

## Bilagor

Bilaga 1. Fyndlistor . . . . .	195
Bilaga 2. Anläggningslistor . . . . .	216
Bilaga 3. Rutlistor . . . . .	217
Bilaga 4. <sup>14</sup> C-analyser . . . . .	229
Bilaga 5. Slitspårsanalyser . . . . .	269
Bilaga 6. Makrofossilanalyser . . . . .	323
Bilaga 7. Vedartsanalyser . . . . .	329
Bilaga 8. Fosfatprovlistor . . . . .	338
Bilaga 9. Kvartärgeologiska analyser . . . . .	339



## Bilaga 1. Fyndlistor

### Huddunge 228

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
1	Kvarts	Bearbetat	1	15	6658485	605053
2	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658486	605053
3	Kvarts	Splitter	1	1	6658487	605053
4	Kvarts	Splitter	1	1	6658486	605054
5	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658486	605054
6	Kvarts	Föremål	1	4	6658486	605053
7	Kvarts	Splitter	1	1	6658485	605053
8	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658485	605052
9	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658485	605052
10	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658485	605054
11	Kvarts	Splitter	2	1	6658485	605054
12	Kvarts	Bearbetat	1	8	6658485	605054
13	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658484	605052
14	Kvarts	Föremål	1	17	6658483	605053
15	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658484	605052
16	Kvarts	Bearbetat	1	3	6658483	605052
17	Kvarts	Splitter	1	1	6658482	605052
18	Kvarts	Bearbetat	1	53	6658481	605052
19	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658483	605053
20	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658482	605054
21	Kvarts	Bearbetat	1	2	6658477	605050
22	Kvarts	Bearbetat	1	116	6658481	605057
23	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658481	605058
24	Kvarts	Bearbetat	1	3	6658486	605062
25	Kvarts	Bearbetat	1	4	6658486	605052
26	Kvarts	Bearbetat	1	15	6658479	605052
27	Kvarts	Splitter	1	1	6658482	605048
28	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658483	605050
29	Kvarts	Bearbetat	1	4	6658482	605058
30	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658480	605053
31	Kvarts	Splitter	1	1	6658482	605057
32	Kvarts	Bearbetat	1	11	6658481	605050
33	Kvarts	Bearbetat	1	2	6658485	605052
34	Kvarts	Bearbetat	3	6	6658483	605055
35	Kvarts	Bearbetat	5	39	6658484	605052
36	Kvarts	Splitter	1	1	6658484	605052
37	Kvarts	Splitter	2	1	6658484	605053
38	Kvarts	Bearbetat	12	37	6658484	605053
39	Kvarts	Bearbetat	6	33	6658484	605054
40	Kvarts	Splitter	1	1	6658485	605052
41	Kvarts	Bearbetat	9	21	6658485	605053
42	Kvarts	Splitter	1	1	6658485	605053
43	Kvarts	Kärna	1	1	6658485	605054
44	Bergart	Bearbetat	1	5	6658485	605054
45	Kvarts	Splitter	73	6	6658485	605054
46	Kvarts	Bearbetat	91	162	6658485	605054

## Huddunge 228

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
47	Kvarts	Splitter	2	1	6658486	605053
48	Kvarts	Bearbetat	9	26	6658486	605053
49	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658486	605054
50	Kvarts	Splitter	1	1	6658486	605054
51	Kvarts	Bearbetat	2	16	6658487	605053
52	Kvarts	Bearbetat	5	8	6658487	605054
53	Kvarts	Bearbetat	1	2	6658484	605059
54	Kvarts	Bearbetat	1	5	6658482	605053
55	Kvarts	Bearbetat	1	8	6658482	605052
56	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658483	605052
57	Kvarts	Splitter	1	1	6658483	605052
58	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658483	605054
59	Kvarts	Kärna	1	3	6658483	605055
60	Kvarts	Bearbetat	1	5	6658483	605055
61	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658484	605051
62	Kvarts	Bearbetat	4	19	6658486	605051
63	Kvarts	Bearbetat	2	6	6658486	605055
64	Kvarts	Bearbetat	1	3	6658488	605053
65	Kvarts	Splitter	1	1	6658487	605054
66	Kvarts	Bearbetat	1	3	6665671	606873
67	Bergart	Bearbetat	1	26	6665671	606873
68	Kvarts	Bearbetat	3	1	6665667	606868
69	Kvarts	Bearbetat	3	4	6665670	606872
70	Kvarts	Splitter	2	1	6658482	605058
71	Porfyr	Bearbetat	1	463	6658486	605059
72	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658483	605056
73	Bergart	Yxa	1	73	6658484	605058
74	Kvarts	Bearbetat	2	2	6658482	605052
75	Kvarts	Splitter	3	1	6658482	605052
76	Kvarts	Bearbetat	3	9	6658482	605052
77	Kvarts	Bearbetat	1	29	6658482	605052
78	Kvarts	Bearbetat	4	24	6658485	605053
79	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658485	605053
80	Kvarts	Föremål	1	3	6658485	605053
81	Kvarts	Bearbetat	4	5	6658485	605053
82	Kvarts	Bearbetat	7	41	6658485	605053
83	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658485	605053
84	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658486	605054
85	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658483	605052
86	Kvarts	Splitter	1	1	6658483	605052
87	Kvarts	Bearbetat	1	15	6658483	605052
88	Kvarts	Bearbetat	1	15	6658483	605052
89	Bergart	Bearbetat	1	47	6658483	605052

## Huddunge 229

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
1	Kvarts	Bearbetat	1	0,7	6658249	604914
2	Kvarts	Bearbetat	1	0,1	6658245	604921
3	Kvarts	Bearbetat	1	4,3	6658249	604914
4	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658247	604916
5	Kvarts	Bearbetat	1	0,5	6658247	604912
6	Kvarts	Bearbetat	2	0,9	6658245	604913
7	Kvarts	Bearbetat	2	0,7	6658244	604922
8	Kvarts	Bearbetat	1	1,7	6658241	604912
9	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658249	604916
10	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658247	604911
11	Kvarts	Bearbetat	1	7,4	6658241	604916
12	Kvarts	Bearbetat	1	0,7	6658238	604910
13	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658251	604916
14	Kvarts	Bearbetat	1	0,7	6658240	604916
15	Kvarts	Bearbetat	1	3	6658245	604913
16	Kvarts	Bearbetat	1	11,6	6658245	604915
17	Kvarts	Bearbetat	1	5,1	6658247	604915
18	Kvarts	Bearbetat	2	1,9	6658246	604915
19	Kvarts	Bearbetat	1	19,2	6658247	604913
20	Kvarts	Bearbetat	1	17,7	6658245	604911
21	Kvarts	Bearbetat	1	1,5	6658245	604915
22	Kvarts	Bearbetat	1	0,7	6658243	604912
23	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658249	604915
24	Kvarts	Bearbetat	1	1,4	6658253	604919
25	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658247	604912
26	Kvarts	Bearbetat	1	0,7	6658247	604912
27	Kvarts	Bearbetat	1	1,7	6658246	604912
28	Kvarts	Bearbetat	1	2,7	6658247	604913
29	Kvarts	Bearbetat	1	0,9	6658247	604913
30	Kvarts	Bearbetat	1	2,9	6658248	604914
31	Kvarts	Bearbetat	1	3,7	6658252	604914
32	Kvarts	Bearbetat	1	1,2	6658251	604913
33	Kvarts	Bearbetat	1	0,5	6658245	604914
34	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658251	604915
35	Kvarts	Bearbetat	1	1,2	6658247	604915
36	Kvarts	Bearbetat	1	18,2	6658248	604914
37	Kvarts	Bearbetat	1	7,1	6658248	604920
38	Kvarts	Bearbetat	2	2,4	6658249	604914
39	Kvarts	Bearbetat	1	5	6658248	604920
40	Kvarts	Bearbetat	1	17,8	6658250	604912
41	Kvarts	Bearbetat	1	2,7	6658252	604917
42	Kvarts	Bearbetat	1	9,8	6658248	604915
43	Kvarts	Bearbetat	1	1,2	6658241	604915
44	Kvarts	Bearbetat	3	3	6658244	604913
45	Kvarts	Bearbetat	2	0,5	6658250	604914
46	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658249	604914

## Huddunge 229

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
47	Kvarts	Bearbetat	1	4,7	6658249	604914
48	Kvarts	Bearbetat	1	2,4	6658252	604910
49	Kvarts	Bearbetat	1	0,1	6658248	604915
50	Kvarts	Bearbetat	1	0,4	6658246	604914
51	Kvarts	Bearbetat	1	5,2	6658254	604915
52	Kvarts	Bearbetat	1	11,2	6658248	604909
53	Kvarts	Bearbetat	1	19,5	6658250	604916
54	Kvarts	Bearbetat	1	2,7	6658253	604918
55	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658241	604915
56	Kvarts	Bearbetat	1	0,1	6658250	604913
57	Kvarts	Bearbetat	1	3,4	6658241	604917
58	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658246	604914
59	Kvarts	Bearbetat	1	0,5	6658243	604918
60	Kvarts	Bearbetat	2	1,2	6658246	604912
61	Kvarts	Bearbetat	2	0,3	6658249	604919
62	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658247	604916
63	Kvarts	Bearbetat	1	18,7	6658239	604911
64	Kvarts	Bearbetat	2	19,2	6658245	604914
65	Kvarts	Föremål	1	5,8	6658251	604913
66	Kvarts	Bearbetat	1	2,1	6658253	604922
67	Kvarts	Bearbetat	1	1,4	6658246	604914
68	Kvarts	Bearbetat	1	4,7	6658244	604919
69	Kvarts	Bearbetat	1	15	6658246	604915
70	Kvarts	Bearbetat	1	2,7	6658245	604911
71	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658240	604916
72	Bergart	Bearbetat	1	18,7	6658249	604913
73	Flinta	Bearbetat	1	1	6658247	604915
74	Bergart	Bearbetat	1	2,4	6658249	604917
75	Kvarts	Bearbetat	9	3,1	6658251	604916
76	Hälleflinta	Bearbetat	9	40,1	6658251	604916
77	Kvarts	Bearbetat	9	94,7	6658250	604917
78	Bergart	Bearbetat	1	0,4	6658250	604917
79	Kvarts	Bearbetat	1	0,7	6658250	604917
80	Kvarts	Bearbetat	5	1,1	6658251	604916
81	Kvarts	Bearbetat	1	0,8	6658242	604918
82	Hälleflinta	Bearbetat	1	1,8	6658242	604918
83	Kvarts	Bearbetat	9	6	6658252	604915
84	Kvarts	Bearbetat	2	2,3	6658251	604916
86	Kvarts	Bearbetat	2	7,4	6658247	604918
87	Kvarts	Bearbetat	12	24,1	6658252	604915
88	Kvarts	Bearbetat	3	3,4	6658241	604917
89	Hälleflinta	Bearbetat	1	1,1	6658241	604917
90	Kvarts	Bearbetat	1	1,8	6658242	604915
91	Kvarts	Bearbetat	1	22,1	6658242	604915
92	Kvarts	Bearbetat	1	0,4	6658255	604920
93	Kvarts	Bearbetat	6	15,4	6658247	604914

## Huddunge 229

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
94	Hälleflinta	Bearbetat	3	11	6658251	604916
95	Kvarts	Bearbetat	16	22,2	6658254	604917
96	Kvarts	Bearbetat	3	1,6	6658254	604917
97	Kvarts	Bearbetat	1	9,5	6658254	604916
98	Kvarts	Bearbetat	7	1,4	6658250	604916
99	Flinta	Bearbetat	1	0,9	6658250	604916
100	Flinta	Bearbetat	1	0,8	6658250	604916
101	Kvarts	Bearbetat	2	1,1	6658250	604916
102	Kvarts	Bearbetat	4	0,8	6658250	604916
103	Kvarts	Bearbetat	3	4	6658249	604914
104	Kvarts	Bearbetat	3	5	6658249	604914
105	Kvarts	Bearbetat	2	9,1	6658250	604920
106	Kvarts	Bearbetat	2	0,4	6658248	604914
107	Flinta	Bearbetat	3	2,1	6658248	604914
108	Kvarts	Bearbetat	2	0,3	6658248	604914
109	Kvarts	Bearbetat	1	18,2	6658255	604917
110	Kvarts	Bearbetat	8	17,7	6658249	604915
111	Flinta	Bearbetat	1	0,7	6658249	604915
112	Kvarts	Bearbetat	1	23,6	6658249	604915
114	Flinta	Bearbetat	1	0,4	6658250	604915
115	Kvarts	Bearbetat	2	0,6	6658253	604917
116	Kvarts	Bearbetat	1	6,6	6658253	604917
117	Kvarts	Bearbetat	8	33,5	6658253	604915
118	Kvarts	Bearbetat	3	56,6	6658256	604917
119	Kvarts	Bearbetat	2	1	6658250	604915
120	Kvarts	Bearbetat	15	12,2	6658250	604915
122	Kvarts	Bearbetat	4	7	6658242	604918
123	Kvarts	Bearbetat	8	10,3	6658252	604916
124	Kvarts	Bearbetat	1	8,7	6658252	604918
125	Kvarts	Bearbetat	8	4,3	6658246	604914
126	Flinta	Bearbetat	5	3,5	6658246	604914
127	Flinta	Bearbetat	2	1,9	6658246	604914
128	Kvarts	Bearbetat	3	6,3	6658246	604914
129	Kvarts	Bearbetat	1	0,8	6658255	604916
130	Kvarts	Bearbetat	7	10,7	6658247	604914
131	Hälleflinta	Bearbetat	1	1,6	6658247	604914
132	Flinta	Bearbetat	1	0,6	6658247	604914
133	Kvarts	Bearbetat	2	1,9	6658247	604914
134	Kvarts	Bearbetat	1	0,8	6658256	604916
135	Kvarts	Bearbetat	5	1,8	6658246	604915
136	Flinta	Bearbetat	2	1,8	6658246	604915
137	Kvarts	Bearbetat	1	1,4	6658246	604915
138	Kvarts	Bearbetat	1	0,9	6658246	604915
139	Bergart	Bearbetat	1	1,6	6658246	604915
140	Kvarts	Bearbetat	11	4,2	6658252	604914
141	Kvarts	Bearbetat	5	2,4	6658252	604914

## Huddunge 229

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
142	Hällflinta	Bearbetat	1	9,1	6658252	604914
143	Kvarts	Bearbetat	11	15,4	6658252	604914
144	Kvarts	Bearbetat	4	4	6658252	604918
145	Kvarts	Bearbetat	2	23,5	6658253	604915
146	Kvarts	Bearbetat	2	3,9	6658252	604917
147	Kvarts	Bearbetat	49	20,1	6658251	604915
148	Kvarts	Bearbetat	27	10	6658251	604915
149	Kvarts	Bearbetat	26	8,8	6658251	604915
150	Kvarts	Bearbetat	1	0,1	6658241	604916
151	Tuff	Bearbetat	1	1	6658241	604916
152	Kvarts	Bearbetat	2	60,2	6658251	604917
153	Kvarts	Bearbetat	6	18,5	6658251	604917
154	Kvarts	Bearbetat	6	19,8	6658253	604914
155	Kvarts	Bearbetat	1	0,8	6658253	604914
156	Kvarts	Bearbetat	6	56,8	6658248	604914
157	Bergart	Bearbetat	1	180,6	6658248	604914
158	Kvarts	Bearbetat	1	92,4	0	0
159	Slagg	Slagg	7	309,1	6658246	604913
160	Tuff	Bearbetat	1	3,1	6658142	604806
161	Bergart	Bearbetat	1	8,2	6658144	604815
162	Kvarts	Bearbetat	1	6,1	6658140	604796
163	Kvarts	Bearbetat	1	1,8	6658148	604803
164	Kvarts	Bearbetat	1	1,2	6658148	604802
165	Kvarts	Bearbetat	1	1,9	6658149	604809
166	Bergart	Bearbetat	1	7,6	6658145	604814
167	Kvarts	Bearbetat	1	7,9	6658253	604917
168	Kvarts	Bearbetat	1	14,9	6658241	604917



## Huddunge 230

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
169	Kvarts	Bearbetat	1	0,8	6658142	604798
170	Bergart	Bearbetat	1	9,6	6658145	604814
171	Porfyr	Bearbetat	1	1	6658147	604812
172	Kvarts	Bearbetat	1	1,9	6658140	604798
173	Kvarts	Bearbetat	1	18,1	6658148	604815
174	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658142	604798
175	Kvarts	Bearbetat	1	6,8	6658156	604801
176	Kvarts	Bearbetat	1	0,7	6658145	604819
177	Kvarts	Bearbetat	1	3,2	6658159	604803
179	Tuff	Bearbetat	1	8,9	6658141	604806
180	Kvarts	Bearbetat	1	4,8	6658136	604811
181	Kvarts	Bearbetat	1	0,1	6658142	604799
182	Kvarts	Bearbetat	1	17,8	6658143	604798
183	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658141	604804
184	Hällflinta	Bearbetat	1	0,1	6658142	604798
185	Kvarts	Bearbetat	1	12,2	6658143	604803
186	Kvarts	Bearbetat	1	15,1	6658144	604817
187	Kvarts	Bearbetat	1	67,6	6658146	604797
188	Kvarts	Bearbetat	1	15,6	6658144	604798
189	Kvarts	Bearbetat	1	1,3	6658147	604800
190	Grönsten	Yxa	1	180,8	6658139	604813
191	Kvarts	Bearbetat	1	1,7	6658145	604799
192	Kvarts	Bearbetat	1	1,3	6658148	604808
193	Kvarts	Bearbetat	1	9,9	6658156	604801
194	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658146	604801
195	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658146	604811
196	Kvarts	Bearbetat	1	2,8	6658150	604809
197	Kvarts	Bearbetat	1	236,4	6658135	604814
198	Bergart	Bearbetat	1	604,5	6658144	604796
199	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658142	604800
200	Kvarts	Bearbetat	3	39,6	6658142	604804
201	Tuff	Bearbetat	1	3,2	6658143	604811
202	Tuff	Bearbetat	3	7,3	6658143	604806
203	Kvarts	Bearbetat	2	3,3	6658143	604806
204	Kvarts	Bearbetat	1	3,5	6658143	604806
205	Tuff	Bearbetat	2	1,7	6658143	604806
206	Tuff	Bearbetat	1	4,8	6658144	604816
207	Kvarts	Bearbetat	1	0,1	6658140	604813
208	Kvarts	Bearbetat	1	8,8	6658142	604817
209	Kvarts	Bearbetat	1	5,5	6658142	604798
210	Kvarts	Bearbetat	1	7,6	6658143	604797
211	Kvarts	Bearbetat	1	10,5	6658143	604818
212	Tuff	Bearbetat	1	9,8	6658142	604803
213	Tuff	Bearbetat	1	0,9	6658141	604805
214	Tuff	Skrapa	1	24,8	6658141	604806
215	Tuff	Bearbetat	1	12,4	6658140	604804

## Huddunge 230

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
216	Kvarts	Bearbetat	0	0	6658143	604818
217	Kvarts	Bearbetat	1	5,9	6658143	604818
218	Kvarts	Bearbetat	1	3,6	6658142	604818
219	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658142	604807
220	Kvarts	Bearbetat	1	1,6	6658148	604804
221	Kvarts	Bearbetat	1	1,1	6658141	604798
222	Kvarts	Bearbetat	1	11,3	6658145	604797
223	Kvarts	Bearbetat	1	7,7	6658141	604807
224	Kvarts	Bearbetat	1	0,8	6658158	604802
225	Kvarts	Bearbetat	1	3,9	6658143	604818
226	Kvarts	Bearbetat	1	15,2	6658144	604796
227	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658142	604817
228	Kvarts	Råämne	1	294	6658141	604796
229	Kvarts	Råämne	1	251,3	6658144	604809
230	Hällflinta	Bearbetat	1	269,5	6658145	604798
231	Kvarts	Bearbetat	8	18,8	6658143	604800
232	Kvarts	Bearbetat	1	0,8	6658143	604800
233	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658143	604800
234	Kvarts	Bearbetat	1	0,1	6658143	604800
235	Kvarts	Bearbetat	1	3,3	6658143	604800
236	Kvarts	Bearbetat	9	149,9	6658144	604811
237	Tuff	Bearbetat	4	0,9	6658142	604805
238	Kvarts	Bearbetat	1	0,1	6658142	604805
239	Tuff	Bearbetat	2	0,3	6658144	604811
240	Kvarts	Bearbetat	9	7,7	6658145	604812
241	Kvarts	Bearbetat	3	0,6	6658145	604812
242	Porfyr	Bearbetat	1	0,1	6658145	604812
243	Kvarts	Bearbetat	2	0,2	6658139	604800
244	Kvarts	Bearbetat	1	4,1	6658139	604800
245	Kvarts	Bearbetat	1	5,4	6658139	604800
246	Kvarts	Bearbetat	1	1,5	6658139	604800
247	Tuff	Bearbetat	1	13,1	6658143	604804
248	Tuff	Bearbetat	3	2	6658143	604805
249	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658142	604815
250	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658139	604806
251	Tuff	Bearbetat	1	5,5	6658139	604806
252	Kvarts	Bearbetat	3	0,2	6658145	604811
253	Kvarts	Bearbetat	1	1,8	6658145	604811
254	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658145	604811
255	Porfyr	Bearbetat	1	0,5	6658145	604811
257	Kvarts	Bearbetat	9	3,3	6658143	604805
258	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658143	604811
259	Kvarts	Bearbetat	2	0,3	6658143	604804
260	Kvarts	Bearbetat	1	5,8	6658142	604804
261	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658142	604804
262	Tuff	Bearbetat	4	3,2	6658142	604804

## Huddunge 230

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
263	Tuff	Bearbetat	1	2,7	6658142	604804
264	Kvarts	Bearbetat	1	0,1	6658142	604804
265	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658142	604804
266	Kvarts	Bearbetat	1	13,5	6658144	604812
267	Kvarts	Bearbetat	2	15,5	6658144	604812
268	Tuff	Bearbetat	1	1,6	6658144	604812
269	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658144	604812
270	Tuff	Bearbetat	1	0,8	6658142	604804
271	Kvarts	Bearbetat	1	0,9	6658149	604813
272	Kvarts	Bearbetat	2	0,2	6658143	604805
273	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658139	604816
274	Kvarts	Bearbetat	2	1,2	6658144	604816
275	Kvarts	Bearbetat	1	3	6658146	604799
276	Kvarts	Bearbetat	2	0,1	6658143	604814
277	Tuff	Bearbetat	2	0,1	6658143	604814
278	Tuff	Bearbetat	3	0,8	6658143	604814
279	Kvarts	Bearbetat	1	0,1	6658143	604807
280	Hällflinta	Bearbetat	1	1,4	6658143	604807
281	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658144	604806
282	Kvarts	Bearbetat	2	1,1	6658144	604806
283	Kvarts	Bearbetat	1	0,6	6658144	604806
284	Kvarts	Bearbetat	2	0,2	6658144	604806
285	Kvarts	Bearbetat	1	8,9	6658142	604807
286	Tuff	Bearbetat	8	8	6658142	604807
287	Kvarts	Bearbetat	1	1	6658142	604807
288	Tuff	Bearbetat	6	3,2	6658142	604807
289	Bergart	Bearbetat	1	0,5	6658142	604807
290	Hällflinta	Bearbetat	1	0,6	6658158	604801
291	Kvarts	Bearbetat	1	3,3	6658158	604801
292	Kvarts	Bearbetat	3	4,5	6658158	604801
293	Tuff	Bearbetat	1	7,2	6658143	604807
294	Kvarts	Bearbetat	2	0,5	6658143	604807
295	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658139	604803
296	Kvarts	Bearbetat	1	0,7	6658139	604803
297	Tuff	Bearbetat	4	2,8	6658142	604805
298	Tuff	Bearbetat	15	3	6658142	604805
299	Tuff	Bearbetat	11	3,9	6658142	604805
300	Tuff	Bearbetat	2	6,2	6658142	604810
301	Tuff	Bearbetat	2	0,3	6658142	604810
302	Kvarts	Bearbetat	2	0,1	6658142	604810
303	Kvarts	Bearbetat	5	0,8	6658145	604812
304	Tuff	Bearbetat	1	0,3	6658145	604812
305	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658145	604812
306	Tuff	Bearbetat	1	3,2	6658143	604808
307	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658143	604808
308	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658143	604808

## Huddunge 230

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
309	Kvarts	Bearbetat	4	8,7	6658143	604799
310	Kvarts	Bearbetat	4	3,4	6658143	604799
311	Kvarts	Bearbetat	2	1,2	6658143	604799
312	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658142	604806
313	Tuff	Bearbetat	4	5,7	6658142	604806
314	Kvarts	Bearbetat	2	14,3	6658142	604806
315	Tuff	Bearbetat	12	1,2	6658142	604806
316	Tuff	Bearbetat	6	2,9	6658142	604806
317	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658142	604806
318	Kvarts	Bearbetat	2	0,9	6658142	604806
319	Kvarts	Bearbetat	1	0,3	6658144	604811
320	Tuff	Bearbetat	1	1	6658144	604811
321	Kvarts	Bearbetat	5	0,9	6658144	604811
322	Tuff	Bearbetat	1	0,2	6658144	604811
323	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658141	604815
324	Tuff	Bearbetat	5	2,1	6658142	604817
325	Hälleflinta	Bearbetat	1	0,1	6658142	604817
326	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658142	604817
327	Tuff	Bearbetat	1	0,9	6658142	604813
328	Tuff	Bearbetat	2	0,5	6658142	604814
329	Tuff	Bearbetat	2	0,5	6658141	604815
330	Kvarts	Bearbetat	2	5,1	6658144	604797
331	Tuff	Bearbetat	1	0,1	6658142	604817
332	Hälleflinta	Råämne	1	10,7	6658139	604813
333	Hälleflinta	Råämne	1	238,6	6658147	604803
334	Hälleflinta	Bearbetat	7	29,2	6658251	604916
335	Hälleflinta	Bearbetat	2	11,6	6658252	604918
336	Hälleflinta	Bearbetat	1	3,7	6658242	604915
337	Hälleflinta	Bearbetat	1	5,8	6658241	604916
338	Hälleflinta	Bearbetat	1	4	6658251	604915
339	Kvarts	Bearbetat	3	2,5	6658142	604813
340	Kvarts	Bearbetat	1	0	6658142	604808
341	Kvarts	Bearbetat	1	0,4	6658142	604808
342	Kvarts	Bearbetat	2	0,9	6658144	604817
343	Kvarts	Bearbetat	3	21,2	0	0
344	Tuff	Bearbetat	1	2,2	6658143	604809
345	Tuff	Bearbetat	4	1,6	6658143	604809
346	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658143	604809
347	Kvarts	Bearbetat	1	0	6658143	604809
348	Tuff	Bearbetat	1	0,2	6658142	604809
349	Kvarts	Bearbetat	1	0,6	6658142	604809
350	Tuff	Bearbetat	3	3,4	6658142	604809
351	Tuff	Bearbetat	4	1	6658143	604809
352	Tuff	Bearbetat	1	0	6658143	604812
353	Kvarts	Bearbetat	1	0,2	6658143	604812
354	Tuff	Bearbetat	6	5,1	6658143	604810

## Huddunge 230

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
355	Tuff	Skrapa	11	9,1	6658143	604810
356	Kvarts	Bearbetat	2	1,9	6658143	604810
357	Tuff	Bearbetat	4	2	6658143	604813
358	Kvarts	Bearbetat	2	0,7	6658143	604813
359	Kvarts	Bearbetat	2	4	6658143	604813
361	Tuff	Bearbetat	1	0	6658142	604814
362	Kvarts	Bearbetat	1	1,3	6658143	604811
363	Tuff	Bearbetat	1	10,7	6658142	604817
365	Tuff	Bearbetat	2	0,4	6658143	604810
366	Tuff	Bearbetat	1	0	6658141	604816
367	Kvarts	Bearbetat	1	0	6658141	604816
368	Kvarts	Bearbetat	2	0,2	6658139	604815
369	Kvarts	Bearbetat	1	0	6658140	604816
370	Tuff	Bearbetat	2	0,5	6658143	604810
371	Kvarts	Bearbetat	1	2,3	6658144	604817
372	Kvarts	Bearbetat	1	5,2	6658141	604816
373	Kvarts	Bearbetat	1	3,1	6658142	604815
374	Bergart	Råämne	1	120	0	0
375	Kvarts	Bearbetat	1	80,9	6658245	604918
377	Organiskt material	Hasselnötskal	5	0,2	6658144	604816
379	Bränt ben	Oidentifierat	2	0,14	6658144	604816
380	Bränt ben	Oidentifierat	40	14,95	6658142	604815
381	Bränt ben	Oidentifierat	11	1,15	6658142	604815
382	Bränt ben	Oidentifierat	2	1,04	6658139	604816
383	Bränt ben	Oidentifierat	7	0,62	6658141	604815
384	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,63	6658142	604818
385	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,05	6658140	604813
386	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,25	6658139	604815
387	Bränt ben	Oidentifierat	2	0,33	6658140	604816
388	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,62	6658142	604817
389	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,97	6658142	604817
390	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,61	6658142	604818
391	Bränt ben	Oidentifierat	146	23,25	6658142	604817
392	Bränt ben	Oidentifierat	2	0,19	6658141	604816
393	Bränt ben	Oidentifierat	10	1,44	6658141	604816
394	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,31	6658143	604799
395	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,17	6658142	604804
396	Bränt ben	Oidentifierat	2	0,18	6658142	604817
397	Bränt ben	Oidentifierat	3	0,15	6658142	604817
398	Bränt ben	Oidentifierat	5	0,34	6658142	604817
399	Bränt ben	Oidentifierat	3	2,7	6658142	604817
400	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,6	6658142	604817
401	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,1	6658142	604817
402	Bränt ben	Oidentifierat	51	9,5	6658142	604817
403	Bränt ben	Oidentifierat	4	11,7	6658142	604817
404	Bränt ben	Fågel	2	0,1	6658142	604817

## Huddunge 230

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
405	Bränt ben	Däggdjur	29	2,3	6658142	604817
406	Bränt ben	Stort däggdjur	22	17,3	6658142	604817
407	Bränt ben	Mellanstort däggdjur	73	11,5	6658142	604817
408	Bränt ben	Fågel	12	0,31	6658142	604817
409	Bränt ben	Stor gräsätare	6	3,5	6658142	604817
410	Bränt ben	Stort däggdjur	24	13,4	6658142	604817
411	Bränt ben	Däggdjur	280	24,3	6658142	604817
412	Bränt ben	Däggdjur	23	7,2	6658142	604817
413	Bränt ben	Däggdjur	1	0,2	6658142	604817
414	Bränt ben	Oidentifierat	4	1,91	6658140	604815
415	Bränt ben	Oidentifierat	2	0,13	6658140	604815
416	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,06	6658142	604804
417	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,66	6658143	604806
418	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,27	0	0
419	Bränt ben	Oidentifierat	0	0	0	0
420	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,27	6658142	604817
421	Bränt ben	Oidentifierat	1	0,08	6658142	604815
422	Bränt ben	Oidentifierat	14	4,84	6658143	604814
423	Hällflinta	Bearbetat	1	0,6	6658158	604801

## Nora 412

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
1	Kvarts	Bearbetat	1	12	6661685	606479
2	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661682	606484
3	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661670	606469
4	Kvarts	Splitter	2	1	6661613	606447
5	Kvarts	Bearbetat	4	2	6661613	606447
6	Porfyr	Bearbetat	1	1	6661616	606445
7	Tuff	Kärna	1	3	6661618	606466
9	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661614	606446
10	Tuff	Bearbetat	1	1	6661614	606448
11	Flinta	Bearbetat	1	1	6661614	606448
12	Kvarts	Splitter	6	1	6661614	606448
13	Kvarts	Avslag	1	1	6661614	606448
14	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661614	606448
15	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661605	606479
16	Bergart	Bearbetat	1	1	6661609	606475
17	Kvarts	Bearbetat	8	26	6661609	606477
18	Kvarts	Kärna	1	2	6661609	606477
19	Kvarts	Bearbetat	2	1	6661615	606447
20	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661607	606477
21	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661606	606479
22	Kvarts	Splitter	1	1	6661613	606446
23	Flinta	Splitter	1	1	6661613	606446
24	Kvarts	Bearbetat	3	1	6661613	606448
25	Kvarts	Splitter	1	1	6661613	606448
26	Kvarts	Splitter	13	1	6661614	606447
27	Kvarts	Bearbetat	8	12	6661614	606447
28	Kvarts	Bearbetat	1	3	6661555	606458
29	Kvarts	Splitter	3	1	6661554	606459
30	Kvarts	Splitter	1	1	6661553	606456
31	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661615	606448
32	Flinta	Bearbetat	1	2	6661615	606449
33	Tuff	Bearbetat	1	1	6661614	606449
34	Kvarts	Splitter	2	1	6661609	606483
35	Kvarts	Bearbetat	2	1	6661609	606483
36	Kvarts	Föremål	1	4	6661609	606476
37	Kvarts	Splitter	8	1	6661609	606476
38	Kvarts	Bearbetat	10	4	6661609	606476
39	Kvarts	Bearbetat	1	10	6661610	606477
40	Kvarts	Bearbetat	6	4	6661610	606476
41	Kvarts	Splitter	8	1	6661614	606449
42	Kvarts	Bearbetat	7	3	6661614	606449
43	Kvarts	Bearbetat	2	2	6661616	606449
44	Kvarts	Splitter	1	1	6661616	606449
45	Kvarts	Bearbetat	2	1	6661615	606450
46	Kvarts	Splitter	2	1	6661615	606450
47	Kvarts	Föremål	1	1	6661616	606450

## Nora 412

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
48	Kvarts	Splitter	7	1	6661616	606450
49	Kvarts	Bearbetat	5	1	6661616	606450
50	Bergart	Bearbetat	1	1	6661612	606445
51	Kvarts	Splitter	1	1	6661611	606448
52	Kvarts	Bearbetat	4	6	6661611	606448
53	Granit	Knacksten	1	117	6661611	606448
54	Kvarts	Splitter	1	1	6661614	606445
55	Kvarts	Bearbetat	3	20	6661616	606451
56	Kvarts	Splitter	3	1	6661616	606451
57	Kvarts	Bearbetat	4	10	6661562	606448
58	Kvarts	Splitter	2	1	6661617	606450
59	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661617	606450
60	Kvarts	Splitter	1	1	6661563	606447
61	Kvarts	Splitter	2	1	6661564	606447
62	Kvarts	Bearbetat	2	1	6661565	606447
63	Kvarts	Splitter	1	1	6661565	606447
64	Kvarts	Bearbetat	2	4	6661566	606448
65	Kvarts	Splitter	1	1	6661566	606448
66	Kvarts	Bearbetat	1	15	6661566	606449
67	Flinta	Bearbetat	1	1	6661554	606462
68	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661555	606450
69	Porfyr	Bearbetat	1	9	6661555	606451
70	Kvarts	Bearbetat	1	30	6661555	606451
71	Kvarts	Splitter	1	1	6661556	606450
72	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661554	606462
73	Kvarts	Splitter	1	1	6661554	606462
74	Flinta	Bearbetat	1	1	6661562	606447
75	Kvarts	Bearbetat	5	15	6661562	606447
76	Kvarts	Splitter	2	1	6661562	606447
77	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661562	606448
78	Kvarts	Splitter	1	1	6661563	606446
79	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661563	606446
80	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661563	606446
81	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661562	606447
82	Kvarts	Bearbetat	1	8	6661564	606446
83	Vulkanit	Föremål	1	2	6661552	606454
84	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661553	606453
85	Kvarts	Bearbetat	1	2	6661565	606448
86	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661564	606450
87	Kvarts	Splitter	1	1	6661564	606450
88	Kvarts	Bearbetat	1	2	6661560	606445
89	Kvarts	Bearbetat	2	7	6661562	606450
90	Kvarts	Bearbetat	3	1	6661566	606450
91	Kvarts	Splitter	1	1	6661565	606446
92	Kvarts	Splitter	1	1	6661555	606434
93	Kvarts	Bearbetat	2	1	6661552	606454



## Nora 412

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
94	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661554	606458
95	Kvarts	Bearbetat	2	9	6661564	606449
96	Bergart	Bearbetat	1	13	6661554	606458
97	Flinta	Bearbetat	1	1	6661564	606449
98	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661567	606452
99	Kvarts	Bearbetat	2	8	6661610	606483
100	Kvarts	Splitter	6	1	6661606	606480
101	Kvarts	Bearbetat	3	1	6661606	606480
102	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661608	606476
103	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661553	606455
104	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661563	606450
105	Kvarts	Bearbetat	1	14	6661553	606457
106	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661565	606450
107	Bergart	Knacksten	1	286	6661555	606457
108	Kvarts	Splitter	1	1	6661563	606449
109	Kvarts	Splitter	1	1	6661564	606448
110	Porfyr	Splitter	1	1	6661564	606448
111	Kvarts	Splitter	5	1	6661565	606449
112	Kvarts	Bearbetat	5	1	6661565	606449
113	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661564	606448
114	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661564	606448
115	Flinta	Föremål	1	1	6661565	606449
116	Porfyr	Bearbetat	2	4	6661565	606449
117	Kvarts	Splitter	1	1	6661554	606457
118	Kvarts	Bearbetat	2	2	6661554	606457
119	Kvarts	Splitter	1	1	6661613	606449
120	Kvarts	Splitter	1	1	6661615	606449
121	Kvarts	Bearbetat	10	40	6661615	606449
122	Kvarts	Splitter	1	1	6661615	606446
123	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661610	606448
124	Kvarts	Bearbetat	1	5	6661616	606452
125	Kvarts	Splitter	1	1	6661613	606447
126	Kvarts	Splitter	1	1	6661615	606448
127	Kvarts	Splitter	1	1	6661615	606449
128	Kvarts	Bearbetat	4	6	6661615	606449
129	Kvarts	Splitter	1	1	6661562	606449
130	Kvarts	Bearbetat	2	1	6661565	606447
131	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661566	606447
132	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661554	606462
133	Kvarts	Bearbetat	1	4	6661564	606446
134	Kvarts	Splitter	1	1	6661566	606450
135	Kvarts	Bearbetat	3	1	6661566	606450
136	Kvarts	Bearbetat	1	8	6661612	606446
137	Organiskt material	Fragment	7	1	6661614	606448
138	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661614	606448
139	Bränt ben	Fragment	2	1	6661614	606448

## Nora 412

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
140	Kvarts	Splitter	1	1	6661614	606447
141	Kvarts	Bearbetat	3	1	6661614	606447
142	Kvarts	Splitter	1	1	6661554	606459
143	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661554	606459
144	Kvarts	Splitter	1	1	6661614	606449
145	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661615	606450
146	Kvarts	Splitter	2	1	6661562	606448
147	Kvarts	Bearbetat	2	1	6661562	606448
148	Kvarts	Bearbetat	1	7	6661562	606448
149	Kvarts	Bearbetat	1	13	6661562	606448
150	Kvarts	Bearbetat	1	53	6661562	606448
151	Flinta	Föremål	1	1	6661562	606448
152	Kvarts	Bearbetat	6	5	6661562	606447
153	Kvarts	Splitter	1	1	6661562	606447
154	Bergart	Bearbetat	1	1	6661563	606446
155	Kvarts	Splitter	1	1	6661563	606446
156	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661563	606446
157	Kvarts	Bearbetat	1	100	6661567	606448
158	Kvarts	Splitter	2	1	6661567	606448
159	Kvarts	Splitter	1	1	6661555	606434
160	Kvarts	Bearbetat	1	2	6661569	606434
161	Kvarts	Bearbetat	2	1	6661567	606447
162	Kvarts	Splitter	1	1	6661567	606447
163	Kvarts	Bearbetat	1	6	6661554	606458
164	Kvarts	Bearbetat	2	5	6661563	606449
165	Kvarts	Splitter	1	1	6661563	606449
166	Kvarts	Splitter	1	1	6661564	606448
167	Kvarts	Bearbetat	2	1	6661565	606449
168	Kvarts	Bearbetat	1	3	6661553	606459
169	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661613	606446
170	Bergart	Bearbetat	1	1	6661613	606446
171	Bergart	Bearbetat	1	1	6661612	606447
173	Kvarts	Splitter	2	1	6661615	606448
174	Kvarts	Bearbetat	3	4	6661562	606448
175	Kvarts	Splitter	7	1	6661562	606448
176	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661564	606447
177	Kvarts	Föremål	1	1	6661564	606447
178	Kvarts	Splitter	2	1	6661566	606447
179	Kvarts	Föremål	1	20	6661562	606448
180	Kvarts	Bearbetat	6	12	6661562	606447
181	Kvarts	Splitter	4	1	6661562	606447
182	Kvarts	Bearbetat	2	9	6661563	606446
183	Kvarts	Knacksten	1	86	6661554	606458
184	Bergart	Knacksten	1	482	6661555	606459
185	Sandsten	Bearbetat	1	5	6661554	606458
186	Sandsten	Fragment	1	16	6661554	606458

## Nora 412

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
187	Sandsten	Bearbetat	2	13	6661554	606458
188	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661562	606446
189	Kvarts	Splitter	1	1	6661551	606455
190	Kvarts	Bearbetat	2	3	6661563	606448
191	Kvarts	Föremål	1	1	6661563	606450
192	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661563	606450
193	Kvarts	Splitter	1	1	6661565	606449
194	Kvarts	Bearbetat	2	1	6661564	606450
195	Flinta	Bearbetat	1	1	6661563	606448
196	Kvarts	Bearbetat	3	2	6661563	606448
197	Kvarts	Splitter	2	1	6661563	606448
198	Kvarts	Splitter	1	1	6661563	606450
199	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661564	606449
200	Kvarts	Bearbetat	5	6	6661613	606447
201	Bergart	Knacksten	1	307	6661553	606459
202	Kvarts	Splitter	1	1	6661552	606456
203	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661683	606494
204	Kvarts	Bearbetat	1	62	6661685	606495
205	Kvarts	Bearbetat	1	5	6661562	606446
206	Kvarts	Splitter	1	1	6661555	606457
207	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661555	606457
208	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661555	606457
209	Kvarts	Splitter	3	1	6661607	606481
210	Kvarts	Föremål	1	86	6661562	606448
211	Bergart	Bearbetat	1	10	6661705	606495
212	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661716	606499
213	Kvarts	Bearbetat	1	3	6661717	606499
214	Kvarts	Bearbetat	1	14	6661730	606497
215	Kvarts	Bearbetat	1	5	6661682	606484
216	Kvarts	Bearbetat	1	17	6661554	606459
217	Bergart	Bearbetat	1	1	6661681	606491
218	Bergart	Bearbetat	1	4	6661682	606491
219	Kvarts	Bearbetat	1	12	6661682	606490
220	Kvarts	Bearbetat	2	3	6661680	606487
221	Kvarts	Bearbetat	1	6	6661686	606490
222	Kvarts	Föremål	1	2	6661686	606492
223	Kvarts	Bearbetat	1	7	6661685	606492
224	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661686	606493
225	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661674	606482
226	Kvarts	Bearbetat	2	9	6661672	606481
227	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661640	606465
228	Kvarts	Bearbetat	1	3	6661682	606483
229	Kvarts	Bearbetat	1	4	6661679	606485
230	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661681	606492
231	Kvarts	Bearbetat	1	2	6661682	606485
232	Kvarts	Bearbetat	2	3	6661682	606485

## Nora 412

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
233	Kvarts	Bearbetat	1	6	6661679	606488
234	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661680	606489
235	Kvarts	Bearbetat	2	5	6661679	606485
236	Kvarts	Splitter	2	1	6661679	606485
237	Kvarts	Bearbetat	1	17	6661678	606490
238	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661606	606480
239	Kvarts	Splitter	1	1	6661552	606461
240	Kvarts	Splitter	1	1	6661552	606461
241	Kvarts	Splitter	1	1	6661671	606476
242	Kvarts	Splitter	1	1	6661669	606474
243	Kvarts	Splitter	1	1	6661670	606479
244	Kvarts	Splitter	1	1	6661655	606467
245	Kvarts	Bearbetat	1	6	6661681	606492
246	Kvarts	Bearbetat	1	4	6661681	606492
247	Kvarts	Bearbetat	1	29	6661556	606459
248	Kvarts	Bearbetat	1	6	6661556	606451
249	Kvarts	Bearbetat	1	7	6661556	606459
250	Kvarts	Bearbetat	1	3	6661564	606447
251	Kvarts	Bearbetat	1	15	6661568	606449
252	Kvarts	Splitter	1	1	6661568	606449
253	Kvarts	Bearbetat	1	39	6661579	606440
254	Kvarts	Bearbetat	3	2	6661604	606448
255	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661619	606456
256	Kvarts	Splitter	1	1	6661624	606463
257	Kvarts	Bearbetat	1	17	6661608	606474
258	Kvarts	Splitter	1	1	6661608	606476
259	Kvarts	Bearbetat	1	2	6661608	606476
260	Bergart	Bearbetat	1	17	6661608	606478
261	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661605	606479
262	Kvarts	Bearbetat	1	30	6661605	606479
263	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661651	606460
264	Kvarts	Bearbetat	1	1	6661651	606461
265	Kvarts	Bearbetat	6	6	6661674	606482
266	Kvarts	Föremål	1	3	0	0
267	Kvarts	Bearbetat	1	23	0	0
268	Kvarts	Bearbetat	1	21	0	0

## Nora 430

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
90	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665149	606845
91	Sandsten	Slipsten	1	2384	6665148	606838
92	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665150	606845
93	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665138	606842
94	Kvarts	Bearbetat	1	11	6665145	606835
96	Kvarts	Bearbetat	1	3	6665154	606842
97	Kvarts	Bearbetat	1	12	6665152	606841
98	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665152	606841
99	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665152	606840
100	Kvarts	Bearbetat	1	2	6665152	606840
101	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665151	606837
102	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665139	606842
103	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665139	606842
104	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665142	606848
105	Kvarts	Bearbetat	1	3	6665142	606848
106	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665144	606846
107	Kvarts	Bearbetat	1	8	6665151	606847
108	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665151	606848
109	Kvarts	Bearbetat	1	7	6665148	606841
110	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665149	606842
111	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665148	606841
112	Kvarts	Bearbetat	1	3	6665149	606841
113	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665149	606841
114	Kvarts	Bearbetat	1	19	6665149	606841
115	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665149	606841
116	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665149	606840
117	Kvarts	Splitter	1	1	6665149	606840
118	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665149	606839
119	Kvarts	Bearbetat	1	6	6665149	606844
120	Kvarts	Bearbetat	1	3	6665146	606841
121	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665147	606843
122	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665146	606843
123	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665145	606843
124	Kvarts	Föremål	1	12	6665144	606842
125	Kvarts	Bearbetat	2	2	6665145	606841
126	Kvarts	Bearbetat	2	3	6665140	606838
127	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665139	606837
128	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665141	606837
129	Kvarts	Bearbetat	2	2	6665143	606837
130	Kvarts	Splitter	1	1	6665143	606837
131	Kvarts	Splitter	1	1	6665143	606837
132	Bergart	Bearbetat	1	6	6665145	606837
133	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665144	606837
134	Kvarts	Bearbetat	1	6	6665144	606838
135	Kvarts	Bearbetat	1	3	6665146	606836
136	Kvarts	Splitter	1	1	6665146	606838

