

Supplement of Evaluation of five dry particle deposition parameterizations for incorporation into atmospheric transport models

Tanvir R. Khan, Judith A. Perlinger

Correspondence to: Judith A. Perlinger (jperl@mtu.edu)

Table S1. First order sensitivity index (Si) with bootstrap confidence intervals (CI) of the modeled V_d for the ZOI parameterization.

LUC	Parameter	$d_p = 0.001 \mu\text{m}$		$d_p = 0.01 \mu\text{m}$		$d_p = 0.1 \mu\text{m}$		$d_p = 1.0 \mu\text{m}$		$d_p = 10 \mu\text{m}$						
		Si	95% CI	Si	95% CI	Si	95% CI	Si	95% CI	Si	95% CI					
Grass	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.001	0.003	0.673	0.620	0.721	
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003	0.019	0.016	0.022	
	L_O	0.009	0.006	0.012	0.002	-0.001	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	z_0	0.044	0.037	0.051	0.012	0.004	0.020	0.000	-0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.001
	u^*	0.918	0.884	0.948	0.959	0.896	1.021	0.981	0.949	1.011	0.975	0.938	1.009	0.245	0.230	0.260
Coniferous forest	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002	0.598	0.493	0.690	
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.003	0.022	0.015	0.029	
	L_O	0.260	0.231	0.289	0.124	0.103	0.147	0.005	0.000	0.011	0.000	0.000	0.009	0.003	0.016	
	z_0	0.012	0.003	0.019	0.003	-0.002	0.008	0.000	-0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.001
	u^*	0.674	0.624	0.723	0.836	0.778	0.893	0.972	0.906	1.036	0.984	0.964	1.004	0.311	0.275	0.344
Deciduous forest	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.844	0.782	0.903	
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003	0.019	0.016	0.022	
	z_0	0.300	0.283	0.316	0.178	0.166	0.189	0.012	0.009	0.014	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.003
	L_O	0.007	0.004	0.010	0.002	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	u^*	0.671	0.643	0.698	0.791	0.762	0.817	0.972	0.947	0.996	0.979	0.950	1.009	0.092	0.084	0.098
Water	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.393	0.369	0.416	
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003	0.008	0.006	0.009	
	L_O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	u^*	0.995	0.963	1.028	0.995	0.962	1.027	0.994	0.959	1.027	0.983	0.960	1.005	0.559	0.543	0.575
	z_0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ice/snow	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.001	0.002	0.376	0.350	0.403	
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.005	0.010	0.008	0.012	
	L_O	0.013	0.009	0.017	0.006	0.003	0.009	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002	0.001	0.003	
	u^*	0.926	0.893	0.959	0.963	0.928	0.996	0.982	0.956	1.007	0.978	0.949	1.005	0.551	0.531	0.569
	z_0	0.051	0.043	0.059	0.026	0.020	0.032	0.002	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.010	0.007	0.012

Table S2. First order sensitivity index with bootstrap confidence intervals (*CI*) of the modeled V_d for the *PZ10* parameterization.

