



Supplement of

Co-evolution of the terrestrial and aquatic ecosystem in the Holocene Baltic Sea

Gabriella M. Weiss et al.

Correspondence to: Gabriella M. Weiss (gweiss@caltech.edu) and Julie Lattaud (julie.lattaud@erdw.ethz.ch)

The copyright of individual parts of the supplement might differ from the article licence.

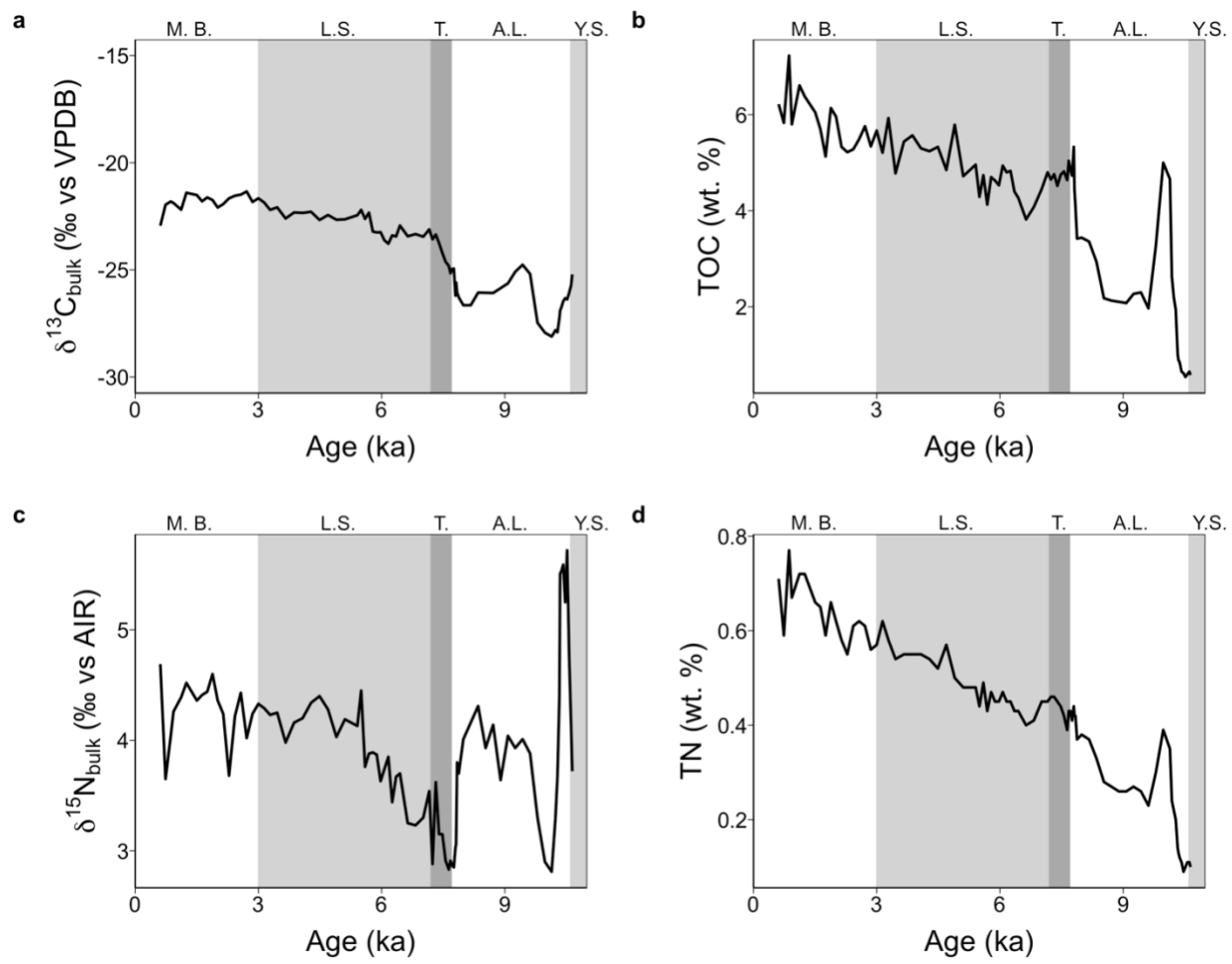
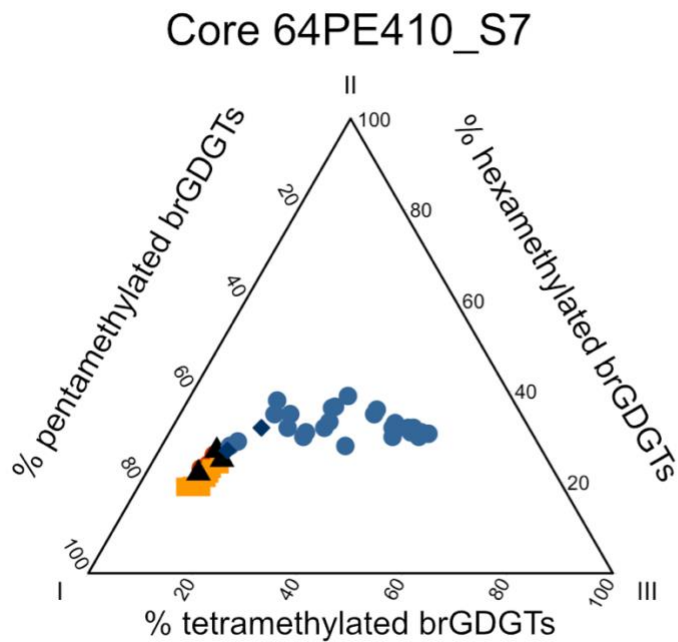