## Nora 430

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
137	Kvarts	Bearbetat	2	2	6665146	606839
138	Kvarts	Splitter	1	1	6665146	606839
139	Kvarts	Bearbetat	1	2	6665146	606841
140	Kvarts	Bearbetat	1	7	6665143	606840
141	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665146	606835
142	Kvarts	Bearbetat	1	6	6665148	606838
143	Kvarts	Bearbetat	1	19	6665143	606843
144	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665153	606846
145	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665153	606845
146	Kvarts	Bearbetat	1	5	6665156	606843
147	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665158	606844
148	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665155	606842
149	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665154	606841
150	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665162	606848
151	Kvarts	Bearbetat	1	5	6665156	606843
152	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665148	606842
153	Kvarts	Bearbetat	1	35	6665148	606842
154	Kvarts	Kärna	1	15	6665143	606842
155	Kvarts	Bearbetat	4	1	6665143	606842
156	Kvarts	Bearbetat	2	4	6665142	606839
157	Kvarts	Kärna	1	3	6665142	606839
158	Bergart	Knacksten	1	310	6665143	606836
159	Kvarts	Bearbetat	2	1	6665143	606848
160	Kvarts	Föremål	1	7	6665143	606848
161	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665149	606842
162	Kvarts	Bearbetat	8	21	6665147	606841
163	Bergart	Bearbetat	1	1	6665147	606841
164	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665147	606842
165	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665148	606843
166	Kvarts	Splitter	1	1	6665149	606841
167	Kvarts	Bearbetat	2	4	6665149	606841
168	Kvarts	Splitter	1	1	6665149	606843
169	Bergart	Bearbetat	1	5	6665149	606843
170	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665144	606839
171	Kvarts	Föremål	1	15	6665146	606839
172	Kvarts	Bearbetat	2	1	6665146	606839
173	Kvarts	Bearbetat	3	4	6665150	606842
174	Kvarts	Bearbetat	1	7	6665150	606841
175	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665145	606839
176	Kvarts	Bearbetat	1	11	6665143	606839
177	Kvarts	Bearbetat	4	1	6665146	606840
178	Kvarts	Splitter	2	1	6665146	606840
179	Kvarts	Kärna	1	14	6665146	606841
180	Kvarts	Bearbetat	3	2	6665146	606841
181	Sandsten	Slipsten	1	83	6665146	606841
182	Kvarts	Bearbetat	1	7	6665147	606840

## Nora 430

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
183	Kvarts	Bearbetat	1	3	6665147	606840
184	Kvarts	Kärna	1	1	6665147	606839
185	Kvarts	Bearbetat	6	7	6665147	606839
186	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665146	606842
187	Kvarts	Bearbetat	17	89	6665142	606840
188	Kvarts	Bearbetat	2	9	6665146	606843
189	Kvarts	Bearbetat	2	5	6665148	606844
190	Kvarts	Bearbetat	1	4	6665149	606844
191	Kvarts	Bearbetat	2	3	6665145	606838
192	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665142	606840
193	Kvarts	Bearbetat	1	4	6665157	606844
194	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665157	606844
195	Kvarts	Splitter	1	1	6665157	606844
196	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665157	606843
197	Kvarts	Splitter	1	1	6665158	606844
198	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665158	606844
199	Kvarts	Bearbetat	1	5	6665158	606844
200	Kvarts	Bearbetat	1	15	6665157	606843
201	Kvarts	Bearbetat	2	1	6665143	606842
202	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665147	606842
203	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665148	606843
204	Kvarts	Bearbetat	1	2	6665150	606842
205	Kvarts	Bearbetat	1	2	6665150	606841
206	Kvarts	Bearbetat	4	2	6665143	606839
207	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665146	606840
208	Kvarts	Bearbetat	1	3	6665146	606841
209	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665147	606839
210	Kvarts	Bearbetat	1	2	6665146	606842
211	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665147	606844
212	Kvarts	Bearbetat	2	2	6665148	606844
213	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665149	606844
214	Bergart	Kärna	1	38	6665145	606838
215	Kvarts	Bearbetat	1	15	6665145	606838
216	Kvarts	Bearbetat	1	2	6665145	606838
217	Kvarts	Bearbetat	1	2	6665157	606844
218	Kvarts	Bearbetat	3	17	6665148	606842

## Nora 428

Fynd	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	N-koordinat	Ö-koordinat
219	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665669	606871
220	Kvarts	Bearbetat	1	7	6665669	606869
221	Kvarts	Bearbetat	1	1	6665668	606869

## Bilaga 2. Anläggningslistor

### Huddunge 230

A	Typ	Planform	Längd (m)	Bredd (m)	Djup (m)	Profilform	Jordart	Sot	Kol	Skärersten (l)
20166	Skärstens-koncentration	Oval	1,55	1,25	0,05	Flack	Silt	–	–	20
20512	Grop	Rund	0,32	0,42	0,3	Spetsig något oregelbunden	Sand	–	×	–
20608	Grop	Oregelbunden	0,6	0,47	0,52	Skålformad	Sand	×	×	–

### Huddunge 229

A	Typ	Planform	Längd (m)	Bredd (m)	Djup (m)	Profilform	Jordart	Sot	Kol	Skärersten (l)
10180	Härd	Oval	1,3	0,9	0,3	Oregelbunden	Sand	×	–	40
12251	Härd	Rund	0,5	0,5	0,15	Skålformad	Silt	×	×	0,5
12260	Härd	Rund	0,8	0,8	0,2	Skålformad	Silt	×	×	0,3

### Huddunge 228

A	Typ	Planform	Längd (m)	Bredd (m)	Djup (m)	Profilform	Jordart	Sot	Kol
1210	Härd	Oregelbunden, rundad	2,0	2,0	0,16	Otydlig, plan	Sand	×	–
1233	Härd	Oregelbunden, rundad	1,3	–	0,23	Otydlig, plan botten	Sand	×	–
1320	Härd	Oval	0,53	–	0,11	Flack, plan botten	Sand	–	–
1263	Stenpackning	Halvcirkelformad böj	9,5	–	0,27	–	Sten	–	–
1473	Stenpackning	Otydlig, oregelbunden oval	3,4	–	–	Ingen tydlig avgränsning	–	–	–

### Nora 412

A	Typ	Planform	Längd (m)	Bredd (m)	Djup (m)	Profilform	Jordart	Sot	Kol
53409	Härd	Rund	0,3	0,3	–	Skålformad	Sand	–	×
60004	Härd	Rund	0,35	0,35	0,2	–	Sand	–	–
53572	Kokgrop	Oregelbunden	0,8	0,3	0,2	–	Sand	×	×
60366	Stolphål	Rundad	0,4	0,34	0,25	Skålformad	Sand	–	–
52049	Stenröjd yta	–	–	–	–	–	–	–	–

### Nora 430

A	Typ	Längd (m)	Bredd (m)	Djup/Tjocklek (m)	Jordart/Material	Notering
6000	Spång	6-7	0,5–0,6	0,02–0,08	Trä	Består av A5413, A5529 och A5467
7000	Näverlager	–	–	0,05–0,10	Al- och björknäver	Ca 12–15 m <sup>2</sup>

### Nora 428

A	Typ	Planform	Längd (m)	Bredd (m)	Djup (m)	Profilform	Jordart	Sot	Kol
1344	Grop	Rundad/svagt oval	0,42	–	0,17	Raka väggar, plan botten	Sand	×	–



## Bilaga 3. Rutlistor

### Huddunge 230

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
20138	1×1 m	0,2	Siltig sand	6658144	604816
20139	1×1 m	0,15	Sand	6658144	604811
20140	1×1 m	0,2	Sand	6658144	604806
20141	1×1 m	0,2	Sand	6658139	604806
20149	1×1 m	0,3	Sand	6658143	604800
20150	1×1 m	0,3	Sand	6658139	604800
20151	1×1 m	0,15	Sand	6658140	604813
20152	1×1 m	0,15	Sand	6658149	604813
20153	1×1 m	0,15	Sand	6658149	604809
20154	1×1 m	0,2	Sand	6658158	604801
20178	1×1 m	0,15	Sand, något humös	6658139	604803
20179	1×1 m	0,15	Sand	6658141	604800
20180	1×1 m	0,2	Sand med lite järntuffällning	6658142	604804
20182	1×1 m	0,15	Sand	6658142	604807
20183	1×1 m	0,2	Sand	6658142	604810
20184	1×1 m	0,15	Gulbrun sand	6658142	604813
20185	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604821
20186	1×1 m	0,15	Sand	6658148	604816
20187	1×1 m	0,15	Sand	6658148	604804
20210	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604799
20211	1×1 m	0,15	Sand	6658146	604799
20212	1×1 m	0,15	Sand	6658145	604812
20213	1×1 m	0,15	Sand	6658145	604811
20214	1×1 m	0,15	Sand	6658144	604812
20219	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604811
20220	1×1 m	0,2	Silt	6658143	604812
20221	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604813
20222	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604814
20231	1×1 m	0,1	Sand	6658143	604803
20232	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604804
20233	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604805
20234	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604806
20235	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604807
20236	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604808
20372	1×1 m	0,15	Sand	6658142	604805
20373	1×1 m	0,15	Sand	6658142	604806
20379	1×1 m	0,15	Sand	6658142	604808
20403	1×1 m	0,15	Sand	6658142	604814
20430	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604810
20448	1×1 m	0,15	Sand	6658143	604809
20522	1×1 m	0,15	Sand	6658142	604809
21620	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658138,3	604817,1
21621	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658138,5	604816,9
21622	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658138,7	604816,7
21623	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658139,0	604816,5
21624	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658139,2	604816,3

## Huddunge 230

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
21625	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658139,4	604816,1
21626	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658139,6	604815,9
21627	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658139,9	604815,7
21628	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658140,1	604815,5
21629	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658140,3	604815,3
21630	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658140,5	604815,1
21631	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658140,8	604814,9
21651	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658142,2	604816,4
21652	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658142,0	604816,1
21653	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658141,9	604815,9
21654	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658141,7	604815,7
21655	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658141,5	604815,4
21656	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658141,3	604815,2
21657	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658141,2	604814,9
21658	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658142,1	604813,7
21659	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658141,9	604813,9
21660	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658141,7	604814,1
21661	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658141,4	604814,3
21662	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658141,2	604814,5
21663	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658141,0	604814,7
21670	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658139,8	604813,0
21671	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658139,9	604813,2
21672	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658140,1	604813,5
21673	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658140,3	604813,7
21674	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658140,5	604814,0
21675	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658140,6	604814,2
21676	0,25×0,25 m	0,2	Sand	6658140,8	604814,5

## Huddunge 229

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
10087	1×1 m	0,1	Sand med inslag av grus	6658257	604918
10088	1×1 m	0,1	Grusig sand	6658252	604918
10089	1×1 m	0,15	Grusig sand	6658247	604918
10090	1×1 m	0,15	Siltig sand	6658242	604918
10091	1×1 m	0,1	Sand med inslag av stort grus	6658255	604920
10092	1×1 m	0,15	Siltig sand	6658250	604920
10093	1×1 m	0,15	Sandigt grus	6658247	604915
10094	1×1 m	0,15	Grusblandad sand	6658252	604915
10095	1×1 m	0,1	Sand med inslag av grus	6658257	604915
10096	1×1 m	0,15	Sandigt grus	6658242	604915
10097	1×1 m	0,15	Sand	6658248	604915
10098	1×1 m	0,15	Sand	6658249	604915
10099	1×1 m	0,15	Sand	6658250	604915
10100	1×1 m	0,15	Grusig sand	6658251	604915
10101	1×1 m	0,15	Humusrik sand med stort grus	6658253	604915
10107	1×1 m	0,15	Grusig sand	6658250	604916
10108	1×1 m	0,15	Grusig sand	6658251	604916
10109	1×1 m	0,15	Sand m inslag av grus	6658252	604916
10110	1×1 m	0,1	Hård sand med mycket grus	6658253	604916
10111	1×1 m	0,1	Grusig sand	6658254	604916
10112	1×1 m	0,1	Grusig sand	6658255	604916
10113	1×1 m	0,1	Grusig sand	6658256	604916
10116	1×1 m	0,1	Sandigt grus	6658250	604917
10117	1×1 m	0,1	Grusig sand	6658251	604917
10118	1×1 m	0,1	Grusig sand	6658252	604917
10119	1×1 m	0,1	Grusig sand	6658253	604917
10120	1×1 m	0,1	Sandigt grus	6658254	604917
10121	1×1 m	0,1	Grusig sand	6658255	604917
10122	1×1 m	0,1	Grusig sand	6658256	604917
10123	1×1 m	0,1	Grusig sand	6658257	604917
10174	1×1 m	0,15	Sand	6658248	604914
10175	1×1 m	0,15	Sand	6658249	604914
10219	1×1 m	0,15	Brun humus	6658252	604914
10220	1×1 m	0,15	Sand med en del grus	6658253	604914
10290	1×1 m	0,15	Grusig sand	6658241	604916
10291	1×1 m	0,15	Grusig sand	6658241	604917
10296	1×1 m	0,15	Sand	6658247	604914
10297	1×1 m	0,15	Sand med inslag av grus	6658246	604914
10298	1×1 m	0,15	Sand med inslag av grus	6658246	604915
10311	1×1 m	0,15	Grusig sand	6658244	604920
10312	1×1 m	0,15	Grusig sand	6658253	604920

**Huddunge 228**

<b>Ruta</b>	<b>Typ</b>	<b>Djup (m)</b>	<b>Jordart</b>	<b>N-koordinat</b>	<b>Ö-koordinat</b>
1105	1×1 m	0,8	Sand	6658484	605052
1106	1×1 m	0,10	Sand	6658484	605053
1107	1×1 m	0,10	Sand	6658484	605054
1108	1×1 m	0,10	Sand	6658485	605052
1109	1×1 m	0,10	Sand	6658485	605053
1110	1×1 m	0,10	Sand	6658485	605054
1111	1×1 m	0,10	Sand	6658486	605052
1112	1×1 m	0,10	Sand	6658486	605053
1113	1×1 m	0,10	Sand	6658486	605054
1114	1×1 m	0,10	Sand	6658487	605052
1115	1×1 m	0,10	Sand	6658487	605053
1116	1×1 m	0,10	Sand	6658487	605054
1120	1×1 m	0,15	Sand	6658474	605054
1121	1×1 m	0,15	Sand	6658479	605053
1122	1×1 m	0,10	Sand	6658474	605043
1123	1×1 m	0,18	Sand	6658474	605049
1124	1×1 m	0,15	Sand	6658479	605048
1125	1×1 m	0,15	Sand	6658469	605053
1126	1×1 m	0,10	Sand	6658474	605059
1127	1×1 m	0,10	Sand	6658478	605058
1128	1×1 m	0,10	Sand	6658479	605063
1129	1×1 m	0,10	Sand	6658484	605059
1130	1×1 m	0,15	Sand	6658489	605058
1131	1×1 m	0,15	Sand	6658489	605053
1132	1×1 m	0,10	Sand	6658494	605058
1133	1×1 m	0,10	Sand	6658499	605058
1139	1×1 m	0,10	Sand	6658485	605059
1140	1×1 m	0,15	Sand	6658481	605057
1141	1×1 m	0,10	Sand	6658482	605052
1142	1×1 m	0,10	Sand	6658482	605053
1143	1×1 m	0,10	Sand	6658483	605051
1144	1×1 m	0,10	Sand	6658483	605052
1145	1×1 m	0,10	Sand	6658483	605053
1146	1×1 m	0,10	Sand	6658483	605054
1147	1×1 m	0,10	Sand	6658483	605055
1148	1×1 m	0,10	Sand	6658484	605051
1149	1×1 m	0,10	Sand	6658484	605055
1150	1×1 m	0,10	Sand	6658485	605051
1151	1×1 m	0,10	Sand	6658485	605055
1152	1×1 m	0,10	Sand	6658486	605051
1153	1×1 m	0,10	Sand	6658486	605055
1154	1×1 m	0,10	Sand	6658487	605051
1155	1×1 m	0,10	Sand	6658487	605055
1156	1×1 m	0,10	Sand	6658488	605051
1157	1×1 m	0,10	Sand	6658488	605052
1158	1×1 m	0,10	Sand	6658488	605053

## Huddunge 228

<b>Ruta</b>	<b>Typ</b>	<b>Djup (m)</b>	<b>Jordart</b>	<b>N-koordinat</b>	<b>Ö-koordinat</b>
1159	1×1 m	0,10	Sand	6658488	605054
1160	1×1 m	0,10	Sand	6658488	605055
1330	1×1 m	0,15	Sand	6658486	605050
1468	1×1 m	0,10	Sand	6658481	605058
1469	1×1 m	0,10	Sand	6658482	605057
1470	1×1 m	0,10	Sand	6658482	605058
1471	1×1 m	0,10	Sand	6658486	605059
1472	1×1 m	0,2	Sand	6658486	605062
1500	1×1 m	0,10	Sand	6658483	605056

## Nora 412

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
50119	1×1 m	0,3	Sand	6661692	606476
50120	1×1 m	0,3	Sand	6661681	606469
51201	1×1 m	0,3	Sand	6661689	606483
51202	1×1 m		Sand	6661679	606481
51203	1×1 m	0,3	Sand	6661685	606479
51204	1×1 m	0,3	Sand	6661676	606477
51205	1×1 m	0,3	Sand	6661669	606481
51206	1×1 m	0,4	Sand	6661665	606474
51207	1×1 m	0,3	Sand	6661662	606470
51208	1×1 m	0,3	Sand	6661658	606464
51209	1×1 m	0,3	Sand	6661655	606469
51210	1×1 m	0,3	Sand	6661652	606473
51211	1×1 m	0,3	Sand	6661661	606475
51212	1×1 m	0,3	Sand	6661653	606464
51213	1×1 m	0,3	Sand	6661647	606466
51214	1×1 m	0,3	Sand	6661639	606464
51215	1×1 m	0,3	Sand	6661649	606457
51220	1×1 m	0,3	Sand	6661682	606490
51221	1×1 m	0,3	Sand	6661682	606484
51222	1×1 m	0,3	Sand	6661670	606477
51223	1×1 m	0,3	Sand	6661643	606457
51224	1×1 m	0,3	Sand	6661638	606457
51225	1×1 m	0,3	Sand	6661638	606453
51226	1×1 m	0,3	Sand	6661634	606455
51227	1×1 m	0,3	Sand	6661631	606459
51312	1×1 m	0,3	Sand	6661631	606455
51313	1×1 m	0,3	Sand	6661634	606451
51314	1×1 m	0,3	Sand	6661650	606463
51315	1×1 m	0,3	Sand	6661670	606469
51374	1×1 m	0,3	Sand	6661653	606460
51375	1×1 m	0,3	Sand	6661687	606490
51376	1×1 m	0,3	Sand	6661687	606494
51377	1×1 m	0,3	Sand	6661629	606451
51378	1×1 m	0,3	Sand	6661624	606451
51379	1×1 m	0,15	Sand	6661619	606451
51380	1×1 m	0,3	Sand	6661614	606451
51381	1×1 m	0,3	Sand	6661619	606447
51382	1×1 m	0,4	Sand	6661613	606447
51383	1×1 m	0,3	Sand	6661625	606454
51384	1×1 m	0,3	Sand	6661619	606455
51385	1×1 m	0,3	Morän	6661612	606454
51386	1×1 m	0,3	Sand	6661619	606458
51387	1×1 m	0,3	Sand	6661625	606459
51388	1×1 m	0,3	Sand	6661621	606460
52620	1×1 m	0,4	Sand	6661553	606459
52621	1×1 m	0,3	Sand	6661616	606445
52622	1×1 m	0,3	Sand	6661622	606456

## Nora 412

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
52623	1×1 m	0,3	Sand	6661623	606462
52624	1×1 m	0,3	Sand	6661618	606466
52625	1×1 m	0,3	Morän	6661627	606465
52626	0,5×0,5 m	0,2	Morän	6661641,5	606469,5
52627	1×1 m	0,2	Morän	6661645	606473
52628	0,5×0,5 m	0,3	Morän	6661647,5	606470,5
52629	1×1 m	0,2	Morän	6661656	606480
52632	1×1 m	0,4	Sand	6661612	606448
52633	1×1 m	0,4	Sand	6661612	606446
52634	1×1 m	0,4	Sand	6661614	606446
52635	1×1 m	0,4	Sand	6661614	606448
52640	1×1 m	0,3	Morän	6661605	606479
52642	1×1 m	0,1	Morän	6661609	606475
52643	1×1 m	0,3	Sand	6661554	606456
52644	1×1 m	0,2	Sand	6661552	606456
52646	1×1 m	0,1	Morän	6661609	606477
52647	1×1 m	0,1	Sand	6661615	606447
52650	1×1 m	0,1	Morän	6661607	606475
52657	1×1 m	0,1	Morän	6661607	606477
52658	1×1 m	0,1	Morän	6661606	606479
52659	1×1 m	0,1	Morän	6661607	606480
52660	1×1 m	0,1	Morän	6661609	606484
52661	1×1 m	0,1	Morän	6661609	606482
52662	1×1 m	0,5	Sand	6661613	606446
52663	1×1 m	0,4	Sand	6661612	606447
52664	1×1 m	0,2	Sand	6661613	606448
52665	1×1 m	0,4	Sand	6661614	606447
52667	1×1 m	0,1	Morän	6661607	606482
52668	1×1 m	0,1	Morän	6661608	606482
52669	1×1 m	0,1	Morän	6661608	606483
52670	1×1 m		Sand	6661555	606458
52671	1×1 m	0,2	Sand	6661554	606459
52672	1×1 m	0,2	Sand	6661553	606456
52673	1×1 m	0,2	Sand	6661552	606455
52674	1×1 m		Sand	6661552	606453
52679	1×1 m	0,4	Sand	6661615	606448
52680	1×1 m	0,3	Sand	6661615	606449
52681	1×1 m	0,3	Sand	6661614	606449
52682	1×1 m	0,1	Morän	6661605	606480
52683	1×1 m	0,1	Morän	6661606	606481
52684	1×1 m	0,1	Morän	6661607	606479
52685	1×1 m	0,1	Morän	6661609	606483
52714	1×1 m	0,1	Morän	6661609	606476
52728	1×1 m	0,1	Morän	6661610	606482
52729	1×1 m	0,1	Morän	6661610	606477
52732	1×1 m	0,1	Morän	6661610	606476
52733	1×1 m	0,1	Morän	6661608	606475

## Nora 412

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
52740	1×1 m	0,2	Sand	6661616	606449
53397	1×1 m	0,2	Sand	6661615	606450
53398	1×1 m	0,2	Sand	6661616	606450
53400	1×1 m	0,1	Sand	6661614	606450
53401	1×1 m	0,1	Sand	6661613	606450
53402	1×1 m	0,1	Sand	6661612	606445
53403	1×1 m	0,1	Sand	6661611	606446
53404	1×1 m	0,1	Sand	6661611	606448
53405	1×1 m	0,1	Sand	6661614	606445
53425	1×1 m		Sand	6661616	606448
53426	1×1 m		Sand	6661617	606450
53427	1×1 m	0,1	Sand	6661616	606451
53430	1×1 m	0,1	Sand	6661617	606451
53431	1×1 m	0,1	Sand	6661617	606452
53433	1×1 m	0,1	Sand	6661611	606447
53479	1×1 m	0,3	Sand	6661562	606448
53480	1×1 m	0,3	Sand	6661562	606449
53481	1×1 m	0,3	Sand	6661563	606447
53482	1×1 m	0,3	Sand	6661564	606447
53483	1×1 m	0,3	Sand	6661565	606447
53502	1×1 m	0,3	Sand	6661566	606447
53503	1×1 m	0,3	Sand	6661566	606448
53508	1×1 m	0,1	Sand	6661566	606449
53511	1×1 m	0,1	Sand	6661555	606450
53512	1×1 m	0,1	Sand	6661555	606451
53513	1×1 m	0,1	Sand	6661556	606451
53514	1×1 m	0,1	Sand	6661556	606450
53516	1×1 m	0,2	Sand	6661554	606462
53519	1×1 m	0,1	Sand	6661630	606457
53520	1×1 m		Sand	6661630	606457
53521	1×1 m		Sand	6661630	606458
53522	1×1 m	0,1	Sand	6661629	606458
53524	1×1 m	0,1		6661628	606457
53525	1×1 m	0,1	Sand	6661628	606458
53526	1×1 m	0,3	Sand	6661562	606447
53527	1×1 m		Sand	6661561	606448
53532	1×1 m	0,1		6661561	606447
53534	1×1 m	0,3	Sand	6661561	606446
53535	1×1 m	0,3	Sand	6661563	606446
53536	1×1 m	0,3	Sand	6661564	606446
53555	1×1 m	0,3	Sand	6661561	606445
53556	1×1 m	0,3	Sand	6661560	606445
53557	1×1 m		Sand	6661560	606446
53585	1×1 m	0,2	Sand	6661566	606450
53586	1×1 m	0,3	Sand	6661562	606450
53587	1×1 m	0,3	Sand	6661560	606447



## Nora 412

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
53589	1×1 m		Sand	6661561	606449
53590	1×1 m	0,3	Sand	6661565	606446
53926	1×1 m	0,1	Morän	6661605	606481
53930	1×1 m	0,3	Sand	6661562	606445
53935	1×1 m	0,3	Sand	6661567	606449
53936	1×1 m	0,3	Sand	6661567	606448
60228	1×1 m	0,3	Sand	6661555	606434
60229	1×1 m	0,3	Sand	6661554	606439
60230	1×1 m	0,3	Sand	6661553	606444
60231	1×1 m	0,3	Sand	6661553	606449
60232	1×1 m	0,3	Sand	6661552	606454
60233	1×1 m	0,3	Sand	6661550	606459
60234	1×1 m	0,2	Sand	6661549	606464
60235	1×1 m	0,3	Sand	6661553	606464
60236	1×1 m	0,4	Sand	6661554	606458
60237	1×1 m	0,3	Sand	6661556	606453
60238	1×1 m	0,3	Sand	6661559	606429
60239	1×1 m	0,3	Sand	6661559	606434
60240	1×1 m	0,3	Sand	6661559	606439
60241	1×1 m		Sand	6661559	606444
60242	1×1 m		Sand	6661559	606449
60243	1×1 m		Morän	6661559	606459
60244	1×1 m	0,3	Morän	6661564	606454
60245	1×1 m	0,6	Sand	6661564	606449
60246	1×1 m	0,3	Sand	6661564	606444
60247	1×1 m	0,3	Sand	6661564	606439
60248	1×1 m	0,3	Sand	6661564	606434
60249	1×1 m	0,3	Sand	6661564	606429
60250	1×1 m	0,3	Sand	6661569	606429
60251	1×1 m	0,3	Sand	6661569	606434
60252	1×1 m	0,3	Sand	6661569	606439
60253	1×1 m	0,3	Sand	6661569	606444
60380	1×1 m	0,3	Morän	6661560	606465
61341	1×1 m	0,3	Morän	6661567	606452
61342	1×1 m	0,3	Morän	6661566	606457
61343	1×1 m	0,3	Morän	6661563	606460
61344	1×1 m	0,3	Sand	6661567	606447
61345	1×1 m	0,3	Sand	6661567	606441
61346	1×1 m	0,3	Sand	6661566	606436
61347	1×1 m	0,3	Sand	6661567	606431
61348	1×1 m	0,3	Sand	6661562	606446
61349	1×1 m	0,3	Sand	6661562	606451
62194	1×1 m	0,3	Sand	6661609	606485
62195	1×1 m	0,3	Morän	6661610	606483
62196	1×1 m	0,3	Morän	6661607	606483
62197	1×1 m	0,3	Morän	6661606	606480

## Nora 412

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
62198	1×1 m	0,3	Morän	6661609	606480
62199	1×1 m	0,3	Morän	6661608	606476
62200	1×1 m	0,3	Morän	6661606	606472
62201	1×1 m	0,3	Morän	6661607	606468
62203	1×1 m	0,3	Sand	6661553	606453
62204	1×1 m	0,3	Sand	6661553	606455
62205	1×1 m	0,3	Sand	6661551	606455
62906	1×1 m	0,4	Sand	6661565	606448
62907	1×1 m	0,5	Sand	6661563	606448
62908	1×1 m	0,3	Sand	6661563	606450
62909	1×1 m	0,3	Sand	6661565	606450
62910	1×1 m		Sand	6661553	606457
62911	1×1 m	0,3	Sand	6661555	606457
62912	1×1 m	0,3	Sand	6661555	606459
63304	1×1 m		Sand	6661575	606430
63305	1×1 m	0,1	Morän	6661580	606434
63306	1×1 m	0,3	Sand	6661608	606445
63307	1×1 m	0,3	Sand	6661611	606442
63308	1×1 m	0,3	Sand	6661606	606440
63309	1×1 m	0,3	Sand	6661601	606438
63310	1×1 m	0,3	Sand	6661596	606435
63311	1×1 m	0,3	Morän	6661597	606441
63312	1×1 m	0,3	Sand	6661591	606433
63313	1×1 m		Sand	6661586	606432
63314	1×1 m	0,3	Morän	6661593	606443
63315	1×1 m	0,3	Morän	6661597	606446
64445	1×1 m	0,3	Morän	6661603	606451
64446	1×1 m	0,3	Sand	6661614	606457
65178	1×1 m	0,1	Morän	6661607	606481
65182	1×1 m		Sand	6661563	606449
65183	1×1 m	0,2	Sand	6661564	606448
65184	1×1 m	0,4	Sand	6661565	606449
65185	1×1 m	0,3	Sand	6661564	606450
65193	1×1 m	0,2	Sand	6661554	606457
65242	1×1 m	0,1	Sand	6661613	606449
65259	1×1 m		Sand	6661553	606454
65261	1×1 m		Sand	6661617	606449
65262	1×1 m	0,1	Sand	6661615	606446
65263	1×1 m	0,1	Sand	6661615	606445
65264	1×1 m		Sand	6661615	606451
65265	1×1 m	0,1	Sand	6661615	606452
65266	1×1 m	0,1	Sand	6661616	606452
65267	1×1 m	0,1	Sand	6661618	606450
65268	1×1 m	0,1		6661616	606447
65269	1×1 m	0,1	Sand	6661610	606448
65270	1×1 m	0,1	Sand	6661611	606449

## Nora 430

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
1964	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665153	606842
1965	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665148	606842
1966	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665143	606842
1975	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665142	606839
1976	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665143	606836
1977	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665148	606838
1978	1×1 m	0,1	Sand	6665148	606848
1979	1×1 m	0,15	Sand	6665143	606848
2002	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665149	606842
2003	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665147	606841
2004	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665147	606842
2005	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665147	606843
2006	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665148	606841
2007	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665148	606843
2008	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665149	606841
2009	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665149	606843
2010	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665144	606839
2011	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665146	606839
2012	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665150	606843
2013	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665150	606842
2014	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665150	606841
2015	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665145	606839
2016	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665143	606839
2047	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665146	606840
2048	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665146	606841
2646	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665153	606848
2700	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665147	606840
2701	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665147	606839
2702	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665146	606842
2703	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665146	606843
2704	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665146	606844
2705	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665147	606844
2706	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665148	606844
2707	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665149	606844
2708	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665150	606844
2857	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665150	606836
2858	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665145	606838
2859	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665142	606838
2860	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665142	606840
2952	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665130	606840
2979	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665191	606824
2983	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665159	606848
2984	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665157	606844
2985	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665190	606840
2986	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665173	606843
3122	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665167	606843

## Nora 430

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
3123	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665161	606842
3124	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665166	606837
3152	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665158	606844
3153	1×1 m	0,1	Sand	6665158	606840
4002	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665157	606843
4003	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665159	606843
4004	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665159	606844
4166	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665155	606839
4167	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665147	606846
4499	1×1 m	0,1	Morän/Silt	6665158	606843

## Nora 428

Ruta	Typ	Djup (m)	Jordart	N-koordinat	Ö-koordinat
1339	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665674	606873
1340	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665671	606873
1341	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665669	606871
1342	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665667	606868
1343	1×1 m	0,1	Morän	6665670	606875
1359	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665670	606872
1360	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665670	606873
1361	1×1 m	0,1	Sand	6665670	606874
1362	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665671	606872
1363	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665670	606871
1364	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665672	606873
1365	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665671	606874
1366	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665672	606874
1460	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665669	606873
1461	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665673	606873
1462	1×1 m	0,1	Sandig morän	6665672	606872



UPPSALA  
UNIVERSITET

Uppsala 2014-12-05

Tom Carlsson  
Stiftelsen Kulturmiljövård  
Box 90 107  
120 21 STOCKHOLM

**Angströmlaboratoriet**  
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:  
Angströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Rum 4143

Postadress:  
Box 529  
751 20 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 59

Telefax:  
018 – 55 57 36

Hemsida:  
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:  
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

**Resultat av <sup>14</sup>C datering av trä från KM 130033, Nora 430, Tärnsjö, Uppland.**

Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av <sup>14</sup>C-innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO<sub>2</sub>-gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

RESULTAT

Labnummer	Prov	δ <sup>13</sup> C‰ VPDB	<sup>14</sup> C age BP
Ua-49767	Nora 430:Prov 1	-26,6	1 343 ± 33

Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Elisabet Pettersson



UPPSALA  
UNIVERSITET

Uppsala 2014-12-10

Tom Carlsson  
Stiftelsen Kulturmiljövård  
Box 90 107  
120 21 STOCKHOLM

**Angströmlaboratoriet**  
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:  
Angströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Rum 4143

Postadress:  
Box 529  
751 20 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 59

Telefax:  
018 – 55 57 36

Hemsida:  
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:  
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

**Resultat av <sup>14</sup>C datering av trä från KM 130033, Nora 430, Tärnsjö, Uppland.**

Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av <sup>14</sup>C-innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO<sub>2</sub>-gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

RESULTAT

Labnummer	Prov	δ <sup>13</sup> C‰ VPDB	<sup>14</sup> C age BP
Ua-49799	Nora 430:Prov 2	-27,7	1 553 ± 32

Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Elisabet Pettersson



UPPSALA  
UNIVERSITET

Uppsala 2016-01-27

Tom Carlsson  
Stiftelsen Kulturmiljövård  
Stora gatan 41  
722 12 VÄSTERÅS

Angströmlaboratoriet  
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:  
Ångströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Rum 4143

Postadress:  
Box 529  
751 20 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 59

Telefax:  
018 – 55 57 36

Hemsida:  
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:  
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

**Resultat av <sup>14</sup>C datering av träkol från Hällby, RAÄ 412, Nora socken, Heby kommun, Uppsala län.**

Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

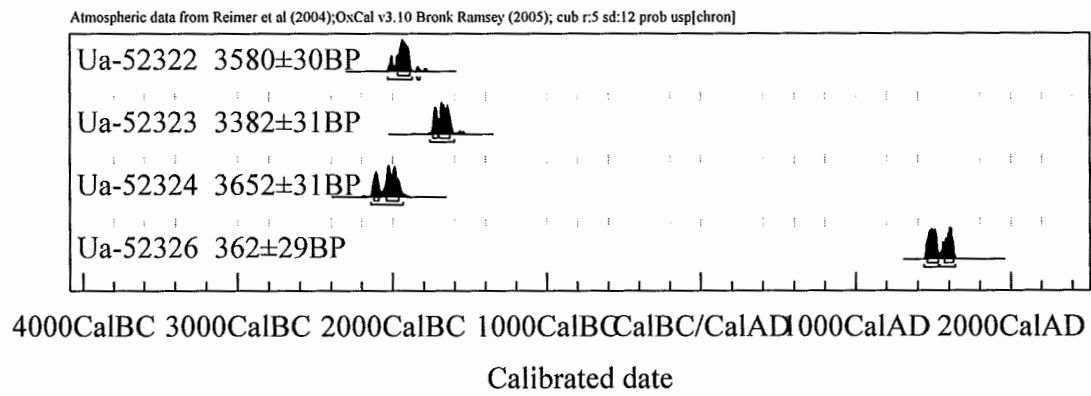
Före acceleratorbestämningen av <sup>14</sup>C-innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO<sub>2</sub>-gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats

RESULTAT

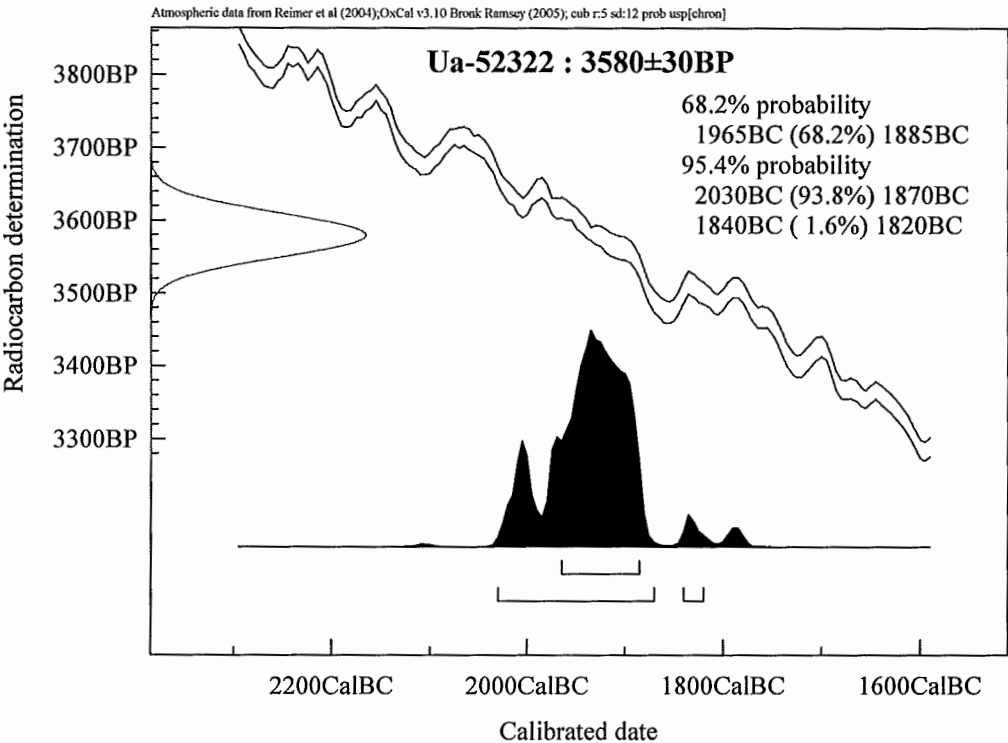
Labnummer	Prov	δ <sup>13</sup> C‰ VPDB	<sup>14</sup> C age BP
Ua-52322	P1, A53409	-26,9	3 580 ± 30
Ua-52323	P2, A53409	-27,7	3 382 ± 31
Ua-52324	P3, A53479	-23,4	3 652 ± 31
Ua-52325	P4, A60004	-32,0	131,2 ± 0,5 pMC
Ua-52326	P5, A60005	-28,1	362 ± 29

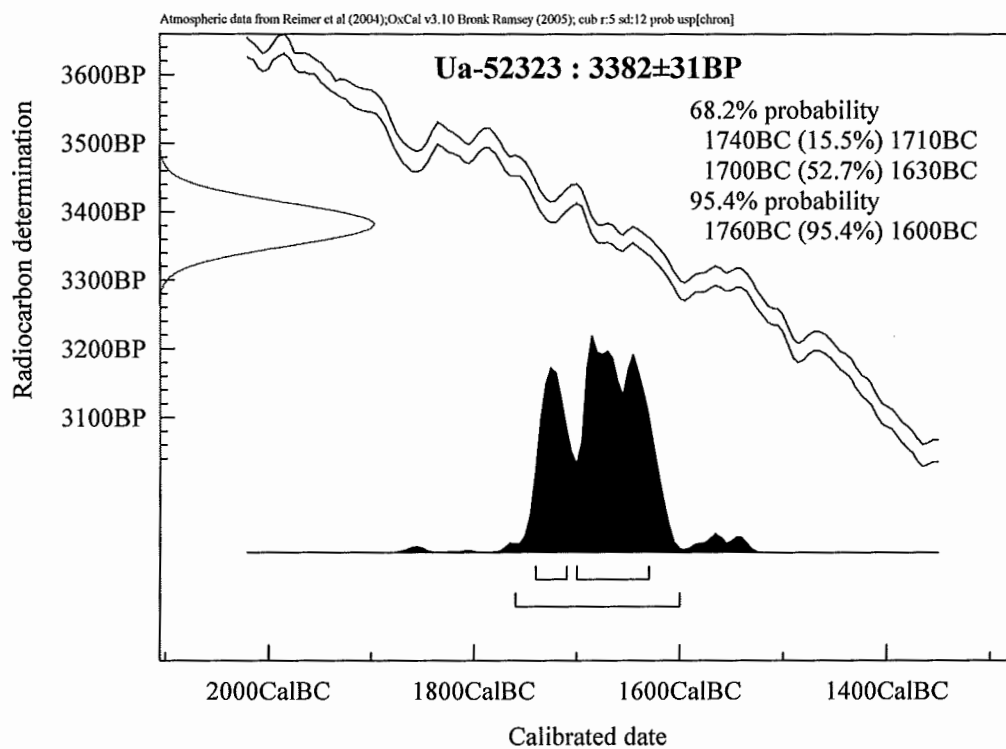
Med vänlig hälsning

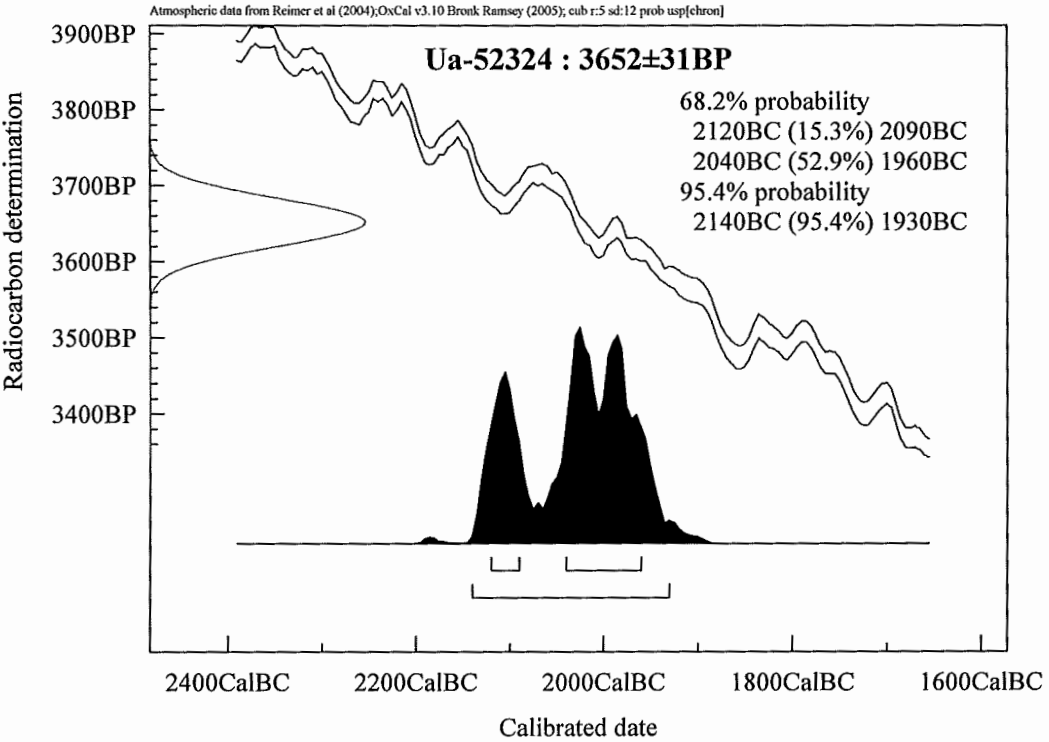
Göran Possnert/ Elisabet Pettersson

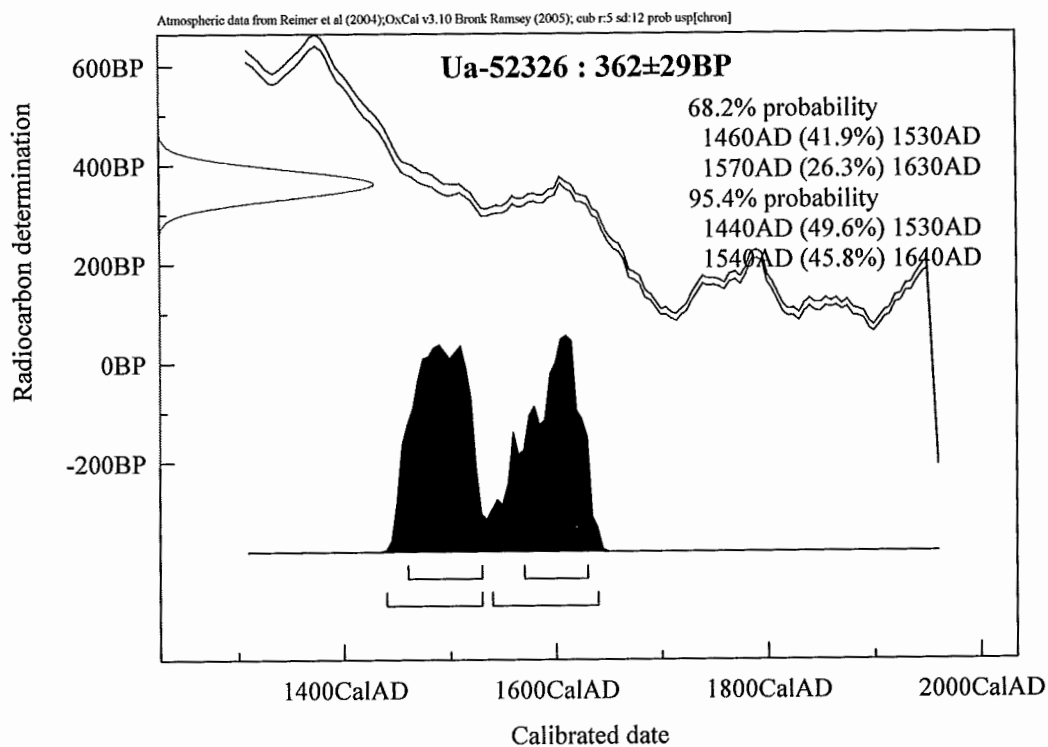














UPPSALA  
UNIVERSITET

Uppsala 2016-05-04

Tom Carlsson  
Stiftelsen Kulturmiljövård  
Stora gatan 41  
722 12 VÄSTERÅS

Ångströmlaboratoriet  
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:  
Ångströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Rum 4143

Postadress:  
Box 529  
751 20 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 59

Telefax:  
018 – 55 57 36

Hemsida:  
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:  
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

**Resultat av <sup>14</sup>C datering av träkol och hasselnötsskal från Hällby, Nora 112, Heby kommun, Västmanland.**

Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av <sup>14</sup>C-innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO<sub>2</sub>-gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

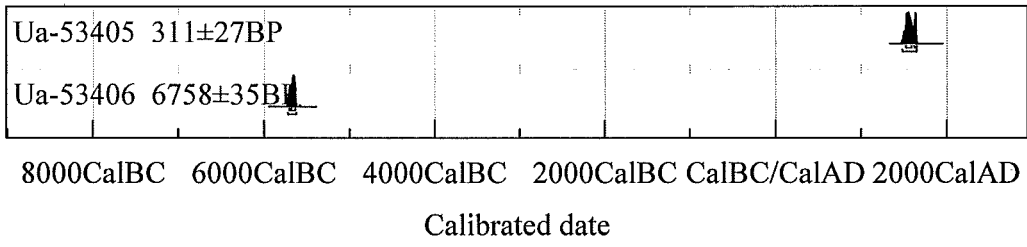
RESULTAT

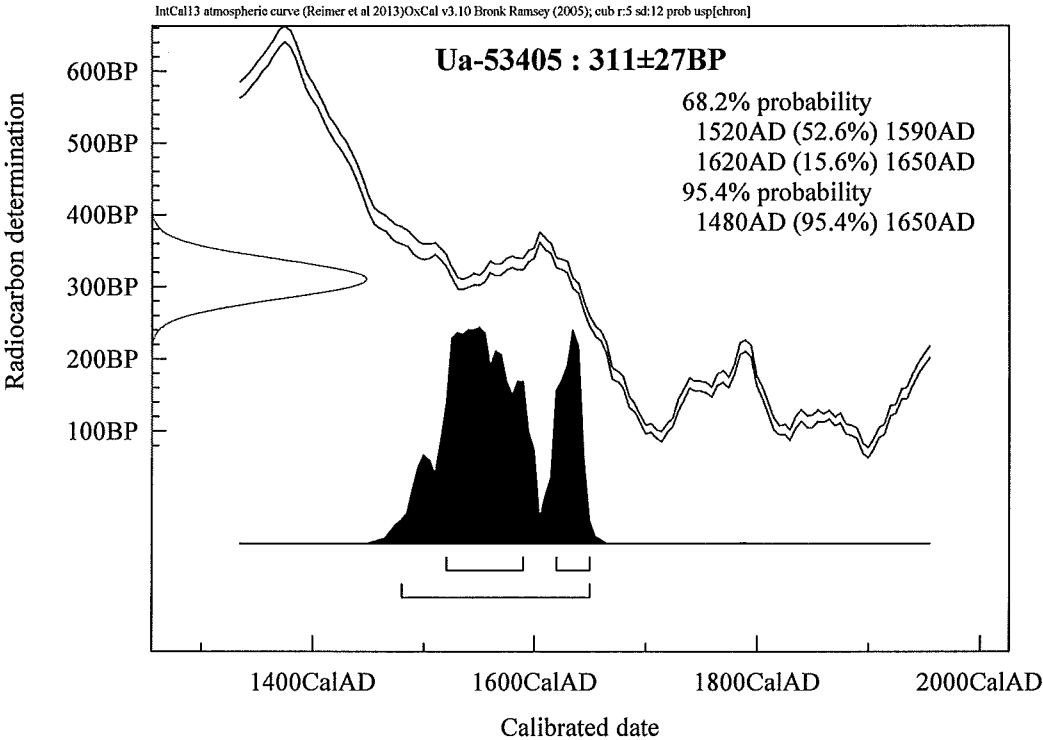
Labnummer	Prov	δ <sup>13</sup> C‰ VPDB	<sup>14</sup> C age BP
Ua-53405	A53572 PM53928	-26,5	311 ± 27
Ua-53406	R52635 F52656	-25,7	6 758 ± 35