LUC	Parameter	$d_p = 0.001 \mu\text{m}$			$d_p = 0.01 \mu\text{m}$			$d_p = 0.1 \mu\text{m}$			$d_p = 1.0 \mu\text{m}$			$d_p = 10 \mu\text{m}$		
		<i>Si</i>	95% <i>CI</i>		<i>Si</i>	95% <i>CI</i>		<i>Si</i>	95% <i>CI</i>		<i>Si</i>	95% <i>CI</i>		<i>Si</i>	95% <i>CI</i>	
Grass	<i>RH</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.010	0.018	0.347	0.320	0.372
	ρ_p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.012	0.010	0.015
	L_O	0.009	0.006	0.012	0.001	0.000	0.003	-0.001	-0.002	0.000	0.001	0.000	0.003	0.002	0.000	0.003
	z_o	0.034	0.027	0.041	0.000	-0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.012	0.009	0.015
	u_*	0.780	0.751	0.809	0.050	0.043	0.058	0.000	-0.001	0.001	0.006	0.004	0.009	0.244	0.229	0.258
	<i>LAI</i>	0.103	0.091	0.115	0.693	0.664	0.722	0.553	0.536	0.572	0.379	0.360	0.397	0.040	0.035	0.045
	<i>h</i>	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.000	-0.001	0.001	0.000	-0.001	0.002	0.000	-0.001	0.000
	<i>d</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	-0.001	0.002	0.000	0.000	0.001
<i>U</i>	0.032	0.025	0.038	0.225	0.210	0.242	0.408	0.393	0.424	0.511	0.489	0.532	0.228	0.215	0.240	
Coniferous forest	<i>RH</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.007	0.011	0.198	0.179	0.215
	ρ_p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.004	0.002	0.005
	L_O	0.462	0.440	0.483	0.493	0.468	0.514	0.375	0.357	0.393	0.358	0.347	0.368	0.350	0.334	0.366
	z_o	0.011	0.007	0.015	0.004	0.001	0.006	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.006	0.004	0.009
	u_*	0.492	0.466	0.517	0.164	0.148	0.180	0.008	0.005	0.011	0.052	0.047	0.057	0.372	0.354	0.390
	<i>LAI</i>	0.005	0.003	0.008	0.220	0.202	0.240	0.313	0.293	0.334	0.162	0.154	0.170	0.000	-0.001	0.001
	<i>h</i>	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.002	0.000	-0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001
	<i>d</i>	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
<i>U</i>	0.001	-0.001	0.002	0.069	0.058	0.078	0.217	0.199	0.231	0.277	0.266	0.288	0.004	0.002	0.006	
Deciduous forest	<i>RH</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.003	0.280	0.257	0.302
	ρ_p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.004	0.007
	L_O	0.501	0.484	0.518	0.458	0.442	0.472	0.401	0.387	0.415	0.453	0.441	0.464	0.339	0.325	0.352
	z_o	0.004	0.002	0.005	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.002	0.001	0.004
	u_*	0.390	0.372	0.407	0.111	0.102	0.119	0.011	0.008	0.014	0.081	0.075	0.087	0.237	0.225	0.250
	<i>LAI</i>	0.016	0.012	0.019	0.252	0.240	0.265	0.281	0.269	0.293	0.192	0.183	0.199	0.005	0.003	0.007
	<i>h</i>	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	<i>d</i>	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.002	0.001	0.003	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
<i>U</i>	0.001	0.000	0.002	0.031	0.026	0.035	0.122	0.114	0.130	0.106	0.100	0.112	0.005	0.003	0.007	
Water	<i>RH</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.000	0.695	0.620	0.770	0.956	0.877	1.025
	ρ_p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.003	0.023	0.241	0.194	0.285	0.016	0.013	0.019
	L_O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	u_*	0.994	0.959	1.027	0.988	0.942	1.032	0.878	0.640	1.121	-0.001	-0.003	0.002	0.000	0.000	0.000
Ice/snow	<i>RH</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.703	0.654	0.750	0.974	0.912	1.034
	ρ_p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.005	0.270	0.244	0.296	0.015	0.013	0.016
	L_O	0.002	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	u_*	0.962	0.931	0.993	0.969	0.938	1.000	0.956	0.913	0.998	0.000	-0.001	0.002	0.000	0.000	0.000
	z_o	0.004	0.002	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Table S3. First order sensitivity index (Si) with bootstrap confidence intervals (CI) of the modeled V_d for the $KS12$ parameterization.

LUC	Parameter	$d_p = 0.001 \mu\text{m}$			$d_p = 0.01 \mu\text{m}$			$d_p = 0.1 \mu\text{m}$			$d_p = 1.0 \mu\text{m}$			$d_p = 10 \mu\text{m}$		
		Si	95% CI		Si	95% CI		Si	95% CI		Si	95% CI		Si	95% CI	
Grass	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.003	0.777	0.731	0.822	0.816	0.709	0.916
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	0.031	0.047	0.000	0.000	0.001
	u_*	0.904	0.832	0.976	0.904	0.832	0.976	0.902	0.829	0.974	0.122	0.106	0.138	0.009	0.005	0.012
	LAI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	-0.001	0.003
Coniferous forest	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.139	0.126	0.153	0.783	0.709	0.849
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.007	0.002	0.001	0.003
	u_*	0.911	0.823	0.995	0.911	0.823	0.995	0.943	0.879	1.005	0.829	0.798	0.860	0.032	0.029	0.035
	LAI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.002	0.007
Deciduous forest	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.629	0.571	0.686	0.934	0.856	1.004
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.243	0.206	0.277	0.012	0.010	0.014
	u_*	0.944	0.880	1.005	0.944	0.880	1.005	0.967	0.929	1.005	0.054	0.037	0.072	0.002	0.000	0.004
	LAI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.001
Ice/snow	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.001	0.002	0.302	0.287	0.316	0.848	0.789	0.899
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.002	0.001	0.003
	u_*	0.905	0.840	0.972	0.905	0.840	0.972	0.902	0.836	0.970	0.614	0.595	0.632	0.022	0.020	0.024

