

Climate uncertainty in flood protection planning

B. Dittes¹, O. Špačková¹, L. Schoppa¹ and D. Straub¹

¹Engineering Risk Analysis Group, Technische Universität München, Arcisstr. 21, 80333 München, Germany

5 *Correspondence to:* Beatrice Dittes (beatrice.dittes@tum.de)

Supplement

Supplement A Historic annual maximum discharge at gauge Rosenheim (Mangfall)

Annual maximum discharges for the Mangfall gauge at Rosenheim (gauge nr. 18900200) as used in the
10 case study.

Year	Maximum discharge [m ³ s ⁻¹]
1970	211
1971	69.4
1972	124
1973	134
1974	141
1975	132
1976	163
1977	125
1978	124
1979	333
1980	95.3
1981	275
1982	141
1983	126
1984	65.4
1985	241
1986	82.9
1987	123
1988	138

1989	68.1
1990	146
1991	137
1992	132
1993	124
1994	122
1995	224
1996	116
1997	170
1998	95
1999	337
2000	149
2001	128
2002	192
2003	58.4
2004	89.3
2005	254
2006	95.4
2007	161
2008	106

Supplement B Projections of annual maximum discharge at gauge Rosenheim (Mangfall)

Annual maximum discharges [m^3s^{-1}] projected at Rosenheim (**p**) during the planning horizon of 90 years, based on WaSiM v8.06.02, Inn, daily, 1km².

Year	CLM1	CLM2	CCLM	REMO1	REMO2	REMO3	RACMO	HadRM	HadGM	BCM
2009	148	117	313	165	83.9	237	393	205	216	164
2010	107	166	258	154	113	241	225	140	264	277
2011	140	138	236	123	166	148	127	126	164	160
2012	269	168	246	194	136	258	110	212	268	352
2013	113	171	196	195	170	145	146	196	200	249
2014	131	102	252	134	190	105	188	253	194	214
2015	216	238	251	174	208	111	135	239	284	171
2016	181	244	128	241	264	331	659	98.5	117	129
2017	134	274	178	139	306	128	166	291	275	131
2018	457	294	370	609	233	183	140	245	132	168
2019	219	116	202	282	133	156	181	138	145	228

2020	185	206	336	232	178	212	367	139	177	161
2021	107	163	176	91	221	171	90.8	172	159	309
2022	140	431	189	322	226	104	155	518	193	180
2023	418	270	202	225	147	227	332	169	146	144
2024	216	126	283	95	173	158	124	215	168	218
2025	131	130	165	184	116	225	132	141	215	246
2026	149	183	403	135	125	328	156	116	149	195
2027	152	201	452	174	250	158	170	157	335	189
2028	251	371	146	197	425	138	182	390	552	371
2029	181	238	369	153	205	424	230	175	323	169
2030	552	225	188	238	161	102	140	168	397	217
2031	175	370	399	175	104	101	125	159	381	90.1
2032	157	533	181	105	250	131	179	138	424	224
2033	135	213	67.2	319	183	193	168	133	185	166
2034	277	110	207	123	234	291	477	100	417	207
2035	253	118	333	134	147	165	310	281	142	214
2036	284	156	249	159	172	108	58	191	282	178
2037	185	155	92	94.8	140	156	125	157	121	165
2038	270	123	197	241	207	493	137	126	253	343
2039	196	237	193	173	180	130	142	134	225	175
2040	238	163	211	123	232	332	215	199	210	141
2041	166	116	194	145	140	240	171	229	192	308
2042	158	139	144	206	180	102	165	239	149	154
2043	365	139	90.7	377	160	110	78.2	182	76.9	107
2044	216	321	280	145	126	110	220	162	179	180
2045	188	186	301	196	165	150	118	188	137	315
2046	255	591	219	158	170	130	297	425	449	195
2047	141	191	331	146	291	229	192	160	328	219
2048	95.5	332	164	96.3	265	69.9	92.9	182	298	237
2049	194	176	226	199	214	170	133	151	124	235
2050	388	412	240	154	296	118	190	181	125	189
2051	103	92.3	140	112	154	209	212	276	237	239
2052	367	128	153	423	58.8	85.2	271	141	181	163
2053	196	263	303	157	91.1	173	207	64.6	135	137
2054	343	112	202	155	122	347	169	167	263	146
2055	99.4	159	142	172	266	160	114	241	229	101
2056	156	111	261	337	147	138	166	90.5	131	198
2057	152	278	123	128	175	194	269	138	214	148
2058	132	208	249	142	180	201	180	472	220	142