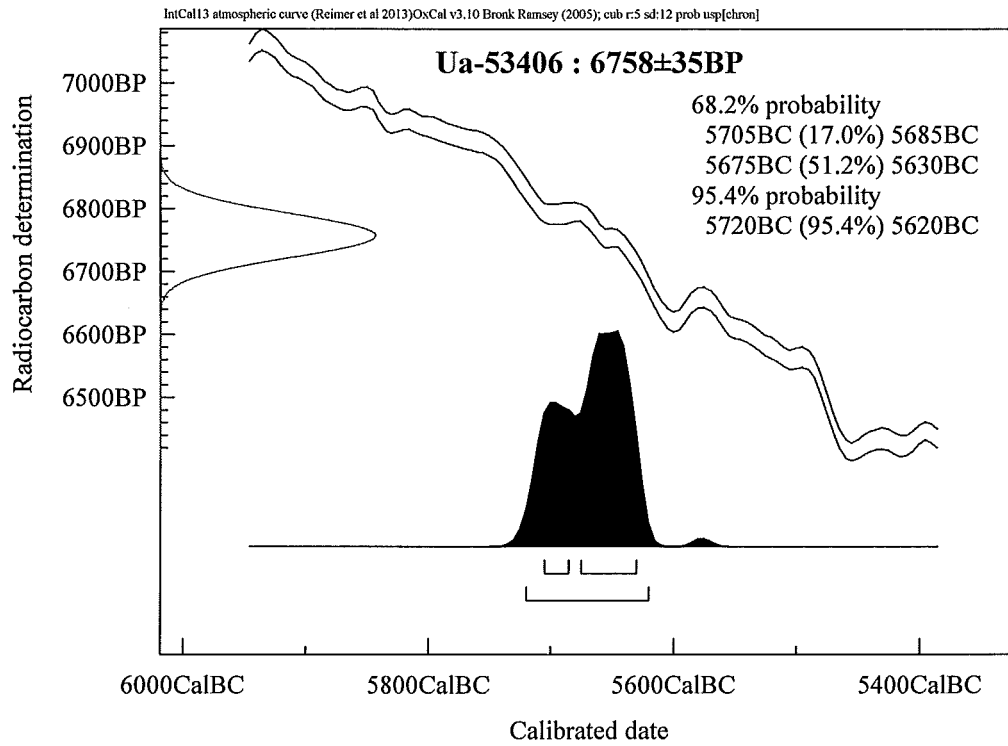
Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Elisabet Pettersson

IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005); cub r:5 sd:12 prob us[chron]











UPPSALA  
UNIVERSITET

ANKOM

2016-05-13

Uppsala 2016-05-13

Tom Carlsson  
Stiftelsen Kulturmiljövård  
Stora gatan 41  
722 12 VÄSTERÅS

Angströmlaboratoriet  
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:  
Angströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Rum 4143

Postadress:  
Box 529  
751 20 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 59

Telefax:  
018 – 55 57 36

Hemsida:  
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:  
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

**Resultat av <sup>14</sup>C datering av trä från V56, SU Huddunge 228, Vitros mossen, KM14110 och SU Nora 430, Hönsbäcksrännan, Mossmarken, KM14115.**

Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av <sup>14</sup>C-innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO<sub>2</sub>-gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

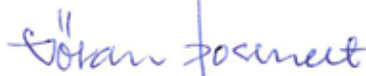
RESULTAT

Labnummer	Prov	δ <sup>13</sup> C‰ VPDB	<sup>14</sup> C age BP
<b>Huddunge 228</b>			
Ua-53429	A1210	-27,8	916 ± 27
Ua-53430	A1320	-25,6	857 ± 25
Ua-53431	A1344	-27,8	354 ± 26
Ua-53432	A1473	-25,4	1 912 ± 27
<b>Nora 430</b>			
Ua-53433	Schakt 2847	-25,1	2 180 ± 28
Ua-53434	Schakt 5083	-26,4	352 ± 26
Ua-53435	Schakt 5386	-29,6	1 548 ± 27
Ua-53436	Schakt 5507	-26,5	5 500 ± 31
Ua-53437	A5413, 1 av 3	-28,5	5 701 ± 31
Ua-53438	A5413, 2 av 3	-28,6	5 714 ± 31
Ua-53439	A5413, 3 av 3	-30,8	5 677 ± 31

Ua-53440	A5467, 2 av 3	-31,9	5 745 ± 33
Ua-53441	A5529, 4 av 7	-25,2	5 783 ± 32
Ua-53442	A5529, 5 av 7	-30,7	5 738 ± 33
Ua-53443	A5529, 6 av 7	-28,7	5 696 ± 32

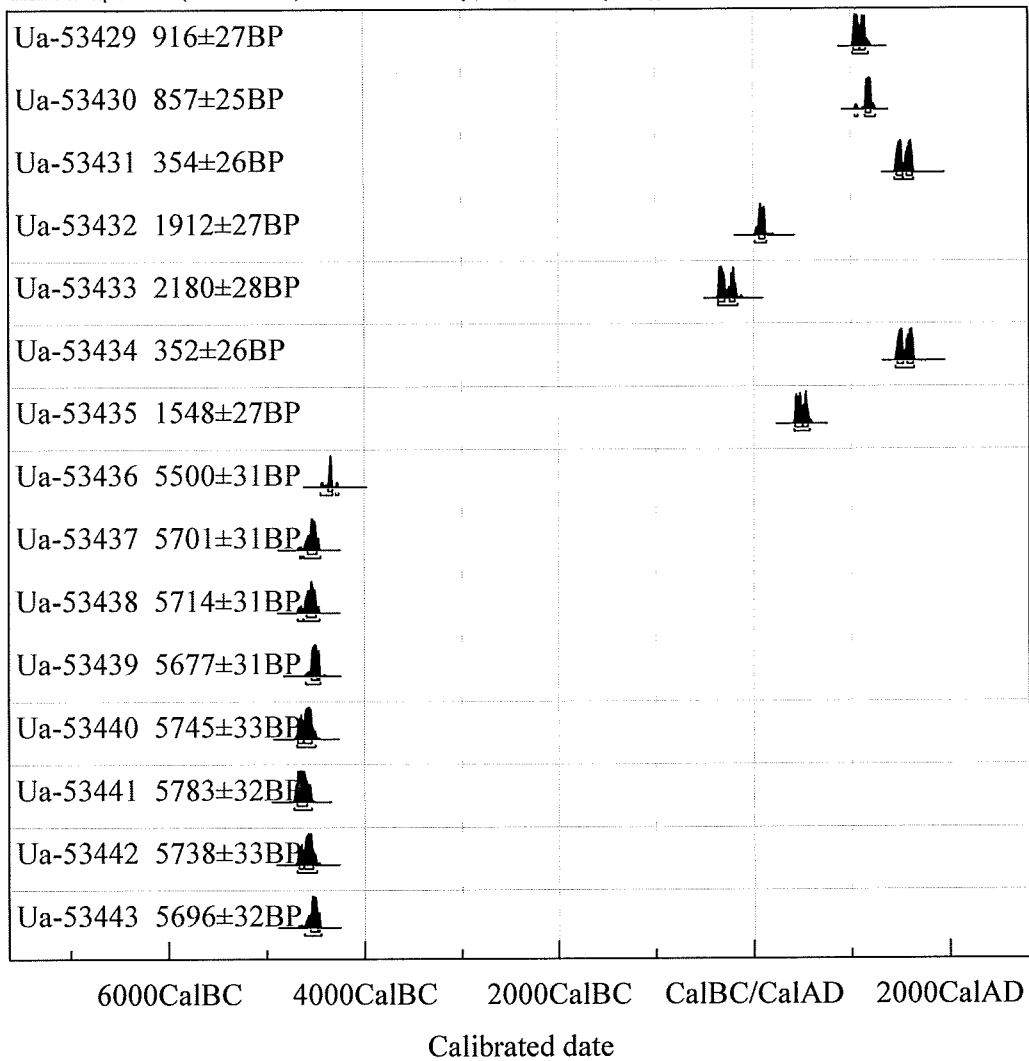
---

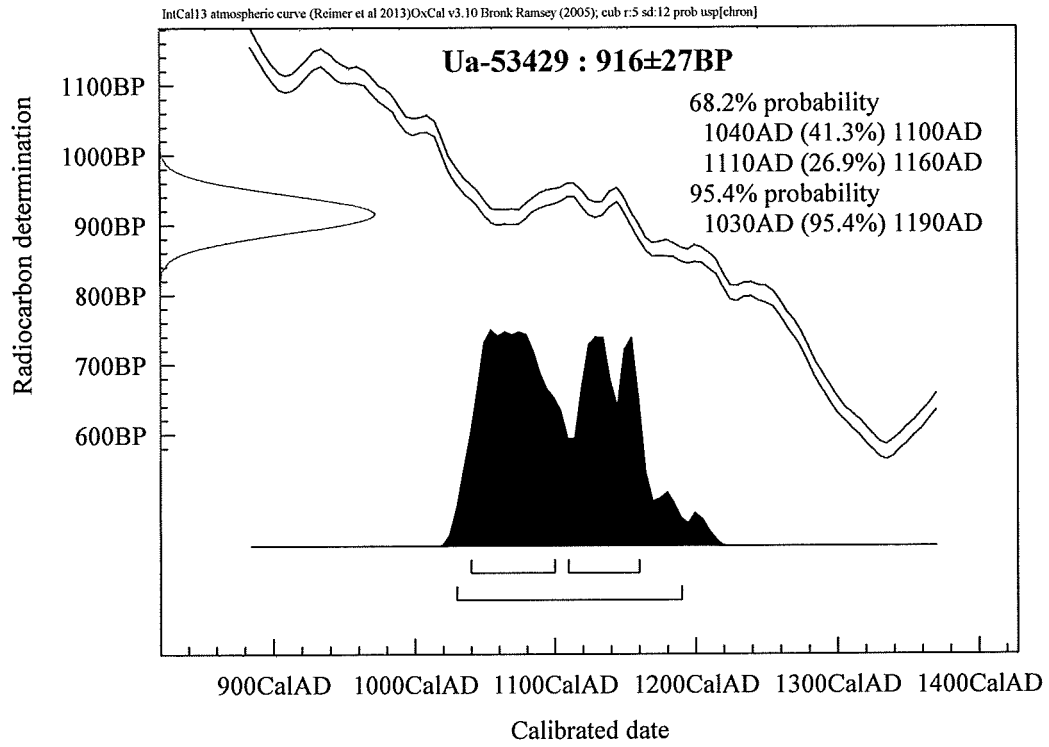
Med vänlig hälsning

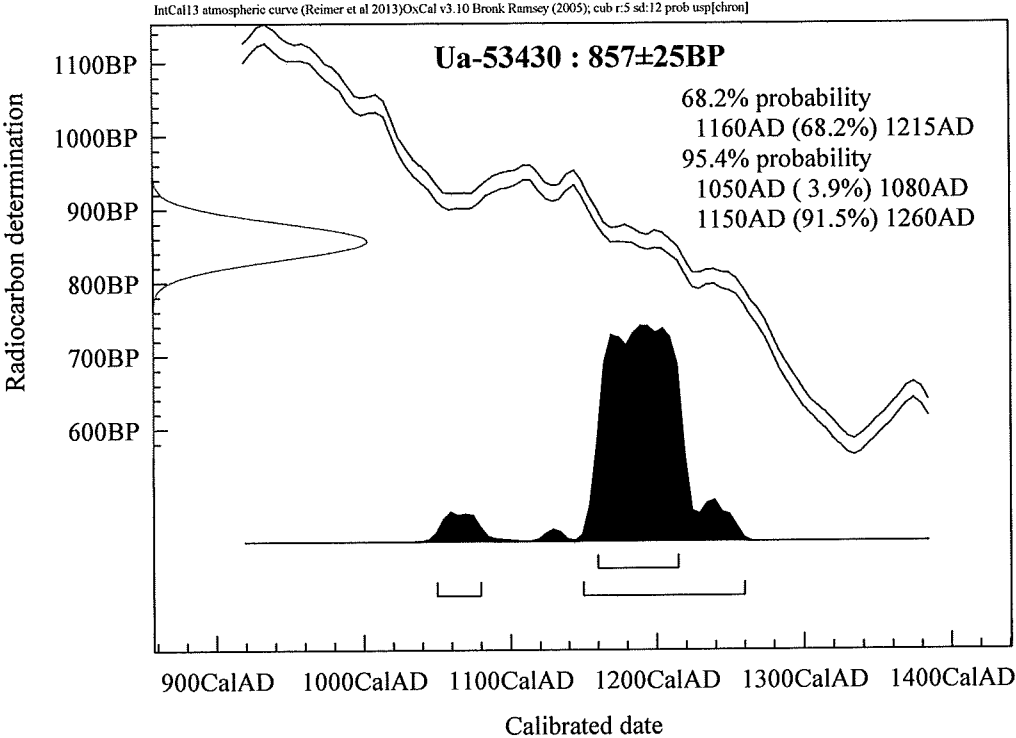


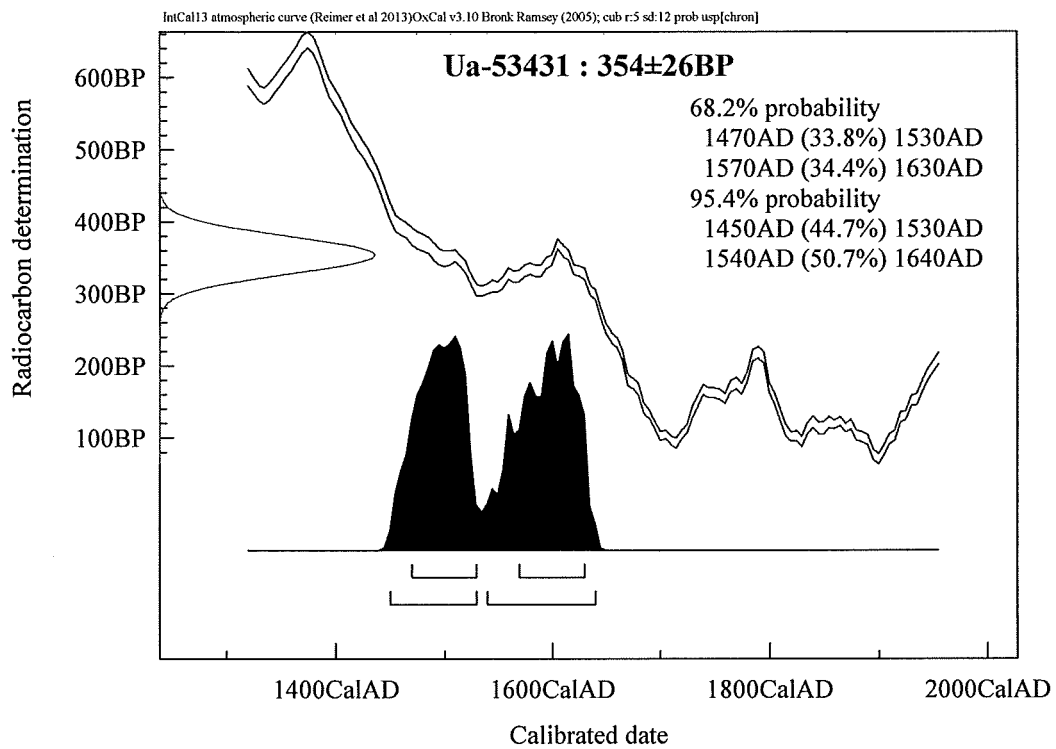
Göran Possnert/ Elisabet Pettersson

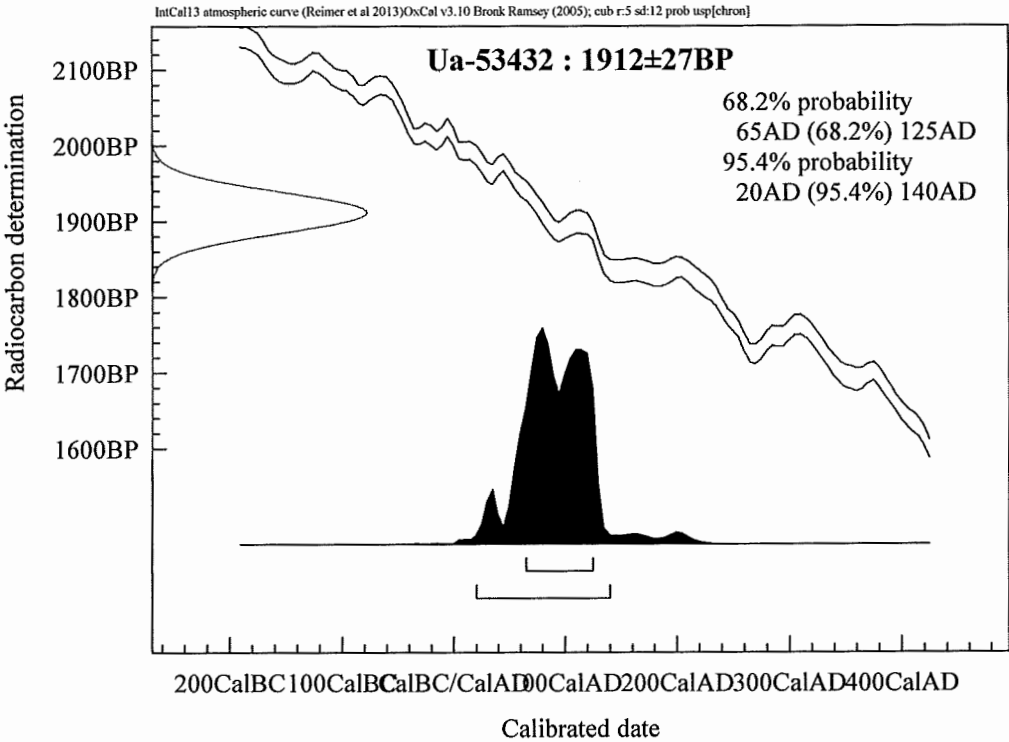
IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005); cub r:5 sd:12 prob usp[chron]

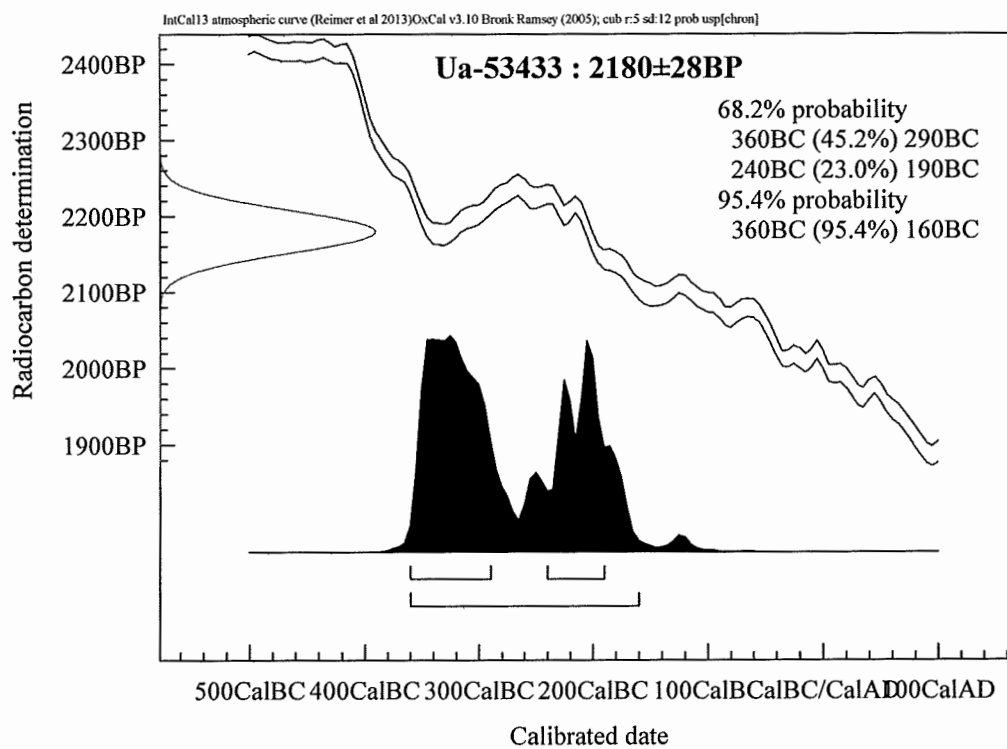




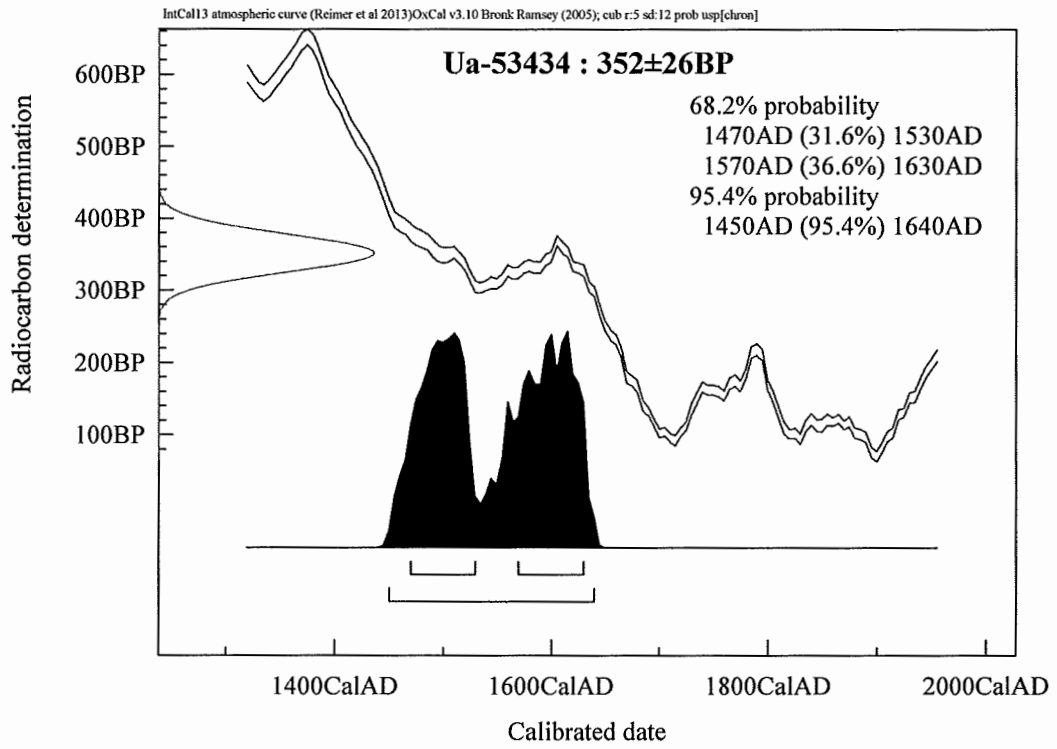


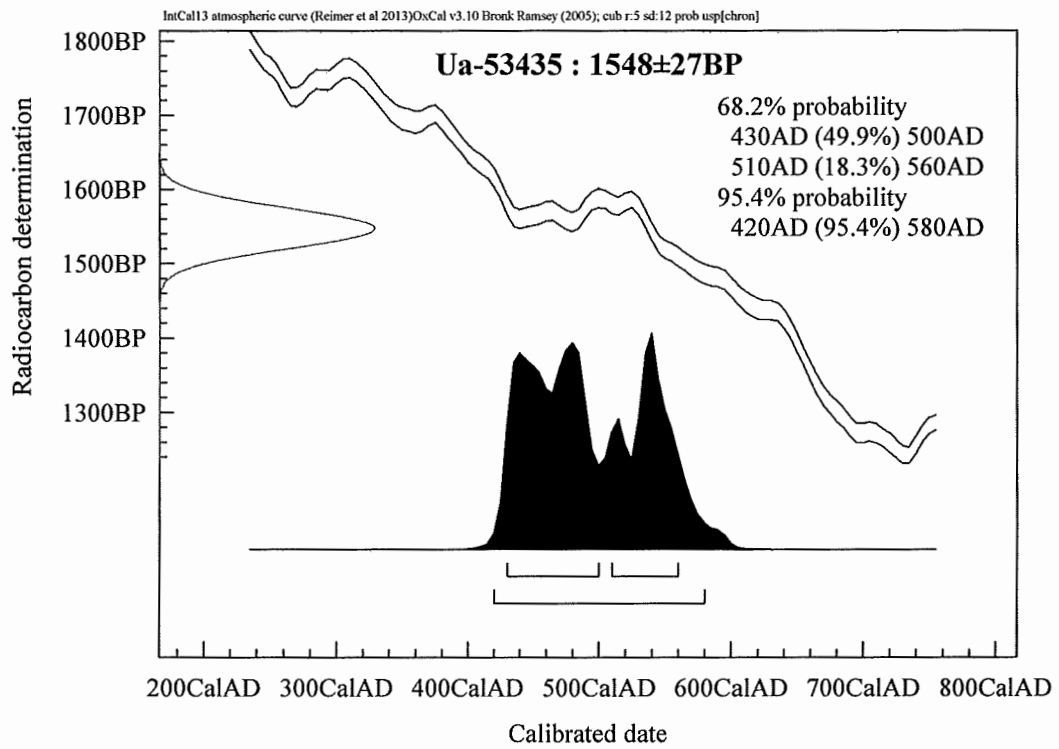


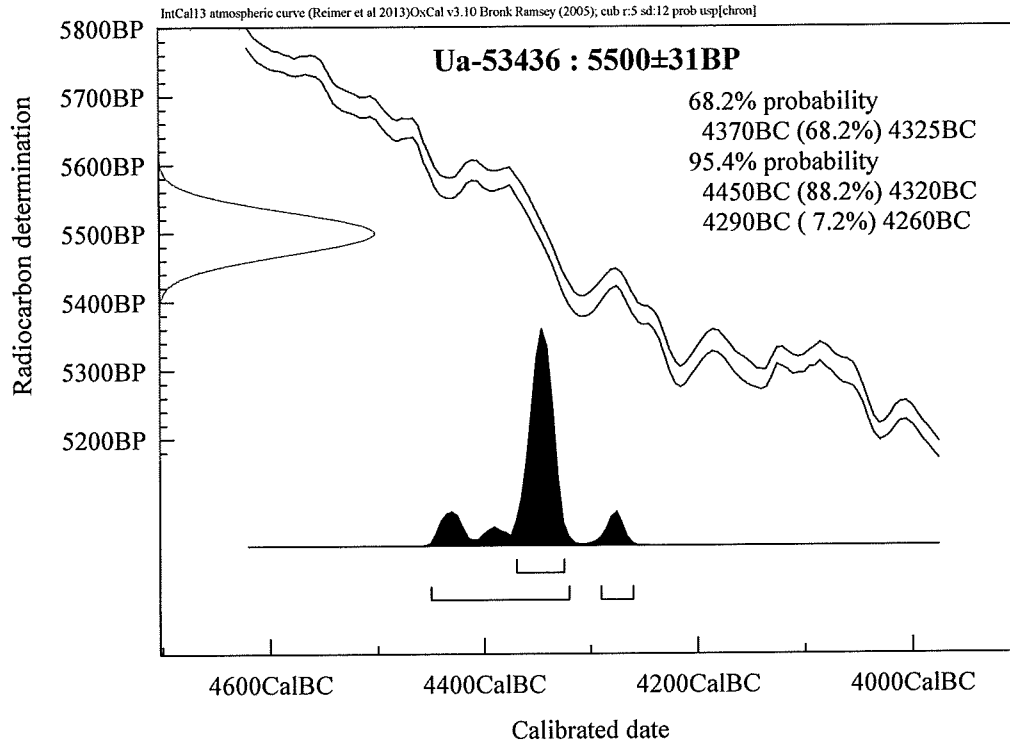


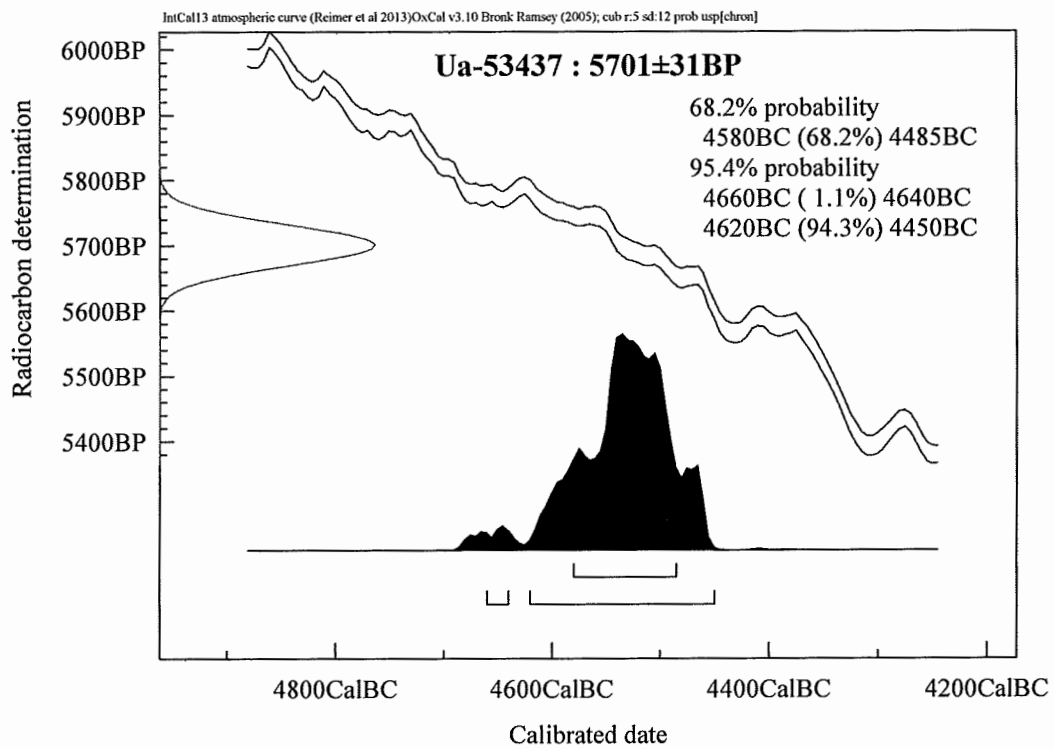


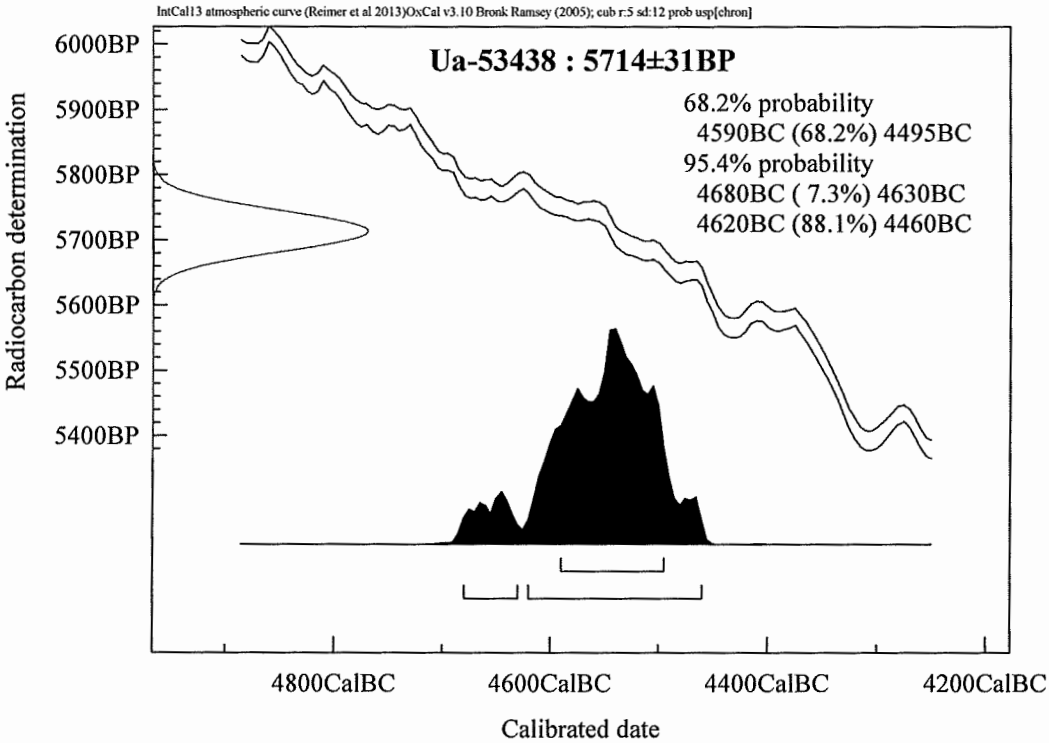


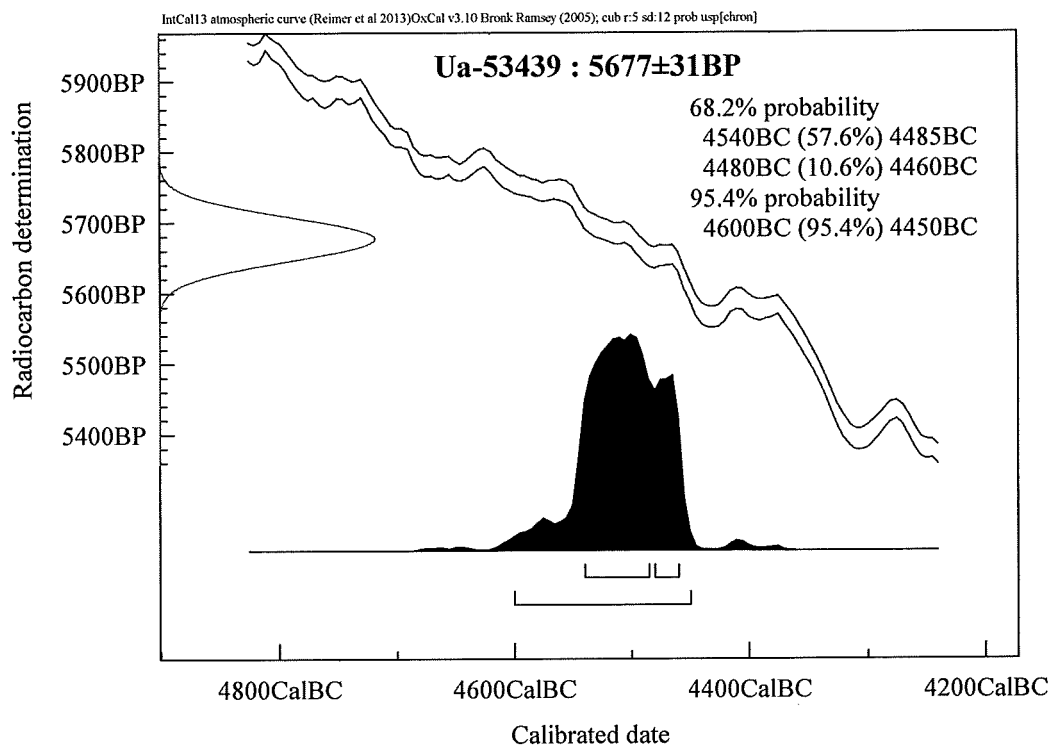


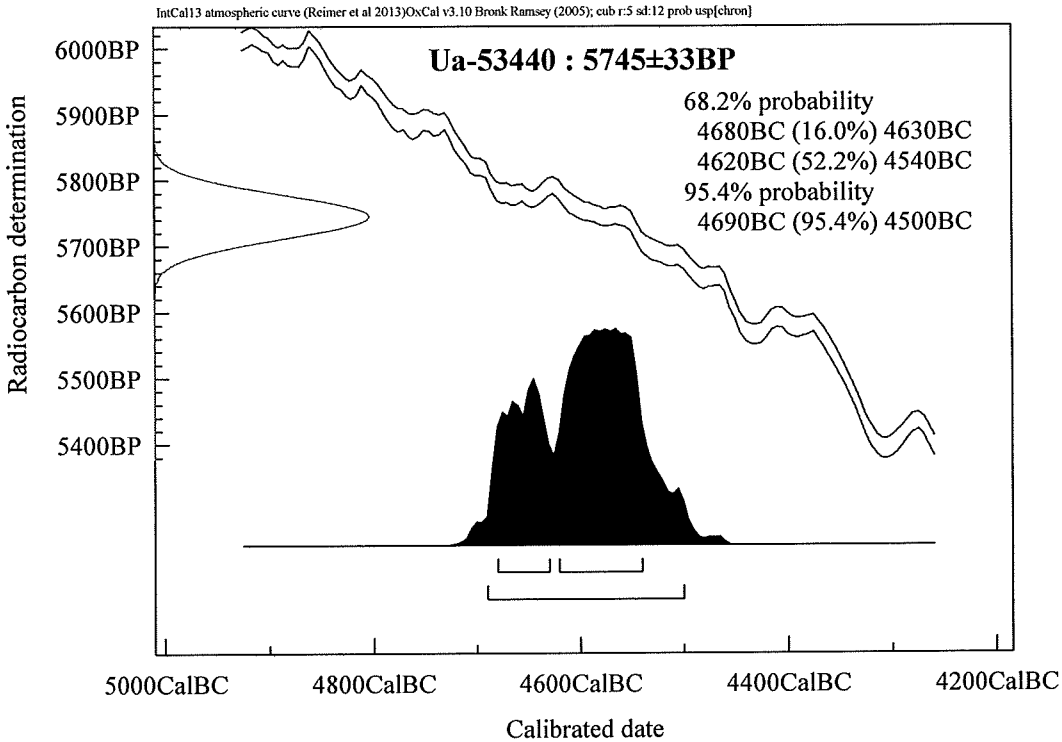


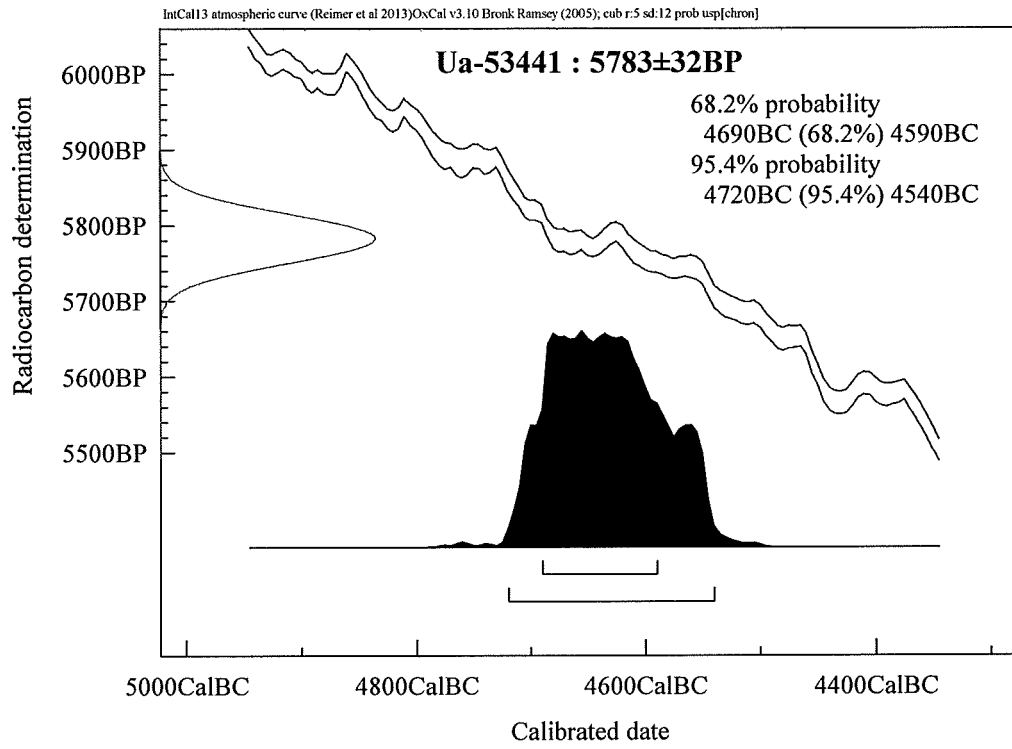




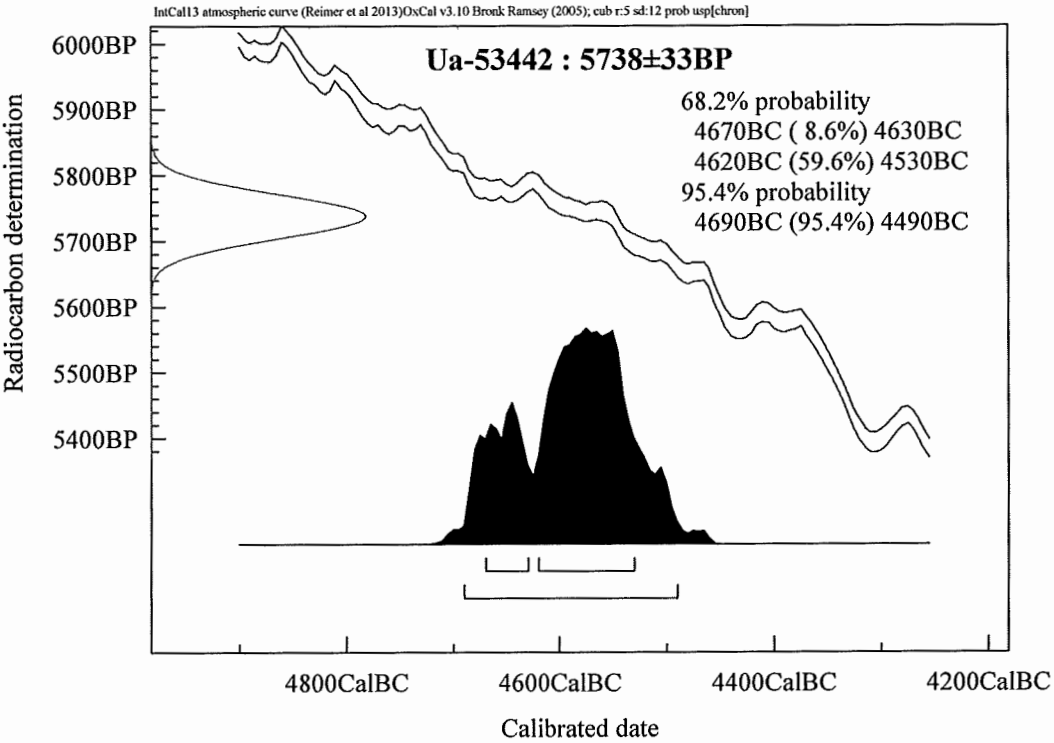


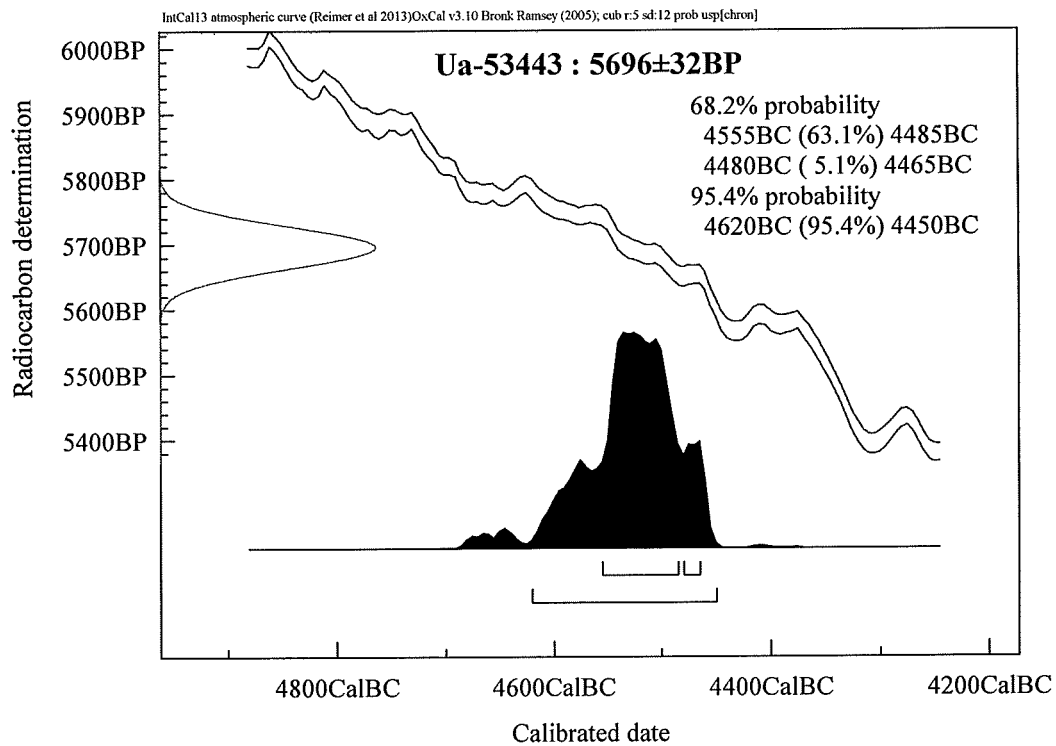














UPPSALA  
UNIVERSITET

Uppsala 2017-03-23

Michel Guinard  
SAU  
Thunbergsvägen 5B  
752 38 UPPSALA

Angströmlaboratoriet  
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:  
Angströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Rum 4143

Postadress:  
Box 529  
751 20 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 59

Telefax:  
018 – 55 57 36

Hemsida:  
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:  
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

### Resultat av <sup>14</sup>C datering av hasselnötsskal och brända ben från Huddunge 230, Uppland. (p926)

#### Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av <sup>14</sup>C-innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO<sub>2</sub>-gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

#### Förbehandling av brända ben:

1. 1,5 % NaOCl tillsatt till det rengjorda och krossade benprovet och blandningen fick stå i rumstemperatur i 48 timmar.
2. Provet tvättat till neutral i avjoniserat vatten.
3. 1M HAc tillsatt till provet och blandningen i rumstemperatur i 24 timmar.
4. Provet tvättat till neutral i avjoniserat vatten och intorkat.
5. Lakning med 6 M HCl och den erhållna CO<sub>2</sub>-gasen grafiteras därefter Fe-katalytiskt före acceleratormätningen av <sup>14</sup>C-innehållet.