Figure S1: Elemental and isotopic composition – (a) $\delta^{13}\text{C}_{\text{bulk}}$, (b) Total Organic Carbon (TOC), (c) $\delta^{15}\text{N}_{\text{bulk}}$, (d) Total Nitrogen (TN) – of bulk sediments from core 64PE410_S7.

a



b

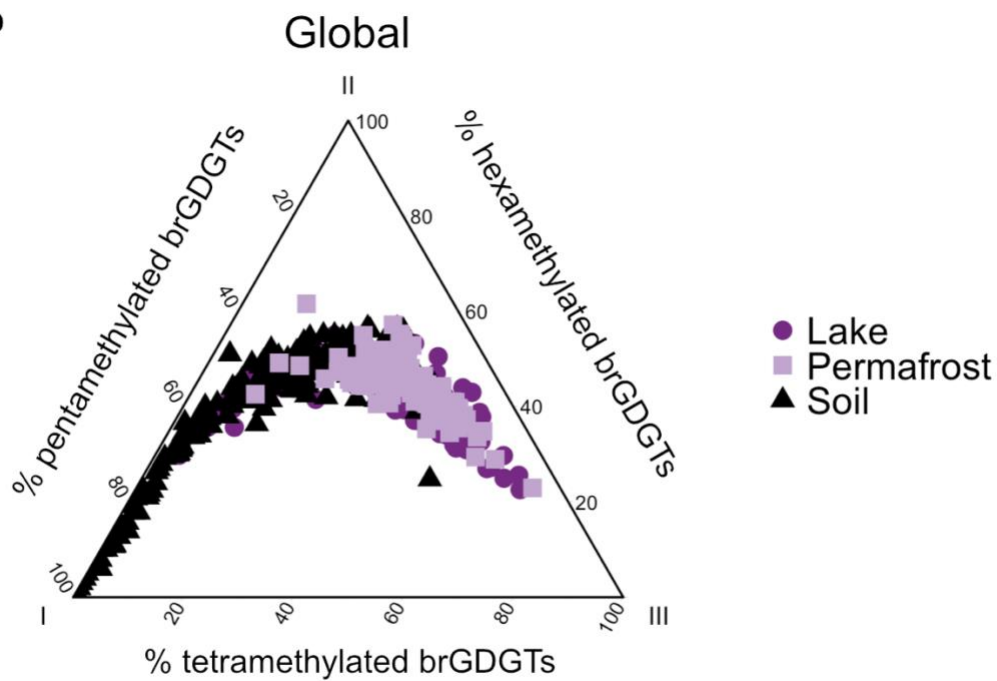


Figure S2: Distribution of branched glycerol dialkyl glycerol tetraethers (brGDGTs) in (a) Core 64PE410_S7 and (b) soils (Weijers et al., 2007), lakes (Foster et al., 2016; Russell et al., 2018) and permafrost (Kusch et al., 2019).

