0.41	0.199	0.034
14	1	0.36	0.39	8.5	44.1	4.8	38.0	0.24	13.8	1.2	11.3	1.6	0.37	0.263	0.107
15	1	0.38	0.40	9.2	90.5	8.8	90.0	0.32	22.8	2.4	24.1	2.2	0.41	0.397	0.071
16	1	0.34	0.36	11.9	91.4	10.7	58.0	0.30	17.2	2.7	19.2	2.4	0.41	0.111	0.058
17	1	0.28	0.33	8.2	75.4	5.4	62.0	0.26	20.3	0.6	14.0	1.1	0.44	0.161	0.105
18	1	0.31	0.39	8.3	75.4	6.0	76.0	0.24	18.5	1.2	16.2	1.4	0.39	0.303	0.107
19	1	0.29	0.35	8.1	48.6	4.6	38.0	0.22	12.6	1.0	9.5	1.4	0.37	0.204	0.127
20	1	0.25	0.31	10.4	41.7	6.7	40.0	0.25	14.0	1.7	11.6	2.2	0.37	0.191	0.095
21	1	0.21	0.23	8.6	42.8	5.4	42.0	0.24	13.4	0.9	10.1	1.4	0.36	0.084	0.170
22	1	0.19	0.26	7.9	46.7	4.5	28.0	0.21	12.5	0.7	7.1	1.3	0.35	0.076	0.189
23	1	0.23	0.30	7.7	32.1	3.6	24.0	0.21	9.8	0.7	6.7	1.2	0.36	0.114	0.176
24	1	0.24	0.33	7.4	44.4	4.2	32.0	0.21	12.6	0.6	7.7	1.1	0.35	0.098	0.181
25	1	0.41	0.39	12.7	49.7	7.8	38.0	0.25	21.3	1.8	15.2	3.3	0.34	0.441	0.070
26	1	0.37	0.42	10.0	92.8	9.7	90.0	0.28	31.2	1.8	22.9	3.0	0.36	0.577	0.076
27	1	0.28	0.33	8.0	47.5	4.4	34.0	0.21	16.9	0.6	9.1	1.6	0.33	0.156	0.160
28	1	0.30	0.33	12.2	50.1	8.2	44.0	0.24	15.2	1.8	14.0	2.0	0.39	0.207	0.093

ID	FG	λ_f	λ_p	H_{ave}	H_{max}	σ_H	H_{uw}	u_*	$d(1)$	$z_0(1)$	$d(2)$	$z_0(2)$	$\kappa(2)$	C_{ld}	D_s / D_f
29	1	0.46	0.37	11.2	49.2	7.3	44.0	0.25	20.4	1.4	14.3	2.7	0.34	0.241	0.081
30	1	0.41	0.36	17.0	69.8	12.1	70.0	0.30	24.5	3.4	22.3	3.9	0.38	0.247	0.041
31	1	0.35	0.32	12.0	73.5	8.8	60.0	0.28	24.0	2.1	16.7	3.5	0.35	0.112	0.076
32	1	0.42	0.39	10.5	54.0	7.8	46.0	0.27	21.0	2.0	16.2	3.1	0.36	0.277	0.065
33	1	0.50	0.40	13.4	106.7	9.8	44.0	0.29	39.4	2.5	22.4	5.7	0.33	0.220	0.042
34	1	0.20	0.27	9.9	46.8	6.4	40.0	0.24	14.5	1.3	11.0	1.8	0.37	0.218	0.124
35	1	0.28	0.32	10.9	43.9	7.2	38.0	0.25	15.5	1.4	11.6	2.2	0.36	0.168	0.101
36	1	0.43	0.43	10.4	101.4	8.2	52.0	0.29	29.5	1.9	20.2	3.2	0.36	0.156	0.072
37	1	0.41	0.28	23.7	239.5	29.2	152.0	0.44	18.9	13.1	63.3	5.4	0.49	0.100	0.027
38	1	0.31	0.31	12.8	51.4	8.2	46.0	0.28	18.0	1.8	15.2	2.4	0.37	0.101	0.091
39	1	0.45	0.35	27.4	144.1	20.6	114.0	0.36	36.5	7.2	38.8	6.7	0.41	0.143	0.031
40	1	0.54	0.39	16.5	104.1	12.5	80.0	0.27	46.5	1.6	22.8	5.7	0.30	0.447	0.066
41	1	0.39	0.39	11.1	97.9	7.6	50.0	0.26	24.9	1.6	17.1	2.5	0.36	0.362	0.078
42	1	0.68	0.38	25.8	142.2	14.2	110.0	0.33	53.8	4.0	36.1	7.5	0.34	0.030	0.037