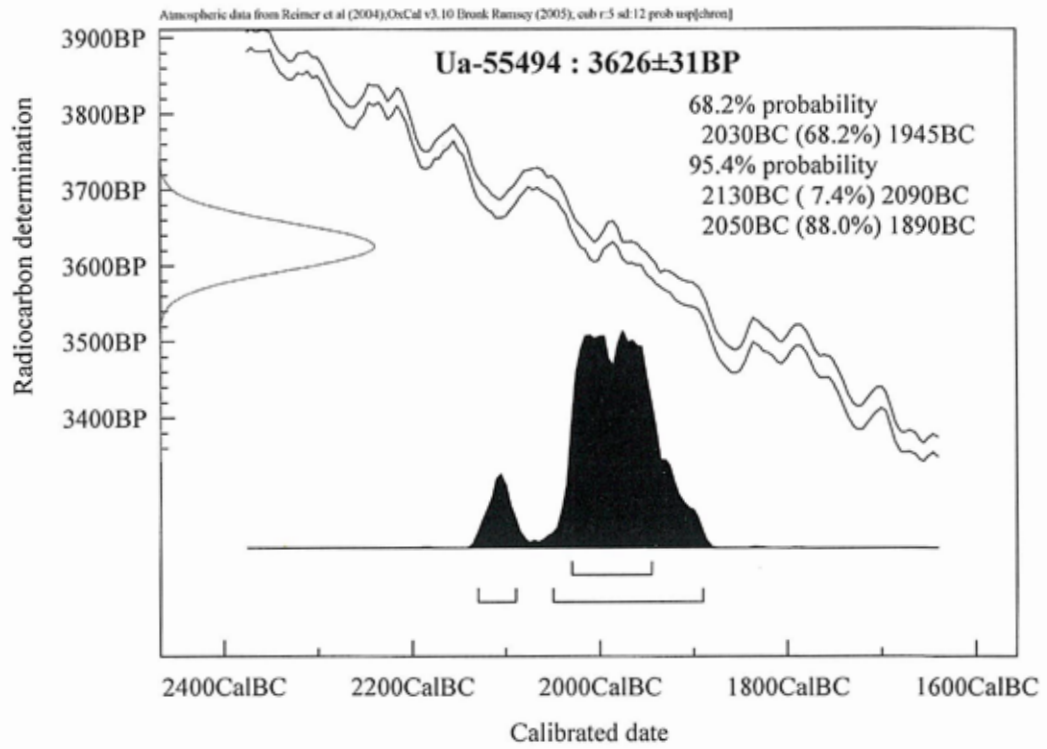
### RESULTAT

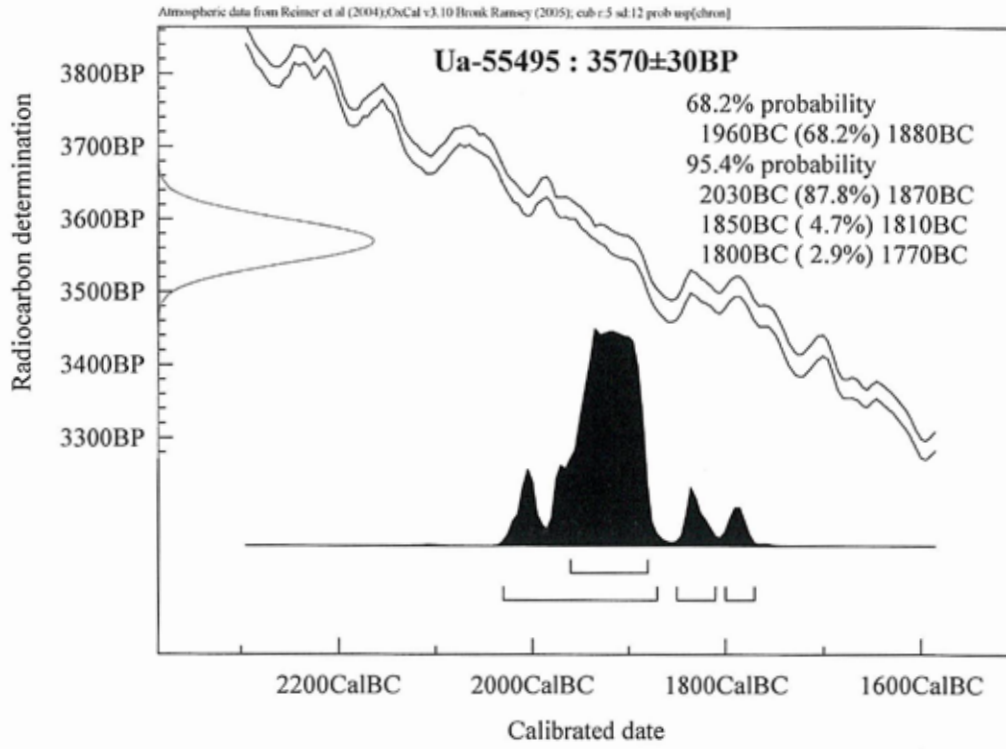
Labnummer	Prov	δ <sup>13</sup> C‰ VPDB	<sup>14</sup> C age BP
Ua-55494	F377	-26,3	3 626 ± 31
Ua-55495	F403	-27,6	3 570 ± 30
Ua-55496	F409	-25*	3 533 ± 27

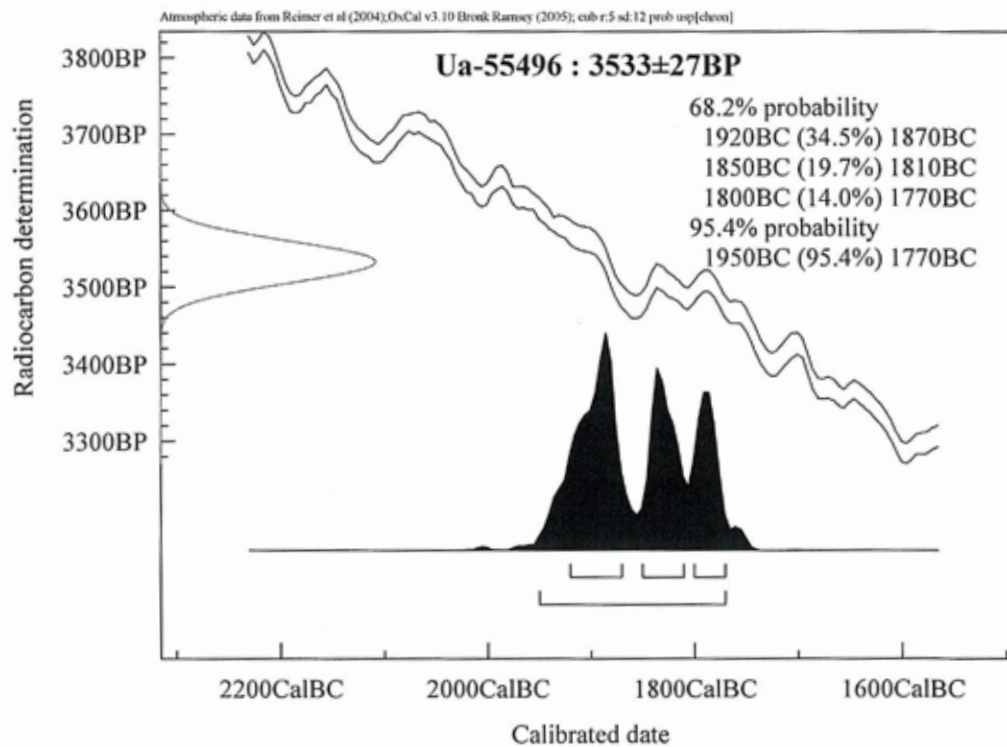
\*Schablonvärde

Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Lars Beckel









UPPSALA  
UNIVERSITET

Uppsala 2017-06-19

Tom Carlsson  
Stiftelsen Kulturmiljövård  
c/o Norrköpings Stadsmuseum  
Västgötegatan 21  
602 21 NORRKÖPING

Ångströmlaboratoriet  
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:  
Ångströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Rum 4143

Postadress:  
Box 529  
751 20 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 59

Telefax:  
018 – 55 57 36

Hemsida:  
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:  
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

**Resultat av <sup>14</sup>C datering av makrofossil från Väg 56, Heby kommun, Uppland.  
(p 1135)**

Förbehandling av makrofossiler:

1. 1 % HCl tillsätts (10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
2. 0.5 % NaOH tillsätts (1 timme 60 °C). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

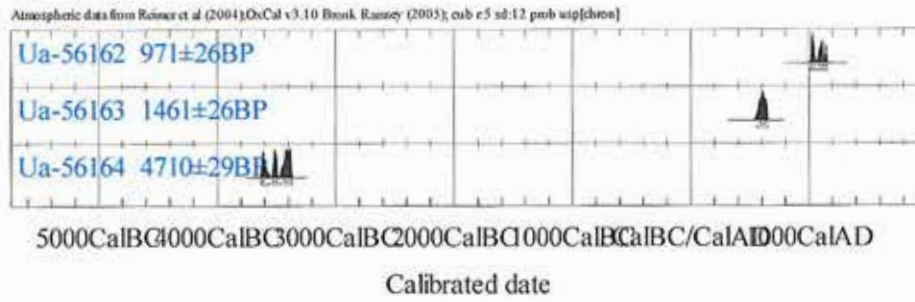
Före acceleratorbestämningen av <sup>14</sup>C-innehållet förbränns det intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO<sub>2</sub>-gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytiskreaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

**RESULTAT**

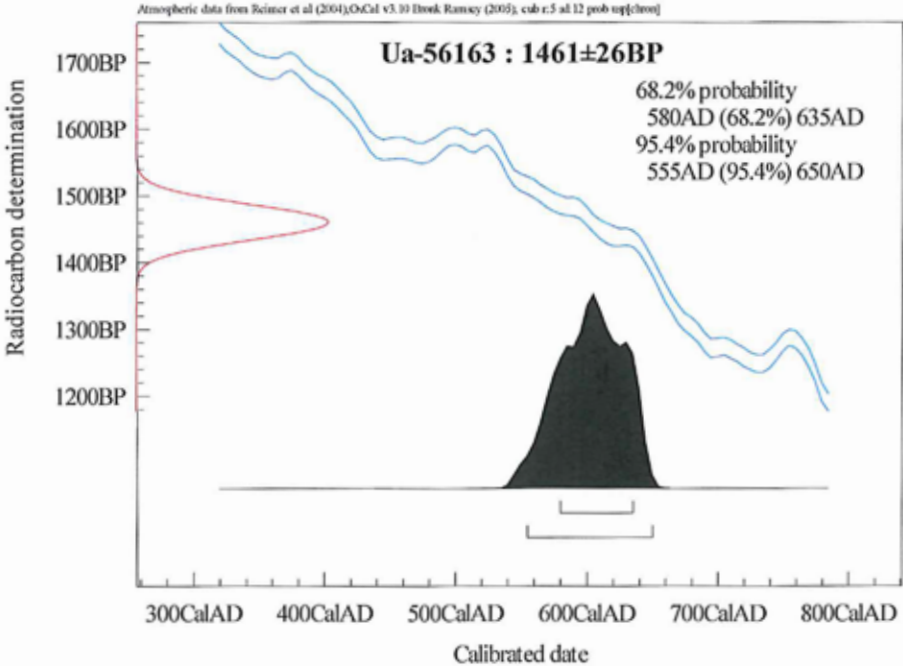
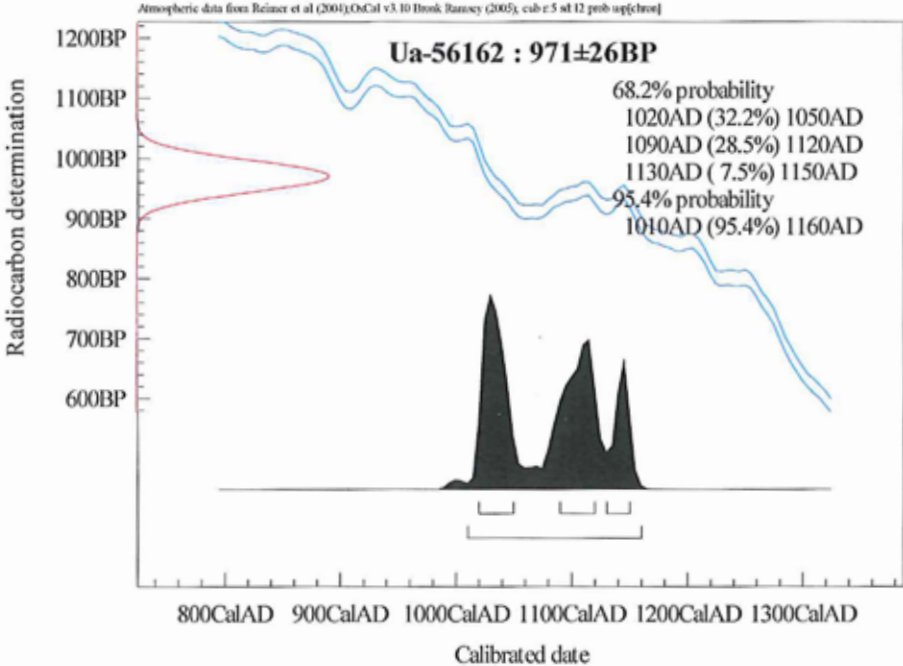
Labnummer	Prov	δ <sup>13</sup> C‰ VPDB	<sup>14</sup> C age BP
Ua-56162	Nora 430, Mossen, 1	-30,5	971 ± 26
Ua-56163	Nora 430, 2	-24,4	1 461 ± 26
Ua-56164	Nora 428, 3	-29,3	4 710 ± 29

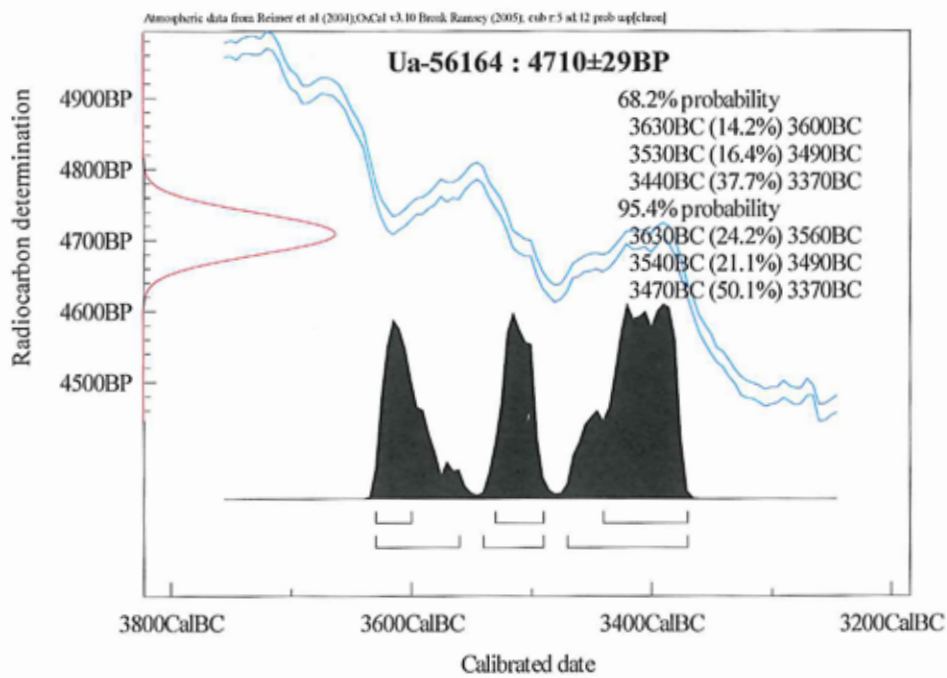
Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Lars Beckel











UPPSALA  
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet  
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:  
Ångströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Rum 4143

Postadress:  
Box 529  
751 20 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 59

Telefax:  
018 – 55 57 36

Hemsida:  
<http://www.tandemlab.uu.se>

E-post:  
[Goran.Possnert@physics.uu.se](mailto:Goran.Possnert@physics.uu.se)

Uppsala 2017-11-17

Michel Guinard  
Societas Archaeologica Upsaliensis (SAU)  
Thunbergsvägen 5 B  
752 36 UPPSALA

## Resultat av <sup>14</sup>C datering av träkol från Huddunge 229, Heby, Uppland. (p 1311)

### Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av <sup>14</sup>C-innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO<sub>2</sub>-gas som i sin tur grafiteras genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

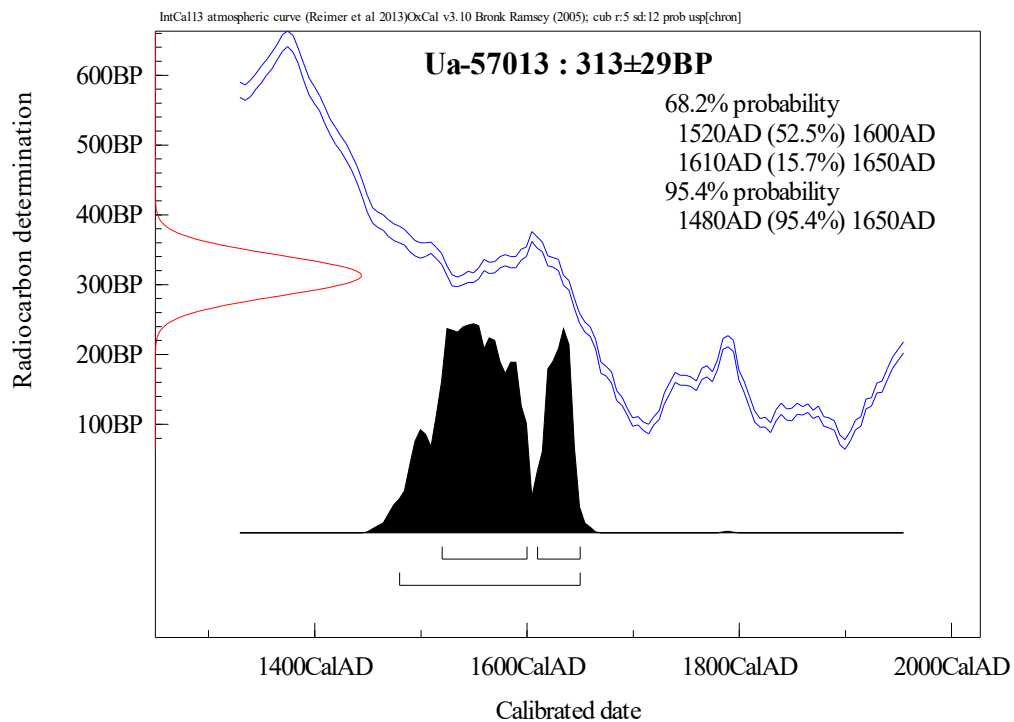
### RESULTAT

Labnummer	Prov	δ <sup>13</sup> C‰ V-PDB	<sup>14</sup> C age BP
Ua-57013	A10180 PM10274	-25 <sup>(1)</sup>	313 ± 29

<sup>(1)</sup>Schablonvärde (inte tillräckligt material för analys).

Med vänlig hälsning

Göran Possnert / Lars Beckel



## Analys av fyra material från undersökningarna inför riksväg 56, Heby-Tärnsjö, Uppland

Helena Knutsson, Stoneslab

Under hösten 2015 fick Stoneslab uppdrag att analysera urval av 67 kvarts- och bergartsföremål från arkeologiska undersökningar inför ny sträckning av väg 56 mellan Heby och Tärnsjö i Uppland. Uppdragsgivare är Tom Carlsson, Stiftelsen Kulturmiljövård i Norrköping. De berörda objekten har nummer RAÅ 228, RAÅ 428 Huddunge sn, Uppland RAÅ 412 och RAÅ 430 Nora sn, Uppland. Alla föremålen har analyserats för teknik råmaterialtyp och slitspår. Materialet presenteras i form av 5 tabeller där alla undersökta egenskaper sammanfattas samt några kommentarer och illustrationer till enskilda analyser. Kort introduktion i den använda metoden anges i början av rapporten.

### Analys

Slitspårsanalys tar som utgångspunkt en *Chaîne Opératoire* analys (t ex Schlanger 1994; Valentin Eriksen 2000; Apel 2001) där artefakternas tillkomsthistoria studeras som en sekvens av på varandra följande handlingar och händelseförlopp. Eftersom artefakterna framställts genom en reduktiv metod är de enskilda faserna i tillverkningen möjliga att spåra som negativa spår av de avspaltningar som gjorts för att forma verktygen. Artefakternas bruk kan också bestå av avspaltningar i olika storlekar men också av mikroskopiskt identifierbara nötningsytor, repbildningar, poleringar och ursplittringar (exempelvis Juel-Jensen 2003; Keeley 1979; Knutsson 1982; Knutsson 1988).

Analys av råmaterialet i föremålen bidrar till förståelsen av eventuella tillgångar kring lokalerna och människornas sociala och fysiska mobilitet. Den är också en viktig del av slitspårsanalyserna, då olika råmaterialkvaliteter svara olika på friktion i kontakt med olika underlag.

Det material som analyseras utgör en fas, sannolikt slutfasen av en teknologisk/funktionell process. En komplett *Chaîne Opératoire* analys kräver egentligen att alla steg i ett föremåls livshistoria utreds, dvs. hela den formativa processen. Resultaten har betydelse för hur en plats tolkas men även för möjligheten att skapa en bild av artefaktens placering i en lång kedja av händelser materialiserade genom en följd av ämnen, förarbeten i olika stadier av tillformning, misslyckade och kasserade produkter etc.

Verktyg kan med hjälp av slitspårsanalys hittas i alla teknologiskt klassificerade kategorier. Slitage på mikronivå kan upptäckas och tolkas med hjälp av en metod baserad i materialfysik. Det är en robust metod som har som grund ett jämförelsematerial från experiment med moderna verktyg och repliker av stenåldersredskap. Ett problem och därmed en begränsning ligger förstås i materialets höga ålder. Den medför ibland slitage av ytor med ursprungliga arbetsskador eller bruksskador. Olika kemiska inslag i sedimenten men också olika vattengenomsläpplighet och högenergetiska områden på platsen t ex i en svallzon vid strandkanten inverkar på de skador som uppstått vid användning under

redskapens livstid. Trampning genom aktiviteter på boplatsen både under och efter den förhistoriska bosättningsperioden är ytterligare en faktor som måste tas med i beräkningen, inte minst vid studiet av makroskador.

Forskning om postdepositionella processers inverkan på kristallytor bedrivs både i arkeologins slitspårsfält och inom naturgeografin och ger en viss möjlighet till igenkänning och tolkning av skador från sådana (Plisson & Mauger 1988; Levi-Sala 1996; Knutsson & Lindé 1989; Marshall 1987). Materialet från förundersökningen av väg 252 har lite spår av sådana processer. Tydliga slitspår från användning som redskap har identifierats.

### Arbetsgång och metod

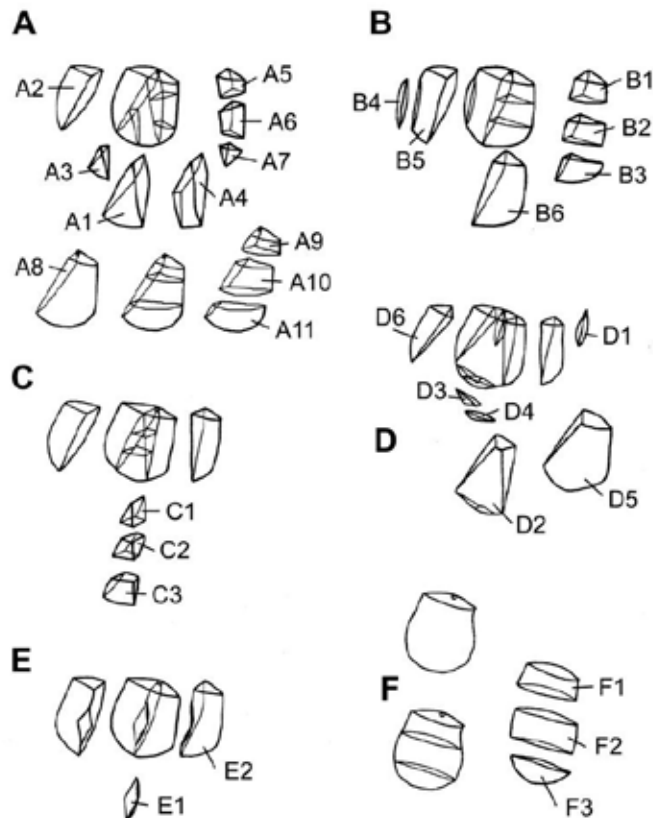
Föremålen placeras först in i ett dokumentationssystem som skall säkra att deras källvärde inte förloras genom t ex hopblandning. Alla föremål fotograferas på både avspaltnings- och ryggsidorna. Denna dokumentation utgör samtidigt underlag för registrering av teknologiska attribut genom analysteckningar samt i samband med registreringen av makro- och mikroskador från användning vid mikroskopering. Fragmenteringsgrad, råmaterialtyp samt tillverkningsmetod registreras först.

Som första steget i slitspårsanalysen görs en registrering av eventuella makroskador (ursplittringar) från användning och eller tillverkning. Detta arbete görs med lupp och ett lågförstorande stereomikroskop NIKON SMZ800 (förstorningar mellan 1-65 ggr) försedd med en DS-U2 digital kamerautrustning och mjukvaruprogrammet NIS-Elements 3.2 från Nikon. En högförstorande mikroskopisk analys av bruksskador vidtar nu där analyserna utförs i ett inverterat ljusmikroskop av märket Nikon Epiphot med förstorningar mellan 50x och 400x. Dokumentationen görs även här med hjälp av DS-U2 digital kamerautrustning och programmet NIS-Elements 3.2 från Nikon. Programmet möjliggör sammanfogningar av flera skikt-foton, så att skärpedjupet förbättras avsevärt. Det gör det möjligt att dokumentera även skador på mycket ojämna ytor.

Föremålen måste rengöras noggrant innan den högförstorande analysen. Rengöringen görs i flera steg. Först lakas artefakterna i svagt sur lösning (HCL och vatten) i minst 24 timmar, för att lösgöra eventuella rester av oorganiska ämnen som fastnat på ytorna under deponering i jorden. Efter lakningen sköljs föremålen och vibreras i ett ultraljudsbad i destillerat vatten. Därefter måste även organiska ämnen som fastnat på föremålen under lagringen i jorden tas bort. Det görs genom att de lakas i svagt basisk lösning (NaOH och vatten) under ca 5 minuter. Därefter vibreras artefakterna en gång till i destillerat vatten och torkas. Rengöringen är nödvändig, därför att de mikroskopiska bruksskadorna göms under pålagringarna. Rengöringsprocedurerna har utarbetats och testats av den grupp forskare som sysslat med bruksskadeanalys under 1980 - 90-talen. Tiderna har anpassats efter att man upptäckt att de basiska lösningarna har en viss inverkan på bruksskadornas utseende. För vidare fördjupning kring problemen med hanteringen analysobjekten se t ex Plisson & Mauger 1988; Knutsson 1988; Rodon Borrás 1990, Knutsson & Lindé 1989, Marshall 1987. Under analyserna behövs bara avtorkning med aceton lite då och då för att hålla artefakterna rena.

Föremålen från väg 56 har bestämts utifrån råmaterialtyp och teknologisk typ (jag följer här den klassifikation som beskrivits i flera nyare arbeten, se fig. 1) och därefter

dokumenterades ytförändringar uppkomna på grund av förhistorisk användning och olika vittringsprocesser. Resultaten har sammanställts i tabell 1-5. Tabeller 1-3 innehåller information om sortering av råmaterialen. Tabeller 4-6 är uppdelade efter fyndplatsen (RAÄ numren) och innehåller all information om de enskilda föremålen.



Figur 1. Klassifikationsschema för fragmentering av kvarts. Baserad på Callahan et al. 1992: fig. 3 och Rankama 2002, Tallavaara et al., 2010, Knutsson et al. 2015: fig 2.

## Materialen från Huddunge RAÄ 228, Huddunge RAÄ 428, Nora RAÄ 412 och Nora RAÄ 430 - kommentarer till analysen

### Råmaterial

Materialet bestod till övervägande delen av kvarts och kvartsit, två avslag från RAÄ 412, Nora sn är gjorda av flinta, två avslag från RAÄ 412, Nora sn och ett från RAÄ 430, Nora sn är gjorda av någon typ av vulkanisk bergart (alla tre kraftigt patinerade) och två stycken/avslag från RAÄ 412, Nora sn är till bergartstyp närmast att klassificera som sandsten (kvartsitisk), en av dem med nodulutsida.

Kvartsen på platserna är mycket varierad. De flesta av de olika kvartssorterna förekommer bara i ett exemplar. Sex av kvartssorterna finns i flera exemplar. Sammanställning av alla stensorterna finns i tabell 1-2 och frekvensen av dem i tabell 3.

Kvartstyp	Färg	Genomskinlighet	Kristallstorlek	Glansighet	Inslag mm	Spaltning/brott	Ytor	Kontext
1	Grå	Svagt genomskinlig	Stora	Fettglänsande	Pegmatit rosa och brun hornblände rökkvarts i skikt	Sprickor kristallklyvplan	Jämna	H228:2,3,7,9; N430:4,5,22
2	Vit strimlig	Svagt genomskinlig	Små	Fettglänsande	Enstaka korn fältspat	Mussligt	Jämna	H228:1,6 N 412:3, 15, 26
3	Grå	Svagt genomskinlig	Små	Glasig	Fältspat brun och rosa i skikt och enstaka korn	Mussligt	Jämna och jämna	H228:4 N412:17
4	Vit	Opak	Små	Fettglänsande	Enstaka korn fältspat nodulutsida alger/kavrts åder?	Mussligt	Ojämna och jämna	H228:5
5	Grårosa	Opak	Små	Fettglänsande	Fältspat i större inslag rosa i skikt och brun i enstaka korn	Mussligt	Jämna och ojämna	H228:8
6	Gulvit strimlig	Opak	Små	Fettglänsande	Inslag av rosa fältspat	Mussligt	Ojämna	H228:10
7	Grå	Opak	Små	Matt och fettglänsande	Rosa fältspat i strimor Nodulutsida strandnodul	Mussligt kristallklyvplan	Ojämna	H428:11
8	Vit	Opak	Små	Fettglänsande	Rekristalliseringszoner	Mussligt	Jämna	H428:12
9	Vit strimlig	Svagt genomskinlig	Små	Matt och fettglänsande	Brun fältspat i små korn	Kristallklyvplan	Jämna	H428: 13 N412:5,6, 12,22,23, 25; N430:6
10	Grå	Svagt genomskinlig	Små	Fettglänsande	Pegmatit rosa och brun hornblände rökkvarts i skikt	Mussligt	Jämna	H228:7
11	Vit strimlig	Svagt genomskinlig	Stora och små	Glasig	Rekristalliseringskikt/stri	Kristallklyvplan och	Jämna	N412:8,10,11,14,15, 18,20,21;



	mig				mmor vita och genomskinliga	mussligt		N430:21b
12	Vit strim mig	Svagt genomskinlig	Stora och små	Fettglän sande och glasig	Rekristalliserat ionsskikt/strimor vita och genomskinliga enstaka bruna fältspatskorn	Mussligt sprickor	Jämna	N412:3
13	Grå-gråvit	Opak	Små kvartsitisk struktur	Matt	Kvartsitisk, pyttesmå korn av brun fältspat och tunna skikt av den i sprickor	Mussligt	Ojämna	N412:1; N430:19
14	Vit strim mig	Svagt genomskinlig	Små	Matt och fettglän sande		Kristallklyvplan	Jämna	N412:13
15	Vit	Svagt genomskinlig-opak	Små och stora	Matt och fettglän sande	Beige skikt och korn av fältspat	Mussligt Kristallklyvplan	Ojämna	N412:4; N430:14,15,21a
16	Gulgrå	Svagt genomskinlig	Små	Matt och fettglän sande	Stora korn och skikt av brun och rosa fältspat	Mussligt	Jämna och ojämna	N412:9
17	Vit	Opak	Små	Matt och fettglän sande	Stora korn och skikt av hornblände och grå och rosa fältspat	Kristallklyvplan	Ojämna	N412:19
18	Gråvit	Opak	Stora	Fettglän sande		Kristallklyvplan	Jämna och ojämna	N412:27
19	Gråvit	Opak	Små kvartsitisk	Matt-fettglän sande	Rekristalliserat skikt med beige fältspat i sprickor	Mussligt	Jämna och ojämna	N412:30
20	Beigevit	Opak	Små kvartsitisk	Matt	Sprickig i sprickorna tunna skikt av brun fältspat	Delas efter sprickor svagt mussligt	Ojämna	N430:1
21	Beige grå	Opak	Mellanstora	Matt och	Sprickig brun fältspat i	Delas efter sprickor	Ojämna	N430:18

			kvartsitisk	fettglänsande	strimmor och korn	svagt mussligt		
22	Vitgrå	Opak	Små	Matt och fettglänsande	Sprickig enstaka korn av beige fältspat	Delas efter sprickor	Ojämn	N430:8
23	Vitgrå	Opak	Stora	Glasig	Enstaka korn av beige fältspat	Kristallklyvplan	Jämna	N430:2
24	Mjölking	Opak	Stora	Glasig	Små skivor/stora korn av brun fältspat och hornblände	Kristallklyvplan och mussligt	Jämna	N430:7
25	Gråbeige-vitgrå	Opak-svagt genomskinlig	Små och medelstora kvartsitiska	Matt och fettglänsande	Krustarester (alger)	Delas efter sprickor svagt mussligt	Ojämn	N430:11
26	Gröngrå	Opak	Små	Fettglänsande och matt	Större korn av rosa fältspat	Delas efter sprickor svagt mussligt	Ojämn	N430:9
27	Gråbrun	Opak svagt genomskinlig	Mellanstora kvartsitiska med sprickor runt kornen	Fettglänsande	Enstaka bruna fältspatskorn Den bruna tonen kommer från tunna fältspatsflagor mellan kvartskornen	Delas efter sprickor	Ojämn	N430:10
28	Gråvit strimmig	Svagt genomskinlig	Stora och små delvis kvartsitiska	Fettglänsande och matt	Rekristalliseringskikt och tunna sprickor med hornblände bruna fältspatskorn	Kristallytor och klyvplan, sprickor	Ojämn	N430:12
29	Mjölking	Stora	Opak	Glasig		Mussligt	Jämna	N430:21c

Tabell 1. Råmaterialsorter i de fyra materialen. Kvarts inklusive kvartsit.

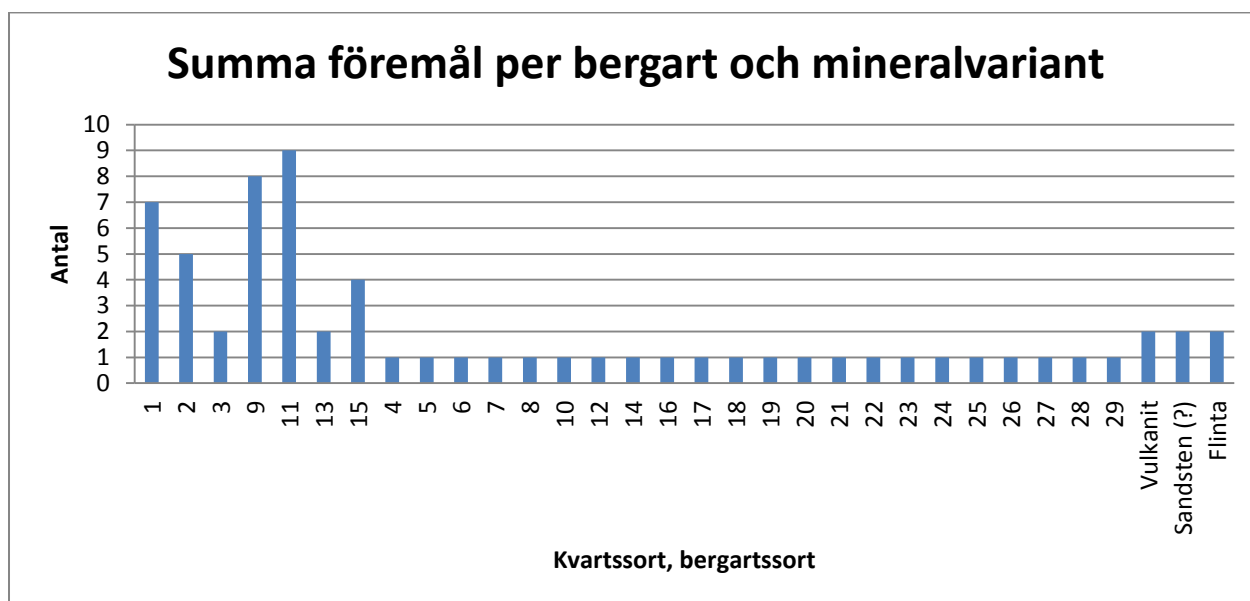
Bergartstyp	Färg	Genomskinlighet	Kristallstorlek	Glansighet	Inslag mm	Spaltning/brott	Ytor	Kontext
Flinta	Beigegrå	Svagt genomskinlig	Mikro	Matt och glansig		Mussligt	Jämna	N412:2, 7
Vulkanit	Gul och gråvit	Opak	Mikro	Matt, patinerad	Bubblor	Mussligt	Jämna	N412:24
Kvartsitisk sandsten?	Rosabrun gul	Opak	Mikro	Matt	Skiktad	Klyvs i skikt möjligen lite mussligt	Jämna och ojämna	N412:28, 29
Vulkanit (?)	Vitgrå	Opak	Mikro	Matt patinerad	Skiktad	Klyvs i skikt	Jämna	N430: 13

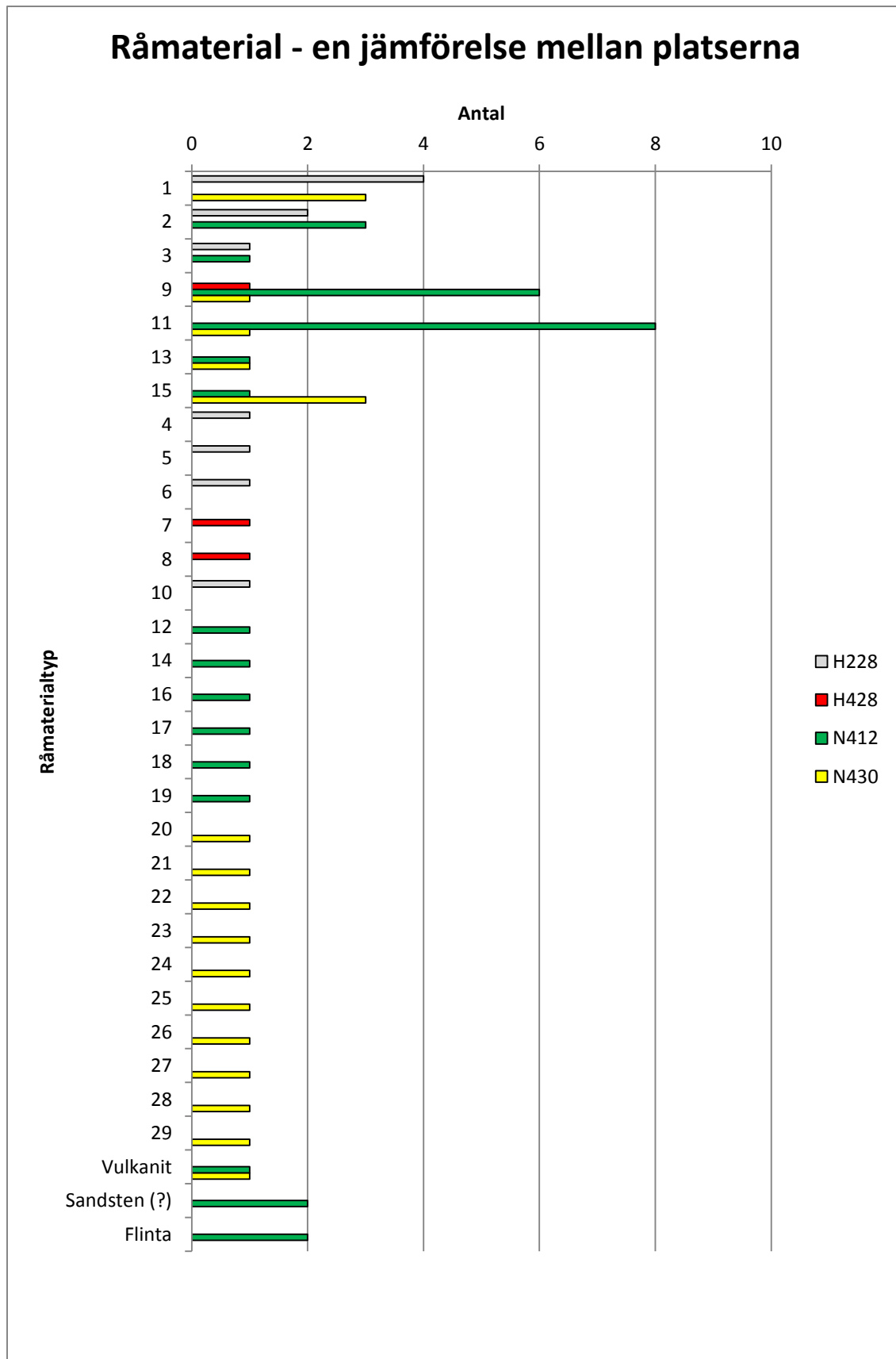
Tabell 2. Råmaterialsorter i de fyra materialen. Övriga bergarter.

Stensort, kvarts 1-29	H228	H428	N412	N430	Summa föremål/variant
1	4			3	7
2	2		3		5
3	1		1		2
9		1	6	1	8
11			8	1	9
13			1	1	2
15			1	3	4
4	1				1
5	1				1
6	1				1
7		1			1
8		1			1
10	1				1
12			1		1
14			1		1
16			1		1
17			1		1
18			1		1
19			1		1
20				1	1
21				1	1
22				1	1
23				1	1

24				1	1
25				1	1
26				1	1
27				1	1
28				1	1
29				1	1
Vulkanit			1	1	2
Sandsten (?)			2		2
Flinta			2		2
<b>Summa föremål på lokal</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	<b>19</b>	<b>64</b>
<b>Antal varianter med ett (1) respektive fler föremål (≥2)</b>	5x (1) 2x (≥2)	3x(1)	10x(1) 5x(≥2)	14x(1) 3x(≥2)	32x(1) 10x (≥2)
<b>Summa möjliga noduler/lokal</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>42</b>

Tabell 3. Beräkning av ungefärligt antal noduler per lokal. Antal avslag/föremål med samma typ av råmaterial är sorterade per lokal (RAÄ 228 och RAÄ 428 Huddunge sn (H228; H428) RAÄ 412 och RAÄ 430 Nora sn (N412; N430)). Vissa varianter förekommer på flera lokaler och de räknas ihop i sista kolumnen. Antal varianter kan läsas som antal noduler använda på varje lokal. Begränsningen är att jag inte vet hur och av hur många föremål urvalet för slitspårsanalys har gjorts.





Figur 2a-b. Sammanställning av olika råmaterialvarianter på de fyra platserna (a) och jämförelse mellan platserna (b).

### Teknologiska observationer och slitspårsanalys

Nedan redovisas resultaten av teknologiska observationer och analys av slitspår. De sammanfattas i tabell 3 (för Huddunge sn), tabell 4 (för Nora sn RAÄ 412) och tabell 5 (för Nora sn RAÄ 430). I materialet finns tillverkade med både plattformsmetod och med bipolär metod. Bipolär metod finns representerad med fragment hela avslag och kärnor, plattformsmetoden med fragment och hela avslag. Ett flertal fragment (16 stycken för hela provet) kunde inte bestämmas till metod på grund av avsaknad av tydliga attribut. Sammanställningen av de olika metoderna (tabell 6-7) visar på en jämn fördelning av metoderna i provet med viss övervikt för bipolär metod på H 412 N 430 och plattform på N412.

Analy s	Fnr	RA Ä	Kontex t	Stic k	Materia l	Teknik	Tekni k	Slitspår	Tolkning
1	FQ1104	RA Ä 228	Rens		Kvarts 2	Bipolär	D5	-	-
2	A1233	RA Ä 228	R1113		Kvarts 1	Bipolär	F	-	-
3		RA Ä 228	R1109		Kvarts 1	Plattform	D5	-	? Eroderad
4	FQ1314	RA Ä 228	Rens		Kvarts 3	Plattform	D2	-	Eroderad
5	FQ1117	RA Ä 228	Rens		Kvarts 4	Bipolär	B6?	-	-
6	A1235	RA Ä 228	R1151		Kvarts 2	Plattform	F2	Repor i riktning från ett hörn och krossad egg	Lite använd på ett hörn
7	FQ241	RA Ä 228	Rens		Kvarts 10	Bipolär	F	Kross och repor parallellt med en egg	Såg på hårt material
8	F219	RA Ä 228	Rens		Kvarts 5	Plattform/städ	F	-	-
9	A1210	RA Ä 228	R1145	2	Kvarts 1	Bipolär	F	-	-
10	FQ250	RA Ä 228	Rens		Kvarts 6	Bipolär	F/D5	Långa repor och etsade ytor	Möjligen använd i hyvland

									e riktning på mjukt material ? Partiellt eroderad
11	FQ1463	RA Ä 428	Rens		Kvarts 7	Bipolär	F	-	-
12		RA Ä 428	Rens		Kvarts 8	Bipolär	B6	-	-
13		RA Ä 428	Rens		Kvarts 9	Plattform	F	Gropar i olika koncentrationer	Partiellt eroderad

Tabell 4. RAÄ 228 Huddunge sn, RAÄ 428, Nora sn, Uppland. Resultat av slitspårsanalys och teknologisk analys.