Table S1 : Long-chain diol (LCD) fractional abundances, Long-chain Diol Index (LDI) values, and LDI-reconstructed sea surface temperatures (using calibrations from de Bar et al., 2020 and Rampen et al., 2012) from core 64PE410_S7.

Age (ka)	Depth (cm)	Fractional abundance								LDI	SST- LDI
		C _{28 1,14}	C _{28 1,13}	C _{30 1,13}	C _{30 1,14}	C _{30 1,15}	C _{30 1,16}	C _{31 1,15}	C _{32 1,15}		
0.0	1	0.09	0.07	0.19	0.02	0.28	0.00	0.02	0.34	0.51	12.70
1.373	120	0.20	0.07	0.12	0.03	0.36	0.00	0.02	0.20	0.66	17.24
2.008	220	0.13	0.06	0.14	0.03	0.39	0.00	0.02	0.22	0.66	17.12
3.457	420	0.00	0.00	0.10	0.03	0.65	0.00	0.00	0.22	0.87	23.54
4.485	520	0.03	0.05	0.11	0.01	0.53	0.00	0.03	0.24	0.77	20.51
5.310	600	0.00	0.05	0.11	0.01	0.56	0.00	0.04	0.23	0.79	20.93
5.503	620	0.00	0.05	0.13	0.01	0.56	0.00	0.03	0.22	0.75	19.92
5.692	640	0.00	0.00	0.16	0.01	0.62	0.00	0.03	0.18	0.80	21.30
6.068	680	0.00	0.07	0.09	0.01	0.72	0.00	0.03	0.09	0.82	22.06
6.258	700	0.00	0.05	0.14	0.01	0.52	0.01	0.03	0.24	0.73	19.38
6.446	720	0.00	0.04	0.07	0.01	0.77	0.00	0.03	0.08	0.87	23.54
7.160	800	0.00	0.05	0.07	0.00	0.80	0.00	0.00	0.07	0.87	23.37
7.319	840	0.00	0.03	0.07	0.01	0.79	0.00	0.02	0.07	0.89	24.04
7.557	900	0.00	0.00	0.07	0.01	0.57	0.00	0.04	0.31	0.89	24.01
7.677	930	0.00	0.05	0.07	0.01	0.58	0.00	0.00	0.28	0.82	22.00
7.757	950	0.01	0.09	0.13	0.01	0.33	0.01	0.05	0.36	0.59	15.08
7.797	960	0.01	0.28	0.25	0.02	0.34	0.02	0.05	0.02	0.39	9.04
7.813	964	0.00	0.00	0.13	0.09	0.28	0.00	0.03	0.47	0.68	17.67
7.837	970	0.01	0.27	0.15	0.02	0.33	0.04	0.02	0.16	0.44	10.36
7.877	980	0.01	0.18	0.18	0.02	0.32	0.04	0.03	0.22	0.46	11.14
7.991	990	0.00	0.15	0.20	0.02	0.30	0.04	0.04	0.25	0.46	11.05
8.173	1000	0.01	0.24	0.21	0.01	0.28	0.03	0.03	0.19	0.38	8.70
8.535	1020	0.01	0.15	0.19	0.02	0.32	0.04	0.04	0.22	0.49	11.84
8.718	1030	0.00	0.15	0.20	0.02	0.30	0.04	0.04	0.24	0.45	10.87
8.896	1040	0.00	0.14	0.20	0.02	0.31	0.04	0.04	0.24	0.47	11.47
9.074	1050	0.00	0.17	0.21	0.01	0.35	0.00	0.00	0.25	0.48	11.71
9.255	1060	0.01	0.20	0.22	0.02	0.29	0.04	0.00	0.22	0.41	9.60
9.436	1070	0.01	0.19	0.23	0.02	0.26	0.03	0.03	0.23	0.38	8.55
9.616	1080	0.01	0.20	0.28	0.01	0.23	0.02	0.03	0.22	0.32	6.91
9.793	1090	0.01	0.22	0.23	0.01	0.25	0.02	0.03	0.23	0.35	7.88
9.974	1100	0.00	0.27	0.17	0.02	0.25	0.02	0.04	0.23	0.36	8.12
10.138	1110	0.02	0.18	0.15	0.04	0.31	0.02	0.04	0.23	0.49	11.90
10.186	1120	0.00	0.21	0.18	0.02	0.32	0.00	0.04	0.23	0.45	10.87
10.233	1130	0.00	0.08	0.16	0.02	0.25	0.02	0.05	0.41	0.50	12.38
10.280	1140	0.01	0.08	0.15	0.02	0.25	0.02	0.06	0.41	0.52	12.93
10.328	1150	0.01	0.05	0.15	0.02	0.27	0.02	0.06	0.43	0.57	14.34
10.347	1154	0.01	0.05	0.16	0.02	0.29	0.02	0.07	0.39	0.57	14.40
10.375	1160	0.01	0.06	0.16	0.02	0.30	0.02	0.06	0.36	0.58	14.79

