Supplementary material:

Parameter	δ¹⁸O (‰)															d-excess (‰)											
Site	Surface Snow				Vapour			Ny-Ålesund				Samoylov Island				Surface Snow			Vapour			Ny-Ålesund			Samoylov Island		
Months	Min.	Med.	Max.	N	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	N	Min.	Med.	Max.	N	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.
Oct-2019	-26,12	-20,69	-3,57	7	-43,93	-36,90	-23,54					-22,89	-20,83	-16,27	5	-1,4	12,0	23,0	-0,6	10,7	17,1				0,9	5,8	12,8
Nov-2019	-26,34	-15,75	-6,53	24	-46,63	-39,98	-26,51					-29,21	-28,55	-24,78	3	-1,8	12,6	20,1	-19,9	9,2	15,8				8,3	12,3	14,0
Dec-2019	-24,17	-19,84	-13,34	10	-47,85	-38,72	-33,60					-34,30	-32,91	-30,58	5	11,1	16,1	21,0	-2,8	7,4	13,9				-5,7	0,5	3,8
Jan-2020	-39,63	-26,67	-17,45	37	-45,34	-41,89	-33,76					-36,87	-33,54	-28,46	3	5,9	18,8	35,5	-21,6	1,5	9,6				-16,4	3,7	5,3
Feb-2020	-38,00	-27,85	-14,40	32	-45,64	-39,09	-33,28					-35,90	-25,46	-24,47	6	-2,0	18,2	30,8	-24,2	-1,0	6,3				-4,4	7,4	13,4
Mar-2020	-38,60	-32,99	-16,10	17	-46,26	-42,79	-24,22					-31,05	-28,38	-26,13	7	-15,0	15,5	27,7	-120,7	-0,2	9,0				4,7	6,6	9,2
Apr-2020	-33,70	-23,31	-14,79	25	-45,31	-37,68	-19,30					-27,51	-19,94	-17,26	9	0,8	11,3	25,8	-1,1	6,4	13,7				-45,2	8,3	12,5
May-2020	-31,76	-25,25	-17,25	11	-40,57	-29,97	-18,59	-8,21	-6,74	-2,78	3	-24,89	-19,93	-12,68	9	5,9	12,4	22,1	-4,9	9,8	19,1	-6,9	-5,0	5,0	1,4	6,8	16,4
Jun-2020	-31,32	-16,50	-5,40	12	-31,42	-24,25	-19,23	-14,82	-10,77	-7,27	4	-16,93	-14,67	-12,19	12	-35,3	1,3	10,4	-4,0	3,5	10,4	1,6	4,9	8,4	-11,4	-0,8	11,8
Jul-2020	-31,00	-10,70	-0,40	13	-27,27	-18,82	-11,84	-12,10	-10,11	-7,61	6	-17,67	-15,83	-13,87	11	-41,2	0,9	13,8	-12,9	-5,9	6,2	-4,1	-2,2	2,5	-1,0	10,5	12,1
Aus-2020	-17,54	-14,43	-1,00	7	-28,43	-17,63	-12,01	-19,16	-11,03	-2,10	8	-17,35	-15,59	-12,86	11	-4,5	0,0	1,8	-19,6	-7,1	6,2	-6,4	3,9	14,0	1,6	9,3	17,5
Sep-2020	-18,70	-15,47	11,90	18	-33,87	-27,11	-20,71	-13,09	-9,77	-2,10	4	-18,39	-15,24	-12,68	9	-2,2	5,1	11,3	-1,6	5,6	14,6	2,5	6,1	14,0	3,2	7,8	14,8
MOSAiC Year	-39,63	-22,10	-0,40	213	-47,85	-34,19	-11,84	-19,16	-10,60	-2,10	25	-36,87	-17,49	-12,19	90	-41,2	13,1	35,5	-120,7	4,2	19,1	-6,9	2,5	14,0	-45,2	6,3	17,5

Table S1 Comparative Analysis of δ¹⁸O and *d-excess* Values in Surface Snow, Vapour, and Precipitation at Ny-Ålesund and Samoylov Island During MOSAiC. This table presents the minimum (Min.), median (Med.), and maximum (Max.) values of δ¹⁸O (in ‰) and *d-excess* (in ‰) observed in surface snow, vapour, and precipitation. Data are segmented by month, spanning from October 2019 to September 2020, to illustrate temporal variations and site-specific differences in isotopic composition. 'N' indicates the number of observations contributing to the analysis for each parameter and location within the specified time frame.