Table S4. First order sensitivity index (Si) with bootstrap confidence intervals (CI) of the modeled V_d for the $ZH14$ parameterization.

LUC	Parameter	$d_p = 0.001 \mu\text{m}$			$d_p = 0.01 \mu\text{m}$			$d_p = 0.1 \mu\text{m}$			$d_p = 1.0 \mu\text{m}$			$d_p = 10 \mu\text{m}$		
		Si	95% CI		Si	95% CI		Si	95% CI		Si	95% CI		Si	95% CI	
Grass	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002	0.940	0.847	1.014
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.006	0.004	0.008
	u^*	1.002	0.973	1.033	1.002	0.973	1.033	1.002	0.973	1.033	1.000	0.967	1.032	0.000	0.000	0.000
	L	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	z_0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Coniferous forest	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.420	0.382	0.456
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.004	0.007
	u^*	0.988	0.960	1.016	0.988	0.960	1.016	0.988	0.960	1.016	0.971	0.947	0.994	0.341	0.325	0.356
	L	0.002	0.001	0.003	0.002	0.000	0.003	0.002	0.000	0.003	0.004	0.002	0.005	0.141	0.131	0.150
	z_0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.009	0.014
Deciduous forest	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.634	0.585	0.675
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.003	0.006
	u^*	0.988	0.962	1.011	0.988	0.962	1.011	0.988	0.962	1.011	0.987	0.960	1.012	0.185	0.174	0.195
	L	0.006	0.004	0.008	0.006	0.004	0.008	0.006	0.004	0.008	0.006	0.004	0.008	0.015	0.012	0.018
	z_0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAI													0.053	0.048	0.057
Water	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.465	0.429	0.499
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.008	0.005	0.010
	L	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	u^*	0.981	0.954	1.010	0.981	0.954	1.010	0.981	0.953	1.010	0.980	0.952	1.010	0.499	0.480	0.517
Ice/snow	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.407	0.378	0.433
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.003	0.007
	L	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.005
	u^*	0.984	0.959	1.008	0.984	0.959	1.008	0.984	0.959	1.008	0.986	0.964	1.006	0.548	0.531	0.564
	z_0	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.014	0.011	0.017

Table S5. First order sensitivity index (Si) with bootstrap confidence intervals (CI) of the modeled V_d for the $ZS14$ parameterization.

LUC	Parameter	$d_p = 0.001 \mu\text{m}$			$d_p = 0.01 \mu\text{m}$			$d_p = 0.1 \mu\text{m}$			$d_p = 1.0 \mu\text{m}$			$d_p = 10 \mu\text{m}$		
		Si	95% CI		Si	95% CI		Si	95% CI		Si	95% CI		Si	95% CI	
Plant	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.004	0.008	0.071	0.060	0.085
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.002
	u^*	0.436	0.410	0.463	0.347	0.324	0.369	0.576	0.547	0.603	0.611	0.580	0.640	0.750	0.707	0.789
	U	0.464	0.430	0.498	0.607	0.568	0.643	0.306	0.282	0.329	0.275	0.252	0.297	0.145	0.127	0.163
Water	RH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.004	0.001	0.000	0.003
	ρ_P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	u^*	0.991	0.958	1.023	0.966	0.935	0.997	0.989	0.963	1.014	0.988	0.961	1.015	0.989	0.956	1.020
	U	0.000	0.000	0.001	0.027	0.022	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.180