2059	157	287	178	208	316	271	288	190	163	235
2060	152	148	124	81.2	171	208	158	117	346	311
2061	381	299	290	72.1	245	186	79.1	115	305	161
2062	134	176	170	89.5	220	300	190	223	187	124
2063	160	150	143	217	135	281	401	119	236	325
2064	156	186	342	94.2	208	112	145	158	90.6	192
2065	353	104	213	170	273	142	202	189	170	175
2066	210	65.4	268	110	238	130	119	171	170	195
2067	628	145	91.5	195	168	162	401	147	141	265
2068	202	208	102	106	357	175	339	210	238	150
2069	285	116	309	146	59.5	154	321	186	254	249
2070	94.9	208	278	64.2	105	169	123	284	156	174
2071	278	132	350	188	72	217	154	248	239	171
2072	204	119	151	95.3	196	121	206	175	222	243
2073	122	157	216	184	201	175	227	86.1	332	259
2074	284	218	207	200	126	159	235	177	172	138
2075	148	78.6	96.1	133	97.9	118	281	184	170	145
2076	247	277	238	123	140	123	305	243	206	169
2077	116	216	131	101	229	231	217	121	192	107
2078	130	192	325	153	183	203	225	181	275	158
2079	155	101	161	232	152	193	95.5	127	170	141
2080	319	91.4	97.7	155	120	94.4	187	175	172	241
2081	257	194	270	253	158	190	206	183	262	192
2082	243	225	191	230	123	123	191	121	124	230
2083	110	106	128	87.6	160	192	171	293	295	213
2084	180	183	200	217	276	305	261	197	114	249
2085	92.3	223	194	80.4	134	216	308	288	143	190
2086	188	299	148	89.1	121	130	301	304	317	431
2087	208	189	309	111	106	147	342	82.9	250	179
2088	135	151	277	194	145	93.2	137	85.4	149	257
2089	213	135	119	186	122	90.7	409	121	141	89.2
2090	143	290	219	248	130	174	195	159	229	177
2091	57.6	188	295	80.6	152	132	267	181	253	166
2092	562	240	179	185	168	346	830	125	150	245
2093	154	227	355	94.1	187	148	175	178	199	166
2094	150	113	106	85	128	82	148	111	566	243
2095	185	187	340	111	153	145	163	158	143	174
2096	244	119	208	115	91.1	298	211	165	158	79.2
2097	306	133	74.3	267	121	221	170	610	187	200

Supplement C Estimate of variance shares in projections of annual maximum discharge

Estimated variance share of the ‘hidden’ uncertainty components, $\eta_t^{(hidden)}$, and the internal variability, $\eta_t^{(internal)}$, in annual maximum discharge at gauge Rosenheim, Mangfall. The hidden uncertainty here
 5 comprises the forcing, downscaling, hydrological model and interaction components.

Projection horizon [years]	Hidden variance share [%]	Internal variability share [%]
1	0	100
2	0	100
3	0	99
4	1	99
5	1	99
6	1	98
7	1	98
8	1	97
9	2	97
10	2	96
11	2	96
12	2	95
13	3	95
14	3	94
15	3	93
16	4	93
17	4	92
18	4	91
19	5	91
20	5	90
21	6	89
22	6	88
23	6	87
24	7	86
25	7	86
26	8	85
27	8	84
28	9	83

29	9	82
30	10	81
31	10	80
32	11	79
33	11	78
34	12	77
35	12	76
36	13	75
37	13	74
38	14	73
39	14	72
40	15	70
41	16	69
42	16	68
43	17	67
44	17	66
45	18	65
46	19	64
47	19	62
48	20	61
49	20	60
50	21	59
51	22	58
52	22	57
53	23	55
54	24	54
55	24	53
56	25	52
57	26	51
58	26	50
59	27	48
60	28	47
61	28	46
62	29	45
63	30	44
64	30	42
65	31	41
66	32	40
67	32	39

68	33	38
69	34	37
70	34	36
71	35	34
72	35	33
73	36	32
74	37	31
75	37	30
76	38	29
77	39	28
78	39	27
79	40	26
80	41	25
81	41	24
82	42	23
83	43	22
84	43	21
85	44	20
86	44	19
87	45	18
88	46	17
89	46	17
90	47	16
