

a) CONUS

Surface Temperature			f03	f06	f09	f12	f15	f18	f21	f24	f27	f30	f33	f36	f39	f42	f45	f48
BCRMSE	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	v3.8.1 *
		Winter	v3.8.1	--	--	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1	--	--	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	12 UTC Inits	Summer	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	v3.5.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	--
Bias	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	12 UTC Inits	Summer	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *

b) CONUS-West

Surface Temperature			f03	f06	f09	f12	f15	f18	f21	f24	f27	f30	f33	f36	f39	f42	f45	f48
BCRMSE	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.8.1	v3.8.1	v3.5.1	--	v3.8.1 *	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	v3.8.1 *	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--	v3.8.1 *	--
	12 UTC Inits	Summer	--	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.5.1	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--
		Winter	--	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *
Bias	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	12 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *
		Winter	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *

c) CONUS-East

Surface Temperature			f03	f06	f09	f12	f15	f18	f21	f24	f27	f30	f33	f36	f39	f42	f45	f48
BCRMSE	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	v3.8.1 *
		Winter	--	--	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	12 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	--
Bias	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	v3.8.1 *
		Winter	--	--	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	12 UTC Inits	Summer	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *

Table 1. SS (light shading) and PS (dark shading) pair-wise differences for the AF configuration run with WRF v3.5.1 and WRF v3.8.1 (where the highlighted configuration is favored) for **2 m temperature** BCRMSE and bias by season and forecast lead time for the 00 UTC and 12 UTC initializations separately over the a) CONUS, b) CONUS-West, and c) CONUS-East verification domain.

a) CONUS

Surface Dew Point Temperature			f03	f06	f09	f12	f15	f18	f21	f24	f27	f30	f33	f36	f39	f42	f45	f48
BCRMSE	00 UTC Inits	Summer	--	v3.8.1	v3.8.1	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1	v3.8.1	--
		Winter	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	12 UTC Inits	Summer	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1	v3.8.1	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	--	--	--	--	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	--	--	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--
Bias	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	12 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--

b) CONUS-West

Surface Dew Point Temperature			f03	f06	f09	f12	f15	f18	f21	f24	f27	f30	f33	f36	f39	f42	f45	f48
BCRMSE	00 UTC Inits	Summer	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	--	--	--	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	--	--	--	--
		Winter	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	--	--
	12 UTC Inits	Summer	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	--	--	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	--	--	v3.5.1 *	--	--	--	v3.5.1 *
Bias	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	--
		Winter	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *
	12 UTC Inits	Summer	v3.5.1	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	v3.8.1 *	--	v3.5.1 *	v3.8.1 *
		Winter	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *

c) CONUS-East

Surface Dew Point Temperature			f03	f06	f09	f12	f15	f18	f21	f24	f27	f30	f33	f36	f39	f42	f45	f48
BCRMSE	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	--
		Winter	v3.8.1 *	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	12 UTC Inits	Summer	v3.8.1	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bias	00 UTC Inits	Summer	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	--	--	--	--
	12 UTC Inits	Summer	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
		Winter	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--

Table 2. SS (light shading) and PS (dark shading) pair-wise differences for the AF configuration run with WRF v3.5.1 and WRF v3.8.1 (where the highlighted configuration is favored) for 2 m dew point BCRMSE and bias by season and forecast lead time for the 00 UTC and 12 UTC initializations separately over the a) CONUS, b) CONUS-West, and c) CONUS-East verification domain.

a) CONUS

Surface Wind Speed			f03	f06	f09	f12	f15	f18	f21	f24	f27	f30	f33	f36	f39	f42	f45	f48	
BCRMSE	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	v3.8.1	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	v3.8.1	--	
		Winter	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--	--
	12 UTC Inits	Summer	--	v3.8.1	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1
		Winter	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	--	--	v3.8.1
Bias	00 UTC Inits	Summer	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.8.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	--	--	v3.5.1	v3.5.1
		Winter	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1
	12 UTC Inits	Summer	v3.5.1	--	--	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	--	--	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1
		Winter	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1*	v3.5.1*	v3.5.1	v3.5.1

b) CONUS-West

Surface Wind Speed			f03	f06	f09	f12	f15	f18	f21	f24	f27	f30	f33	f36	f39	f42	f45	f48	
BCRMSE	00 UTC Inits	Summer	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	
		Winter	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--	--
	12 UTC Inits	Summer	--	--	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1
		Winter	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1
Bias	00 UTC Inits	Summer	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	--	v3.8.1	v3.8.1	
		Winter	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	--	--	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	--	v3.5.1	
	12 UTC Inits	Summer	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	
		Winter	v3.5.1	v3.5.1	--	v3.8.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	

c) CONUS-East

Surface Wind Speed			f03	f06	f09	f12	f15	f18	f21	f24	f27	f30	f33	f36	f39	f42	f45	f48	
BCRMSE	00 UTC Inits	Summer	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	v3.8.1	v3.8.1	
		Winter	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--	--	v3.8.1
	12 UTC Inits	Summer	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1
		Winter	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	v3.5.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	v3.8.1	--
Bias	00 UTC Inits	Summer	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.8.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	--	--	v3.5.1	v3.5.1
		Winter	v3.5.1*	v3.5.1*	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1*	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1*	
	12 UTC Inits	Summer	--	--	v3.8.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	--	v3.8.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	
		Winter	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1*	v3.5.1	v3.5.1*	v3.5.1*	v3.5.1*	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1*	v3.5.1*	v3.5.1*	v3.5.1*	v3.5.1	