43	1	0.71	0.43	24.7	60.2	10.5	54.0	0.30	30.5	2.8	25.0	4.4	0.35	0.283	0.052
44	1	0.43	0.34	28.0	151.2	22.9	100.0	0.39	53.7	5.8	38.2	9.4	0.35	0.101	0.031
45	1	0.54	0.39	25.5	157.7	20.1	112.0	0.36	49.8	4.8	40.5	6.5	0.37	0.116	0.033
46	1	0.50	0.39	26.3	147.6	22.6	110.0	0.43	38.8	7.8	44.6	6.5	0.42	0.238	0.021
47	1	0.53	0.43	17.2	89.8	11.8	74.0	0.28	33.8	2.8	24.6	4.7	0.35	0.247	0.040
48	1	0.59	0.39	48.9	205.6	45.0	180.0	0.59	53.7	25.0	76.7	16.3	0.46	0.150	0.013
49	1	0.34	0.35	14.0	117.1	14.2	108.0	0.32	30.5	3.6	29.3	3.8	0.39	0.085	0.048
50	1	0.27	0.30	14.1	50.3	10.8	44.0	0.30	18.1	3.2	16.8	3.6	0.39	0.778	0.049
51	1	0.39	0.44	12.4	108.5	9.0	102.0	0.30	30.8	2.8	25.3	3.6	0.38	0.190	0.050
52	1	0.37	0.26	21.3	162.0	21.2	102.0	0.37	53.6	6.7	39.4	10.2	0.36	0.097	0.032
53	1	0.24	0.31	8.5	41.1	5.1	34.0	0.23	9.5	0.9	8.6	1.0	0.39	0.153	0.179
54	1	0.27	0.33	7.6	52.2	3.3	46.0	0.20	18.8	0.6	9.2	1.7	0.32	0.168	0.179
55	1	0.42	0.35	16.2	112.7	12.8	68.0	0.34	28.2	3.4	24.8	4.0	0.39	0.123	0.042
56	1	0.34	0.39	8.2	51.3	4.3	46.0	0.22	15.0	0.7	9.5	1.2	0.35	0.711	0.168
57	1	0.33	0.36	14.5	79.6	10.5	74.0	0.28	28.9	2.0	19.1	3.8	0.34	0.139	0.065
58	1	0.40	0.32	20.0	120.3	13.6	64.0	0.31	42.9	2.9	26.3	5.9	0.34	0.085	0.050
59	1	0.30	0.34	13.3	138.0	13.7	114.0	0.34	31.7	3.4	30.6	3.6	0.39	0.108	0.052
60	1	0.54	0.34	32.5	190.4	36.9	168.0	0.46	82.1	9.3	58.8	16.6	0.34	0.092	0.022
61	1	0.65	0.40	32.2	205.6	23.7	92.0	0.39	38.8	6.1	47.5	4.9	0.42	0.331	0.028
62	1	0.56	0.33	26.9	177.7	21.4	168.0	0.39	54.0	7.0	51.9	7.4	0.39	0.089	0.028
63	1	0.34	0.27	25.7	333.3	25.2	114.0	0.38	135.5	5.0	41.3	23.4	0.27	0.126	0.030
64	1	0.30	0.33	8.4	47.8	3.9	32.0	0.22	15.9	0.7	8.6	1.7	0.33	0.339	0.148
65	1	0.29	0.29	12.7	52.5	8.5	44.0	0.28	17.3	2.3	14.2	2.9	0.37	0.150	0.084
66	1	0.29	0.23	42.1	154.1	42.5	140.0	0.63	64.8	18.9	67.1	17.8	0.41	0.259	0.011
67	1	0.50	0.33	29.0	176.6	28.3	142.0	0.50	24.3	15.3	51.0	8.2	0.48	0.111	0.023
68	1	0.27	0.32	9.1	62.0	6.6	46.0	0.25	9.2	1.4	12.6	1.1	0.42	0.095	0.129

ID	FG	λ_f	λ_p	H_{ave}	H_{max}	σ_H	H_{uw}	u_*	$d(1)$	$z_0(1)$	$d(2)$	$z_0(2)$	$\kappa(2)$	C_{ld}	D_s / D_f
69	1	0.29	0.40	8.0	29.9	3.4	24.0	0.20	10.8	0.6	7.5	1.1	0.35	1.931	0.180
70	1	0.25	0.32	7.5	33.2	3.4	26.0	0.20	10.7	0.5	6.9	1.0	0.35	0.283	0.201
71	1	0.29	0.36	8.1	43.0	4.2	30.0	0.20	11.5	0.7	8.3	1.0	0.37	0.297	0.183