Analys	Fnr	RA Ä	Kontext	Stick	Material	Teknik	Teknik	Slitspår	Tolkning
1	FQ62179	RA Ä 412	Rens		Kvarts 13	Plattform	F1-2	-	-
2	F65191	RA Ä 412	R65184	1	Flinta	Plattform	F	Linjär täckande glans över stora ytor och många repor i riktning från eggen. En sida påverkad	Hög friktion, hyvlade rörelse stor kontaktyta, tre möjliga tolkningar, avslag från hudskrapa, eroderad träskrapa, avslag från slipat verktyg, slipningen kraftigt eroderad Avslag från större verktyg
3	FQ53546	RA Ä 412	R53526	1	Kvarts 12	Plattform ?	F2	-	

4	FQ6000 5	RA Ä 412	Rens		Kvarts 15	Bipolär	F/B6	Enstaka stråk av pålagrad böljande glans med repor på en egg	Möjligen använd?
5	FQ5352 8	RA Ä 412	R5347 9	1	Kvarts 9	Plattform	F/F1-2	Sprickor , krossad egg och repor parallellt med eggen på en egg och diagonalt mot eggen å en egg	Två eggar använda en som skrapa en som såg troligen på hårt material typ ben
6	FQ6218 5	RA Ä 412	Rens		Kvarts 9	Plattform	B6/D5	-	-
7	F53529	RA Ä 412	R5347 9	2	Flinta 1	Plattform	F	Linjär täckande glans över stora ytor och många repor i riktning från eggen. Båda sidor påverkade	Hög friktion, hyvlande rörelse stor kontaktyta, tre möjliga tolkningar, avslag från hudskrapa, eroderad träskrapa, avslag från slipat verktyg, slipningen kraftigt eroderad
8	FQ5354 0	RA Ä 412	R5353 5	1	Kvarts 11	Plattform	F1-2	-	-
9	FQ5354 0	RA Ä 412	R5353 5	1	Kvarts 16	Plattform	F	Bitvis är ytskiktet helt upplöst ytor med gropar som smälter ihop till stora skavsår	Eroderad
10	FQ6330 3	RA Ä 412	R6290 6	1	Kvarts 11	?	B3	-	-
11	FQ6524 4	RA Ä 412	Rens		Kvarts 11	?	B3	-	-
12	FQ5352 8	RA Ä 412	R5347 9	2	Kvarts 9	?	A1	-	-
13	FQ5352 8	RA Ä 412	R5347 9	2	Kvarts 14	?	A1	-	-
14	FQ6331 6	RA Ä	R6220 3	1	Kvarts 11	?	B3/F3	-	-



		412							
15	FQ6517 5	RA Ä 412	R6290 8	3	Kvarts 11	Plattform	D5	Kross, sprickor repor diagonalt mot eggen på en egg och en liten bit av den andra eggen	Möjligen använd (kanske under kort tid) till skrapning av hårt material (ben eller horn)
16	FQ6517 5	RA Ä 412	R6290 8	3	Kvarts 22	?	B3?	-	-
17	FQ6291 4	RA Ä 412	R6291 1	1	Kvarts 3	Plattform	F	-	-
18	FQ6291 4	RA Ä 412	R6291 1	1	Kvarts 11	Plattform	B6	-	-
19	FQ6001 5	RA Ä 412	Rens		Kvarts 17	Bipolär	F	-	-
20	FQ5353 1	RA Ä 412	R5348 2	3	Kvarts 11	Bipolär	D6	På två sidor av samma spets finns repor parallellt med eggarna (från spetsen och bakåt) Tredje sidan av spetsen består av en rekristalliseringsy ta som inte gick att undersöka	Ritsverktyg kontaktmateri al är sannolikt trä
21	FQ5353 1	RA Ä 412	R5348 2	3	Kvarts 11	Bipolär	D2	-	-
22	FQ5352 8	RA Ä 412	R5347 9	1	Kvarts 9	?	B2	-	-
23	FQ5352 8	RA Ä 412	R5347 9	2	Kvarts 9	Plattform	F	-	-
24	FB6219 0	RA Ä 412	R6023 2	1	Vulkanit	?	Fragmen t	Kraftig patina på mikronivå finns områden med ljusare beläggning med runda gropar och viss linjäritet i hög vinkel mot en kort något rundad egg, men	Troligen hänger skadorna samman med patineringen, liknande skador har tidigare hittas på patinerade avslag från

								ca 5 mm bakom den	vulkaniska bergarter
25	FQ65195	RAÄ 412	R65183	1	Kvarts 9	Plattform	F	-	-
26	FQ65195	RAÄ 412	R65183	1	Kvarts 2	Bipolär?	B6	-	-
27	FQ53582	RAÄ 412	R53479	3	Kvarts 18	Städ	F	Krossad egg, stötgropar och repor i låga vinklar mot eller parallellt med eggen längs en egg	Skrapa/såg på hårt material
28	FB62192	RAÄ 412	R62036	3	Kvartsitisk sandsten	Plattform	F	-	-
29	FB62192	RAÄ 412	R62036	3	Kvartsitisk sandsten	?	Fragment	-	-
30	Område 3	RAÄ 412	Rens		Kvarts 19	Plattform	F	-	-

Tabell 5. RAÄ 412, Nora sn, Uppland. Resultat av slitspårsanalys och teknologisk analys.

Analys	Fnr	RAÄ	Kontext	Stick	Material	Teknik	Teknik	Slitspår	Tolkning
1		RAÄ 430	R1965	1	Kvarts 20	Bipolär	F	-	-
2	FQ1955	RAÄ 430	Rens		Kvarts 23	Bipolär	F	-	-
3	FQ1973	RAÄ 430	Rens		Kvarts 26	Bipolär	D5	-	-
4	FQ1957	RAÄ 430	Rens		Kvarts 1	Bipolär	F	-	-
5		RAÄ 430	R1966	1	Kvarts 1	Bipolär	Kärna	-	-
6		RAÄ 430	R1979	1	Kvarts 9	Bipolär	F1	Repor i flera riktningar och små retuscher och krossad egg	Kontakt med hårt material på en del av en skarp egg
7		RAÄ 430	R2011	Saknas	Kvarts 24	Plattform	F1-2	Repor från en	Kort kontakt

								krossad egg och diagonalt bakåt	med ganska hårt material kan vara trä(?)
8	FQ1970	RAÄ 430	Rens		Kvarts 22		B3	-	-
9		RAÄ 430	R2984	1	Kvarts 26		B3	-	-
10		RAÄ 430	R4002	1	Kvarts 27	Bipolär	D5	-	-
11	FQ2647	RAÄ 430	Rens		Kvartsit 25	Plattform	F1-2	-	-
12	FQ2656	RAÄ 430	Rens		Kvarts 28	Bipolär	D5	-	-
13	F2021	RAÄ 430	Rens		Vulkanit patinerad	Plattform	F	-	-
14	FQ1960	RAÄ 430	Rens		Kvarts 15	?	A1	-	-
15	FQ1960	RAÄ 430	Rens		Kvarts 15	?	E1	-	-
16		RAÄ 430	R2016	1	Kvarts 25	Plattform	F	-	-
17		RAÄ 430	R2048	1	Kvarts 25	Bipolär	Kärna	-	-
18	FQ1990	RAÄ 430	Rens		Kvarts 21	Bipolär	A1/D2	-	-
19		RAÄ 430	R2700	1	Kvarts 13	Städ/ Bipolär	A1	-	-
20		RAÄ 430	R2700	1	Kvarts 21	Bipolär?	B6	-	-
21a		RAÄ 430	R3152	1	Kvarts 15	?	A1	-	-
21b		RAÄ 430	R3152	1	Kvarts 11	?	E1/A2	-	-
21c		RAÄ 430	R3152	1	Kvarts 29		Fragment	-	-
22	FQ1995	RAÄ 430	Rens		Kvarts 1	Bipolär	Kärnfragment	Krossade kanter på egg och klyvplan retuscher och repor i flera riktningar på en skarp konvex egg	Kontakt med hårt material svårt att avgöra riktning möjligen kan skadorna komma från tillverkning?

Tabell 6. RAÄ 430, Nora sn, Uppland. Resultat av slitspårsanalys och teknologisk analys.

Kvarts	H228	H428	N412	N430	Summa
Bipolär	6	2	5	12	25
Fragment	3	1	4	6	14
Kärna		1	-	3	4
Avslag	3		1	3	7
Plattform	3	1	12	4	20
Fragment	3		7	2	12
Kärna					
Avslag		1	5	2	8
Städ	1		1	1	3
Avslag	1		1		2
Fragment				1	1
?			7	7	14
Fragment			7	7	14

Tabell 7. Sammanräkning av olika metoder för reduktion använda på kvarts på de olika platserna.

Bergarter	H228	H428	N412	N430	Summa
Bipolär					
Fragment					
Kärna					
Avslag					
Plattform			3	1	4
Fragment			3		3
Kärna					
Avslag				1	1
?			2		2
Fragment			2		2

Tabell 8. Sammanräkning av olika metoder för reduktion använda på bergarter på de olika platserna.

Det finns skillnader i hur de olika råmaterialen har använts på de olika platserna. Det mest representerade råmaterialet är kvarts. Man har tagit avslag och större fragment av kvarts och använt dem (flera stycken bara korta stunder) till framförallt arbete med hårda material. Avslag av andra bergarter har kraftig patina och de spår av slitage (tabell 9) som kunnat observeras är svåra att tolka. Däremot de två flintföremålen som ingår i materialet från Nora 412 är tydligen avslag från större föremål (tabell 9). Dessa har använts på likartat sätt. Flinttypen är exakt samma för båda avslagen, så det finns chans att se de två föremålen som avslag från större redskap för att omforma

eller skärpa upp, det alternativt utnyttja det som kärna. Sammanlagt fyra kvartsföremål från Huddunge 228, fem kvartsföremål från Nora 412 och tre kvartsföremål från Nora 430 har slitspår och alltså fem kvartsföremål har spår av postdepositionell påverkan. *Andelen* använda verktyg på de enskilda platserna varierar. 40% verktyg med slitspår har hittats i RAÄ 228 (Huddunge), 0% i RAÄ 428 (Huddunge), 16% i RAÄ 412 (Nora) och 9% RAÄ 430 (Nora). Den här variationen är troligen resultat av urvalsprocessen inför analyserna. Vi känner dock inte till det totala antalet funna föremål på platserna.

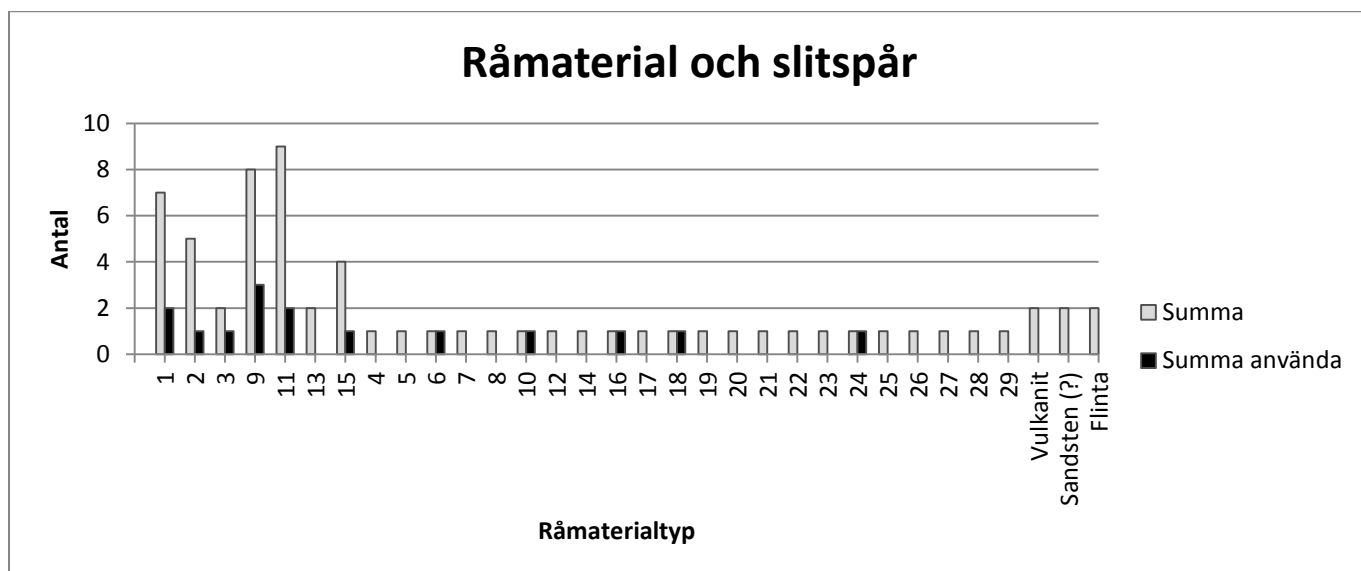
Sex av de som tolkas som använda är plattformsavslag, sex är bipolära avslag och ett har möjligen tillverkats med hjälp av städmetod (tabell 8). På alla platserna finns redskap som varit i kontakt med hårda material (typ ben eller horn). Tre av redskapen i hela provet kan med någon säkerhet tolkas som använda på trä (ett från Huddunge 228; ett från Nora 412 och ett från Nora 430) (se också tabell 5 för individuella bedömningar och figurer 2-16).

Plats	Nr	Användning	Kvartstyp	Metodtyp	Fragmenttyp	Erosion
<b>H228</b>	3	Lite på trä	1	Plattform	D5	x
	4	-	3	Plattform	D2	x
	6	Lite	2	Plattform	F2	
	7	Såg på ben	10	Bipolär	F	
	10	Lite, hyvel/skrapa på mjukt material	6	Bipolär	F/D5	x
<b>H428</b>	13	-	9	Plattform	F	x
<b>N412</b>	4	Lite	15	Bipolär	F/B6	
	5	Såg på ben och skrapa på ben	9	Plattform	F/F1-2	
	9	-	16	Plattform	F	x
	15	Lite, skrapa på ben	11	Plattform	D5	
	20	Ritsare på trä	11	Bipolär	D6	
	27	Skrapa/såg ben	18	Städ	F	
<b>N430</b>	6	Skrapa/kniv ben	9	Bipolär	F1	
	7	Lite, skrapa på trä	24	Plattform	F1-2	
	22	Tillverkningskador/skrapa/kniv	1	Bipolär	Kärnfragment	

Tabell 9. Sammanställning av slitspår kvartstyper och teknologiska redskapstyper. Sammanlagt 14 föremål i provet har någon typ av slitspår. Skador från kontakt med hårt material dominerar, både bipolära och plattformsavslag och fragment har använts, de enda kvartstyperna som förekommer mer än en gång är nummer 1 och 11, vilket tyder på att råmaterialvariationen har liten betydelse för användning, eller att den inte gick att fånga i provet. Mycket lite spår av erosion har hittats på kvartsredskapen, många ytor och egg gav intryck av att vara nyslagna.

Plats	Nr	Användning	Bergartstyp	Metodtyp	Fragmenttyp	Erosion/patina
<b>N412</b>	2	Fragment av hudskrapa/slipat föremål	Flinta	Plattform	F	?
	7	Fragment av hudskrapa/slipat föremål	Flinta	Plattform	F	?
	24	-	Vulkanit	?	Fragment	x
<b>N430</b>	13	-	Vulkanit	Plattform	F	x

Tabell 10. Sammanställning av slitspår bergartstyper och teknologiska redskapstyper. Flintföremålen har slitspår bara på en sida, vilket tolkas med att de slagits av tidigare redskap. Antingen ett slipat redskap, eller kanske mera sannolikt välanvänd torrhud-/läderskrapa.

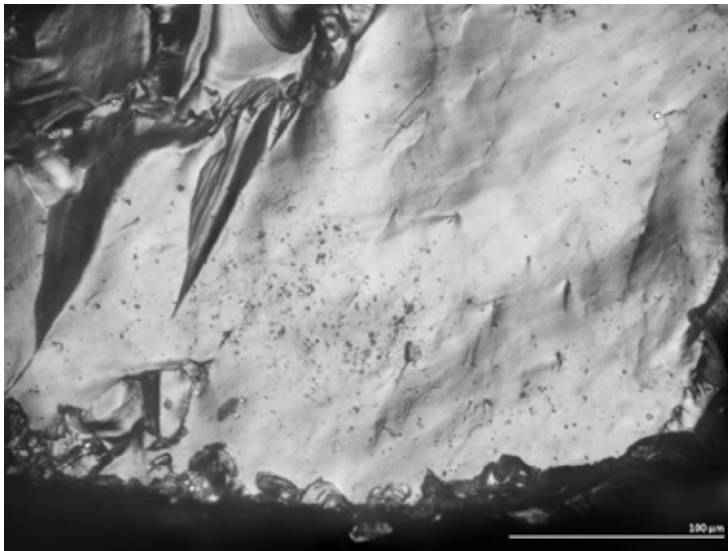
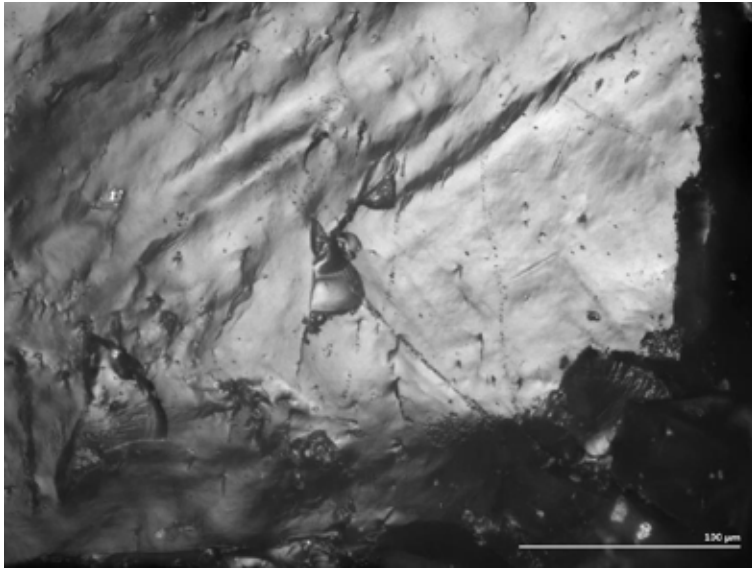


Figur 3. Summa oanvända och använda avslag/föremål per råmaterial. Nummer 1-29 betecknar olika kvartstyper som beskrivs i tabell 1. Diagrammet visar att det finns viss överensstämmelse mellan förekomst och användningsfrekvens.

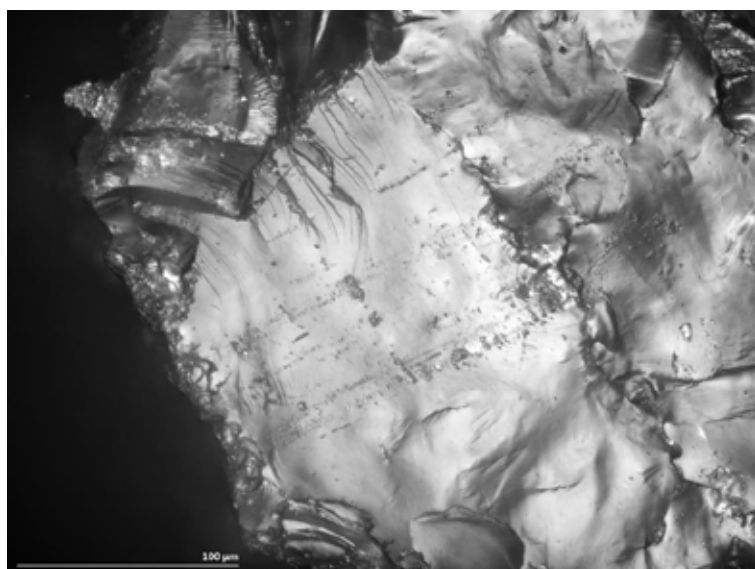
### Illustrationer – råmaterial, typ av verktyg och slitspårens utseende

Nedan samlas foton på alla de föremål som uppvisat tecken på slitage med skadeställen markerade och foton på hur skadorna ser ut. I figurtexterna kommenteras kort skadornas utseende och den tolkning som har varit möjlig att göra.





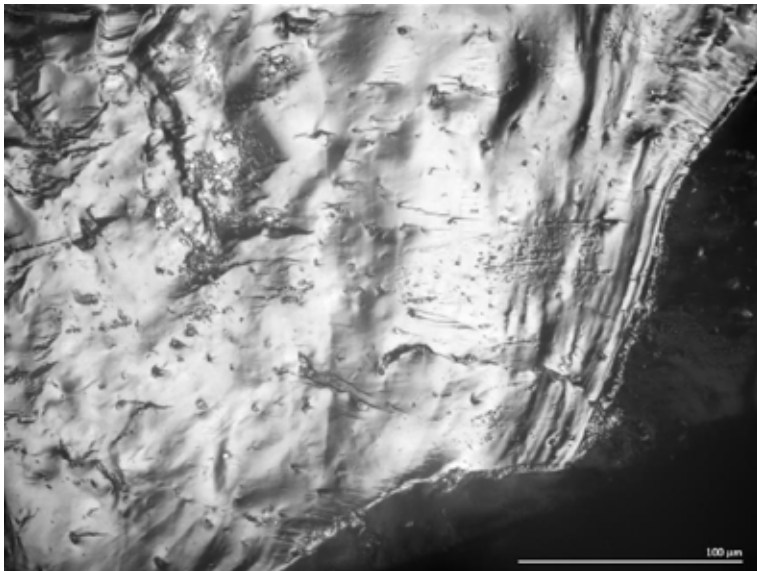
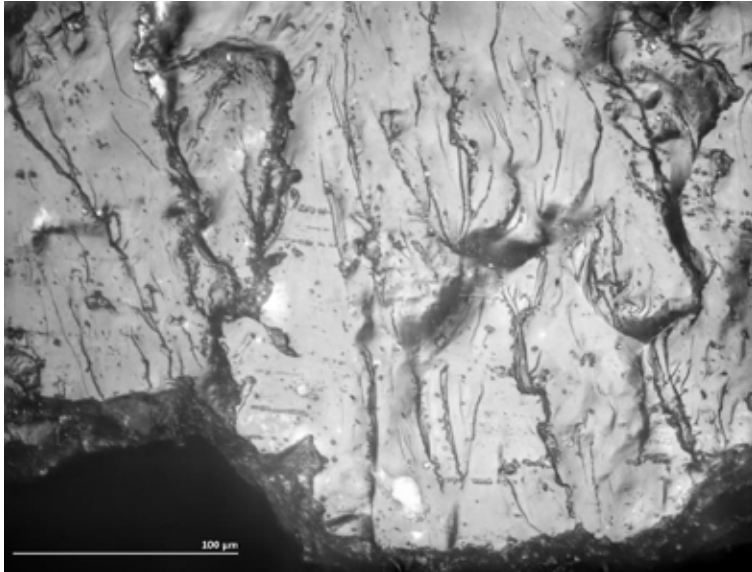
Figur 4a-d. Föremål 3 Huddunge sn RAÄ 228. Slitspåren är utvecklade framförallt på den långa skarpa distaleggen, de består av mikroretuscher och repor, på några ställen syns också lite krossade ytor. Redskapet tolkas som använt i kontakt med något mjukare material typ trä.



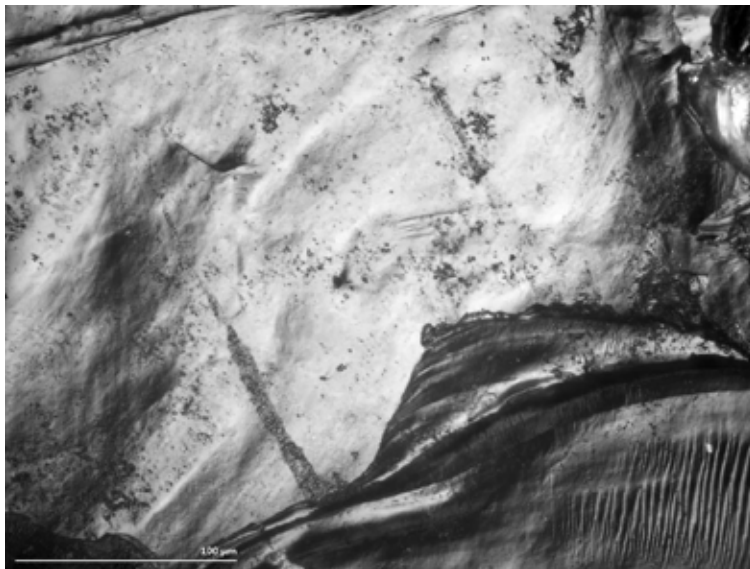
Figur 5a-c. Föremål 6 från Huddunge sn RAÄ 228. Slitspåren har lokaliserats på den distala eggens rundade hörn. Slitspåren har uppstått vid ett eller möjligen två kontakttillfällen.

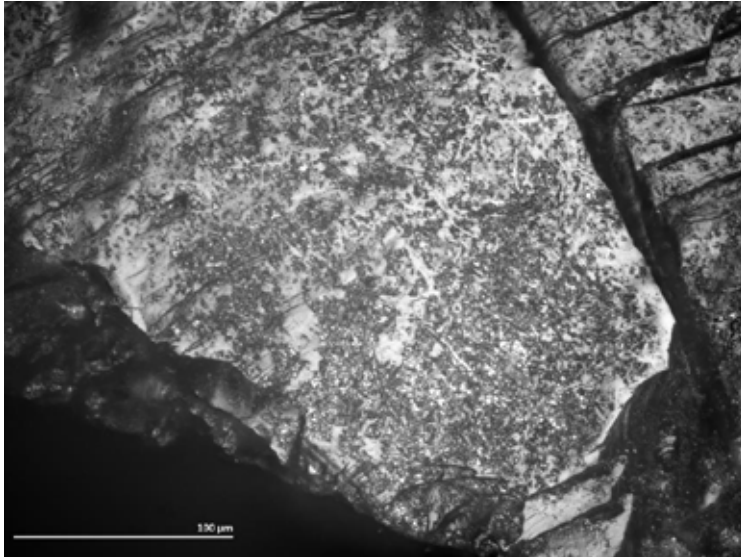






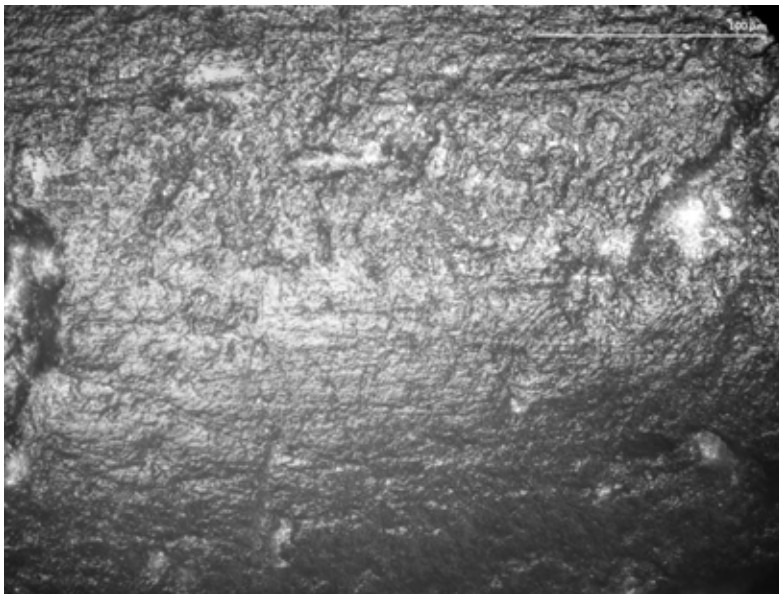
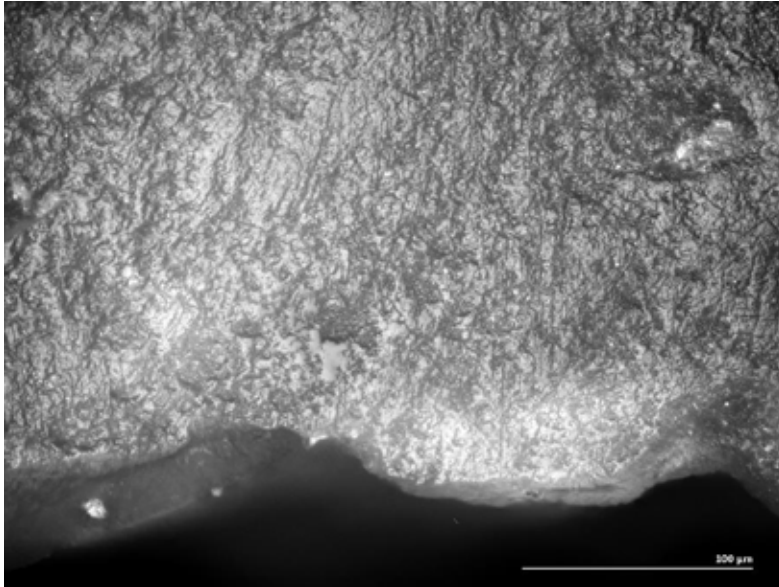
Figur 6a-d. Föremål 7 från Huddunge sn RAÄ 228. Ungefär hälften av den rundade eggen har skador från användning som såg på hårt material som ben.



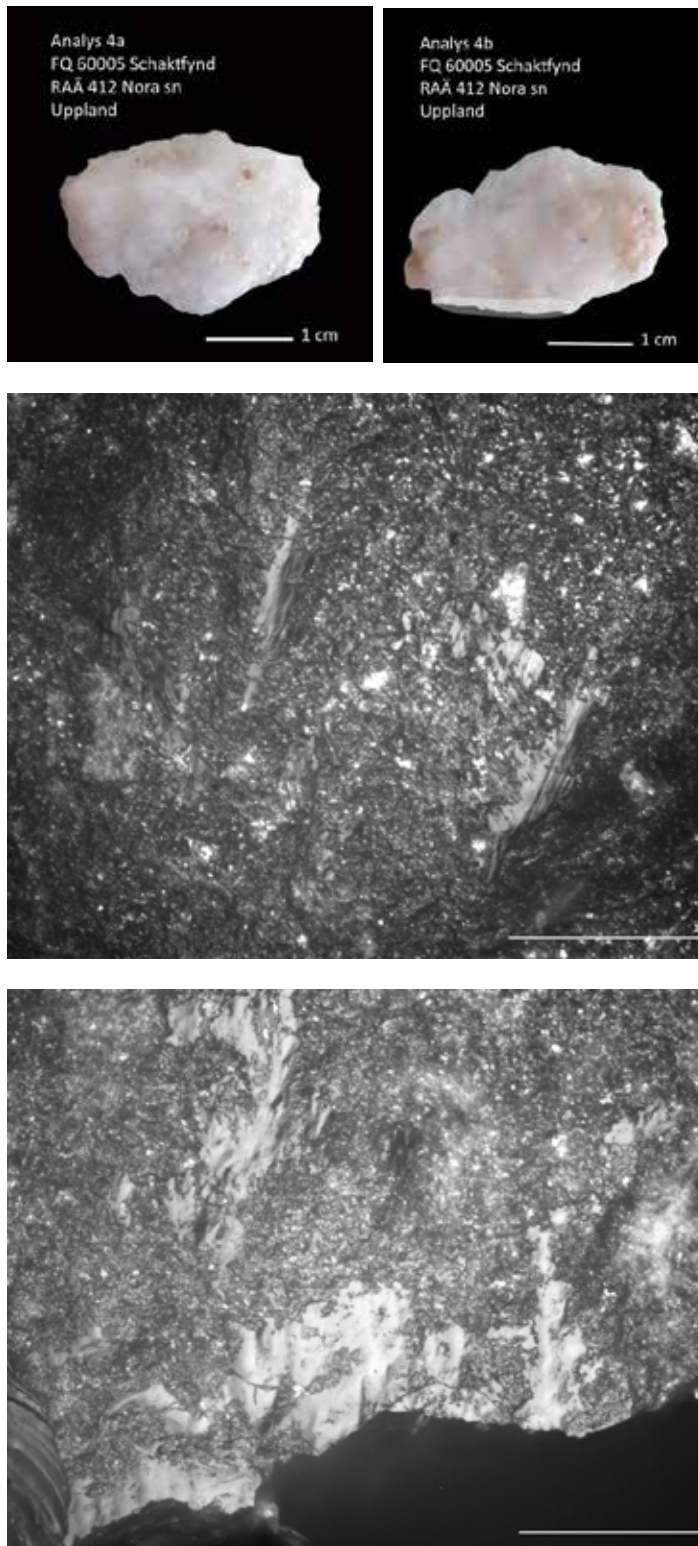


Figur 7a-d. Föremål 10 från Huddunge sn RAÄ 228. Skadorna förekommer längs en begränsad del av den konvexa eggen och tolkas som hyvlande rörelse. Lång kontaktyta och avsaknad av kross och sprickor tyder på (tillfällig) kontakt med mjukare material (c). Längs en del samma egg förekommer skador på begränsade ytor som tolkas som spår av kontakt med starkt etsande material (d).

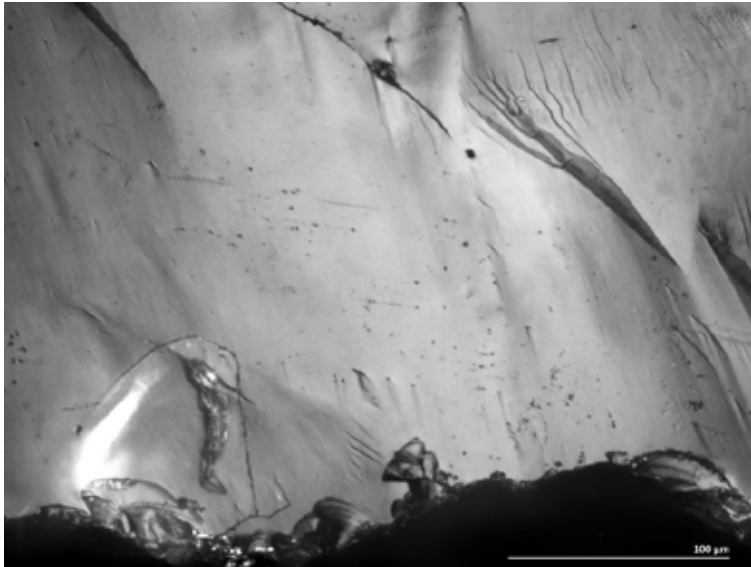
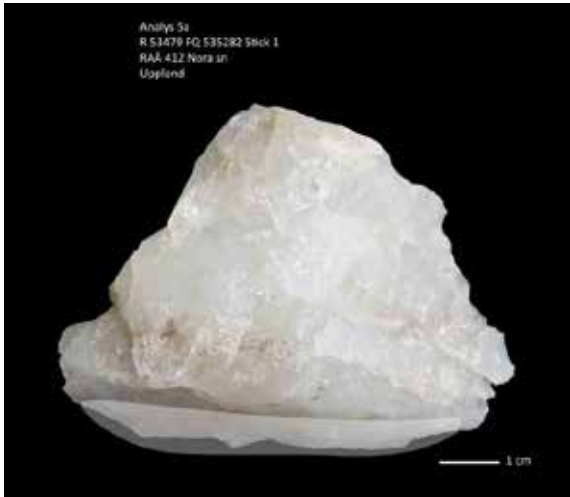


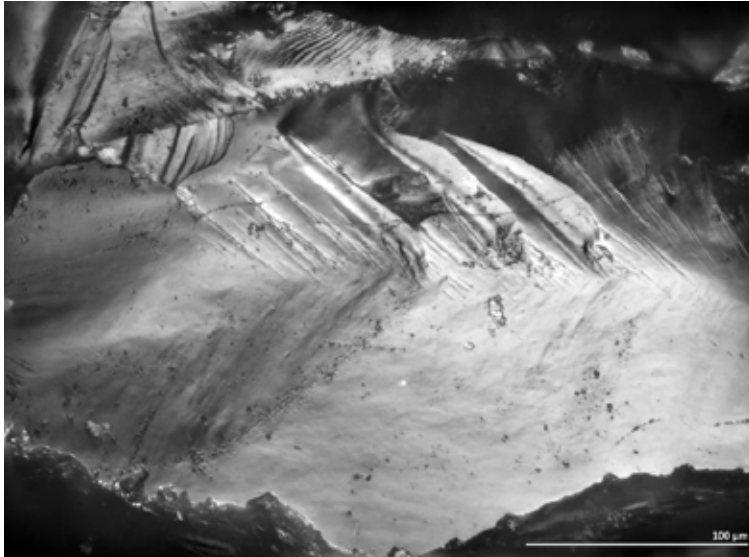


Figur 8a-d. Föremål 2 från Nora sn RAÄ 412. Skador förekommer bara på den sida som avbildas på a. C visar slitspåren vid eggen och d på den rundade kanten bakom den. Spåren är så kraftiga att det inte kan uteslutas att de kommer från slipning eller polering av ytan regelbundenheten tyder på skrapande kontakt med torrhud/läder. Eftersom bara en sida har slitspår tolkas avslaget som uppskärpnings- eller omformningsavslag från ett tidigare redskap.

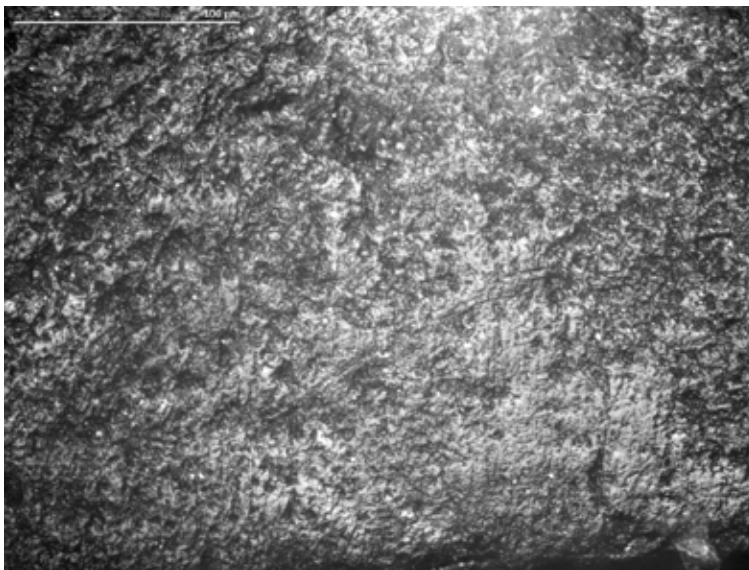
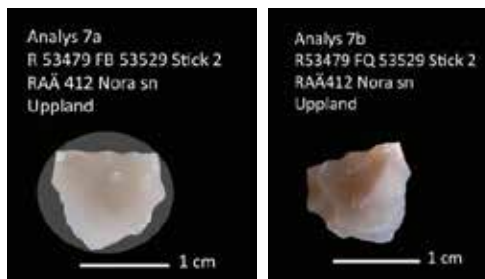


Figur 9a-d. Föremål 4 från Nora sn RAÄ 412. Sporadiskt förekommande skador på en yta med mikrokristallint (kvartsitiskt) utseende. Slitspåren har hittats på den svagt konvexa nedre eggen (i bild b). Skador från kontakt med hårda material som ben eller horn har liknande utseende på flinta och täta vulkaniska bergarter.

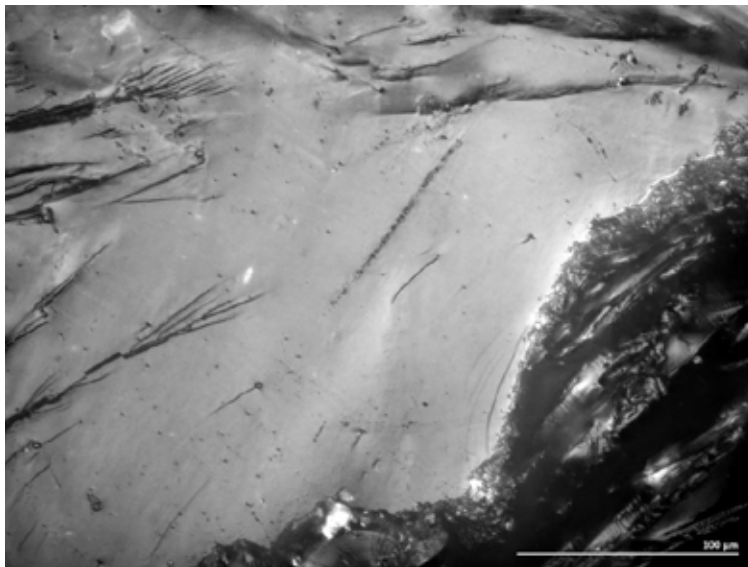




Figur 10a-d. Föremål 5 från Nora sn RAÄ 412. Olika typer av skador förekommer på två eggar, c: med eggen längsgående reporna finns på distaleggen d: diagonalt liggande slitspår förekommer på den högra eggen på b. Redskapet tolkas som såg och skrapa på hårt material typ horn.

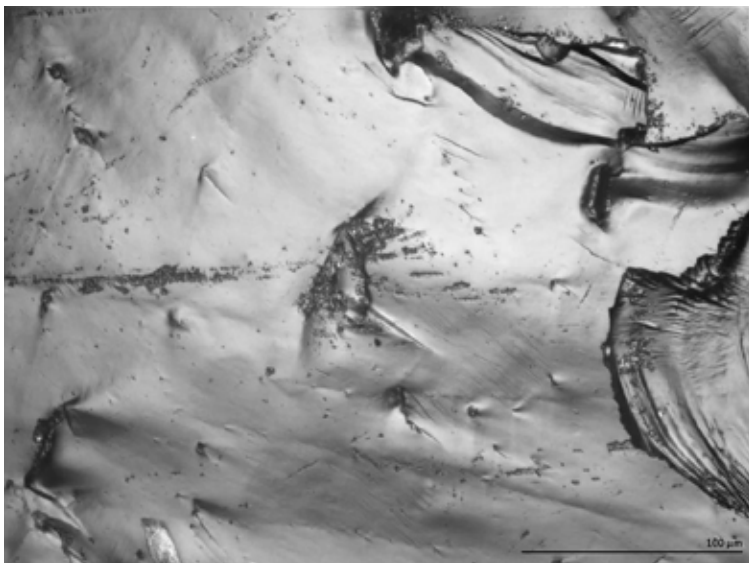
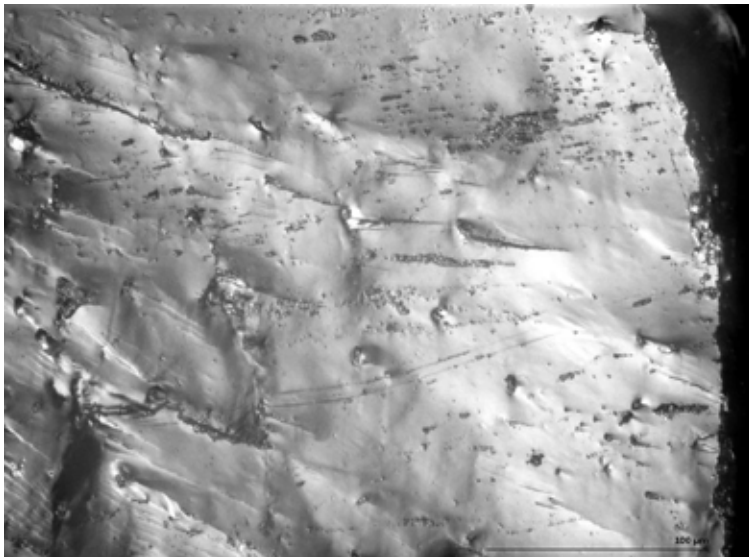


Figur 11a-c. Föremål 7 från Nora sn RAÄ 412. Skador förekommer bara på den sida som avbildas på a, c visar de kraftigt utvecklade slitspåren vid eggen. Liksom på föremål 2 finns skadorna bara på en sida och är kraftigt utvecklade. Liksom det tolkas avslaget som uppskärpnings- eller omformningsavslag från ett tidigare redskap.

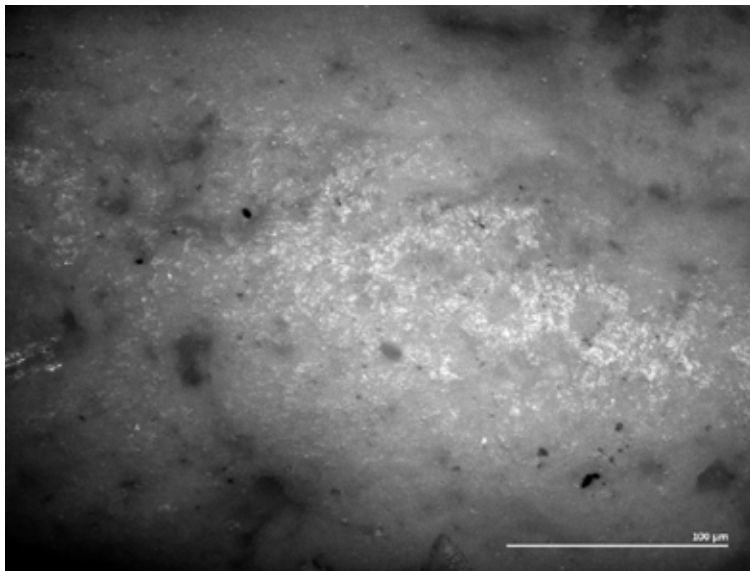


Figur 12a-c. Föremål 15 från Nora sn RAÄ 412. Skador finns längs båda sidoeggarna, men framförallt på nedraka högra eggen (a). Repor och krossade partier tyder på att redskapet använts som kniv och så på hårt material typ ben.

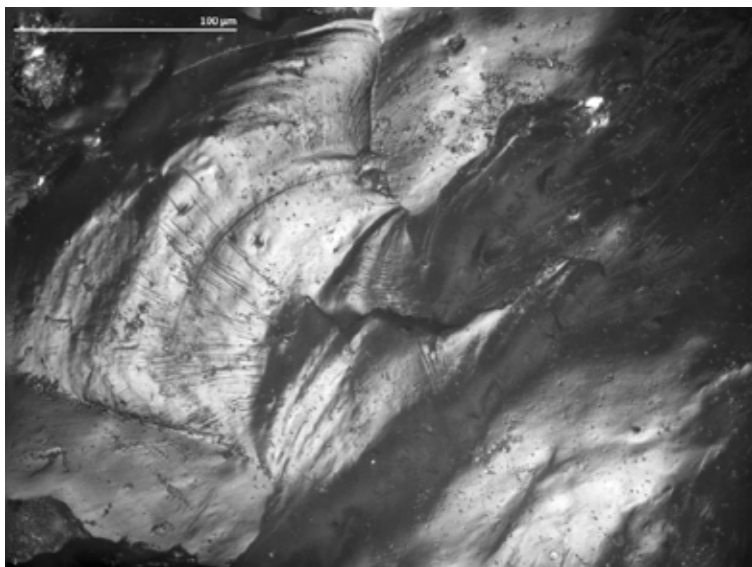
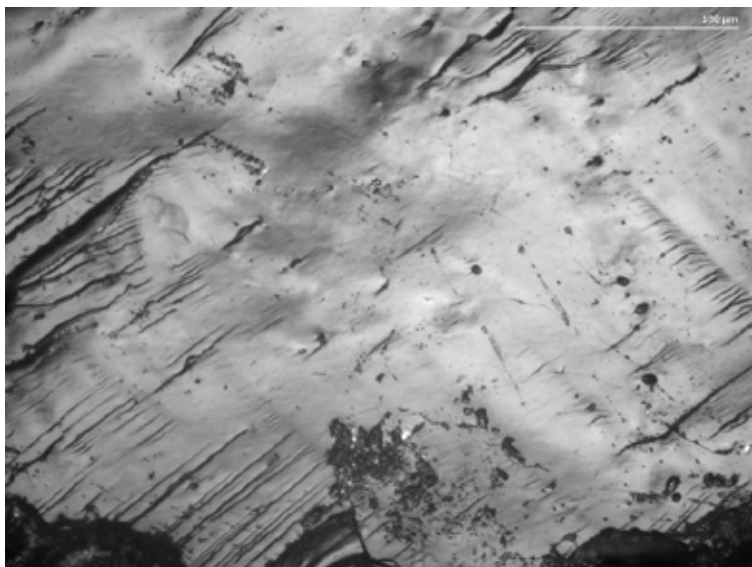
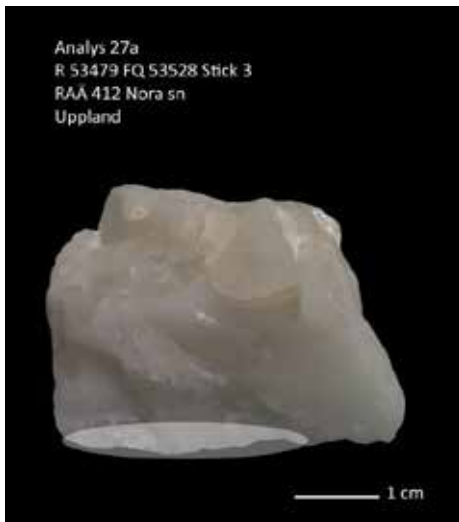




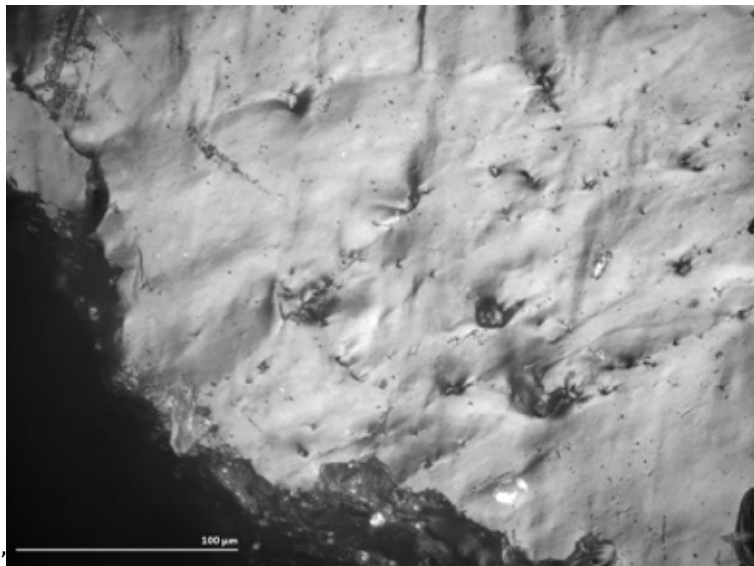
Figur 13a-d. Föremål 20 från Nora sn RAÄ 412. Det spetsiga verktyget (20a och 20b) är det som är bär slitspår. Tydliga slitspår förekommer från yttersta spetsen (c) och till ca 1 cm bakåt (d) i ungefär samma riktning. Spetsen tolkas som använd till ritsning troligen i trä.