10.422	1170	0.05	0.05	0.17	0.02	0.35	0.00	0.05	0.31	0.61	15.74
10.470	1180	0.01	0.04	0.18	0.02	0.30	0.02	0.05	0.38	0.57	14.43
10.517	1190	0.01	0.04	0.21	0.03	0.23	0.01	0.07	0.40	0.48	11.75
10.564	1200	0.02	0.04	0.21	0.02	0.26	0.02	0.06	0.38	0.50	12.33
10.611	1210	0.01	0.03	0.15	0.02	0.43	0.03	0.05	0.29	0.71	18.76
10.639	1216	0.01	0.03	0.16	0.02	0.45	0.02	0.06	0.25	0.70	18.29

Table S2: Fractional abundances and Branched and Isoprenoid Tetraether (BIT) index from core 64PE410_S7.

Age (ka)	Depth (cm)	isoGDGT fractional abundance						brGDGT fractional abundance						BIT	#ring tetra
		GD GT-0	GD GT-1	GD GT-2	GD GT-3	Cren	Cren isomer	GD GT-IIIa	GD GT-IIa	GD GT-IIb	GD GT-Ia	GD GT-Ib	GD GT-Ic		
0.01	0	0.43	0.02	0.01	0.00	0.54	0.00	0.11	0.12	0.14	0.22	0.29	0.13	0.09	0.86
1.40	120	0.45	0.03	0.01	0.00	0.51	0.00	0.10	0.11	0.12	0.24	0.30	0.13	0.14	0.83
2.56	220	0.43	0.03	0.00	0.00	0.53	0.00	0.11	0.11	0.12	0.24	0.29	0.12	0.12	0.82
3.72	320	0.42	0.03	0.01	0.00	0.52	0.00	0.11	0.10	0.12	0.24	0.32	0.12	0.14	0.81
4.88	420	0.26	0.08	0.27	0.01	0.37	0.00	0.11	0.11	0.12	0.28	0.27	0.11	0.11	0.75
5.80	520	0.38	0.05	0.11	0.01	0.44	0.00	0.12	0.11	0.12	0.28	0.26	0.11	0.13	0.74
6.01	600	0.39	0.04	0.10	0.01	0.45	0.00	0.11	0.11	0.12	0.29	0.26	0.11	0.14	0.73
6.06	620	0.42	0.04	0.07	0.01	0.46	0.00	0.12	0.11	0.12	0.26	0.27	0.12	0.13	0.77
6.12	640	0.36	0.05	0.17	0.02	0.41	0.00	0.12	0.10	0.12	0.31	0.24	0.10	0.12	0.68
6.17	660	0.36	0.04	0.10	0.02	0.48	0.00	0.12	0.10	0.09	0.41	0.20	0.08	0.14	0.53
6.22	680	0.36	0.05	0.17	0.02	0.40	0.00	0.12	0.11	0.11	0.32	0.24	0.10	0.12	0.68
6.28	700	0.37	0.05	0.12	0.01	0.45	0.00	0.10	0.10	0.10	0.39	0.22	0.09	0.15	0.58
6.33	720	0.35	0.06	0.16	0.01	0.41	0.00	0.09	0.09	0.09	0.40	0.22	0.10	0.14	0.58
6.44	760	0.32	0.06	0.20	0.02	0.39	0.00	0.12	0.10	0.11	0.33	0.24	0.10	0.11	0.67
6.51	800	0.43	0.04	0.05	0.01	0.48	0.00	0.13	0.12	0.12	0.27	0.26	0.10	0.15	0.74
6.56	840	0.41	0.03	0.02	0.00	0.53	0.00	0.13	0.13	0.13	0.27	0.25	0.10	0.12	0.73
6.65	900	0.44	0.04	0.01	0.01	0.50	0.00	0.10	0.10	0.12	0.30	0.26	0.11	0.19	0.72
7.13	930	0.45	0.05	0.02	0.01	0.47	0.00	0.11	0.13	0.14	0.28	0.25	0.09	0.17	0.69
7.36	940	0.44	0.06	0.02	0.01	0.48	0.00	0.13	0.14	0.14	0.30	0.22	0.07	0.20	0.61
7.63	950	0.37	0.07	0.03	0.01	0.51	0.00	0.14	0.15	0.14	0.31	0.20	0.06	0.26	0.56
7.90	960	0.42	0.07	0.03	0.01	0.46	0.00	0.17	0.24	0.14	0.28	0.16	0.01	0.36	0.40
8.00	964	0.39	0.09	0.04	0.01	0.48	0.00	0.18	0.21	0.14	0.28	0.15	0.05	0.35	0.50
8.14	970	0.37	0.11	0.04	0.01	0.47	0.00	0.21	0.18	0.17	0.27	0.13	0.04	0.29	0.50
8.26	980	0.33	0.14	0.05	0.01	0.47	0.00	0.28	0.17	0.19	0.22	0.10	0.04	0.37	0.49
8.38	990	0.32	0.14	0.05	0.01	0.48	0.00	0.42	0.16	0.16	0.18	0.07	0.01	0.44	0.31
8.50	1000	0.33	0.14	0.04	0.01	0.48	0.00	0.42	0.15	0.16	0.16	0.06	0.04	0.51	0.51
8.61	1010	0.33	0.13	0.05	0.01	0.48	0.00	0.43	0.13	0.17	0.17	0.06	0.04	0.52	0.50