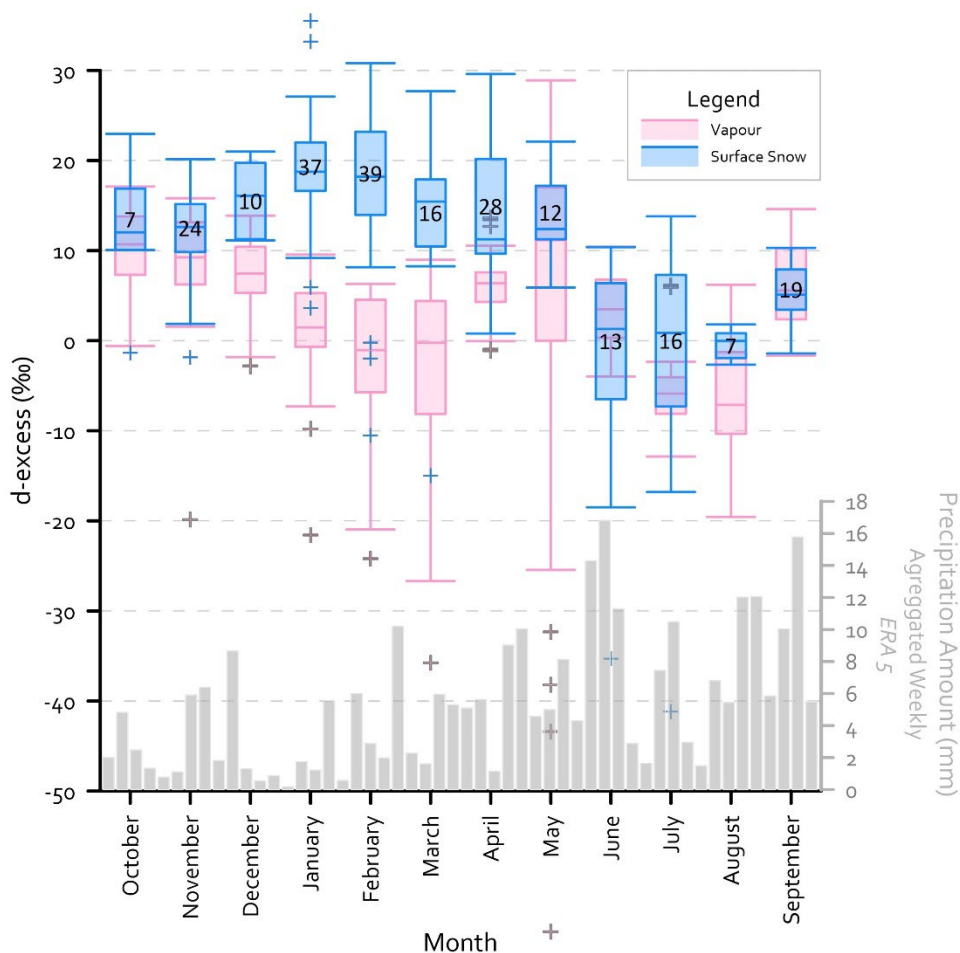
Figure S1 Monthly *d-excess* variations are presented as boxplots, for vapour (pink) and surface snow (blue) during the MOSAiC expedition (October 2019 to September 2020). Monthly median values of *d-excess* are indicated by the central line within each boxplot, while the box edges correspond to the 25th and 75th percentiles. Whiskers extend to the non-outlier maximum and minimum values, with outliers depicted as plus symbols. The number of samples analysed for each month is given in the boxes. A histogram of the aggregated weekly precipitation amount is shown as grey bars.