72	1	0.27	0.35	9.6	52.8	6.3	44.0	0.24	18.0	0.9	11.3	1.8	0.34	0.201	0.133
73	1	0.25	0.32	8.4	45.8	4.8	32.0	0.21	11.4	0.7	8.5	1.0	0.37	0.104	0.173
74	1	0.32	0.39	9.2	43.1	4.7	36.0	0.22	15.2	0.7	10.2	1.4	0.35	0.641	0.155
75	1	0.29	0.36	8.4	45.6	4.1	30.0	0.22	14.8	0.6	9.0	1.3	0.34	0.448	0.163
76	1	0.31	0.38	7.6	40.5	3.3	30.0	0.22	7.3	1.0	8.6	0.7	0.44	1.210	0.162
77	1	0.20	0.29	7.9	62.0	3.8	40.0	0.22	15.7	0.5	8.8	1.1	0.35	0.313	0.191
78	1	0.35	0.38	9.5	86.8	8.0	68.0	0.25	9.5	1.5	15.8	1.1	0.43	0.144	0.095
79	1	0.35	0.41	9.1	74.3	6.3	42.0	0.24	18.4	1.2	12.6	1.8	0.36	0.129	0.107
80	1	0.40	0.43	9.4	61.3	6.1	60.0	0.27	24.2	1.2	15.3	2.8	0.33	1.739	0.098
81	1	0.41	0.40	13.1	77.5	10.6	54.0	0.30	13.4	3.7	19.2	2.6	0.43	0.209	0.056
82	1	0.27	0.27	22.8	106.0	22.6	96.0	0.34	45.7	4.9	30.3	9.5	0.33	0.242	0.036
83	1	0.28	0.24	23.1	124.8	27.0	118.0	0.45	40.8	10.5	42.0	10.1	0.41	0.107	0.031
84	1	0.27	0.33	8.5	36.1	4.2	32.0	0.23	12.5	0.8	8.3	1.4	0.35	0.162	0.159
85	1	0.28	0.32	7.7	37.5	3.4	30.0	0.22	11.0	0.7	7.7	1.2	0.36	0.441	0.159
86	1	0.11	0.24	18.3	41.9	11.0	36.0	0.25	15.2	1.3	12.9	1.7	0.38	0.040	0.197
87	1	0.12	0.24	22.5	44.4	11.7	38.0	0.29	11.5	2.9	15.4	2.0	0.44	0.081	0.117
88	1	0.32	0.38	9.7	40.1	5.7	38.0	0.24	14.5	1.4	11.5	2.0	0.36	0.236	0.092
89	1	0.25	0.37	10.0	44.4	6.2	40.0	0.24	14.3	1.4	11.3	2.0	0.37	0.164	0.104
90	1	0.20	0.29	8.7	46.6	6.0	40.0	0.24	11.2	1.0	10.0	1.1	0.39	0.073	0.169
91	1	0.29	0.31	13.8	53.3	11.8	48.0	0.32	19.4	3.2	17.5	3.7	0.38	0.405	0.051
92	1	0.33	0.34	14.3	66.1	11.2	58.0	0.30	24.9	2.8	19.6	4.1	0.36	0.290	0.045
93	1	0.28	0.27	9.3	39.9	5.1	32.0	0.23	12.5	1.0	8.7	1.6	0.36	0.252	0.125
94	1	0.33	0.28	14.3	65.9	9.6	44.0	0.27	25.7	2.2	16.2	4.4	0.33	0.472	0.053
95	1	0.19	0.27	16.8	55.4	11.0	44.0	0.29	15.5	2.8	16.4	2.6	0.41	0.123	0.107
96	1	0.60	0.38	29.1	188.5	21.3	118.0	0.42	44.8	9.0	50.4	7.8	0.41	0.188	0.026
97	1	0.21	0.31	37.4	154.1	41.3	146.0	0.56	80.3	14.1	64.2	21.8	0.34	0.705	0.012
98	1	0.34	0.34	29.9	247.0	35.0	235.0	0.49	71.9	13.8	59.6	16.5	0.38	0.190	0.019
99	1	0.32	0.32	26.3	115.0	19.4	110.0	0.35	57.7	4.6	30.0	11.2	0.32	0.198	0.026
100	1	0.34	0.37	30.9	140.0	16.9	100.0	0.34	51.7	3.7	25.7	7.6	0.34	0.452	0.033
101	1	0.23	0.28	13.8	52.0	10.6	47.5	0.27	24.2	2.1	12.6	4.8	0.33	0.287	0.069