8.7 3	102 0	0.31	0.13	0.05	0.01	0.49	0.00	0.47	0.13	0.18	0.13	0.06	0.03	0.5 2	0.58
8.8 5	103 0	0.32	0.14	0.05	0.01	0.48	0.00	0.45	0.15	0.17	0.14	0.06	0.03	0.5 3	0.54
8.9 7	104 0	0.31	0.14	0.05	0.01	0.48	0.00	0.46	0.14	0.18	0.14	0.06	0.03	0.5 5	0.50
9.0 8	105 0	0.30	0.14	0.05	0.01	0.51	0.00	0.50	0.15	0.16	0.13	0.05	0.02	0.5 8	0.49
9.2 0	106 0	0.31	0.15	0.05	0.01	0.48	0.00	0.46	0.14	0.18	0.14	0.06	0.03	0.6 0	0.52
9.3 2	107 0	0.32	0.15	0.05	0.01	0.46	0.00	0.48	0.16	0.15	0.14	0.05	0.03	0.6 4	0.50
9.4 3	108 0	0.32	0.15	0.05	0.01	0.47	0.00	0.48	0.14	0.17	0.13	0.05	0.03	0.6 7	0.50
9.5 5	109 0	0.36	0.15	0.05	0.01	0.43	0.00	0.48	0.18	0.11	0.14	0.05	0.03	0.7 1	0.52
9.6 7	110 0	0.43	0.13	0.04	0.01	0.39	0.00	0.43	0.21	0.11	0.15	0.07	0.03	0.7 7	0.50
9.7 9	111 0	0.48	0.13	0.04	0.01	0.34	0.00	0.37	0.25	0.11	0.18	0.08	0.02	0.7 9	0.42
9.9 0	112 0	0.44	0.16	0.05	0.01	0.33	0.00	0.42	0.21	0.12	0.16	0.07	0.02	0.8 0	0.42
10. 02	113 0	0.41	0.15	0.06	0.01	0.36	0.00	0.37	0.22	0.13	0.17	0.08	0.02	0.7 6	0.46
10. 14	114 0	0.45	0.14	0.06	0.01	0.34	0.00	0.30	0.24	0.14	0.19	0.10	0.02	0.7 5	0.48
10. 26	115 0	0.38	0.12	0.06	0.01	0.43	0.00	0.29	0.21	0.16	0.21	0.10	0.03	0.6 4	0.48
10. 30	115 4	0.35	0.11	0.07	0.01	0.46	0.00	0.29	0.17	0.16	0.24	0.10	0.04	0.5 8	0.46
10. 36	116 0	0.35	0.11	0.06	0.01	0.46	0.00	0.29	0.17	0.15	0.25	0.10	0.03	0.5 8	0.43
10. 45	117 0	0.34	0.10	0.05	0.01	0.49	0.00	0.26	0.15	0.15	0.31	0.09	0.03	0.5 1	0.37
10. 54	118 0	0.35	0.09	0.05	0.02	0.48	0.00	0.22	0.15	0.17	0.31	0.11	0.04	0.5 5	0.41
10. 62	119 0	0.39	0.10	0.04	0.01	0.45	0.00	0.26	0.16	0.15	0.29	0.10	0.04	0.6 3	0.40
10. 71	120 0	0.29	0.13	0.08	0.02	0.48	0.00	0.35	0.13	0.15	0.23	0.10	0.04	0.6 8	0.48
10. 80	121 0	0.26	0.13	0.09	0.02	0.50	0.00	0.17	0.11	0.20	0.27	0.17	0.08	0.5 0	0.62
10. 86	121 6	0.34	0.11	0.08	0.02	0.45	0.00	0.13	0.11	0.16	0.35	0.17	0.08	0.5 0	0.54