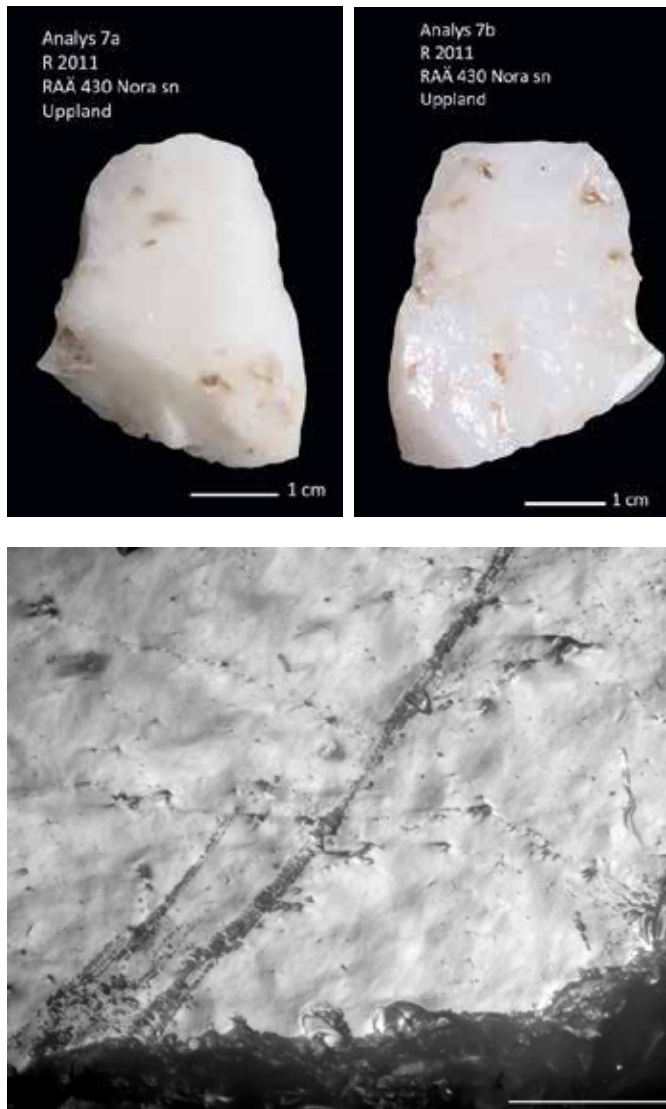
Figur 14a-c. Föremål 24 från Nora sn RAÄ 412. Område med avskavd yta med ljus blank beläggning intill det vänstra hörnet på den enda vassa användbara eggen på stycket (a). I brist på experiment med starkt patinerade redskap av sura metavulkaniter kan detta inte med säkerhet tolkas som slitspår.



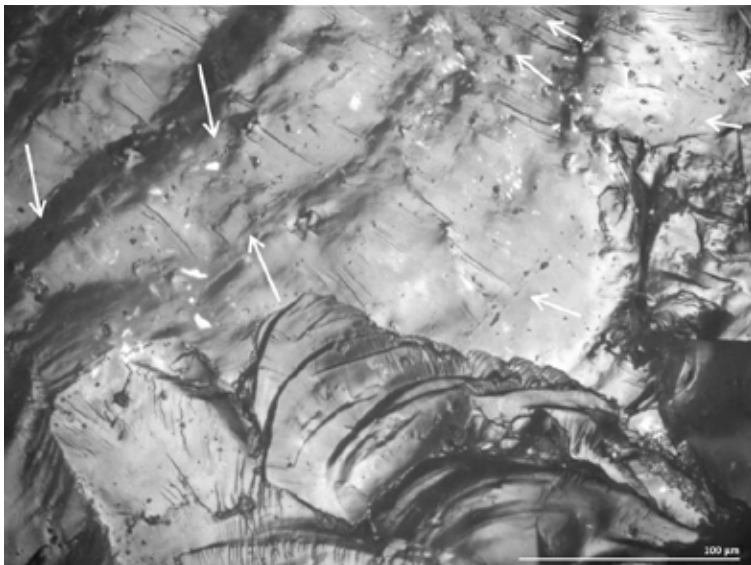
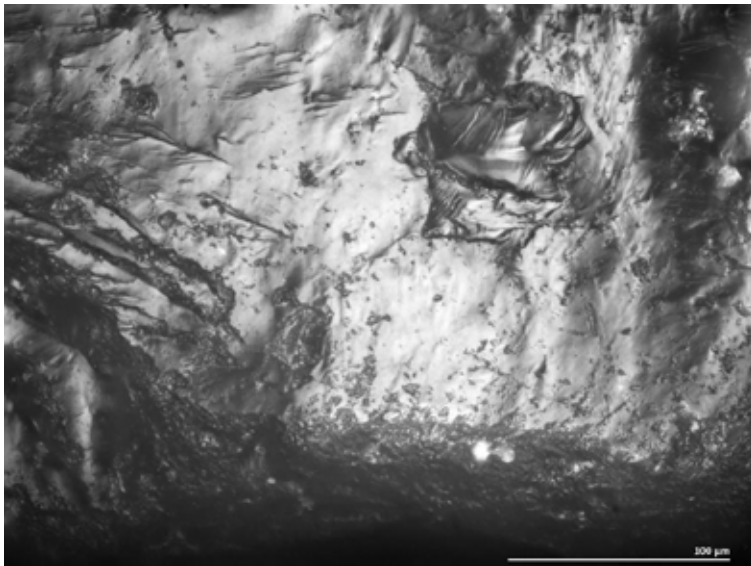
Figur 15a-d. Föremål 24 från Nora sn RAÄ 412. Den nedre eggen har slitspår. De ligger parallellt med eggen och tolkas som spår av sågande rörelse på hårt material.



Figur 16a-c. Föremål 6 från Nora sn RAÄ 430. Slitspår finns på den övre delen av höger egg (a) och tolkas som spår av kontakt med hårt material. De ligger i flera riktningar en huvudsaklig rörelse kan inte anges.



Figur 17a-c. Föremål 7 från Nora sn RAÅ 430. Slitspåren ligger diagonalt mot eggen och tyder på skrapande rörelse. Kontaktmaterialet verkar vara mjukare, möjligen trä.



Figur 18a-d. Föremål 22 från Nora sn RAÅ 430. Kraftiga skador på den nedre konvexa eggen framförallt dess högra sida (a). Skadorna finns på utstickande partier och går tämligen långt bak på eggen (d). De har tolkats som spår av kontakt med hårt material. Rörelse i flera riktningar har dokumenterats skador från slag finns i form av stora retuscher bakom eggen. Möjligen kan detta vara spår av tillslagning, kanske med ett benverktyg.

## Sammanfattning

Analysen av materialurvalen från Huddunge och Nora socknar visar att man på alla platserna bearbetat av en mängd olika råmaterial, främst kvarts. De har formats med både bruk av städ och frihandsmetoder, men man verkar inte ha format de efter avslagning. Bland igenkännbara typer finns avslag, fragment och bipolära kärnor. Bara ett urval av kvartssorterna har använts på platserna. Man verkar ha slagit råmaterialet med hjälp av flera olika metoder och använt sedan såväl fragmenten som hela avslag. Man har dessutom infört redskap av flinta som man omretuscherat eller tillverkat andra redskap av. Avfallet har lämnats på platsen. Användning av andra bergarter har varit svår att påvisa eftersom de fragment som analyserats (lämnats på platserna?) varit utsatta för kraftig patinering. Det finns dock antydningar på någon sorts slitage även på en av dessa.

## Referenser

- Apel, J. 2001. Dagers, Knowledge and Power - The Social Aspects of Flint-Dagger Technology in Scandinavia 2350-1500 cal. BC. Coast to coast-book 3. Uppsala.
- Callahan E. 1987. An evaluation of the lithic technology in middle Sweden during the Mesolithic and Neolithic. Aun 8. Uppsala
- Juel-Jensen. H., 2003. Flint tools and plant working: Hidden traces of a Stone Age technology. Aarhus University Press. Aarhus.
- Keeley. L. H., 1979. Experimental Determination of Stone Tools Uses The University of Chicago Press. London and Chicago.
- Knutsson, H. 1982. Skivvyxor. Experimentell analys av en redskapstyp från den senatlantiska boplatsen vid Soldattorpet. C-uppsats.
- Knutsson, K., 1988. Pattern of tool use. Scanning electron microscopy of experimental quartz tools. Aun 10. Uppsala.
- Knutsson, H., Knutsson K., Tallavaara, M. & Taipale, N. in press. Shattered flakes used as tools. Micro-wear analysis of prehistoric quartz assemblages from Scandinavia. Journal of Archaeological Science. Reports 2 (2015) pp. 517-531.
- Knutsson, K. & Lindé, K., 1989. Post-depositional alterations of wear marks on tools of quartz. Preliminary observations on an experiment with aeolian abrasion. Proceedings of the 5th international flint symposium. Bordeaux.
- Levi-Sala, I. 1996. A Study of Microscopic Polish on Flint Implements. BAR International Series 629. Oxford.
- Marshall J.R., 1987. Clastic Particles. Scanning Electron Microscopy and Shape Analysis of Sedimentary and Volcanic Clasts. New York.
- Plisson, H. & Mauger, M. 1988. Chemical and mechanical alteration of micro wear polishes: an experimental approach. Helinium 28:1, 3-16.
- Rankama, T. 2002. Analyses of the quartz assemblages of houses 34 and 35 at Kauvonkangas in Tervola. I: Ranta, H. (ed.) Huts and Houses. Stone Age and Early Metal Age Buildings in Finland, pp.79-108. Helsinki.
- Rodon Borrás, Teresa 1990. Chemical process of cleaning in micro wear studies: conditions and limits of attack. Application to archaeological sites. I Gräslund, B. Knutsson, H., Knutsson K., Taffinder, J. (eds.). The interpretative possibilities of micro wear studies. Proceedings of the international conference on lithic use-wear analysis, 15th-17th February 1989 in Uppsala, Sweden. Aun 14.
- Schlanger, N., 1994. Mindful technology: unleashing the chaîne opératoire for an archaeology of mind. C. Renfrew & E. Zubrow (eds.) The ancient mind: Elements of cognitive archaeology. Cambridge.



Valentin-Eriksen, B., 2000. "Chaîne opératoire" – den operative process og kunsten at tenke som en flinthugger. I: Valentin- Eriksen, B. (ed.). Flintstudier. En håndbog i systematiske analyser af flintinventarer. Aarhus Universitetsforlag: 75- 100  
Aarhus.



## Rapport från slitspårsundersökning av utvalda material från boplatserna Huddunge RAÄ 229 och Huddunge RAÄ 230

Helena Knutsson, Stoneslab

### Inledning

I november 2017 har Stoneslab fått uppdrag från SAU genom Michel Guinard att analysera slitspår på 13 föremål av kvarts från Huddunge RAÄ 229 (sex föremål) och Huddunge RAÄ230 (sju föremål). Materialet visade sig ganska homogent med huvudsakligen två olika typer av kvarts och framförallt föremål slagna med bipolär metod. Undantaget utgörs av ett avslag gjort av bergkristall. En genomgång av dessa avslag och avslagsfragment visade att en del av föremålen under depositionen har blivit utsatt för erosion. Förutom ovan nämnda har vi också undersökte ett retuscherat tuffföremål (tvåsidig skrapa). Sammanlagt tre av de analyserade föremålen (två kvartsavslag och tuffskrapan) har slitspår som gör det befogat att kalla dem redskap. Nedan följer en kort rapport med illustrationer av skador och redskap samt en förteckning av analyser i en bifogad tabell. Eftersom undersökningen av föremålen från Huddunge omfattar en mycket liten del av materialet är det viktigt att göra analysen så bred som möjligt. Nedan beskrivs arbetsgången som utvecklats på vårt labb för att kunna fånga upp så mycket som möjligt av den information som enskilda undersökningsobjekt kan ge.

### Metod

I vårt arbete utgår vi från *Chaîne Opératoire*-konceptet (t ex Schlanger 1994; Valentin-Eriksen 2000; Apel 2001). Det material som analyseras utgör sannolikt slutfasen av en teknologisk/funktionell process. En komplett *Chaîne Opératoire* analys kräver att alla steg i ett föremåls livshistoria utreds, alltså hela den formativa processen, vilket i princip betyder att man måste göra medvetna urval ur hela det utgrävda materialet.

Föremålen placeras först in i ett dokumentationssystem som skall säkra att deras källvärde inte förloras genom t ex hopblandning. Denna dokumentation utgör samtidigt underlag för registrering av teknologiska attribut genom analysteckningar samt i samband med registreringen av makro- och mikroskador från användning vid mikroskopering.

Som första steget i analysen avritas och eller fotas föremålet med tonvikt på att registrera detaljer i den operativa kedjan i samband med tillverkningen av föremålet och eventuella makroskador (ursplittringar) från användning och eller tillverkning registreras. Detta arbete sker genom analys i ett lågförstorande stereomikroskop NIKON SMZ800 (förstorningar mellan 1-65x) försedd med en DS-U2 digital kamerautrustning och mjukvaruprogrammet NIS-Elements 3.2 från Nikon. En högförstorande mikroskopisk analys av bruksskador vidtar nu där analyserna utförs i ett inverterat ljusmikroskop av märket Nikon Epiphot med förstorningar mellan 50x och 400x. Dokumentationen görs även här med hjälp av DS-U2 digital kamerautrustning och

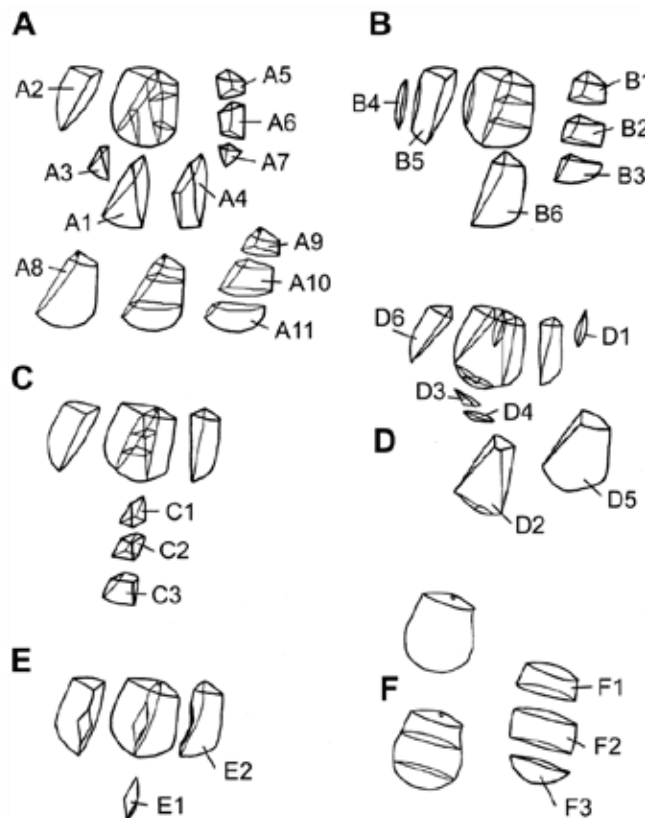
programmet NIS-Elements 3.2 från Nikon. Programmet möjliggör sammanfogningar av flera skiktffoton, så att skärpedjupet förbättras avsevärt. Det gör det möjligt att dokumentera även skador på mycket ojämna ytor.

Föremålen måste rengöras noggrant innan den högförstorande analysen. Rengöringen görs i flera steg. Först lakas artefakterna i svagt sur lösning (HCL och vatten) i minst 24 timmar, för att lösgöra eventuella rester av oorganiska ämnen som fastnat på ytorna under deponering i jorden. Efter lakningen sköljs föremålen och vibreras i ett ultraljudsbad i destillerat vatten. Därefter måste även organiska ämnen som fastnat på föremålen under lagringen i jorden tas bort. Det görs genom att de lakas i svagt basisk lösning (NaOH och vatten) under ca 5 minuter. Därefter vibreras artefakterna en gång till i destillerat vatten och torkas. Rengöringen är nödvändig därför att de mikroskopiska bruksskadorna göms under pålagringarna.

Rengöringsprocedurerna har utarbetats och testats av den grupp forskare som arbetat med bruksskadeanalys under 1980-90-talen. Tiderna har anpassats efter att man upptäckt att de basiska lösningarna har en viss inverkan på bruksskadornas utseende. För vidare fördjupning kring problemen med hanteringen analysobjekten se t ex Marshall 1987; Knutsson 1988; Plisson & Mauger 1988; Knutsson & Lindé 1989; Rodon Borrás 1990. Under analyserna behövs bara avtorkning med aceton då och då för att hålla artefakterna rena.

### Sammanfattning av arbetsgången

1. Morfologisk klassifikation (föremålen indelas i grundtyper med referenser till väl kända, historiskt bestämda typer, ofta med funktionsantydande namn som skrapor, borrar etc.) (i enlighet med t ex Helskog et al 1976; Andersson et al 1978; Madsen 1986; L'homme & Maury 1990).
2. Teknologisk klassifikation (föremålen analyseras med avseende på deras tillverkningsmetod och teknik samt för närvaron av sekundär tillformning som retuscher och brottytor; i enlighet med t ex Flenniken 1981; Callahan 1987; Rankama 2002; Rankama & Kankaanpää 2011; Knutsson et al 2015).
3. Makroskadeanalys (föremålen analyseras med avseende på de retuscher som går att analysera med ett lågförstorande stereomikroskop 1-65x förstoring. Här avses små tillformningsretuscher, bruksretuscher och sådana som uppkommer till följd av markrörelser).
4. Mikroskadeanalys (föremålen analyseras med avseende på ytförändringar observerbara i ett metallografiskt mikroskop i 200-400x förstoring. Här avses främst ytförändringar till följd av förhistorisk användning och vittringsprocesser; tolkningar är baserade dels på våra egna experiment dels, framförallt på användning av tidigare studier som t ex Keeley 1979, Knutsson 1982 och Juell-Jensen 2003 för flinta och Knutsson 1988 för kvarts och mylonit).
5. Sammanställning av data utifrån de 4 ovanstående stegen i tolkande tabeller och illustrationer av de egenskaper och slitspår vi hittat.



Figur 1. Sönderdelningsschemat för kvarts till vilket den teknologiska analysen i tabell 1 hänvisar.

### Sammanfattande omdöme

Det undersökta materialet var ett urval av avslag (8 stycken) och fragment (6 stycken) gjorda av kvarts av bra kvalitet, bergkristall och, samt ett retuscherat avslag av asktuff.

Kvartsen gick att dela in i två olika typer, en med små kristaller och men något mörkare med stora kristaller. De kan ändå komma från samma källa. Flera av avslagen var av en genomskinlig sort, ganska nära bergkristall. Men den lilla bergkristallbiten F257 är slagen från en större kristall med en del av kristallfacetten bevarad, alltså en annan källa. Alla föremålen hade minst en, oftast flera användbara egg, både tunna och skarpa, kraftiga och trubbiga. Två av dem hade också stickeleggar och två användbara spetsar av vilka ingen var använd.

De använda eggarna var skarpa (en på F68 och två på F208) och en retuscherad (på det lilla avslagsfragmentet av bergkristall F257). Också redskapet av asktuff hade använda retuscherade egg.

## Kommentarer till analysen av alla föremålen

Endast tre föremål i provet uppvisar slitspår. Ett flertal har mer eller mindre tydliga spår av mekanisk och kemisk påverkan från olika postdepositionella processer och möjligen enstaka också från hantering efter utgrävning. Sammanfattande redovisning finns i den bifogade tabell 1. Här redovisas alla föremålen med korta kommentarer. Först de som har använts som redskap, därefter i en följd de oanvända eller lite använda/eroderade

### F68

Ett bipolärt avslag gjort av en svagt genomskinlig gråvit kvarts med stora kristaller, med två användbara eggar. Slitspåren har hittats på den tunna distala eggen. Skadorna är glesa, men går tydligt att knyta till kontakt med hårdare vegetabiliskt material. Det tolkas som täljkniv på trä (figur 1-2).



Figur 1. F 68, bipolärt kvartsavslag med två användbara eggar, en kraftig och en skarp, en egg är använd.



Figur 2. F 68. De glest liggande reporna av flera olika slag som finns intill den tunna distala skäreggen. Skalstock 100 $\mu$ .

### F 208

Ett plattformsavslag av småkristallig vit kvarts med tre användbara eggar, två skarpa (en rak och en något ojämn) och en trubbig. Båda de skarpa eggarna har slitspår, något längre längs den ojämna eggen. Skadorna består av repor i olika riktningar. Den raka eggen har slitspår liggande längs med och i låga vinklar mot den skärande eggen (fig. 4a-

b). De har tydligt uppstått i skärande och täljande kontakt med trä. På den ojämna eggen finns repor i flera olika riktningar på upphöjda partier, troligast från kontakt med trä. De skadorna kan vara skador från olika rörelser, eller från att föremålet suttit i någon typ av skaft (fig. 4c).



Figur 3. Ett plattformsavslag med tre användbara eggar, därav två använda.



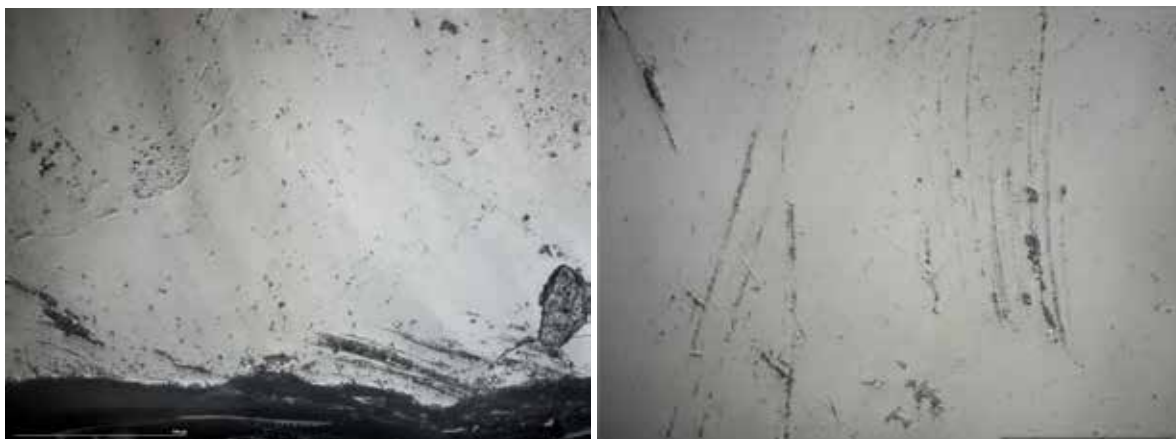
Figur 4a-c. Repor i olika riktningar (*a* och *b* på den raka eggen och *c* på den ojämna). Alla skalstockar: 100  $\mu$

## F257

Ett avslag eller avslagsfragment av bergkristall, med kristallutsida bevarad efter ca en tredjedel av ryggsidan. Den är mycket liten, men har två användbara egg, en retuscherad och en med olika vinklar från skarp till trubbig. Det är den retuscherade eggen som har skador från användning och från kontakt med hårt material, i slitspåren ingår en del kross på eggen och på retuscherkanterna, sprickor och mycket repor i grupper eller enskilda i olika riktningar. Skadorna kommer fläckvis men är väl representerade och kan möjligen tolkas som skärande och sågande rörelser på färska ben (fig. 6a-c).



Figur 5. Avslag av bergkristall med skador på den retuscherade eggen markerade. Nedre delen av ryggsidan har kristallutsidan kvar, med små partier av den bergart som kristallen vuxit ut ur. Skadorna ligger längs med den delen av eggen som har retuscher (antingen spåntana eller tillverkade).



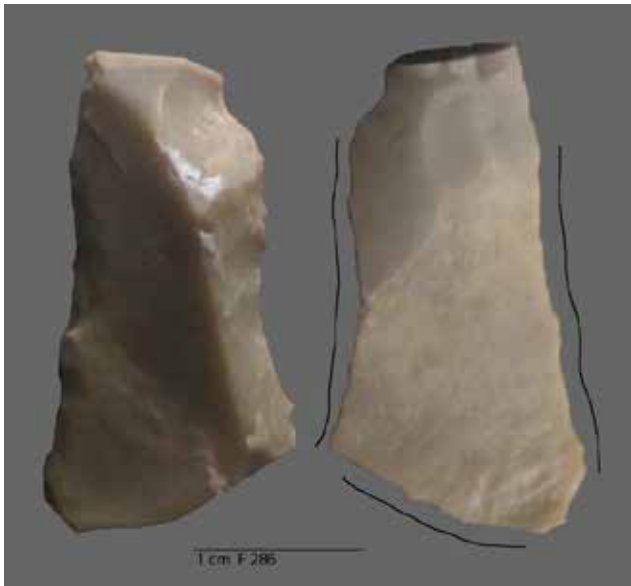




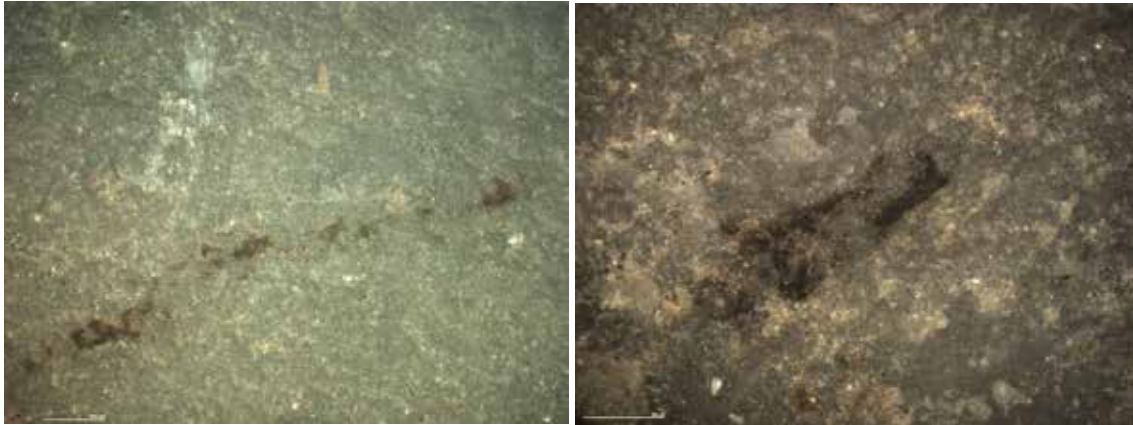
Figur 6a-c. Skadorna på den retuscherade eggen består av sprickor, repor, repgrupper, gropar och krossade partier på och bakom eggen. Alla skalstockar: 100 $\mu$ .

### F286

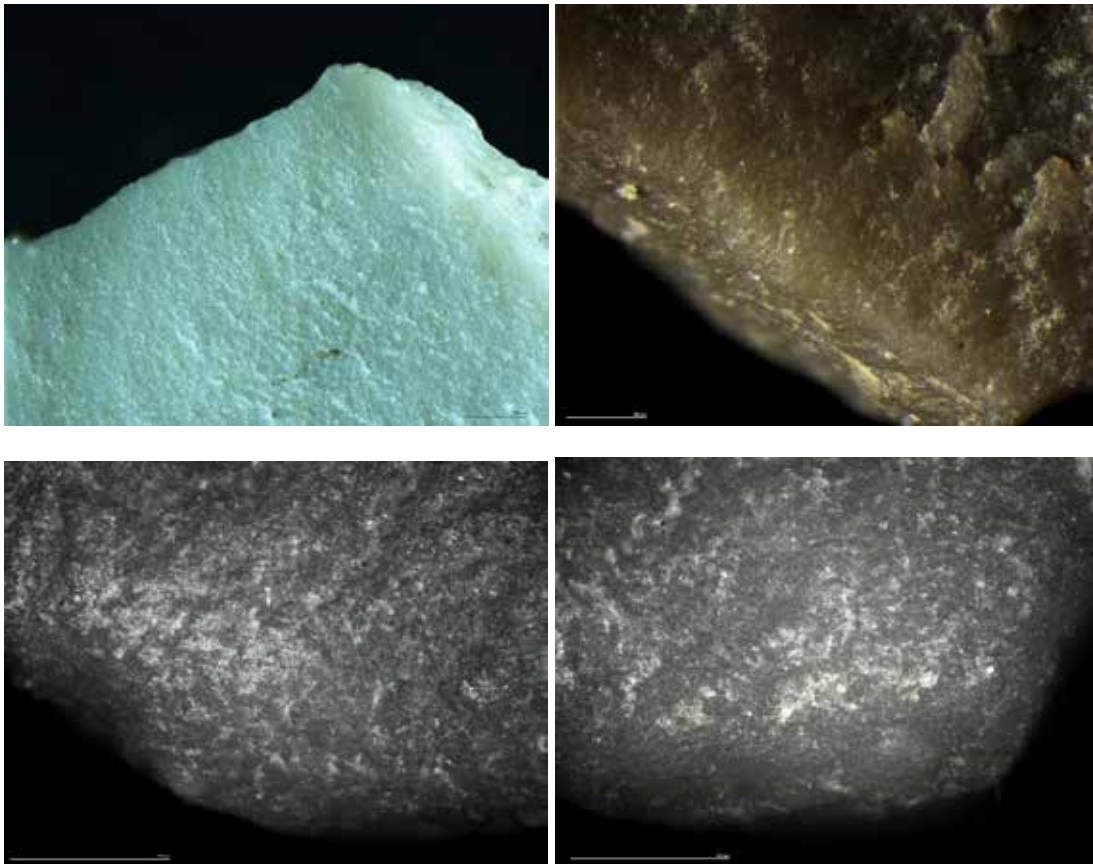
Ett retuscherat plattformsavslag av gråbeigegul asktuff, men båda sidoeggarna och den korta distala eggen användbara och använda (fig. 7). På avspaltningssidan har jag registrerat möjliga spår efter skaftningslim (beck, fig. 8). Alla eggarna har slitspår i form av rundning av yttersta eggranden (Fig. 9a-b) glansstreck och glansytor i riktning från eggen. Reporna ligger fläckvis från eggen (syns svagt på fig. 9a-b och d) längs med eggen (fig. 9c)



Figur 7. Retuscherat avslag av mycket finkornig gråbeigegul asktuff. Med skador längs alla användbara eggarna.



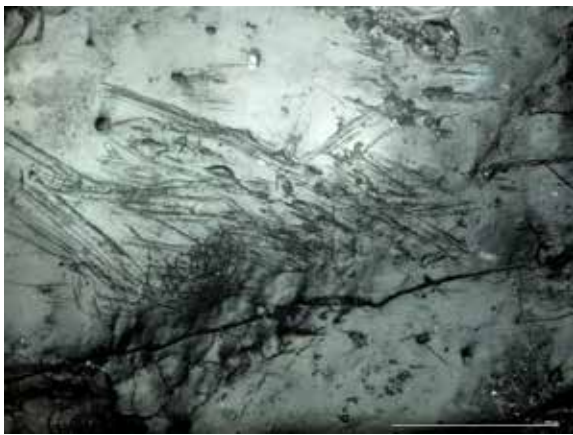
Figur 8a-b. F 286. Möjliga spår av hartslim (beck) på avspaltningssidan. Skalstock ar: 1 mm, skalstock b: 250  $\mu$ .



Figur 9a-d. F 286. Eggarnas skador i olika förstoringar. Rundningen av spetsen och eggen och de ytliga och täta grupperna av repor syns i lägre förstoringar (a och b) glans med repor av olika bredd och riktning, något eroderade i mera närgångna bilder (c-d). Alla skalstockar är 100  $\mu$  långa.



Figur 10. F8. Plattformsavslag av den småkristalliga vita kvartsen med tre skarpa eggar, två av dem möter varandra i en användbar stickelegg.



Figur 11. På stickelspetsen och längs dess egg hittades skador från kontakt med mycket hårt kontaktmaterial. Liknande skador hittades senare på flera ställen på redskapets yta, så de har tolkats som mekaniska skador från deposition i marken.

### Oskadade och eroderade föremål från Huddunge 229 och 230







Figur 12a-j. Avslag och fragment från Huddunge 229 och Huddunge 230 som saknar slitspår. (a.) På F27, ett avslagsfragment med två användbara egggar fanns enstaka repor bakom en trubbig egg, (b.) På F59, ett litet avslagsfragment med fyra egggar hittades inga skador alls, (c.) F125, också ett litet avslag med två användbara egggar hade en krosskada från hantering på ett litet ställe (d.) F 134 ett avslagsfragment hade inga skador alls, (e.) F211 ett plattformsavslag med två kraftiga egggar och en användbar spets hade krosskador på några ställen, troligast orsakade av postdepositionella processer, eller senare hantering, (f.) F221 ett bipolärt avslag med tre användbara egggar hade skador orsakade av erosion, (g.) F227 ett avslagsfragment med en skarp egg och enstickelegg hade inga skador alls, (h.) F235 ett avslagsfragment med tre användbara egggar hade bara svaga erosions-skador (i.) F244 ett avslagsfragment med fyra trubbiga egggar hade svaga och fläckvisa skador från erosion och (j.) F314 ett plattformsavslag med fyra skarpa egggar hade också fläckvisa spår av erosion.

## Litteratur

- Callahan, E. 1987. An evaluation of the lithic technology in middle Sweden during the Mesolithic and Neolithic. Aun 8. Uppsala.
- Callahan, E., Forsberg, L., Knutsson, K. & Lindgren, C. 1992. Frakturbilder: Kulturhistoriska kommentarer till det säregna sönderfallet vid bearbetning av kvarts. *Tor* 26: 27-63. Uppsala.
- Flenniken, J. 1981. Replicative systems analysis. A model applied to the vein quartz artifacts from the Hoko River site. Washington State University, Laboratory of Anthropology Reports and Investigations No 59. Pullman.
- Gould, R. A. , Koster, D. A. & Sontz, A. H. 1971. The lithic assemblage of the Western Desert Aborigines of Australia. *American Antiquity* vol 36. No 2 1971. Pp. 149-169.
- Juel-Jensen, H. 2003. Flint tools and plant working: Hidden traces of a Stone Age technology. Aarhus University Press. Aarhus.
- Keeley, L. H. 1979. Experimental Determination of Stone Tools Uses The University of Chicago Press. London and Chicago.

Knutsson, H., Knutsson K., Tallavaara, M. & Taipale, N. 2015. Shattered flakes used as tools. Micro-wear analysis of prehistoric quartz assemblages from Scandinavia. *Journal of Archaeological Science* Volume 2, Issue , June 2015, Pages 517-531.

Knutsson, K., 1988. Pattern of tool use. Scanning electron microscopy of experimental quartz tools. *Aun* 10. Uppsala.

Knutsson, K. & Lindé, K., 1989. Post-depositional alterations of wear marks on tools of quartz. Preliminary observations on an experiment with aeolian abrasion. *Proceedings of the 5th international flint symposium*. Bordeaux.

Levi-Sala, I. 1996. *A Study of Microscopic Polish on Flint Implements*. BAR International Series 629. Oxford.

Marshall, J.R. 1987. *Clastic Particles. Scanning Electron Microscopy and Shape Analysis of Sedimentary and Volcanic Clasts*. New York.

Plisson, H. & Mauger, M. 1988. Chemical and mechanical alteration of micro wear polishes: an experimental approach. *Helinium* 28:1, 3-16.

Rankama, T. 2002. Analyses of the quartz assemblages of houses 34 and 35 at Kauvonkangas in Tervola. I: Ranta, H. (ed.) *Huts and Houses. Stone Age and Early Metal Age Buildings in Finland*, pp.79-108. Helsinki.

Rankama, T. & Kankaanpää, J. 2011. The Kaaraneskoski Site in Pello, South-Western Lapland – at the Interface between the “East” and the “West”. I: Rankama, T. (ed.) *Mesolithic Interfaces*. Helsinki.

Rodon Borrás, T. 1990. Chemical process of cleaning in micro wear studies: conditions and limits of attack. Application to archaeological sites. I Gräslund, B. Knutsson, H., Knutsson K., Taffinder, J. (eds). *The interpretative possibilities of micro wear studies. Proceedings of the international conference on lithic use-wear analysis, 15th-17th February 1989 in Uppsala, Sweden*. *Aun* 14.

Schlanger, N. 1994. *Mindful technology: unleashing the chaîne opératoire for an archaeology of mind*. C. Renfrew & E. Zubrow (eds) *The ancient mind: Elements of cognitive archaeology*. Cambridge.

Tallavaara, M., Manninen, M.A., Hertell, E., Rankama, T., 2010. How flakes shatter: a critical evaluation of quartz fracture analysis. *Journal of Archaeological Science* 37, 2442-2448.

Tindale, N. B. 1965. Stone implement making among the Nakako, Ngadadjara and Pintjandjara of the Great Western Desert. *Records of the SA Museum vol 15 no 1 October 6 1965*. s. 131-164.

Valentin-Eriksen, B. 2000. "Chaîne opératoire" – den operative process og kunsten at tenke som en flinthugger. I: Valentin- Eriksen, B. (ed.). *Flintstudier. En håndbog i systematiske analyser af flintinventarer*. Aarhus Universitetsforlag: 75- 100. Aarhus.

Tabell slitspårs Huddunge 229 och Huddunge 230

Huddunge	Råmaterial	Typ	Eggår	Egg 1	Slitspårs	Egg 2	Slitspårs	Egg 3	Slitspårsår	Egg 4	Slitspårs	Erosion	Tolkning
F8	Kvarts 1	F	4	Skarp		Skrarp		Skarp		Stickel	Kraftiga repor i flera riktningar	På hela redskapet	Ej användt/eroderad
F27	Kvarts 2	B6	2	Trubbig	Enstaka repor	Skarp	-	-		-	-	-	Ej använd
F59	Kvarts 2	F	4	Skarp		Trubbig	-	Trubbig	-	Trubbig	-	-	Ej använd
F68	Kvarts 2	F bip	2	Kraftig	-	Skarp	Repor på några ställen efter eggen snett mot eggen och tunna och pärifformade retuscher och välvande polish	-	-	-	-	Partiell på den kraftiga eggen och bakom den	Möjligen använd till täljning av trä på en egg
F125	Kvarts 2	F	2	Skarp rak	Tillfällig skada i	Skarp svagt	-	-	-	-	-	-	Troligen ej använd tillfällig

F 134	Kvarts 1	A4	2	Skarp	-	mitten av eggen	konvex	-	-	-	-	-	-	-	skada på ett litet område av en egg
Huddu nge 230															Oanvänd
F 208	Kvarts 1	F plif	3	Skarp rak	Repor längs med eggen, mest och lite snett mot den raka och sleeks, krossad eggrand n	Skarp något ojämn	Avgränsade områden med repor i olika riktningar och krossad eggrand oregelbunda repor kraftiga pärlrepor och ytliga raka repor	Trubbig del av plattform	-	-	-	-	-	-	Använd till skärning på en egg i flera riktningar på den andra sidoeggen mera. Den ojäma användningen på den ena eggen kan kanske tolkas som spår av skafkning?
F 211	Kvarts 2	F plif	3	Kraftig	Tre repor efter hela eggen några avskavda ytor	Kraftig	-	Spets	Ytters ta spets en kross ad	-	-	-	-	-	Ej använd ej eroderad mekanisk postdeposition ell skada
F 221	Kvarts 1	F (Apelsinklyfta)	3	Skarp	-	Trubbig	En repa ca 1 mm bakom eggen och krossad eggrand	Trubbig	-	Spets	-	-	-	-	Troligast bara skadad av postdeposition ella processer ej använd



F 227	Kvarts 1	D5 bip	2	Skarp	-	Trubbig	fläckvis	-	-	-	-	Fläckvis bestående av gropar	Ej använd svagt eroderad
F 235	Kvarts 1	D5/B6	2	Trubbig	-	Skarp svagt böjd	-	Distaldelen skarp	-	-	-	Svag erosion partiell	Ej använd svagt eroderad
F 244	Kvarts 2	C2	4	Trubbig	-	Trubbig	-	Trubbig	-	Trubbig	-	Partiell erosion bitvis kraftig	Ej använd partiellt eroderad
F 257	BG	F/D2	2	Retusche rad	Skärande sågande rörelse på mellanhåret material	Skarp-Trubbig	-	-	-	-	-	Naturlig nodulutsida på ryggsidan	Skador kommer från kontakt med animaliska material både hårda och mjuka mest på den retuscherade eggen
F 314	Kvarts 1	F plif?	4	Skarp	-	Skarp	-	Skarp	-	Skarp	-	Partiell erosion	Ej använd partiellt eroderad
F 179	Tuff												
F 286	Tuff	F plif	3	Retusche rad	Rundad egg och repor bakom eggen finns rester av	Retusche rad	Rundad egg och repor	Retusche rad	Rundad egg och repor	-	-	-	Med all säkerhet använd i skrapande rörelser. Troligast skafstad hjälp



## ARKEOBOTANISK ANALYS AV JORDPROVER FRÅN RIKSVÄG 56, HEBY KOMMUN, UPPSALA LÄN

Beställare: Stiftelsen Kulturmiljövård  
Analys: Stefan Gustafsson, Arkeologikonsult

### Inledning

På uppdrag av Stiftelsen Kulturmiljövård har Arkeologikonsult analyserat sex jordprover från riksväg 56, Heby kommun i Uppsala län. Två av proverna kom från mesolitiska boplatser medan fyra prover togs från en mosse med bearbetade organiska fynd och en brygga.

### Syfte och frågeställning

Syftet med analysen var att klarlägga markanvändning och aktivitet kopplade till de undersökta lagren och anläggningarna. Finns det spår efter matberedning, odling eller andra aktiviteter som går att tolkas med hjälp av påträffad växtmakrofossil.

### Metod

Jordprovernas volym var 1,4 liter och hade samlats in av arkeologer från Stiftelsen Kulturmiljövård i samband med undersökningen. Proverna vätsiktades och det använda sållet hade en maskstorlek av 0,2 mm. Det sållade materialet undersöktes i vått tillstånd med hjälp av mikroskop med förstoringen mellan 4 och 100 gånger. Arbestämningen gjordes med hjälp av referenssamling och referenslitteratur (bl.a. Berggren 1969, 1981, Jacomet 2006; Digital Seed Atlas of the Netherlands).

### Resultat

Prov från *anläggning 1233 och 1344* var insamlade på en förmodade mesolitiska boplatser och innehöll ett likartat material. Det floterade materialet bestod främst av växtmaterial i olika stadier av nedbrytning och rötter, det vill säga förna. Dessutom hittades en del maskokonger och insektsdelar som visar på en relativt hög biturbation. Det kan medföra att material med olikartad ålder blandats samman.

I *anläggning 1344* hittades bara några enstaka träkolsfragment. *Anläggning 1233* innehöll mer träkol men också några skärvor av hasselnöt (figur 1). Hasselnötter har nyttjats som föda under hela förhistorien och vidare in i historisk tid. Hasselnötter förekommer även i stenåldersgravar där de tolkats utgöra en del av gravgåvorna (Gustafsson 1995; Brink 2005, Sarnäs & Nord Paulsson 2001; Viklund 1998).

Ytterligare fyra prover analyserades från en mosse med bearbetade fynd och en brygga. Lämningarna förmodas tillhöra yngre järnålder. I provet från *anläggning 5529* hittades gott om frö från relativt många olika arter men alla hemmahörande i mossemiljö. Vid något tillfälle har det funnits en öppen vattenspegel med mer vattenlevande växter samt sådana som trivs i vattenkanten. Nate, andmat och vass var rikligt representerade



**Figur 1.** Hasselnöt. Foto Stefan Gustafsson.



Figur 2. Starr.

tillsammans med olika starrarter (figur 2). Därutöver hittades frö av vattenklöver, sprängört, kråkbär, kallgräs, bläddror, älggräs, liljeväxt, tuvdun, skvattram, rosling, fingerört, tranbär, fräken, pors med flera. De flesta hemmahörande på mossen så det verkar inte finnas något hushållsavfall inblandat. Provet representerar mosse som torkar upp och torv utbildas från bland annat tillväxten av vitmossa. Det finns också ett inslag av alkottar och björkfrö som troligen växt runt mossen.

Provet från *anläggning 5091* innehåller starkt nedbrutet organiskt material som inte går artbestämma. Det finns gott om pinnar och trärester. En hel del av kvistarna går bestämma till al, sälg och björk. Inga frön finns bevarade i lagret.

Näverlagret, *anläggning 5507*, skiljer ut sig en del. Dels så består mycket av provet av bark och näver från al och björk men det finns också gott om huggspån i olika storlek, förmodligen från yxa. Enstaka frö från starr, råg, bläddror, dun och älggräs påträffades men alla var starkt fragmenterade. Fiskfjäll från abborre samt några förkolnade kärnor av skalkorn och råg tyder på att lagret innehåller en del hus-

Anl.	P-nr.	Art	Latin	Antal	Träkol
1233	1336	-	-	-	(+)
1344	-	Hasselnöt	<i>Corylus avellana</i>	5	+
5529	-	Björk	<i>Betula</i>	97	-
	-	Al	<i>Alnus</i>	29	-
	-	Tuvull	<i>Eriophorum vaginatum</i>	16	-
	-	Fräken (stjälk)	<i>Equisetum</i>	12	-
	-	Bladvass (rot)	<i>Phragmites australis</i>	5	-
	-	Sprängört	<i>Cicuta virosa</i>	3	-
	-	Tranbär	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	11	-
	-	Rosling	<i>Andromeda</i>	43	-
	-	Kråkbär	<i>Empetrum nigrum</i>	19	-
	-	Skvattram	<i>Rhododendron tomentosum</i>	3	-
	-	Vitag	<i>Rhynchospora alba</i>	66	-
	-	Kallgräs	<i>Scheuchzeria palustris</i>	139	-
	-	Bläddror	<i>Utricularia</i>	21	-
	-	Älggräs	<i>Filipendula ulmaria</i>	14	-
	-	Obestämd lilja	<i>Lilium</i>	2	-
	-	Fingerört	<i>Potentilla</i>	7	-
	-	Pors	<i>Myrica gale</i>	9	-
	-	Vattenklöver	<i>Menyanthes trifoliata</i>	17	-
	-	Nate	<i>Potamogeton</i>	31	-
	-	Andmat	<i>Lemna minor</i>	4	-
	-	Starr	<i>Carex</i>	168	-
5091	-	-	-	-	-
5507	-	Starr	<i>Carex</i>	3	-
	-	Bläddror	<i>Utricularia</i>	1	-
	-	Tuvull	<i>Eriophorum vaginatum</i>	1	-
	-	Älggräs	<i>Filipendula ulmaria</i>	1	-
	-	Skalkorn*	<i>Hordeum vulgare</i>	16	-
	-	Råg*	<i>Secale cereale</i>	5	-
	-	Fiskfjäll abborre	<i>Perca Fluviatilis</i>	3	-
-	2581	-	-	-	-

Tabell 1. Innehåll i analyserade jordprover.

(+) mängden räcker ej för <sup>14</sup>C-analys, + liten mängd,

hållsavfall. Kombinationen råg och skalkorn börjar i södra Sverige dyka upp i södra Sverige under perioden 400–600 A.D. Under viningatid är den vanligt förekommande även i Mellansverige.

Det sista provet från mossen kom från ett ”schakt” nära land, *prov-nummer 2581*. Innehållet skiljer sig från de övriga och innehåller inte torv utan något som snarast liknar förna. Trärester i olika nedbrytningsstadiet, löv, kvistar, maskkokonger och rötter. Inga frö finns bevarade i sådant skick att de går att artbestämma.

## Litteratur

BERGGREN, G. 1969. Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions. Part 2: Cyperaceae. Swedish natural Science Research Council, Stockholm.