102	1	0.19	0.30	9.8	82.0	11.6	80.0	0.25	21.9	1.3	12.4	2.3	0.36	0.096	0.111
103	1	0.18	0.31	8.7	100.0	6.4	45.0	0.24	35.8	0.8	10.1	2.9	0.31	0.231	0.103
104	1	0.14	0.34	11.3	85.0	8.9	45.0	0.27	20.8	1.7	10.8	2.8	0.36	0.069	0.128
105	1	0.19	0.28	10.8	93.0	9.7	87.5	0.26	22.3	1.5	13.4	2.3	0.37	0.115	0.088
106	1	0.13	0.27	16.5	70.0	14.5	50.0	0.28	18.1	0.9	10.6	1.5	0.37	0.054	0.130
107	1	0.15	0.24	8.3	27.0	4.5	25.0	0.22	12.4	0.7	5.8	1.8	0.32	0.240	0.157
108	20	0.06	0.06	8.0	8.0	0.0	10.0	0.19	3.8	0.4	3.1	0.5	0.37	0.168	0.457

ID	FG	λ_f	λ_p	H_{ave}	H_{max}	σ_H	H_{uw}	u_*	$d(1)$	$z_0(1)$	$d(2)$	$z_0(2)$	$\kappa(2)$	C_{ld}	D_s / D_f
109	20	0.11	0.11	12.0	12.0	0.0	14.0	0.20	7.1	0.7	5.3	1.3	0.34	0.161	0.262
110	20	0.16	0.16	16.0	16.0	0.0	18.0	0.21	10.7	0.9	7.7	1.9	0.32	0.115	0.223
111	20	0.25	0.25	24.0	24.0	0.0	26.0	0.22	19.0	0.9	13.2	2.8	0.29	0.300	0.263
112	20	0.36	0.36	36.0	36.0	0.0	38.0	0.22	31.6	0.8	23.1	3.1	0.28	0.361	0.424
113	20	0.49	0.49	56.0	56.0	0.0	58.0	0.21	53.6	0.5	37.6	3.8	0.25	0.144	0.954
114	20	0.31	0.25	10.0	10.0	0.0	12.0	0.17	8.8	0.3	4.9	1.2	0.28	0.698	0.400
115	21	0.06	0.06	8.0	8.0	0.0	10.0	0.19	4.2	0.4	3.4	0.6	0.36	0.297	0.316
116	21	0.11	0.11	12.0	12.0	0.0	14.0	0.24	6.0	1.3	5.6	1.5	0.39	0.380	0.165
117	21	0.16	0.16	16.0	16.0	0.0	18.0	0.25	8.9	1.9	8.0	2.2	0.38	0.743	0.108
118	21	0.25	0.25	24.0	24.0	0.0	26.0	0.28	16.7	2.2	14.2	3.2	0.35	1.096	0.080
119	21	0.36	0.36	36.0	36.0	0.0	38.0	0.24	32.9	0.9	26.4	2.8	0.29	2.564	0.164
120	21	0.49	0.49	56.0	56.0	0.0	58.0	0.23	55.8	0.6	45.7	2.7	0.28	3.624	0.383
121	21	0.05	0.05	10.0	10.0	0.0	14.0	0.19	4.1	0.5	3.7	0.6	0.39	0.213	0.428
122	21	0.10	0.10	10.0	10.0	0.0	14.0	0.19	5.1	0.7	4.3	1.0	0.37	0.259	0.287
123	21	0.21	0.21	10.0	10.0	0.0	14.0	0.19	7.5	0.5	4.8	1.4	0.29	0.316	0.394
124	31	0.12	0.10	11.8	17.0	3.1	22.0	0.22	9.2	1.1	6.9	1.9	0.34	0.306	0.173
125	31	0.15	0.10	14.6	28.0	7.8	32.0	0.25	13.5	2.0	11.3	2.8	0.36	0.283	0.113
126	31	0.24	0.21	11.5	16.0	2.6	20.0	0.21	10.1	0.9	7.5	1.9	0.32	0.371	0.162
127	31	0.30	0.21	14.5	28.0	7.8	32.0	0.26	16.4	2.4	13.4	3.7	0.35	0.412	0.082
128	31	0.36	0.31	11.5	16.0	2.6	20.0	0.20	11.3	0.8	8.6	1.8	0.31	0.637	0.194
129	31	0.45	0.31	14.5	28.0	7.8	32.0	0.26	17.6	2.6	14.8	3.9	0.35	0.603	0.084
130	31	0.57	0.39	14.6	28.0	7.8	32.0	0.26	18.9	2.3	15.9	3.8	0.34	0.863	0.095