Table S3: Carbon isotope ratios of C₂₁ – C₃₁ *n*-alkanes from core 64PE410_S7. “n.m.” denotes when concentrations were too low for duplicate isotope measurements.

Age (kyr)	Depth (cm)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{C21}}$		$\delta^{13}\text{C}_{\text{C23}}$		$\delta^{13}\text{C}_{\text{C25}}$		$\delta^{13}\text{C}_{\text{C27}}$		$\delta^{13}\text{C}_{\text{C29}}$		$\delta^{13}\text{C}_{\text{C31}}$	
		(‰ vs. VPDB)	S.D.	(‰ vs. VPDB)	S.D.	(‰ vs. VPDB)	S.D.	(‰ vs. VPDB)	S.D.	(‰ vs. VPDB)	S.D.	(‰ vs. VPDB)	S.D.
1.37	120	n.m.	n.m.	-24.6	0.2	-27.9	0.2	-29.2	0.1	-30.5	0.0	-32.4	0.1
2.01	220	n.m.	n.m.	-23.2	0.2	-26.7	0.1	-28.0	0.3	-30.5	0.2	-32.3	0.2
2.71	320	-23.4	1.6	-24.7	1.7	-27.5	0.3	-28.5	1.1	-30.0	0.0	-32.0	0.0
4.49	520	-22.6	0.9	-24.6	0.4	-27.2	0.1	-28.3	0.1	-29.9	0.0	-32.0	1.0
5.31	600	-24.7	1.0	-26.3	0.4	-28.3	0.1	-29.5	0.1	-31.1	0.2	-31.7	0.1
5.50	620	-25.8	0.0	-24.3	0.0	-27.7	0.0	-28.4	0.0	-29.8	0.0	-31.5	0.1
6.07	680	-30.6	0.5	-25.6	0.2	-27.9	0.0	-28.9	0.2	-30.4	0.2	-32.6	0.0
6.83	760	-26.8	0.0	-25.9	0.4	-29.0	0.4	-28.8	0.0	-29.7	0.1	-31.4	0.2
7.16	800	-27.1	1.7	-27.7	1.1	-28.5	0.2	-29.7	0.3	-30.9	1.2	-31.5	0.0
7.32	840	-26.4	0.2	-25.3	0.2	-28.1	0.2	-28.5	0.1	-29.7	0.1	-31.5	0.0
7.68	930	-21.4	0.4	-27.3	0.0	-28.7	0.0	-29.5	0.2	-31.0	0.1	-30.8	0.2
7.99	990	n.m.	n.m.	-32.4	0.1	-31.5	0.6	-31.9	0.2	-32.3	0.2	-34.1	0.1
8.72	1030	-28.2	0.0	-32.3	0.2	-31.7	0.0	-31.9	0.0	-32.2	0.3	-33.1	0.4
8.90	1040	n.m.	n.m.	-31.9	0.7	-30.9	0.2	-30.4	0.4	-31.8	0.2	-31.9	0.4
9.26	1060	n.m.	n.m.	-29.5	0.0	-29.9	0.3	-30.1	0.3	-30.7	0.1	-31.6	0.1
9.44	1070	-25.9	0.2	-29.9	0.1	-31.5	0.1	-30.4	0.0	-31.8	0.2	-32.2	0.2
9.79	1090	-28.5	0.2	-31.9	0.4	-32.0	0.4	-31.5	0.0	-32.2	0.0	-33.3	0.3
9.97	1100	-29.8	1.0	-32.2	0.3	-32.5	0.1	-32.0	0.2	-32.6	0.1	n.m.	n.m.