BERGGREN, G. 1981. Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions. Part 3: Salicaceae–Cruciferae. Swedish Museum of natural History, Stockholm.

BRINK, S. 2005. Växtoffer – En studie av växtmaterial i gravar. CD-uppsats. ARK 341. Arkeologiska institutionen vid Lunds Universitet. Lund.

Digital Seed Atlas of the Netherlands: <http://seeds.eldoc.ub.rug.nl/?pLanguage=en>

GUSTAFSSON, S. 1995. Fosie IV. Jordbrukets förändring och utveckling från senneolitikum till yngre järnålder. Rapport nr 5. Stadsantikvariska avdelningen Malmö Museer.

JACOMET, S. 2006. Identification of cereal remains from archaeological sites. Archaeobotany Lab, IPAS, Basel University. Opublicerat kompendium.

SARNÄS, P. & NORD PAULSSON, J. 2001. Öresundsförbindelsen. Skjutbanorna 1B & Elinelund 2A-B. Rapport över arkeologisk slutundersökning, No 9. Malmö Kulturmiljö.



## ARKEOBOTANISK ANALYS AV JORDPROVER FRÅN RIKSVÄG 56, HEBY KOMMUN, UPPSALA LÄN

Beställare: Stiftelsen Kulturmiljövård  
Analys: Stefan Gustafsson, Arkeologikonsult

### Inledning

På uppdrag av Stiftelsen Kulturmiljövård har Arkeologikonsult utfört en utökad analys av material från riksväg 56, Heby kommun i Uppsala län. Arkeologikonsult har tidigare analyserat material från en mosse med bearbetade fynd, en brygga och ett näverlager (Gustafsson 2016). Nu har ytterligare ett större prov analyserats från mossen och näverlagret.

Provet var insamlat i en större plastlåda där det låg som ett preparat. Mindre subsamples togs under och ovanför näverlagret och analyserades separat. Proverna vattensällades genom tre såll med en maskstorlek från 0,2–2,0 mm. Det sållade materialet undersöktes i vått tillstånd under mikroskop med en förstoring av 4 till 100 gånger. Vid artbestämningen användes referenssamling och referenslitteratur (bl.a. Berggren 1969, 1981, Jacomet 2006; Digital Seed Atlas of the Netherlands).

### Resultat

Arterna som påträffas i torven under näverlagret kommer uteslutande från en naturlig mossemiljö med närhet till öppen vattenspegel. Det öppna vatten representeras av vattenklöver och bläddror. Runt omkring växte flera starrarter, sprängört, kråkbär, kallgräs, älggräs, myrlilja, tuvdun, skvattram, vitag, rosling, blodrot, fingerört, tåg, tranbär, fräken, ältranunkel, skogssäv och ängsruta.

Näverlagret verkar lagts ut eller möjligen lagts ner i mossen och ovanpå detta har man slängt bland annat huggspån. Huggspånen kan komma från någon aktivitet på platsen. Det förekommer inga frön från vattenlevande arter, vilket kan tyda på att mossen torkat upp eller att den avsiktligt dränerats. Starrarterna dominerar kraftigt, men även tuvull, tåg, tranbär, björk, al och sälg förekommer med frö, kottar eller andra växtdelar. Förutom de till miljön knutna växterna förkommer även arter som främst återfinns i människans närmiljö, såsom svinmålla, jordrök och penningört. Dessa trivs i eller nära odlingar, men också på gårdsplaner, vägrenar och ruderatmark. Vid den tidigare utförda analysen hittades förkolnade sädeskorn av skalkorn och råg i ett prov, men något sådant har inte påträffats i den här analysen. Uppenbarligen har man slängt avfall eller deponerat material i mossen som kommer från någon helt annan plats.

I provet hittades också ett litet linknippe (se bild). För att kunna använda lin till textiltillverkning måste man skilja fiber från ved i linstjälken, vilket görs genom så kallad rötning. Man lägger ner linknippen i vatten där en naturlig jäsningsprocess startar med hjälp av rötbakterier (Fröier & Zienkiewitz 1979). Därefter kan man ta fram den fina fibern som finns i stjälkarna.



**Figur 1.** Linstjälkar.

Rötning kunde ske i mindre vattenfyllda gropar in- till sjöar eller i mossar och fynd av linknippen före- kommer från en rad platser. Det kanske mest kända fyndet kommer från Käringsjön i Halland tillsam- mans med offerfynd (Carlie 1999, 2011). En möjlig förklaring till näverlagret skulle kunna vara att det utgjort botten av en större linrötningsgrop.

## Litteratur

BERGGREN, G. 1969. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions*. Part 2: Cyperaceae. Swedish natural Science Research Council, Stockholm.

BERGGREN, G. 1981. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions*. Part 3: Salicaceae–Cruciferae. Swedish Museum of natural History, Stockholm.

CARLIE, A. 1999. I fruktbarhetens tecken. I Rosengren, E. (red.), *Utskrift 6*. Hallands läns museer, Halmstad.

CARLIE, A. 2011 (RED.). Järnålderns rituella platser. *Utskrift 9*. Hallands läns museer. Halmstad.

Digital Seed Atlas of the Netherlands:  
<http://seeds.eldoc.ub.rug.nl/?pLanguage=en>

FRÖIER, K. & ZIENKIEWICZ, H. 1979. *Linboken*. LT, Stockholm.

GUSTAFSSON, S. 2016. *Arkeobotanisk analys av jord- prover från riksväg 56, Heby kommun, Uppsala län*. (arkeologikonsult.se)

JACOMET, S. 2006. *Identification of cereal remains from archaeological sites*. Archaeobotany Lab, IPAS, Basel University. Opublicerat kompendium.

Öppet vatten	Antal
Vattenklöver	19
Bläddror	26
Starr obestämt	366
Sprängört	16
Kräkbär	3
Kallgräs	15
Älggräs	31
Myrlija	3
Tuvdun	12
Skvattram	1
Vitag	64
Rosling	3
Blodrot	41
Fingerört	55
Tåg	129
Tranbär	7
Fräken (stam)	9
Ältranunkel	4
Skogssäv	3
Ängsruta	8
Tuvull	14
Ruderatväxter	
Svinmålla	49
Jordrök	13
Penningört	3
Träd	
Björk	500
Al	223
Sälg	44

Tabell 1. Påträffade arter.



# VEDLAB

*Vedanatomilabbet*

Vedlab rapport 1578

**Vedartsanalyser på material från Uppsala län, Nora  
sn. Raä 412.**

# VEDLAB

Vedanatomilabbet

Vedlab rapport 1578

2015-11-06

**Vedartsanalyser på material från Uppsala län, Nora sn. Raä 412.**

**Uppdragsgivare: Tom Carlsson/Stiftelsen Kulturmiljövård**

Arbetet omfattar fem jordprov som floterats. Proverna är tagna i en miljö som representerar den mesolitiska skärgården och dateringarna förväntas hamna omkring 5500 cal BC.

Proverna innehåller kol från tall och gran. Att det förekommer gran i prover som förväntas vara från 5500 BC är spännande. Det kan betyda endera att anläggningens ålder har feltolkats, att det är drivved från ett område där granen var vanligare eller så är det tecken på tidigt etablerade granar i området.

Två av proverna innehåller dessutom förkolnade kottefjäll, några enstaka i prov 3 och ganska många i prov 5. Prov 4 innehåller inget analyserbart kol, det går heller inte att datera.

## Analysresultat

Anl.	ID	Anläggnings- typ	Prov- mängd	Analyserad Mängd	Trädslag	Utplockat för <sup>14</sup> C-dat.	Övrigt
53409	53439 (1)	Härdgrop	166,7g	<0,1g 8 bitar	Tall 8 bitar	Tall 31mg	
53409	53440 (2)	Härdgrop	0,2g	<0,1g 9 bitar	Gran 6 bitar Tall 3 bitar	Gran 18mg	
53479	(3)	Nedgrävning	1,0g	0,7g 28 bitar	Tall 28 bitar Kottefjäll	Kottefjäll 18mg	
60004	(4)	Grop		-	-	-	
60366	60381 (5)	Grop	22,7g	0,2g 8 bitar	Tall 8 bitar Kottefjäll	Tall 13mg Kottefjäll 35mg	

Erik Danielsson/VEDLAB  
Tfn: 0570/420 29

Kattås  
E-post: [vedlab@telia.com](mailto:vedlab@telia.com)

670 20 GLAVA  
[www.vedlab.se](http://www.vedlab.se)

## De här trädslagen förekom i materialet

Art	Latin	Max ålder	Växtmiljö	Egenskaper och användning	Övrigt
Gran	<i>Picea abies</i>	350 år	Trivs på näringsrika jordar. Tål beskuggning bra och konkurrerar därför lätt ut andra arter	Lätt och lös men ganska seg ved. Ofta rakvuxen. Ganska motståndskraftig mot röta. Stolpar golvbrädor stötar lieskaft, korgar	Bark till taktäckning. Granbarr till kreatursfoder
Tall	<i>Pinus silvestris</i>	400 år	Anspråkslös men trivs på näringsrika jordar. Den är dock ljuskrävande och blev snabbt utkonkurrerad från de godare jordarna när granen kom	Stark och hållbar. Konstruktionsvirke, stolpar, pålar, båtbygge, kärl (ej för mat) takspån, tjärblöss, träkol, tjärbränning	Underbarken till nödmjöl, årsskott kokades för C-vitaminerna. Även som kreatursfoder

Uppgifter om maximal ålder, växtmiljö, användning mm är hämtade ur: Holmåsen, Ingmar Träd och buskar. Lund 1993. Gunnarsson, Allan Träden och människan. Kristianstad 1988. Mossberg, Bo m.fl. Den nordiska floran. Brepol, Turnhout 1992.

Vedartsanalysen görs genom att studera snitt- eller brottytor genom mikroskop. Jag har använt stereolupp Carl Zeiss Jena, Technival 2 och stereomikroskop Leitz Metalux II med upp till 625 gångers förstoring. Mikroskopfoton är tagna med Nikon Coolpix 4500. Referenslitteratur för vedartsbestämningen har i huvudsak varit Schweingruber F.H. Microscopic Wood Anatomy 3<sup>rd</sup> edition och Anatomy of European woods 1990 samt Mork E. Vedanatomy 1946. Dessutom har jag använt min egen referenssamling av förkolnade och färskas vedprover.

# VEDLAB

*Vedanatomilabbet*

Vedlab rapport 1613

**Vedartsanalyser på material från Uppland Nora och  
Huddunge sn. V 56 SU .**

# VEDLAB

Vedanatomilabbet

Vedlab rapport 1613

2016-02-22

## Vedartsanalyser på material från Uppland Nora och Huddunge sn. V 56 SU .

### Uppdragsgivare: Tom Carlsson/Stiftelsen Kulturmiljövård

Arbetet omfattar 20 trä- och 6 kolprover från tre undersökta områden med lämningar från stenålder och senare tid.

De 20 träproverna från Hönsbäcksrännan innehåller ved från al, asp, ek, gran och salix. Ett prov består av näver och där kan jag inte säga något om arttillhörighet. Pinnar och grenar kommer från gran medan konstruktionen med störar kommer från lövträd, huvudsakligen al. Al växer oftast i nära anslutning till vattendrag och våtmarker så man har troligen tagit materialet som funnits närmast när man uppförde konstruktionen. Ett prov kommer från ek som har bra motståndskraft mot röta medan de övriga träslagena ruttnar snabbare vid kontakt med både luft och syre. Om konstruktionen från början legat ovanför vattenytan så har den knappast gjorts med omsorg för någon längre hållbarhet.

Med tanke på att flertalet prover kommer från träd med liten diameter så bör dateringarna bli tillförlitliga och utan hög egenålder.

### Analysresultat Nora 430 Hönsbäcksrännan

Anl./Schakt	ID	Anläggnings-typ	Prov-mängd	Trädslag	Övrigt
5338	1	Eldpåverkad gren	58g	Gran 1 bit	Delvis förkolnad
5083	2	Eldpåverkad gren	191g	Gran 1 bit	Delvis förkolnad
5386	3	Eldpåverkad gren	13g	Gran 1 bit	Delvis förkolnad Kluvet rundvirke Diameter 2-3cm
5413	(4) 1/3	Stör från spång Ö	233g	Al 1 bit	
5413	(4) 2/3	Stör från spång Ö	122g	Ek 1 bit	
5413	(4) 3/3	Stör från spång Ö	236g	Asp 1 bit	
5467	(5) 1/3	Stör från spång V	125g	Al 1 bit	Rundvirke diameter 8cm
5467	(5) 2/3	Stör från spång V	228g	Al 1 bit	Rundvirke diameter 9 cm
5467	(5) 3/3	Stör från spång V	107g	Al 1 bit	Rundvirke diameter 6cm
5529	(6) 1/7	Stör från spång M	27g	Al 1 bit	Rundvirke diameter 2 cm med barken kvar
5529	(6) 2/7	Stör från spång M	34g	Al 1 bit	
5529	(6) 3/7	Stör från spång M	12g	Al 1 bit	Rundvirke diameter 2 cm med barken kvar
5529	(6) 4/7	Stör från spång M	58g	Al 1 bit	Rundvirke diameter 4 cm
5529	(6) 5/7	Stör från spång M	72g	Salix 1 bit	Rundvirke diameter 5 cm
5529	(6) 6/7	Stör från spång M	79g	Al 1 bit	
5529	(6) 7/7	Stör från spång M	33g	Al 1 bit	Med barken kvar
5507	7	Näverlager	12g	-	Näver
2824	(8) 1/2	Pinne med spetsiga ändar	16g	Gran 1 bit	
2824	(8) 2/2	Pinne med spetsiga ändar	9g	Gran 1 bit	
2847	9	Pinne med spetsiga ändar	11g	Gran 1 bit	

Provet från Nora 428 är ett jordprov med lite kolfragment. Det innehåller kol från tall men också bitar av oförkolnad gran. Eftersom provet ska representera en härd valde jag ut kolet för datering. Tall kan ge hög egenålder vid datering.

#### Analysresultat Nora 428

Anl.	ID	Anläggnings- typ	Prov- mängd	Analyserad mängd	Trädslag	Utplockat för <sup>14</sup> C-dat.	Övrigt
1344	6	Härdgrop		1,3g 5 bitar	Gran 3 bitar Tall 2 bitar	Tall 7mg	Gran oförkolnad

Av de fem proverna från Huddunge 228 var fyra jordprover med mycket liten mängd kol. Proverna innehåller kol från björk, gran och tall. Prov 2 innehöll ett litet fragment av tall. Det var för lite för datering så jag slog ihop det med övrigt kol ur provet som bestod av möjligt makro (gräs?) och oidentifierat förkolnat material. Prov 4, med björk, bör ge den mest tillförlitliga dateringen.

#### Analysresultat Huddunge 228

Anl.	ID	Anläggnings- typ	Prov- mängd	Analyserad mängd	Trädslag	Utplockat för <sup>14</sup> C-dat.	Övrigt
1210	1	Härd(?)		0,2g 8 bitar	Gran 3 bitar Tall 5 bitar	Tall 15mg Gran 12mg	
1210	2	Härd (?)		<0,1g 1 bit	Tall Makro(?)	Tall + Makro(?) 7mg	Övrigt förkolnat, möjligen makrofossil
1320	3	Härd (?)		0,3g 5 bitar	Tall 5 bitar	Tall 21mg	Delvis förkolnat
1473	4	Härd (?)		0,2g 2 bitar	Björk 2 bitar	Björk 75mg	
1318	5	Härd	<0,1g	<0,1g 1 bit	Tall 1 bit	Tall 11mg	

Erik Danielsson/VEDLAB  
Kattås  
670 20 GLAVA  
Tfn: 0570/420 29  
E-post: vedlab@telia.com  
www.vedlab.se

## De här trädslagen förekom i materialet

Art	Latin	Max ålder	Växtmiljö	Egenskaper och användning	Övrigt
<b>Al Gråal Klibbal</b>	<i>Alnus sp.</i> <i>Alnus incana</i> <i>Alnus glutinosa</i>	120 år	Klibbalen är starkt knuten till vattendrag. Gråalen är mer anpassningsbar	Motståndskraftigt mot fukt. Brinner lugnt och ger mycket glöd.	Klibbalen kom söderifrån ca 5000 f.Kr. Gråalen vandrar in norrifrån ett par tusen år senare
<b>Asp</b>	<i>Populus tremula</i>	120 år	Inte så kräsen vad gäller jordmån	Lätt och porös ved. Lätt att klyva. Tålig mot röta. Stängselstolpar, båtar takspån	För lövtäckt och barkbröd.
<b>Björk Glasbjörk  Vårtbjörk</b>	<i>Betula sp.</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Betula pendula</i>	300 år	Glasbjörken är knuten till fuktig mark gärna i närhet till vattendrag. Vårtbjörken är anspråkslös och trivs på torr näringsfattig mark. Båda arterna är ljuskrävande.	Stark och seg ved. Redskap, asklut, träkol. Ger mycket glöd.	Glasbjörk bildar även underarten Fjällbjörk. Förutom veden har nävern haft stor betydelse som råmaterial till slöjd.
<b>Ek</b>	<i>Quercus robur</i>	500-1000 år	Växer bäst på lerhaltiga mulljordar men klarar också mager och stenig mark. Vill ha ljus, skapar själv en ganska luftig miljö med rik undervegetation med tex hassel.	Hård och motståndskraftig mot väta. Båtbygge, stängselstolp, stolpar, plogar, fat. Energirik ved ger mycket glöd.	Ekollonen har använts som grisfoder. Trädet har ofta ansetts som heligt och kopplat till bla Tor. Man talar ofta om 1000-års ekar men de är sällan över 500 år.
<b>Gran</b>	<i>Picea abies</i>	350 år	Trivs på näringsrika jordar. Tål beskuggning bra och konkurrerar därför lätt ut andra arter	Lätt och lös men ganska seg ved. Ofta rakvuxen. Ganska motståndskraftig mot röta. Stolpar golvbrädor störrar lieskaft, korgar	Bark till taktäckning. Granbarr till kreatursfoder
<b>Salix Stort släkte med sälgar, pilar och viden</b>	<i>Salix sp.</i>	60 år	Varierande anspråk vad gäller jordmån. De flesta arter är dock ljusälskande	Mjuk och lätt ved. Dåligt som bränsle och virke.	Barken har använts till garvning.
<b>Tall</b>	<i>Pinus silvestris</i>	400 år	Anspråkslös men trivs på näringsrika jordar. Den är dock ljuskrävande och blev snabbt utkonkurrerad från de godare jordarna när granen kom	Stark och hållbar. Konstruktionsvirke, stolpar, pålar, båtbygge, kärl (ej för mat) takspån, tjärbloss, träkol, tjärbränning	Underbarken till nödmjöl, årsskott kokades för C-vitaminerna. Även som kreatursfoder

Uppgifter om maximal ålder, växtmiljö, användning mm är hämtade ur: Holmåsen, Ingmar Träd och buskar. Lund 1993. Gunnarsson, Allan Träden och människan. Kristianstad 1988. Mossberg, Bo m.fl. Den nordiska floran. Brepol, Turnhout 1992.

Vedartsanalysen görs genom att studera snitt- eller brottytor genom mikroskop. Jag har använt stereolupp Carl Zeiss Jena, Technival 2 och stereomikroskop Leitz Metalux II med upp till 625 gångers förstoring. Mikroskopfoton är tagna med Nikon Coolpix 4500. Referenslitteratur för vedartsbestämningen har i huvudsak varit Schweingruber F.H. Microscopic Wood Anatomy 3<sup>rd</sup> edition och Anatomy of European woods 1990 samt Mork E. Vedanatomi 1946. Dessutom har jag använt min egen referenssamling av förkolnade och färskas vedprover.

# VEDLAB

*Vedanatomilabbet*

Vedlab rapport 1622

**Vedartsanalyser på material från Uppland, Nora sn.  
Raä 412.**

# VEDLAB

Vedanatomilabbet

Vedlab rapport 1622

2016-03-14

**Vedartsanalyser på material från Uppland, Nora sn. Raä 412.**

**Uppdragsgivare: Tom Carlsson/Stiftelsen Kulturmiljövård**

Arbetet omfattar ett kolprov från en undersökt boplats. Fyndmaterialet indikerar en användning under mesolitikum medan tidigare dateringar har gett senneolitikum.

Provet innehåller bara tall. En del av materialet är inte helt förkolnat men har ändå bevarats. Årsringarna är på vissa bitar mycket tätvuxna vilket endera tyder på att trädet har stått på mager mark eller på att det är från ett gammalt träd där storlekstillväxten har minskat (vilket för tall inträffar runt 200 år). Den kolbit som plockades ut för datering har kraftigt böjda årsringar som visar att biten troligtvis kommer från en gren/kvist. Förhoppningsvis ger den kolbiten en inte alltför hög egenålder.

## Analysresultat

Anl.	ID	Anläggnings- typ	Prov- mängd	Analyserad mängd	Trädslag	Utplockat för <sup>14</sup> C-dat.	Övrigt
53572	53928	Härd/Kokgrop	161,1g	11,9g 50 bitar	Tall 50 bitar	Tall 46mg	

Erik Danielsson/VEDLAB  
Kattås  
670 20 GLAVA  
Tfn: 0570/420 29  
E-post: vedlab@telia.com  
www.vedlab.se

## De här trädslagen förekom i materialet

Art	Latin	Max ålder	Växtmiljö	Egenskaper och användning	Övrigt
Tall	<i>Pinus silvestris</i>	400 år	Anspråkslös men trivs på näringsrika jordar. Den är dock ljuskrävande och blev snabbt utkonkurrerad från de godare jordarna när granen kom	Stark och hållbar. Konstruktionsvirke, stolpar, pålar, båtbygge, kärl (ej för mat) takspån, tjärbloss, träkol, tjärbränning	Underbarken till nödmjöl, årsskott kokades för C-vitaminerna. Även som kreatursfoder

*Uppgifter om maximal ålder, växtmiljö, användning mm är hämtade ur: Holmåsen, Ingmar Träd och buskar. Lund 1993. Gunnarsson, Allan Träden och människan. Kristianstad 1988. Mossberg, Bo m.fl. Den nordiska floran. Brepol, Turnhout 1992.*

Vedartsanalysen görs genom att studera snitt- eller brottytor genom mikroskop. Jag har använt stereolupp Carl Zeiss Jena, Technival 2 och stereomikroskop Leitz Metalux II med upp till 625 gångers förstoring. Mikroskopfoton är tagna med Nikon Coolpix 4500. Referenslitteratur för vedartsbestämningen har i huvudsak varit Schweingruber F.H. Microscopic Wood Anatomy 3<sup>rd</sup> edition och Anatomy of European woods 1990 samt Mork E. Vedanatomy 1946. Dessutom har jag använt min egen referenssamling av förkolnade och färska vedprover.



# VEDLAB

Vedanatomilabbet

Vedlab rapport 1733

2017-05-29

Vedartsanalyser på material från ~~Södermanland~~, <sup>U</sup>Huddinge Raä 229

Uppdragsgivare: Michel Guinard/SAU

Arbetet omfattar två kolprover från en undersökning av boplatsmaterial.

De två proverna innehåller kol från björk och tall. Inget förkonat kottefjäll som antyds i följebrevet kund upptäckas.

Tall kan ge hög egenålder vid datering. Mängden björkkol i prov 10275 var mycket lite så för att komma upp till daterbar mängd kompletterades det med kol från tall.

## Analysresultat

Anl.	ID	Anläggnings- typ	Prov- mängd	Analyserad mängd	Trädslag	Utplockat för <sup>14</sup> C-dat.	Övrigt
10180	10274	Härd	<0,1g	<0,1g 2 bitar	Tall 2 bitar	Tall 6mg	
10180	10275	Härd	0,2g	<0,1g 12 bitar	Björk 1 bit Tall 11 bitar	Björk + Tall 10mg	

Erik Danielsson/VEDLAB  
Kattås  
670 20 GLAVA  
Tfn: 0570/420 29  
E-post: vedlab@telia.com  
www.vedlab.se

## De här trädslagen förekom i materialet

Art	Latin	Max ålder	Växtmiljö	Egenskaper och användning	Övrigt
Björk Glasbjörk Vårthjörk	<i>Betula sp.</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Betula pendula</i>	300 år	Glasbjörken är knuten till fuktig mark gärna i närhet till vattendrag. Vårthjörken är anspråkslös och trivs på torr näringsfattig mark. Båda arterna är ljuskrävande.	Stark och seg ved. Redskap, asklut, träkol. Ger mycket glöd.	Glasbjörk bildar även underarten Fjällbjörk. Förutom veden har nävern haft stor betydelse som råmaterial till slöjd.
Tall	<i>Pinus silvestris</i>	400 år	Anspråkslös men trivs på näringsrika jordar. Den är dock ljuskrävande och blev snabbt utkonkurrerad från de godare jordarna när granen kom	Stark och hållbar. Konstruktionsvirke, stolpar, pålar, båtbygge, kärl (ej för mat) takspån, tjärbloss, träkol, tjärbränning	Underbarken till nödmjöl, årsskott kokades för C-vitaminerna. Även som kreatursfoder

Uppgifter om maximal ålder, växtmiljö, användning mm är hämtade ur: Holmåsen, Ingmar Träd och buskar. Lund 1993. Gunnarsson, Allan Träden och människan. Kristianstad 1988. Mossberg, Bo m.fl. Den nordiska floran. Brepol, Turnhout 1992.

Vedartsanalysen görs genom att studera snitt- eller brottytor genom mikroskop. Jag har använt stereolupp Carl Zeiss Jena, Technival 2 och stereomikroskop Leitz Metalux II med upp till 625 gångers förstoring. Mikroskopfoton är tagna med Nikon Coolpix 4500. Referenslitteratur för vedartsbestämningen har i huvudsak varit Schweingruber F.H. Microscopic Wood Anatomy 3<sup>rd</sup> edition och Anatomy of European woods 1990 samt Mork E. Vedanatom 1946. Dessutom har jag använt min egen referenssamling av förkolnade och färskas vedprover.

## Bilaga 8. Fosfatprovlistor

### Huddunge 228

Prov	Fosfatvärde	N-koordinat	Ö-koordinat
1161	0	6658480	605052
1163	0	6658481	605052
1165	0	6658482	605052
1167	0	6658483	605052
1169	0	6658484	605052
1171	0	6658485	605052
1173	0	6658486	605052
1175	0	6658487	605052
1176	0	6658489	605052
1178	0	6658485	605048
1180	0	6658485	605049
1184	0	6658485	605051
1189	0	6658485	605054
1191	0	6658485	605055
1192	0	6658485	605056
1193	0	6658483	605047
1197	0	6658483	605049
1199	0	6658483	605050
1201	0	6658483	605051
1204	0	6658483	605053
1206	0	6658483	605054
1208	0	6658483	605055
1187	25	6658485	605053
1182	65	6658485	605050

### Huddunge 229

Prov	Fosfatvärde	N-koordinat	Ö-koordinat
12211	0	6658241	604917
12212	0	6658241	604914
12213	50	6658246	604918
12214	45	6658249	604919
12215	0	6658251	604918
12216	40	6658251	604915
12217	35	6658256	604914
12218	0	6658256	604917
12219	0	6658254	604920
12220	55	6658248	604914
12221	290	6658249	604916
12222	130	6658245	604913
12223	75	6658237	604912
12224	25	6658238	604909
12225	25	6658244	604922
12226	40	6658254	604924
12227	0	6658238	604934
12228	0	6658249	604938
12230	185	6658254	604913
12231	80	6658254	604914
12232	0	6658254	604915
12233	50	6658254	604916
12234	50	6658253	604917
12235	50	6658253	604918
12236	80	6658252	604919
12237	0	6658252	604919

### Huddunge 230

Prov	Fosfatvärde	N-koordinat	Ö-koordinat
21160	110	6658158	604801
21531	245	6658148	604804
21532	70	6658145	604798
21533	140	6658140	604800
21534	250	6658147	604804
21535	175	6658147	604815
21536	130	6658142	604820
21616	220	6658141	604810
21617	135	6658141	604803
21618	65	6658138	604805
21632	50	6658138	604817
21633	70	6658138	604817
21634	40	6658139	604817
21635	50	6658139	604816
21636	135	6658139	604816
21637	95	6658139	604816
21645	55	6658140	604816
21646	60	6658140	604816
21647	100	6658140	604816
21648	100	6658140	604815
21649	110	6658140	604815
21650	135	6658141	604815
21677	185	6658142	604814
21678	295	6658142	604814
21679	363	6658142	604814
21680	90	6658141	604814
21681	110	6658141	604814
21683	260	6658142	604816
21684	365	6658142	604816
21685	235	6658142	604816
21686	150	6658142	604816
21687	105	6658141	604815
21688	120	6658141	604815
21689	175	6658141	604815
21690	75	6658141	604815
21691	205	6658140	604813
21692	270	6658140	604813
21693	120	6658140	604813
21694	200	6658140	604814
21695	105	6658140	604814
21696	80	6658141	604814
21697	105	6658141	604814
21703	130	6658139	604822
21704	85	6658136	604798
21705	75	6658154	604795

### Nora 430

Prov	Fosfatvärde	N-koordinat	Ö-koordinat
4168	0	6665140	606838
4501	0	6665141	606838
4502	0	6665142	606838
4503	0	6665143	606837
4505	0	6665145	606838
4506	0	6665146	606837
4507	0	6665147	606838
4508	0	6665148	606838
4509	0	6665149	606838
4510	0	6665151	606837
4511	0	6665152	606837
4512	0	6665153	606838
4513	0	6665154	606837
4515	0	6665157	606838
4516	0	6665158	606838
4517	0	6665159	606838
4518	0	6665160	606838
4521	0	6665164	606838
4522	0	6665165	606838
4519	25	6665162	606838
4523	35	6665166	606837
4520	40	6665163	606838
4514	45	6665155	606838
4504	65	6665144	606837

## Complementary analysis of Lake Dunsjön

Sofia Kjellman, Jan Risberg, Stefan Bjursäter, Department of Physical Geography, Stockholm University, 106 91 Stockholm

In autumn 2015, the development of Sjömossen Bog in Uppland, eastern middle Sweden was investigated by master's students at Stockholm University. The aims were to make a paleoenvironmental reconstruction and to identify the stratigraphic position of the isolation level of the lake. Methods applied were macrofossil, pollen and diatom analysis together with loss on ignition. After this first investigation of Sjömossen Bog, there were some unanswered questions regarding the sequence of events leading to the isolation of the basin. There seemed to be an initiation of an isolation, followed by a brackish water stage, before completion of the isolation. One suggestion for this brackish water stage could be a Litorina transgression, but these have not been found this far north since the isostatic uplift was faster than the eustatic sea rise. Another explanation could be a pulse of incoming freshwater from a nearby esker, perhaps linked to a climatic event. In that case the first freshwater stage does not reflect the initiation of the isolation, but rather an inflow of freshwater into a bay still connected to the Baltic Sea. These results indicated the need of further studies, and a second survey was conducted in January 2016. Cores were sampled in Lake Dunsjön, adjacent to Sjömossen Bog (Fig. 1), to see if the sequence of alternating brackish and freshwater stages occurred also in the lake. This would in that case witness of a basin-wide event. New diatom samples were prepared, XRF scanning performed, and terrestrial macrofossils picked out for radiocarbon dating of the isolation of the lake. Also a core from Sjömossen Bog (coring site 1) collected September 8, 2015 was analysed through XRF scanning for comparison between the sites.

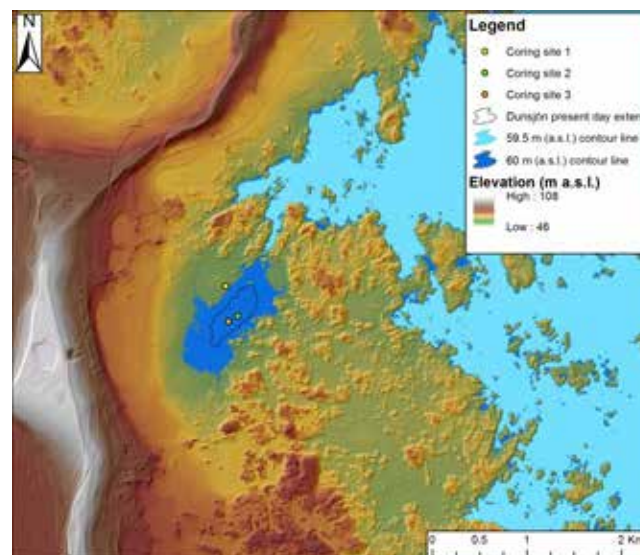


Fig. 1. Paleogeographical map showing the land/sea configuration along the contour lines 59.5 m and 60.0 m above present sea level. Light blue colour indicates water-covered areas.

## Methods

### *Field sampling*

Field sampling was conducted in Lake Dunsjön January 25, 2016 (Table 1). A Russian peat corer (length 70 cm, Ø70 mm) was used for coring from the ice. The first coring site (coring site 2) proved to be unrepresentative, with sharp boundaries in the lithostratigraphy, indicating hiatuses. A second site (coring site 3) with a more complete sequence was examined. Twenty-six cores were collected at depth of the clay gyttja-gyttja transition, transferred into plastic tubes and wrapped in labelled plastic before transport to Stockholm University. One of the cores was used for loss on ignition, a second one for XRF scanning and twelve were used for radiocarbon dating.

### *Sediment composition*

Rough lithostratigraphies for the cores were established in the field, based on changes in colour and texture. The lithostratigraphy for the second one (coring site 3 in the map) was revised in the lab, where transitions between different units could be decided more precisely. The lithostratigraphy for Sjömossen Bog was revised a second time in the lab, focusing on colour changes connected to the isolation sequence.

### *Loss on ignition*

Samples (~2–3 g) were collected contiguously between 300–260 cm depth, covering the clay gyttja-gyttja boundary. The resolution of the loss on ignition for the Sjömossen core was also improved by collecting samples contiguously between 390–445 cm depth. This was made to correlate the cores from the different sites. The samples were transferred into pre-weighed crucibles and dried in a warming cupboard (105°C) overnight to remove water. Loss on ignition was performed at 550°C for 4 hours.

Table 1. Lithologic description of one core from Sjömossen Bog and two from Lake Dunsjön. Coring site 3 was chosen for further analysis.

Coring site 1 Sjömossen Bog 60° 7'14.88"N, 16°54'44.03"E		Coring site 2 Lake Dunsjön 60° 7'4.39"N, 16°54'51.94"E		Coring site 3 Lake Dunsjön 60° 7'2.67"N, 16°54'45.32"E	
Depth (cm)	Lithology	Depth (cm)	Lithology	Depth (cm)	Lithology
0–222	<i>Sphagnum</i> peat	0–100	Water	0–100	Water
222–250	<i>Vaginatum</i> peat	100–270	Fine detritus gyttja	100–283	Fine detritus gyttja
250–275	Fen peat	270–282	Sandy silty gyttja	283–288	Clay gyttja
275–297	Fen peat with <i>Equisetum</i>	282	Sharp boundary between	288–320	Gyttja clay
297–398	Coarse detritus gyttja		gyttja above and clay below	320–326	Silty sand
398–415	Clay gyttja	282–297	Silty sand	326–328	Postglacial clay
415–419	Dark band in the clay	297	Sharp boundary between	328–470	Laminated glacial clay
	gyttja		sand above and clay below		
419–426	Clay gyttja	297–	Laminated glacial clay		
426–498	Postglacial clay				
498–544	Silty sand				
544–614	Postglacial clay				
614–650	Silty sand				
650–684	Postglacial clay				

684–755 Laminated glacial clay  
755–945 Homogeneous glacial clay

### *XRF scanning*

X-ray fluorescence (XRF) is used for elemental analysis, and materials are exposed to X-rays with higher energy than the ionization energy of their component atoms. This causes electrons to be expelled from the inner orbitals, which are then replaced by other electrons, releasing energy as they fall into the lower orbitals. Each element emits characteristic photons, which are detected by energy dispersive analysis (EDX), resulting in peaks in XRF spectra. The areas under the peaks are proportional to the elemental concentrations. Also *Mo inc* and *Mo coh* (incoherent and coherent scattering) values are received. The ratio between *Mo inc* and *Mo coh* can indicate density changes in the core, i.e. a changed matrix. For further information on the ITRAX scanner, see Croudace *et al.* (2006).

The elemental composition was analysed using an ITRAX XRF Core Scanner from Cox Analytical Systems (Gothenburg, Sweden). The scanning was performed January 28, 2016, by Malin Kylander at the Department of Geological Sciences at Stockholm University. A molybdenum tube was used at 30 kV and 50 mA, with a step size of 2000 microns and an exposure time of 30 seconds for the Lake Dunsjön core. The same voltage, current and step size were used for the Sjömosse Bog core, but with a 25 seconds exposure time. Before analysis, the cores were scraped to get a clean and flat surface and covered with a thin plastic film not to dry.

### *Diatom analysis*

Diatom analysis was carried out the same way as for the Sjömosse Bog samples, following Battarbee *et al.* (1986). Five samples were collected in different parts of the core (283 cm, 282 cm, 274 cm, 266 cm and 264 cm depth), concentrated around major changes in colour, organic content (LOI) and elemental concentrations (XRF).

Samples were treated with HCl (10%) to remove eventual carbonates and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (17%) was added to oxidize organics. After boiling in water bath (100°C, 8 h), distilled water was added and clay particles removed by decanting the suspensions after two hours. This procedure was repeated every second hour until the solutions were clear. To remove remaining clay particles, NH<sub>3</sub> and distilled water were added and the same procedure continued. The samples were mounted on microscope slides using Naphrax® to increase the refractive index, and examined using light microscope.

### *Macrofossil analysis*

Depths for carbon dating were chosen based on lithostratigraphy, changes in the elemental profiles of the core and changes in diatom composition. Material from 4 depths (283–281 cm,

281–279 cm, 277–275 cm and 273–271 cm) was cut out of 12 cores. To find the same depths in the cores, correlation was made based on distinct boundaries in the lithostratigraphies. The samples (~20 cm<sup>3</sup> per depth and core) were transferred into beakers (3000 ml), soaked in KOH (10%) and left over night for humic and fulvic acids to dissolve. Wet sieving was made through a 250 µm mesh and the samples were stored in tap water. Examination was done using stereo binoculars, and *Betula* seeds were picked out with tweezers, transferred into glass jars and sent to the Ångström Laboratory in Uppsala for radiocarbon dating.

## Results and interpretations

### *Sediment composition*

Because of the hiatuses in the sediment sequence from coring site 2, this site was not used for further analysis. Sand was found on top of glacial clay and the boundaries between glacial clay and sand as well as the boundary between the sand and gyttja on top, were sharp (Table 1). The second coring in Lake Dunsjön (coring site 3) resulted in a more complete sequence. The bottom consisted of laminated glacial clay (470–328 cm), resting on till. The glacial clay was followed by bluish-grey postglacial clay (328–288 cm), interrupted by a silty sand layer (326–320 cm). Above the postglacial clay, clay gyttja (288–283 cm) and fine detritus gyttja (283–0 cm) were deposited.

### *Loss on ignition*

The loss on ignition curves for Lake Dunsjön and Sjömosse Bog showed similar trends, with low values in the clay gyttja (~4%), gradually increasing in the clay gyttja, reaching a fairly constant level in the gyttja (30–40% in the lake, 50–60% in the bog)(Fig. 2). The significant drop in organic content by ~10% in the clay gyttja in Sjömosse Bog, possibly connected to a transgression, was not distinguishable in Lake Dunsjön.

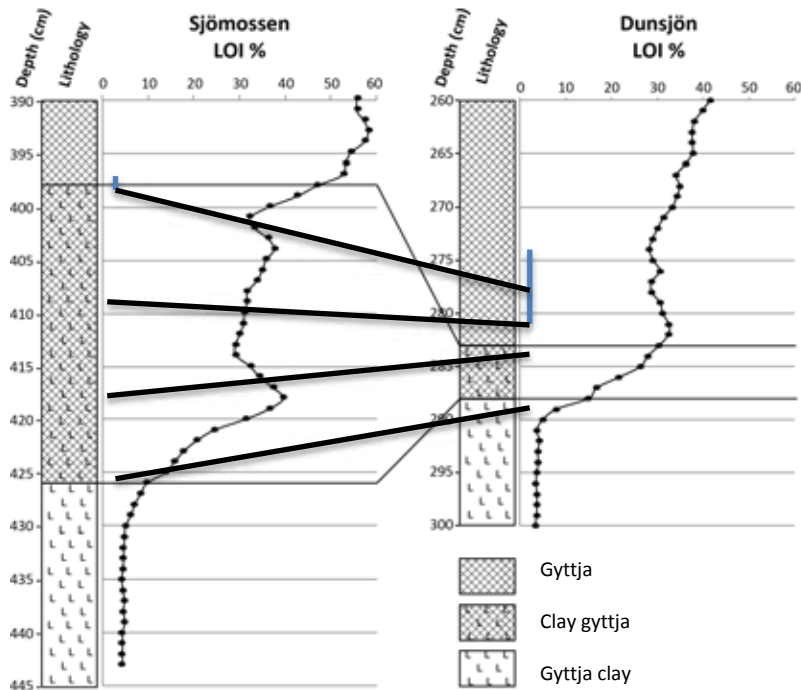


Fig. 2. Comparison between LOI in Sjömossen Bog and Lake Dunsjön. It is apparent that accumulation rates are higher in Sjömossen Bog. The isolation event, as estimated from qualitative diatom analysis, is recorded at 397 cm depth in Sjömossen Bog and between 274 and 282 cm depth in Lake Dunsjön (marked with blue vertical lines, respectively). Thick black lines indicate plausible correlation between the sampling sites. Thin black lines indicate correlation based on field interpretations of the units.

### *XRF scanning*

The XRF scanning of the sedimentary sequence in Lake Dunsjön resulted in elemental profiles for 14 elements. Relative rather than absolute changes in concentrations were used to examine changes in e.g. sedimentation and source of material. Most of the profiles showed a similar trend, either with high values in postglacial clay, rapidly decreasing in the clay gyttja, to become rather constant in the gyttja (Si, Ti, Ca, K, Fe, Mn, Rb, Sr and Zn) or low values in the clay, increasing in the clay gyttja (Cu and Ni)(Fig. 3). The Mo inc/Mo coh ratio indicated a changed matrix at the same depths.

In the Sjömossen Bog core, there was a slight increase in many of the elements (e.g. Si, Ti, K, Fe, Rb and Sr) in the upper part of the clay gyttja, corresponding to the decrease in organic content seen in the LOI curve and the reappearance of brackish diatoms (Fig. 4). This confirms the differences in sedimentation compared to Lake Dunsjön. The Mo inc/Mo coh ratio indicated a change in density between 420–412 cm, corresponding to the darker band in the clay gyttja. According to the XRF profiles, the isolation level should be situated at ~397 cm depth in the bog and ~279 cm depth in the lake, where the elemental composition stabilises (especially Br; cf. Ziegler *et al.* 2008).

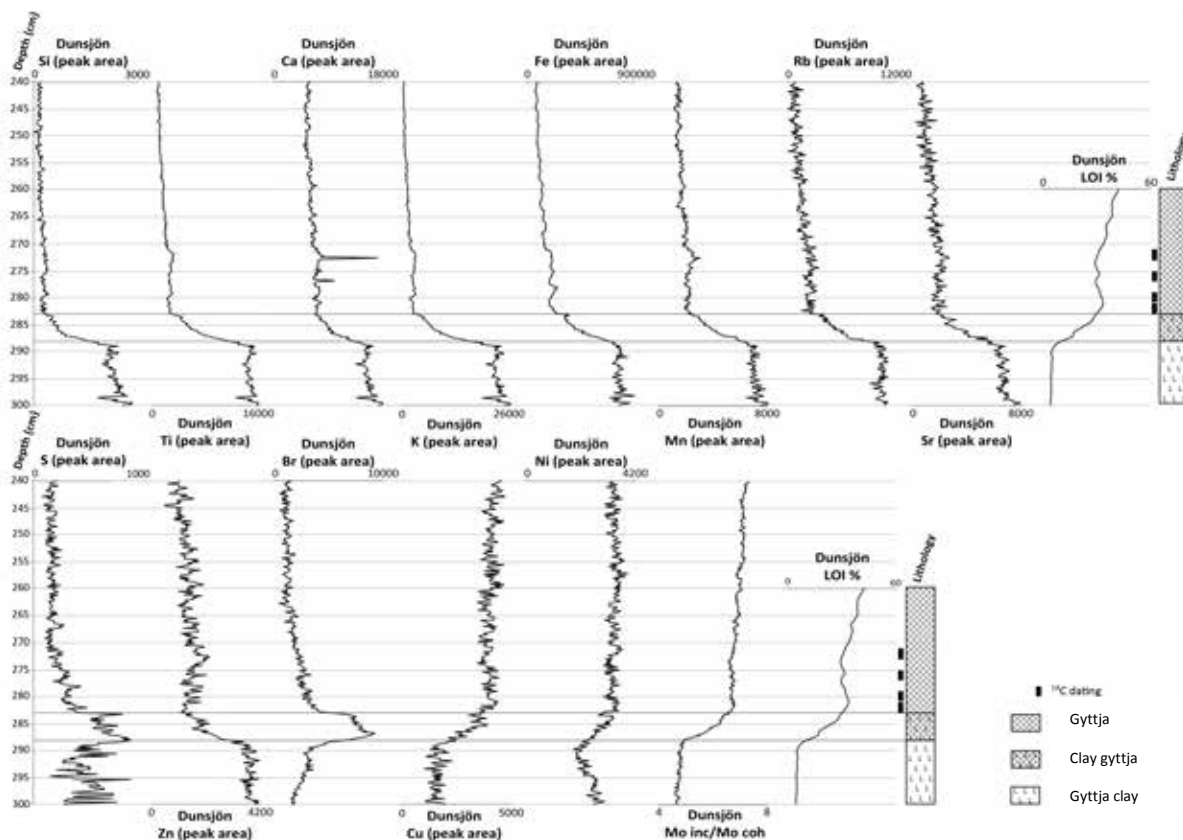


Fig. 3. XRF values for sediment accumulated in Lake Dunsjön. Note especially variations in Br, which are here interpreted to be caused by a combination of increasing organic carbon content and deposition in saline water. According to diatoms, the isolation event is recorded between 282 and 274 cm depth.