Table 3. SS (light shading) and PS (dark shading) pair-wise differences for the AF configuration run with WRF v3.5.1 and WRF v3.8.1 (where the highlighted configuration is favored) for 10 m wind speed BCRMSE and bias by season and forecast lead time for the 00 UTC and 12 UTC initializations separately over the a) CONUS, b) CONUS-West, and c) CONUS-East verification domain.

a) CONUS

Upper Air Temperature		Summer				Winter			
		f12	f24	f36	f48	f12	f24	f36	f48
BCRMSE	850	--	v3.8.1	--	v3.8.1 *	v3.8.1	v3.8.1	--	v3.8.1 *
	700	--	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	--
	500	--	--	--	--	--	--	v3.8.1	--
	400	--	v3.5.1	v3.5.1	--	--	--	--	v3.8.1
	300	--	v3.5.1	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1 *
	200	--	--	--	--	--	v3.8.1	--	--
	150	--	--	--	--	--	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1
	100	v3.8.1	--	--	--	--	--	--	--
Bias	850	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.5.1	v3.5.1 *	v3.5.1 *
	700	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1	--	v3.5.1 *
	500	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1 *	--
	400	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1	--	--	--
	300	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1	--	--	--
	200	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	150	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1	v3.8.1	v3.5.1	--
	100	v3.8.1	v3.5.1	--	--	--	v3.5.1	v3.5.1 *	v3.5.1 *

Table 4. SS (light shading) and PS (dark shading) pair-wise differences for the AF configuration run with WRF v3.5.1 and WRF v3.8.1 (where the highlighted configuration is favored) for **upper air temperature** BCRMSE and bias by pressure level, season, and forecast lead time for the 00 UTC and 12 UTC initializations combined over the a) CONUS, b) CONUS-West, and c) CONUS-East verification domain.

b) CONUS-West

Upper Air Temperature		Summer				Winter			
		f12	f24	f36	f48	f12	f24	f36	f48
BCRMSE	850	--	--	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--
	700	--	--	v3.8.1	v3.8.1	--	v3.8.1	--	--
	500	--	--	--	--	--	--	--	--
	400	--	--	--	--	--	v3.8.1	--	--
	300	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	200	--	--	v3.8.1	--	--	--	--	--
	150	--	--	--	--	--	v3.5.1	--	v3.5.1 *
	100	v3.8.1	--	v3.8.1	--	--	--	v3.8.1	--
Bias	850	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--
	700	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1	--	v3.5.1 *
	500	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	v3.5.1	v3.5.1 *	--	--
	400	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *	--	--	--	--
	300	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	--
	200	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	150	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1	--
	100	v3.8.1 *	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.5.1	v3.5.1	v3.5.1 *

c) CONUS-East

Upper Air Temperature		Summer				Winter			
		f12	f24	f36	f48	f12	f24	f36	f48
BCRMSE	850	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1 *	--	--	--	--
	700	--	--	v3.8.1	v3.8.1 *	--	--	--	--
	500	--	--	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1
	400	--	--	--	--	--	--	--	v3.8.1 *
	300	--	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1
	200	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--
	150	--	--	--	--	--	--	--	v3.5.1
	100	v3.8.1	--	--	--	--	--	--	--
Bias	850	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *
	700	v3.8.1	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1	--	--	--
	500	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1	--	v3.5.1	--
	400	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	--
	300	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	200	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	150	v3.8.1 *	--	--	--	v3.5.1	--	--	--
	100	v3.8.1	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	v3.5.1	v3.5.1 *	v3.5.1 *

a) CONUS

Upper Air Dew Point Temperature		Summer				Winter			
		f12	f24	f36	f48	f12	f24	f36	f48
BCRMSE	850	--	--	--	--	v3.8.1 *	--	--	v3.8.1 *
	700	--	--	--	--	v3.8.1 *	--	--	--
	500	--	--	--	--	--	--	--	--
Bias	850	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.8.1 *
	700	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *
	500	v3.5.1 *	v3.5.1 *	--	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *

Table 5. SS (light shading) and PS (dark shading) pair-wise differences for the AF configuration run with WRF v3.5.1 and WRF v3.8.1 (where the highlighted configuration is favored) for **upper air dew point temperature** BCRMSE and bias by pressure level, season, and forecast lead time for the 00 UTC and 12 UTC initializations combined over the a) CONUS, b) CONUS-West, and c) CONUS-East verification domain.

b) CONUS-West

Upper Air Dew Point Temperature		Summer				Winter			
		f12	f24	f36	f48	f12	f24	f36	f48
BCRMSE	850	--	--	--	--	--	--	--	--
	700	--	--	--	--	--	--	--	--
	500	--	--	--	--	--	--	--	--
Bias	850	v3.8.1 *	--	--	--	--	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *
	700	--	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *
	500	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *

c) CONUS-East

Upper Air Dew Point Temperature		Summer				Winter			
		f12	f24	f36	f48	f12	f24	f36	f48
BCRMSE	850	--	--	--	--	v3.8.1 *	--	--	v3.8.1 *
	700	--	--	--	--	--	--	--	--
	500	--	--	--	--	--	--	--	--
Bias	850	--	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	v3.8.1 *
	700	--	v3.8.1 *	--	--	--	--	--	--
	500	--	v3.8.1 *	v3.8.1 *	--	--	v3.5.1 *	v3.5.1 *	v3.5.1 *

a) CONUS

3-hour QPF		00 UTC Initializations										12 UTC Initializations									
		>0.01	>0.02	>0.05	>0.1	>0.15	>0.25	>0.35	>0.5	>1	>0.01	>0.02	>0.05	>0.1	>0.15	>0.25	>0.35	>0.5	>1		
Gilbert Skill Score	Summer	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Winter	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Frequency Bias	Summer	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Winter	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

b) CONUS-West

3-hour QPF		00 UTC Initializations										12 UTC Initializations									
		>0.01	>0.02	>0.05	>0.1	>0.15	>0.25	>0.35	>0.5	>1	>0.01	>0.02	>0.05	>0.1	>0.15	>0.25	>0.35	>0.5	>1		
Gilbert Skill Score	Summer	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	v3.8.1	
		f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Winter	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	v3.8.1	--	--	--	--	--	--	--	--	v3.8.1	
		f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Frequency Bias	Summer	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Winter	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	v3.8.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

c) CONUS-East

3-hour QPF		00 UTC Initializations										12 UTC Initializations									
		>0.01	>0.02	>0.05	>0.1	>0.15	>0.25	>0.35	>0.5	>1	>0.01	>0.02	>0.05	>0.1	>0.15	>0.25	>0.35	>0.5	>1		
Gilbert Skill Score	Summer	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Winter	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Frequency Bias	Summer	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Winter	f12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

Table 7. SS differences for the AF configuration run with WRF v3.5.1 and WRF v3.8.1 (where the highlighted configuration is favored) for 3 h QPF GSS and frequency bias by season, forecast lead time, and threshold for the 00 UTC and 12 UTC initializations separately over the a) CONUS, b) CONUS-West, and c) CONUS-East verification domain.

a) CONUS

		Daily QPF		>0.01	>0.25	>0.5	>0.75	>1	>1.25	>1.5	>2	>3
Gilbert Skill Score	00 UTC inits	Summer	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	12 UTC inits	Summer	f24	v3.5.1	--	--	--	--	--	--	--	--
			f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--
			f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Frequency Bias	00 UTC inits	Summer	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	12 UTC inits	Summer	f24	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--
			f48	v3.5.1	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--
			f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--

b) CONUS-West

		Daily QPF		>0.01	>0.25	>0.5	>0.75	>1	>1.25	>1.5	>2	>3
Gilbert Skill Score	00 UTC inits	Summer	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	12 UTC inits	Summer	f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--
			f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--
			f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Frequency Bias	00 UTC inits	Summer	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	12 UTC inits	Summer	f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--
			f48	v3.5.1	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--
			f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--

c) CONUS-East

		Daily QPF		>0.01	>0.25	>0.5	>0.75	>1	>1.25	>1.5	>2	>3
Gilbert Skill Score	00 UTC inits	Summer	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	12 UTC inits	Summer	f24	v3.5.1	--	--	--	--	--	--	--	--
			f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--
			f48	--	--	--	--	--	--	--	--	v3.5.1
Frequency Bias	00 UTC inits	Summer	f36	--	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--	--
		Winter	f36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	12 UTC inits	Summer	f24	--	v3.8.1	v3.8.1	v3.8.1	--	--	--	--	--
			f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Winter	f24	--	--	--	--	--	--	--	--	--
			f48	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Table 8. SS differences for the AF configuration run with WRF v3.5.1 and WRF v3.8.1 (where the highlighted configuration is favored) for 24 h QPF GSS and frequency bias by season, forecast lead time, and threshold for the 00 UTC and 12 UTC initializations separately over the a) CONUS, b) CONUS-West, and c) CONUS-East verification domain.