10.14	1110	-27.7	0.5	-32.4	0.0	-32.7	0.1	-32.0	0.0	-32.5	0.1	-33.3	0.0
10.23	1130	-27.7	0.3	-31.7	0.3	-31.9	0.1	-31.2	0.0	-32.2	0.2	-33.1	0.0
10.61	1210	-27.6	0.3	-30.1	0.0	-30.6	0.2	-31.3	0.0	-32.1	0.4	-32.4	0.0
10.64	1216	n.m.	n.m.	-31.7	0.0	-31.4	0.2	-30.2	0.1	-30.5	0.1	-31.7	0.3

Table S4: Hydrogen isotope ratios of C₂₁ – C₃₃ *n*-alkanes from core 64PE410_S7. “n.m.” denotes when concentrations were too low for duplicate isotope measurements.

Age (kyr)	Depth (cm)	$\delta^2\text{H}_{\text{C}_{21}}$		$\delta^2\text{H}_{\text{C}_{23}}$		$\delta^2\text{H}_{\text{C}_{25}}$		$\delta^2\text{H}_{\text{C}_{27}}$		$\delta^2\text{H}_{\text{C}_{29}}$		$\delta^2\text{H}_{\text{C}_{31}}$		$\delta^2\text{H}_{\text{C}_{33}}$	
		(‰ vs. VSMO W)	S.D.	(‰ vs. VSMO W)	S.D.	(‰ vs. VSM OW)	S.D.	(‰ vs. VSMO W)	S.D.	(‰ vs. VSMO W)	S.D.	(‰ vs. VSMO W)	S.D.	(‰ vs. VSMO W)	S.D.
1.37	120	-158	2	-172	2	-176	2	-174	6	-174	7	-179	5	n.m.	n.m.
4.49	520	-167	1	-183	1	-185	3	-189	1	-196	0	-200	0	-204	5
5.31	600	-146	3	-174	4	-175	8	-174	6	-186	8	-194	9	-188	5
5.50	620	-171	1	-181	3	-179	1	-182	6	-194	12	-204	2	n.m.	n.m.
6.07	680	-132	0	-172	1	-173	0	-173	0	-179	1	-181	1	n.m.	n.m.
6.45	720	-158	3	-174	7	-168	3	-164	4	-180	4	-174	6	-198	10
6.83	760	-134	2	-178	1	-170	4	-177	1	-184	8	-182	9	-190	2
7.16	800	-141	1	-183	1	-188	1	-187	1	-190	2	-192	0	-185	4
7.32	840	-162	1	-182	1	-186	0	-183	0	-190	2	-188	2	-187	3
7.68	930	-196	3	-174	6	-187	6	-189	6	-197	10	-220	0	-221	0
7.99	990	-177	1	-178	1	-199	0	-193	1	-196	1	-181	10	-183	1
8.72	1030	-158	6	-158	7	-178	8	-178	0	-181	0	-175	0	n.m.	n.m.
8.90	1040	-157	1	-154	4	-169	5	-169	7	-172	4	-179	2	-168	0
9.26	1060	-162	1	-162	0	-168	1	-158	1	-157	1	-162	1	n.m.	n.m.
9.44	1070	-174	4	-172	4	-176	7	-174	4	-182	10	-189	12	n.m.	n.m.
9.79	1090	-196	1	-207	2	-213	2	-207	1	-206	2	-199	4	n.m.	n.m.
9.97	1100	-196	1	-203	0	-213	1	-207	0	-204	4	-196	2	-199	5
10.14	1110	-203	2	-207	1	-214	1	-211	0	-212	0	-207	2	-209	1
10.23	1130	-186	2	-191	2	-195	0	-190	4	-196	1	-185	3	n.m.	n.m.
10.61	1210	-203	1	-187	2	-197	0	-192	3	-197	2	-198	4	-190	12
10.64	1216	-193	2	-175	5	-178	2	-159	6	-149	3	-162	11	-151	3