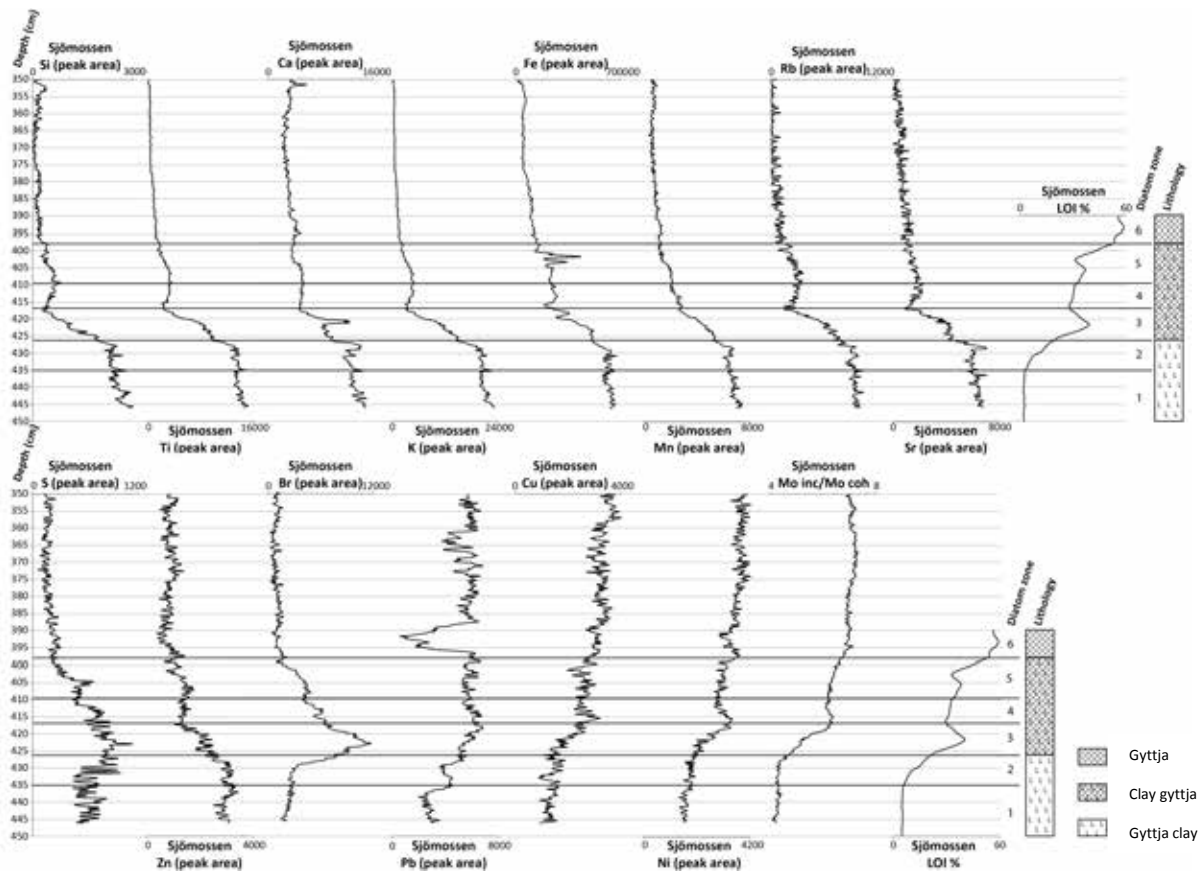


Fig. 4. XRF values for sediment accumulated in Sjömossen Bog. Note especially variations in Br, which are here interpreted to be caused by a combination of increasing organic carbon content and deposition in saline water. According to diatoms, the isolation event is recorded at 397 cm depth (at the transition diatom zone 5/6).

### Diatom analysis

The two lowermost samples (283 cm and 282 cm) contained brackish and indifferent diatom taxa (e.g. *Fragilaria* spp, *Campylodiscus clypeus*), whereas the three uppermost (274 cm, 266 cm and 264 cm) contained an abundance of freshwater diatoms (*Aulacoseira* spp). Based on this observation, the isolation level should be located between 282–274 cm depth.

### Age-depth model

Between 17–42 *Betula* seeds were identified per sample resulting in four dated depths (Table 2).

Table 2.  $^{14}\text{C}$  ages and their calibrated ages (IntCal 13; Bronk Ramsey 2009, Reimer *et al.* 2013).

Sample	Lab-number	$\delta^{13}\text{C}\text{‰}$ VPDB	$^{14}\text{C}$ age BP	$\pm 1\sigma$ BC	$\pm 2\sigma$ BC	$\pm 1\sigma$ BP	$\pm 2\sigma$ BP
Dunsjön 273-271	Ua-53454	-28.0	5069 $\pm$ 37	3950-3900 (21.5%) 3880-3800 (46.7%)	3960-3780 (95.4%)	5895-5859 (21.2%) 5828-5751 (47.0%)	5910-5734 (95.4%)
Dunsjön 277-275	Ua-53455	-26.7	5261 $\pm$ 37	4230-4200 (9.8%) 4170-4100 (19.4%) 4080-3990 (39.0%)	4230-4190 (13.6%) 4180-3980 (81.8%)	6174-6155 (9.7%) 6112-6079 (17.9%) 6060-6056 (1.8%) 6022-5984 (21.5%) 5973-5942 (17.4%)	6180-6144 (13.7%) 6125-5930 (81.7%)
Dunsjön 281-279	Ua-53456	-26.7	5425 $\pm$ 35	4335-4310 (21.4%) 4305-4255 (46.8%)	4350-4230 (95.4%)	6282-6261 (21.4%) 6252-6210 (46.8%)	6297-6182 (95.4%)
Dunsjön 283-281	Ua-53457	-27.1	5516 $\pm$ 34	4450-4420 (14.0%) 4380-4330 (54.2%)	4450-4320 (95.4%)	6391-6372 (14.30%) 6321-6283 (53.9%)	6400-6276 (94.9%) 6227-6224 (0.5%)

Based on diatom analysis the isolation level should be located between 282 and 274 cm depth. According to the age-depth model the oldest age for this event is 6400 cal. yrs BP (Fig. 5). The youngest possible age is 5810 cal. yrs BP. An isolation age in the middle of the interval would yield an age of 6150 cal. yrs BP. A reasonable statement is to estimate the age of the isolation as 6150 $\pm$ 250-340 cal. yrs BP.

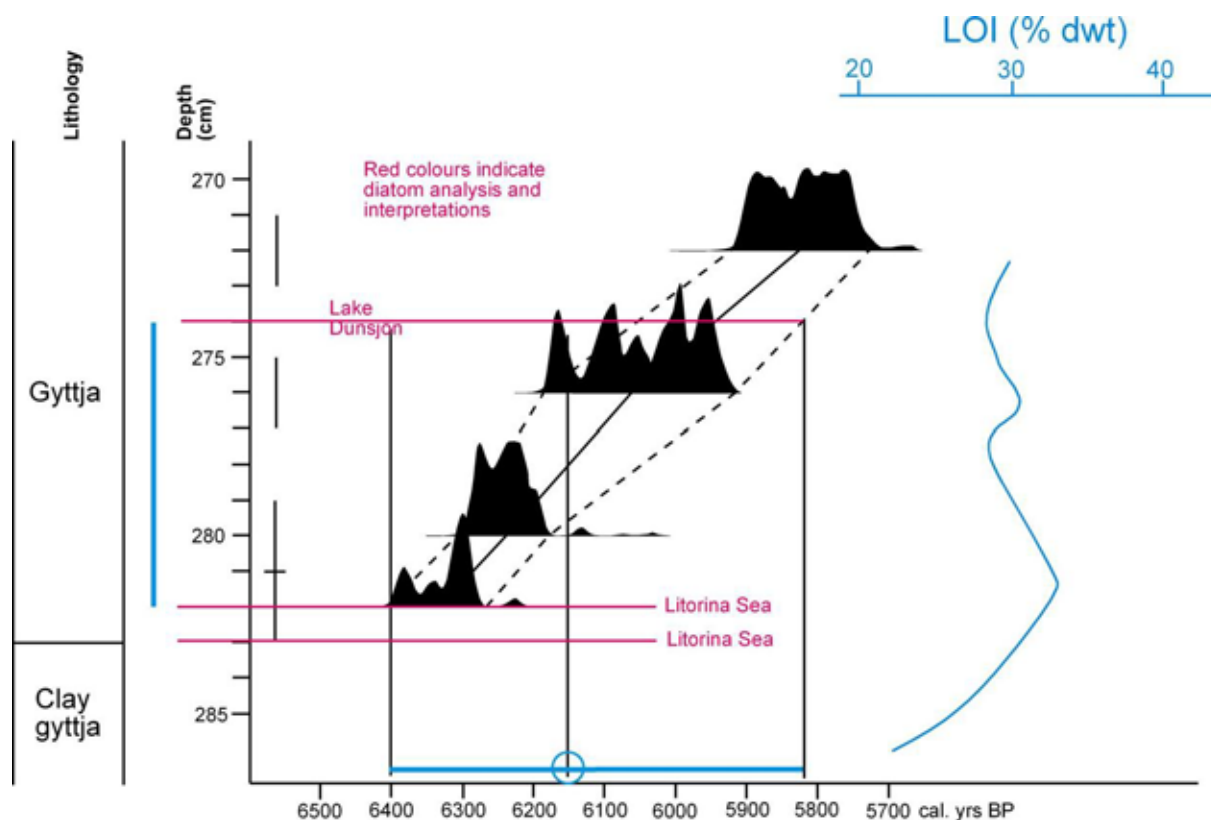


Fig. 5. Age-depth model for the isolation sequence at Lake Dunsjön. The horizontal red lines represent three diatom analyses. The lower two indicate sedimentation in the Litorina Sea, while the upper one reflected sedimentation in an isolated freshwater basin, i.e. Lake Dunsjön. Therefore, the vertical blue line indicates an interval where the isolation should have taken place. The horizontal blue line indicates the possible age interval for this event.

## Discussion

The basin appears to be deepest at the location of the bog, since this is where the sediments are thickest. It also seems that the sedimentation in the bog has been more continuous than in the lake, indicating a calmer depositional environment. The abrupt transitions between different components can be explained by an occasionally high water flow, not allowing accumulation. The lake has several inlets, and according to the Quaternary deposit map (1:50 000) provided by SGU (2015) there is a spring entering the south of the lake, which could cause water movement. The bog might be situated in a calmer part of the basin, explaining the thicker and more continuous accumulation, as well as why this surface today is overgrown.

Perhaps the alternating brackish and freshwater diatom zones in Sjömosse Bog are not indications of a transgression, but could rather be explained by a freshwater pulse from the esker into a bay still connected to the Baltic Sea. Two eskers meet close northwest of Sjömosse Bog and Lake Dunsjön, which could increase the influence of the water flow in the area. This theory can explain the shifts between different salinities as indicated by the diatom assemblage changes. However, these shifts are not distinguishable in Lake Dunsjön. Perhaps not all parts of the basin are equally affected by the presence of the esker because of impermeable material shielding some sections. The lake and the bog may also belong to different basins. More research is needed to confirm or reject this theory. Preferably transects would be made in two directions, allowing a three-dimensional reconstruction of the basin.

## Summary

The isolation threshold for Lake Dunsjön is situated at +59.7 m above present sea level. The site is located at 60°07'2.67"N, 16°54'45.32"E (Sweref 99 TM: 6666024.901N, 606291.470E). The age for the isolation event is 6150±250-340 cal. yrs BP.

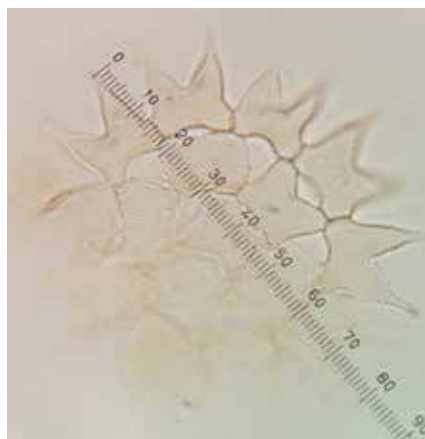
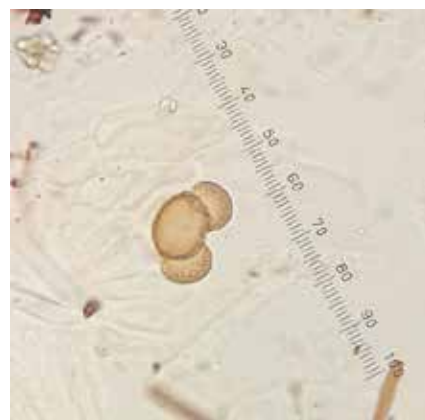
## References

Battarbee R. W., 1986: Diatom analysis. In: B.E. Berglund (ed.), *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*. John Wiley and Sons Ltd, Chichester. p 529–570.

- Bronk Ramsey, C., 2009: Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.
- Croudace, I. W., Rindby, A., & Rothwell, R. G., 2006: ITRAX: description and evaluation of a new multi-function X-ray core scanner. Geological Society, London, Special Publications 267, 51–63.
- Reimer, P. J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatt, C., Heaton, T. J., Hoffmann, D. L., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kaiser, K. F., Kromer, B., Manning, S. W., Niu, M., Reimer, R. W., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Staff, R. A., Turney, C. S. M. & van der Plicht, J., 2013: IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 55(4).
- SGU (Geological Survey of Sweden), 2015. Map generator. Quaternary deposit map 1:50 000. Retrieved from: [http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder\\_en.html](http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder_en.html). Access date: 2015-10-23.
- Ziegler, M., Jilbert, T., de Lange, G.J., Lourens, L.J. & Reichert, G.-J., 2008: Bromine counts from XRF scanning as an estimate of the marine organic carbon content of sediment cores. *Geochemistry Geophysics Geosystems* 9 (5). 6 pp. doi:10.1029/2007GC001932

# A multi-proxy study of paleoenvironment and shore displacement in Sjömossen bog, Uppland, eastern middle Sweden

*Sofia Kjellman*



*Natural Archives for Reconstruction of Climate and Environmental Change, GE7016  
Department of Physical Geography, Stockholm University  
2015-10-26*

## Abstract

This report describes changes in the sedimentary record of Sjömossen bog, Uppland, eastern middle Sweden. The development of the bog was investigated for reconstruction of paleoenvironment, to identify changes related to the Baltic Sea development as well as locating the stratigraphic position of the isolation level of the lake. Methods applied were microfossil, pollen and diatom analysis together with loss on ignition. After deglaciation the basin was connected to the brackish Yoldia Sea and productivity was low, similar conditions continuing in the freshwater Ancylus Lake. Production increased gradually during the Litorina Sea stage. Glacio-isostatic uplift caused the land to rise, turning the basin into a freshwater lake. Production level stabilized, large tree immigrated to the area and eventually the lake was filled in with sediments, initiating overgrowing of the lake. The isolation level was located at the clay gyttja-gyttja transition at 397 cm depth, based on a shift in diatom assemblage from brackish to freshwater taxa. This event was estimated to 6 500 cal yrs BP, based on elevation of the isolation threshold and extrapolation of a shore displacement curve from a previous study.

1 INTRODUCTION .....	1
1.1 Background .....	1
1.2 Aims .....	3
2 METHODS.....	4
2.1 Site description .....	4
2.2 Field sampling .....	4
2.3 Shore displacement modeling .....	5
2.4 Sediment composition .....	5
2.5 Loss on ignition .....	6
2.6 Macrofossil analysis .....	6
2.7 Pollen analysis .....	7
2.8 Diatom analysis .....	8
3 RESULTS AND INTERPRETATION .....	9
3.1 Shore displacement modeling .....	9
3.2 Sediment composition .....	9
3.3 Loss on ignition .....	11
3.4 Macrofossil analysis .....	11
3.5 Pollen analysis .....	14
3.6 Diatom analysis .....	14
4 DISCUSSION .....	18
5 CONCLUSIONS .....	21
6 REFERENCES .....	22
7 APPENDICES.....	24
7.1 Appendix A: Coordinates, altitudes and lithostratigraphies for coring sites in Sjömosse bog .....	24
7.2 Appendix B: All diatom taxa identified in Sjömosse bog.....	25

# 1 Introduction

## 1.1 Background

The development of the Baltic Sea during the Holocene has been complex due to a combination of glacio-isostatic uplift, eustatic sea level changes controlled by climate change and freshwater input from melting ice (Björck, 1995, 2008). This has according to Björck (1995, 2008) resulted in a complex shoreline development and salinity fluctuations. During the last glacial maximum (LGM) a lot of water was locked up in the large ice sheets, lowering sea level. Eustatic sea level rise caused by melting of ice after the glaciation slowed down approximately 5 000 years ago (Lowe & Walker, 2015).

The Baltic Sea development can be divided into different stages as described by Fredén (2009). When the ice started to retreat the Baltic Ice Lake (15 000–11 500 cal yrs BP) formed with fresh water in the Baltic basin. Since the basin was cut off from the ocean, shore displacement was controlled by isostatic uplift and local water level variations (Hedenström & Risberg, 2003). During the next stage in the Baltic Sea history, the Yoldia Sea (11 500–10 800 cal yrs BP) the basin was connected to the ocean and therefore affected by eustatic sea level changes. Varved glacial clay was deposited in the brackish water. The ice margin retreat continued and during the Ancylus Lake stage (10 800–9 500 cal yrs BP) postglacial clay was deposited in freshwater. Shore displacement was once again controlled by isostatic uplift and local water level variations. During the Litorina Sea (9 500– cal yrs BP) water became brackish when the basin was connected to the ocean again and eustatic sea level changes affected the basin. Gyttja clay and clay gyttja were deposited when organic matter from surrounding areas was washed in. When land continued to rise, bays got isolated and turned into freshwater lakes. Remains of these lakes can due to overgrowing today be found as mires. By identifying the boundary between clay gyttja and gyttja the timing of the isolation event can be determined.

Eastern middle Sweden is an area where numerous shore displacement studies have been carried out (e.g. Miller & Hedin, 1988; Risberg *et al.*, 1991; Bergström, 2001; Hedenström & Risberg, 2003). A common way to present the results is in shore displacement curves, which are valid for quite small areas due to non-uniform isostatic uplift (Miller & Hedin, 1988; Risberg *et al.*, 2005). Shore displacement studies are used to get a better understanding of deglaciation, the development of the Baltic Sea and can be combined with archeological investigations. Moving shorelines cause the local environment to change, affecting human settlements (Risberg *et al.*, 1991; Risberg *et al.*, 2005).

Analysis of biological remains is important in reconstructions of Quaternary environments. Archives like diatoms, pollen and macrofossils can be analyzed, together with lithostratigraphical investigations. Some records can be used to find the isolation level. Loss on ignition (LOI) can give an idea of changes in the depositional environment.



Diatoms are unicellular microscopic algae with siliceous frustules. Different taxa have frustules of different sizes, symmetries, types of raphes (elongated slits in the valve walls used for mobility) and striae, used for identification. Diatom analysis is a useful tool for investigation of aquatic changes because of high species diversity, well-preserved frustules and occurrence in all types of aquatic environments. They give indications of e.g. salinity, pH, temperature, nutrient supply and water depth (Battarbee *et al*, 1986). To locate the isolation level, changes in diatom composition can be used. Before the isolation event the diatom assemble is dominated by brackish diatom taxa (e.g. *Mastogloia spp*) and after by freshwater taxa (e.g. *Aulacoseira spp*). Indifferent taxa indicate changing conditions and can be abundant during isolation since they are adaptive to different environments. *Fragilaria construens* is typical for isolation events (Stabell, 1985; Seppä *et al.*, 2000).

Macrofossils are preserved organic remains visible to the naked eye. They are often subfossils, which mean that they consist of the original organic matter and have not been replaced by inorganic material (Birks, 2007). Examples of macrofossils are mosses, leaves and seeds preserved in anoxic environments. They can be found in all environments and are useful for shore displacement studies since they enable high resolution dating (Birks, 2007). Samples taken from the clay gyttja and the gyttja (i.e. before and after isolation) in the overgrown lake are used for radiocarbon dating.

Except being useful for dating macrofossil analysis can give detailed information about paleoenvironment since they often can be identified down to species level (Birks, 2007; Mauquoy & Van Geel, 2007). Peat is produced *in situ* and macrofossils like seeds are usually not dispersed long distances, providing information about local vegetation development (Birks, 2007). *Sphagnum* plays an important roll in macrofossil analysis since different *Sphagnum* species thrive in different environments and often can be identified down to species level (Mauquoy & Van Geel, 2007; Laine *et al.*, 2009). The *Sphagnum* composition reflects for example water and nutrient supply (Mauquoy and Van Geel, 2007; Laine *et al.*, 2009; Galka & Lamentowicz, 2014). According to Galka and Lamentowicz (2014) the *Sphagnum* sections *Cuspidata* and *Balticum* are indicative of high water level on bogs. Also *Sphagnum* section *Palustris* is found in fairly wet environments, whereas *Sphagnum fuscum* is representative of hummocks and indicatives drier conditions (Mauquoy & Van Geel, 2007).

Microscopic pollen grains are often also well preserved in peat and lake sediments. Pollen analysis is according to Lowe and Walker (2015) the most commonly used paleobiological tool for reconstructions of Quaternary environments. Pollen can be used for paleoecology, e.g. how open the landscape used to be, and tree immigration. Families like roses (*Rosaceae*) and grasses for grazing (*Poaceae*) are indicative of human activity (Karlsson, 2009). Pollen is not very useful for reconstructing changes the last 2000 years since not a lot happen in the pollen records (Martina Hättestrand, personal communication, 2015-10-16). Different species produce different amount of pollen and not all plants are represented in the analysis. Pollen can also spread over large areas, leading to a regional signal.

Relative dating of sediments can be done by comparison to previous pollen studies in the same area. Karlsson (2009) describes the vegetational development in Södermanland and Uppland during the Holocene, divided into five climatic periods: Preboreal, Boreal, Atlantic, Subboreal and Subatlantic. After the glaciation Uppland was submerged and when land rose herbs and shrubs were the first plants to immigrate. During the Preboreal period (10 500–9 000 BP) pine (*Pinus*) and birch (*Betula*) turned the tundra into woodlands and elm (*Ulmus*) and hazel (*Corylus*) appeared. *Corylus* peaked 9 500 BP. *Pinus* still dominated the area during the Boreal (9 000–8 000 BP). Alder (*Alnus*) started to grow along the shores and reached its rational limit (5%) 9 000–8 000 BP. At the same time *Betula* decreased and the *Quercetum mixtum* taxa (QM); oak (*Quercus*), elm (*Ulmus*), linden (*Tilia*) and ash (*Fraxinus*) linked to warmer climate increased. They continued to increase and reached their maximum extent during the Atlantic (8 000–5 000 BP). *Pinus* was still the dominating tree and *Tilia* reached 5% approximately 7 500 BP. During the Subboreal period (5 000–2 500 BP) QM decreased favoring the immigration of spruce (*Picea*) during the Subatlantic (2 500–0 BP). *Picea* reached 5% ~2 000 BP.

To get a complete picture of past environments, depending on e.g. interactions between different organisms, a multi-proxy approach is desirable. By combining several records more details are revealed and the different records can complement each other. Pollen gives high-resolution information about vegetation such as trees, shrubs and herbs but e.g. mosses are difficult to identify down to species level. For this purpose macrofossils are better as well as when only the local signal is of interest. Diatoms can be used for aquatic environments, and comparison to LOI data and lithostratigraphy improves the interpretations of depositional environment.

In this study a multi-proxy approach was used to study sediments from Sjömossen bog in Uppland, eastern middle Sweden. The sediments were analyzed in regards of macrofossils, pollen and diatoms for reconstruction of paleoenvironment as well as for determination of the isolation level of Lake Dunsjön, the lake bordering the mire (Figure 1). Similar investigations have been done for other sites in Uppland (e.g. Miller & Hedin, 1988; Risberg *et al.*, 1991; Hedenström & Risberg, 2003), but this is a new study site giving the opportunity to eventually refine available shore displacement curves.

## 1.2 Aims

The aim was to investigate the isolation and development of Sjömossen bog, based on diatom, pollen and macrofossil analysis along with lithostratigraphical interpretations and loss on ignition.

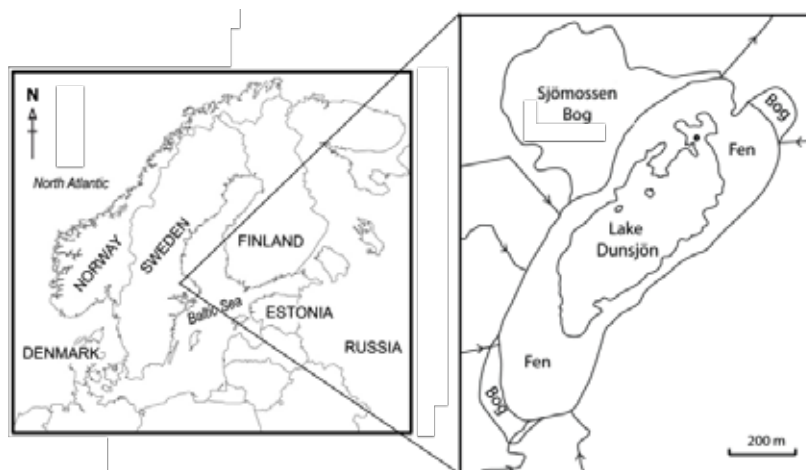
The objectives of this study were:

- (a) to identify Baltic Sea stages in the lithostratigraphy;
- (b) to determine the stratigraphic position of the isolation event;
- (c) to describe the paleoenvironment.

## 2 Methods

### 2.1 Site description

Sjömossen bog (60°7'N, 16°54'E) is an ombrotrophic mire situated in Uppland, eastern middle Sweden (Figure 1). The bog is situated just below the Litorina Limit (Miller & Hedin, 1988), at ~70 m a. s. l. and the bog area is approximately 0.2 km<sup>2</sup>. The center of the bog is slightly elevated compared to the surroundings and dryer than the outer parts. The bedrock in the area consists mainly of granites, gneisses and acid volcanic rocks (Fredén, 2009) and the quaternary deposits of sandy till, sometimes with boulders on the surface (SGU, 2015c). There is also an esker bordered by postglacial sand and clay in northwest and a small lake, Lake Dunsjön, southeast of the mire. Vegetation in the area consists mainly of pine forest (*Pinus*), Ericaceous shrubs (*Ericaceae*), and different types of mosses (*Bryophyta*).



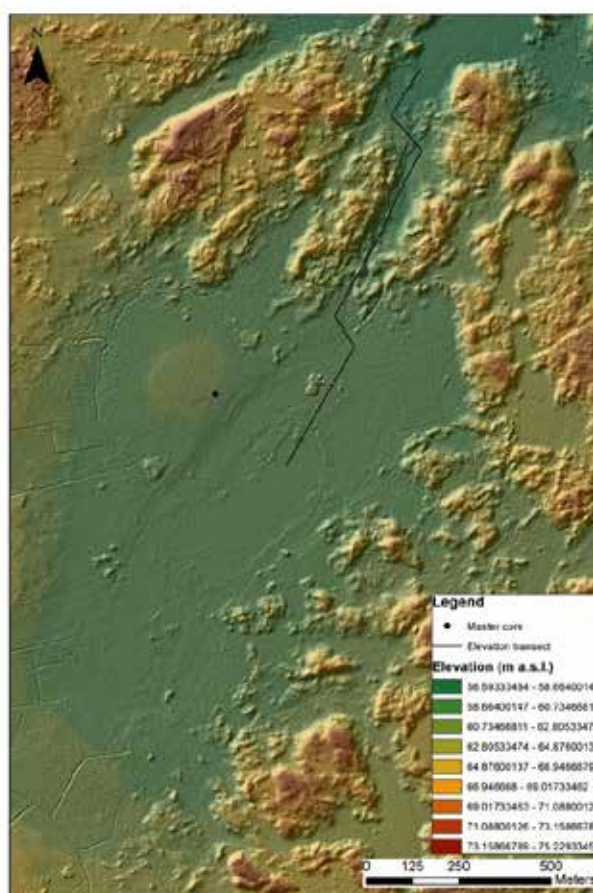
**Figure 1** Maps showing the present Baltic Sea and location of Sjömossen bog.

### 2.2 Field sampling

Field sampling was conducted at Sjömossen bog the 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> of September 2015. A Russian peat corer (length 1 m, Ø45 mm) was used for the coring of several cores. A dozen of locations were examined to find a good place for sampling of a master core, i.e. where the sediment sequence was thickest and the resolution as high as possible. Two overlapping parallel cores were sampled for further investigation in the lab. Overlaps were done since the tip of the corer disturbs the sediments. For every coring everything was done the same way to get good representation. A rod and a level were used to get a horizontal base line. The cores were transferred into plastic tubes and wrapped in labeled plastic before transport to Stockholm University where they were stored in room temperature. Because of low concentrations multiple cores were sampled at depth of the clay gyttja-gyttja transition for <sup>14</sup>C-dating of the isolation level. The dating was not included in this study.

### 2.3 Shore displacement modeling

Since radiocarbon dating was not included in this study time of isolation of Lake Dunsjön was estimated by correlating the elevation of the isolation threshold to previous studies. To identify the threshold, an elevation transect was constructed for the outlet of the lake using a digital elevation model in ArcGIS (Figure 2). The threshold elevation was used to extrapolate the shore displacement curve in Hedenström and Risberg (2003) to get the isolation age. This estimated age was compared to approximate locations for past shorelines provided by the Geological Survey of Sweden's map generator (SGU, 2015a, 2015b). These maps are based on a digital elevation model and mathematical modeling.

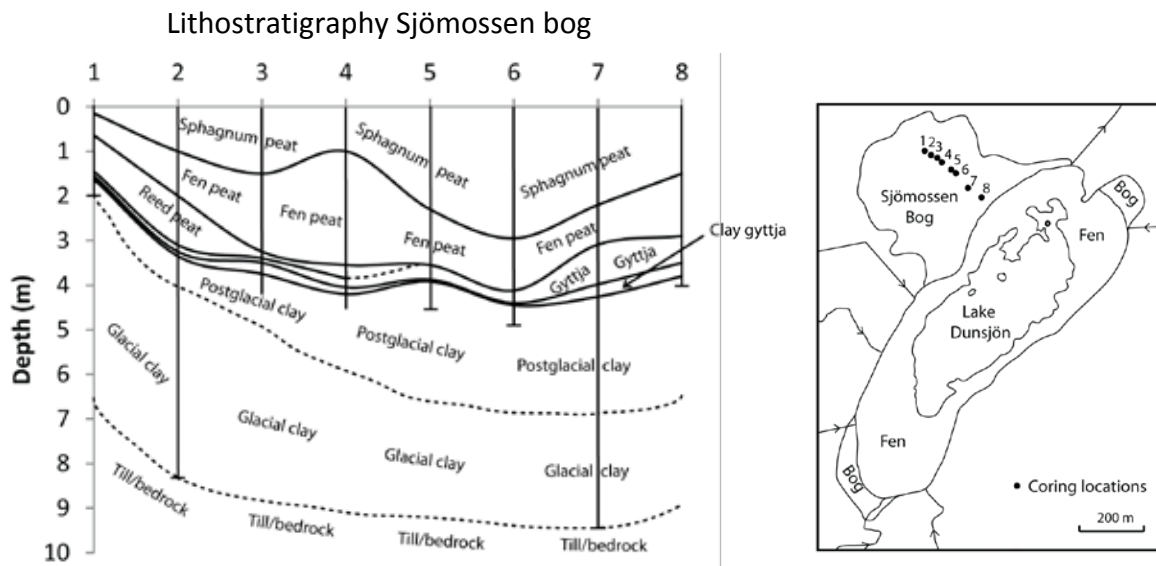


**Figure 2** Elevation map for Sjömossen bog and Lake Dunsjön. The black line shows location of the elevation transect for the Lake Dunsjön outlet.

### 2.4 Sediment composition

Rough lithostratigraphies for all cores were established in the field. Differences in color and texture were studied and classification of material was made based on biological and minerogenic content. The units in the stratigraphies were classified into glacial clay, postglacial clay, clay gyttja, gyttja, reed peat, fen peat and *Sphagnum* peat and subdivided according to main component. The lithostratigraphies for 8 of the corings were used to make a

cross-section from the center of the bog down towards the lake (NW-SE) (Figure 3). The lithostratigraphy for the master core was revised in lab when a more throughout examination could be done and the transitions between different units could be decided more precisely.



**Figure 3** Lithostratigraphy for Sjömossen bog, based on the 8 corings shown in the map.

## 2.5 Loss on ignition

Samples (~2–3 g) for loss on ignition were collected at 30 levels between 772–320 cm, every 10th centimeter in the top and bottom and with higher resolution closer to the expected clay gyttja-gyttja boundary. The samples were transferred into pre-weighed crucibles and dried in a warming cupboard (105°C) overnight to remove water. Loss on ignition was performed at 550°C for 3 hours to determine the content of organic and minerogenic material in the sediments.

## 2.6 Macrofossil analysis

Material from 24 depths throughout the core (5 cm<sup>3</sup> each) were cut out and transferred into beakers (100 ml). The samples were soaked in KOH (5%), stirred with a glass rod and left over night for humic and fulvic acids to dissolve. They were then wet sieved through a 125 µm mesh and stored in tap water during analysis. Part of the sample was poured into a petri dish, covering 25–50 %. The total coverage was registered and degree of composition was estimated on a scale 1–5, where 1 is fresh material and 5 is really high degree of decomposition. Five subsamples per sample were examined using stereo binoculars. A first search was done at 10x magnification to get an overview of the sample. A second more thorough examination was done at 40x magnification, where leaves, seeds and zoological remains were counted and coverage (%) of mosses, epidermis, roots and wood were estimated. Interesting things were picked out with tweezers and put onto slides for a closer examination under the microscope. Roots were categorized into *Cyperaceae* (sedges) or

unidentified dark roots, epidermis were categorized into *Cyperaceae*, unidentified dark, *Equisetum* (horsetail) or *Phragmites* (reed) and mosses, seeds and leaves were if possible identified down to species level.

Birks (2007) and Mauquoy and Van Geel (2007) were used for identification of seeds and epidermis and *Sphagnum* identification was based on Laine *et al.* (2009). The counts and percentages were put into the program TILIA to make two stratigraphic macrofossil diagrams, one for counts and one for percentages.

## 2.7 Pollen analysis

Twenty-four samples (1–2 cm<sup>3</sup>) were sampled from all parts of the stratigraphy and transferred into plastic tubes. A set of different steps was conducted to enrich the samples in pollen. Enrichment was done according to Berglund and Ralska-Jasiewiczowa (1986). Between the different steps the samples were centrifuged together with distilled water for cleaning. Centrifuging was done at 4000 rpm and braked.

HCl (10%) was added to eliminate carbonates and the tubes were lowered into a water bath (100°C, 5 min) to speed up the reaction. The samples were then decanted and cleaned with distilled water. The water was added to the samples, vortexed and centrifuged for 3 min. In the next step the samples were treated with NaOH (10%) to get rid of organics such as plant and animal residues and humic acids. The samples was set in a water bath (100°C, 5 min) and cleaned three times.

CH<sub>3</sub>COOH was added to take away water from the samples. Organics in the samples were broken down by acetolysis. Nine parts C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub> and 1 part H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (95%) were mixed before adding the sample. The reaction took place in water bath (100°C, 8–10 min). The samples were transferred back to the water phase by adding CH<sub>3</sub>COOH and neutralized by adding NaOH (10%). Thereafter they were cleaned two times with distilled water.

To separate minerogenic particles from the lower part of the core the samples were dispersed with Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (5%) in water bath (100°C, 15 min). The samples were cleaned with distilled water and HF (40%) was added to get rid of the minerogenics. The samples were left for 4 days for the reaction to be completed. In the next step, HCl (10%) was added (water bath, 2–3 min) and the samples were cleaned with distilled water. After cleaning, NaOH (10%) was added to neutralize, and the enriched samples were stored in glycerine and distilled water (1:1) until analysis to prevent evaporation.

A couple of drops of the samples were placed on microscope slides, spread out and covered with cover slips. The edges were sealed with nail polish to prevent the samples from drying. Identification was done using Moore *et al.* (1991) and Faegri *et al.* (1989). Mossberg and Stenberg (1992) was used for ecology. Counting was made with 400x magnification every

second millimeter. 1000x was used for grains that needed a closer investigation. Identification was based on shape, number of pores and colpi and surface structure. Unidentifiable grains were set as Indet. For every depth a minimum of 300 pollen grains were counted if possible.

The counts were put into TILIA and all pollen types were used to calculate the pollen sum. The counts for each family/genus were then divided by the pollen sum to get percentages. To receive percentages for spores and the green algae *Pediastrum*, pollen and spore sums were added. In the pollen diagram identified pollen and spore taxa were grouped into trees, shrubs and dwarf shrubs, herbs, water plants and spores.

## 2.8 Diatom analysis

Twenty-one samples were collected from the gyttja, clay gyttja and postglacial clay at 445–355 cm depth and sample preparation followed Battarbee *et al.* (1986). Two grams of wet sediment were transferred into beakers (100 ml) and treated with HCl (10%) to remove eventual carbonates. To oxidize the organics, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (17%) was added. The samples were left at room temperature overnight before heating to avoid too intense reactions. The samples were boiled in water bath (100°C, at least 2 h). Distilled water was added up to 100 ml and the samples were left to settle for two hours. Clay particles were removed by decanting the suspensions. This procedure was repeated until the solutions were clear. To remove remaining clay particles, NH<sub>3</sub> and distilled water were added and the same procedure was continued. Eventual sand and gravel grains were removed by stirring of the sample and transferring the samples to new beakers after five seconds of sedimentation. The samples were transferred into 5 ml tubes, let to sediment for 2 hours and then decanted.

A small amount of the residues were transferred onto cover slips using a glass rod and spread out together with detergent. The samples were dried on a heat plate (40–50°C, 15 min) and mounted on microscope slides using Naphrax® which increase the refractive index. The Naphrax® was heated until boiling (100°C) before mounting the cover slips.

The samples were examined using light microscope. A first search was done at 400x magnification to get a rough overview. A second more thorough examination was done at 1000x magnification, using oil immersion. Diatom taxa were counted and identified based on raphe type, symmetry, striae type and number, length and width. A minimum of 100 diatoms, if possible, was counted at each level. Identification was based on Krammer and Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, 1991b), Snoeijs and Vilbaste (1994) and Forsström (1999). AlgaeBase (<http://www.algaebase.org>, 2015-10-09) was used to categorize the identified taxa into six groups depending on salinity preferences: brackish water taxa, lagoonal taxa, halophilous taxa, indifferent taxa, freshwater taxa and unknown ecology.

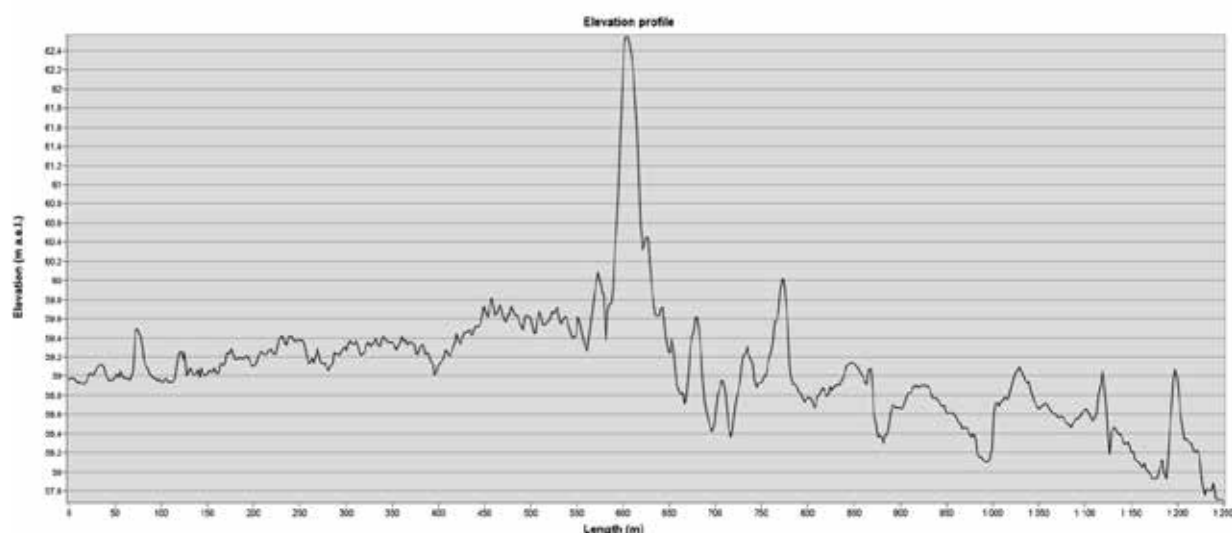
The counts were transferred into TILIA and sorted according to salinity. The basic sum for each group and each depth were calculated and converted into percentage. CONISS was used

to make a statistical comparison and creating a dendrogram. Group F was excluded since the ecology was unknown. A diagram was made and the dendrogram and LOI data included.

## 3 Results and interpretation

### 3.1 Shore displacement modeling

The elevation profile (Figure 4) gave an elevation of the isolation level at approximately 60 m a. s. l. This corresponds to an age of 6 500 cal yr BP by extrapolation of the shore displacement curve in Hedenström and Risberg (2003). It should be noted that the uncertainty range is quite wide at this elevation. The shoreline model from SGU gave a slightly older age and set the isolation of Lake Dunsjön to 8 000–7 000 years ago (Figure 5).

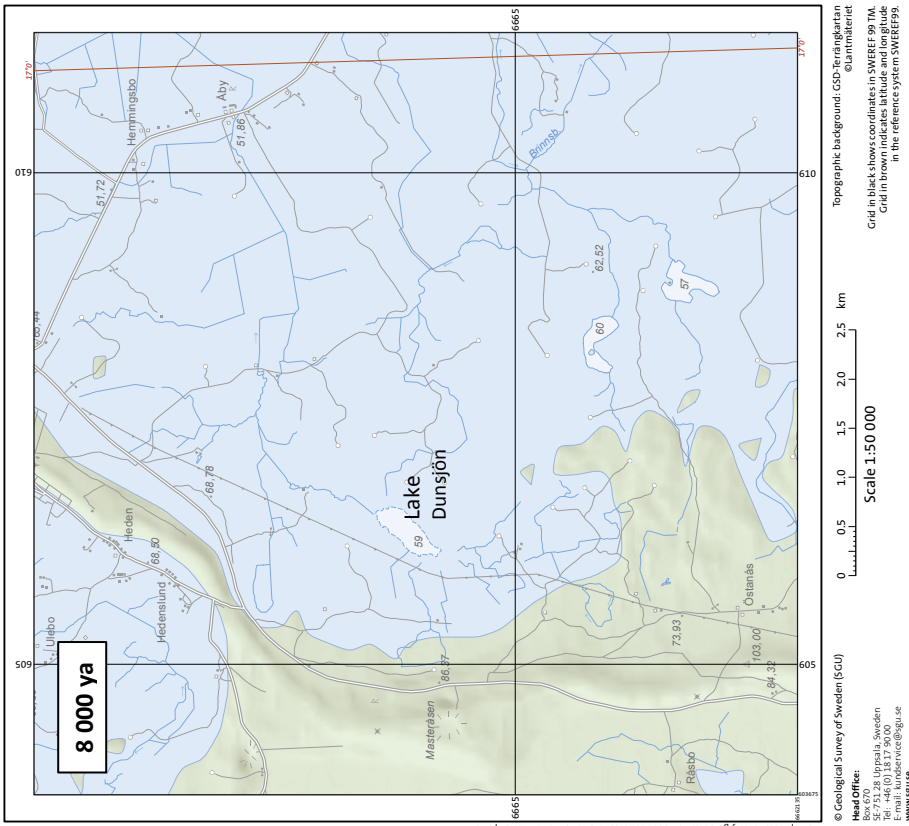
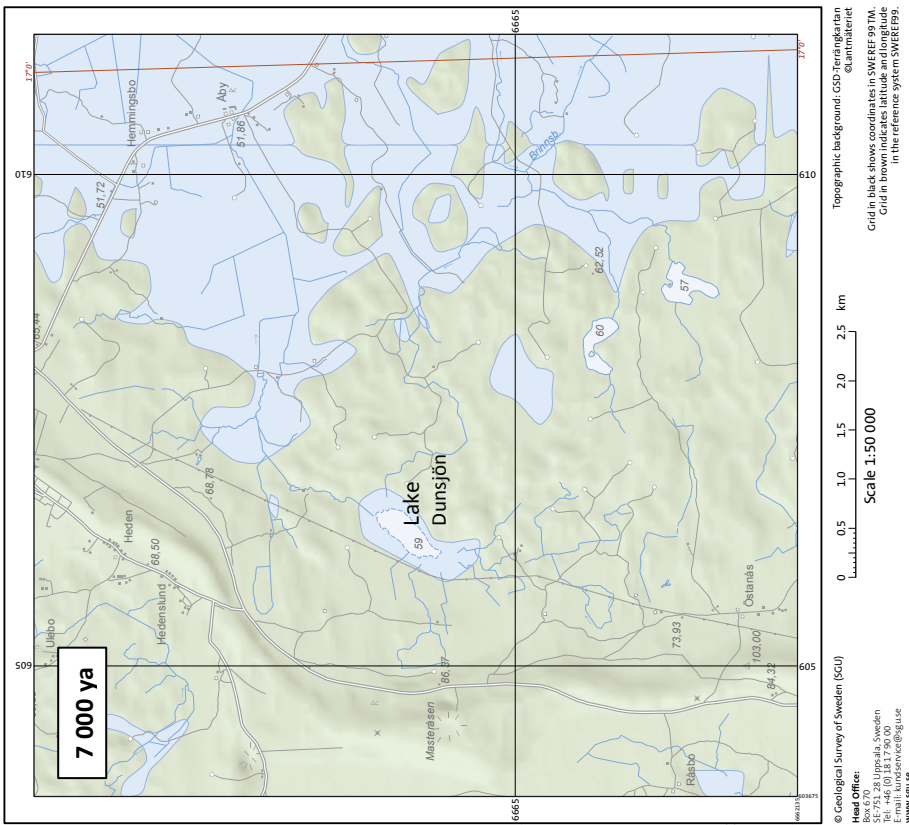


**Figure 4** Elevation profile for the Lake Dunsjön outlet. Elevation transect shown in figure 2.

### 3.2 Sediment composition

The bottom of the master core consisted of unlaminated glacial clay (945–755 cm) followed by laminated glacial clay (755–684 cm) that is interpreted to be deposited during deglaciation. Each varve consisted of a thin light grey layer, a reddish brown layer and a dark grey layer, which according to Brunnberg (1995) is characteristic for varved clay deposited in eastern middle Sweden during the Yoldia Sea stage. The glacial clay was followed by bluish-grey postglacial clay (684–650 cm). On top of that a sand layer (650–614 cm) was deposited, followed by postglacial clay (614–544 cm), more sand (544–498 cm) and another layer of postglacial clay (498–426 cm). Above the postglacial clay there was clay gyttja (426–398 cm) and greenish coarse detritus gyttja (398–297 cm). This was followed by fen peat (297–250 cm) and *Vaginatum* (cottongrass) peat (250–222 cm). At 222–183 cm depth an unknown peat with a brighter yellow color occurred. The uppermost part of the core (183–0 cm) consisted of *Sphagnum* peat. For sediment composition of all cores, see Appendix A.





- Lake and sea
- Land
- Present shoreline and water courses

**Figure 5** Approximate shorelines 8 000 and 7 000 years ago based on a digital elevation model and mathematical modeling (modified from SGU, 2015a, 2015b).

### 3.3 Loss on ignition

Loss on ignition showed low organic matter content in the postglacial clay (~ 4%), increasing gradually in the clay gyttja to reach a rather constant level (~ 60%) in the gyttja (Figure 9). Between 422–420 cm depth the LOI value dropped almost 10% and then rose again, indicating some sort of change.

### 3.4 Macrofossil analysis

The macrofossil diagram was divided into three zones based on significant shifts in composition. In zone 1 (850–400 cm) the material, consisting of glacial and postglacial clay, was mostly minerogenic. Only a small amount of epidermis, roots and *Sphagnum* leaves were present (Figure 6) along with a few *Pinus* and *Betula* seeds and a couple of spores (Figure 7).

The organic matter content was significantly higher in zone 2 (400–300 cm), the gyttja. The high degree of decomposition made identification of material difficult. Important for this zone was the presence of remains from freshwater plants, e.g. water lily (*Nymphaea*), and filter feeding moss animals (*Bryozoa*). Seeds from terrestrial and aquatic plants were identified and some degraded leaf parts and zoological remains could be distinguished.

Zone 3 (300–0 cm) was characterized by a high percentage of *Sphagnum*. The fen peat (300–250 cm) consisted except of *Sphagnum* mostly of *Equisetum*, *Phragmites*, fern spores and zoological remains were also present. The upper part of zone 3 (250–0 cm), including the unknown peat (222–183 cm) consisted of almost exclusively well-preserved *Sphagnum* leaves. The lower part of the *Sphagnum* peat was dominated by *Sphagnum Cuspidata*, which was followed by *Sphagnum Palustria*, *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum balticum* and *Sphagnum Cuspidata* again. The yellow color at 222–183 cm depth could not be explained by differences in composition. The only difference compared to neighboring *Sphagnum* was a higher degree of decomposition, with leaves loosened from the stems. Roots and epidermis were also found, along with some leaves, seeds, spores and bark. Some findings such as pigweed (*Chenopodium album*) and wheel animals (*Rotifera*) were not confirmed by the supervisor, and are therefore not discussed.

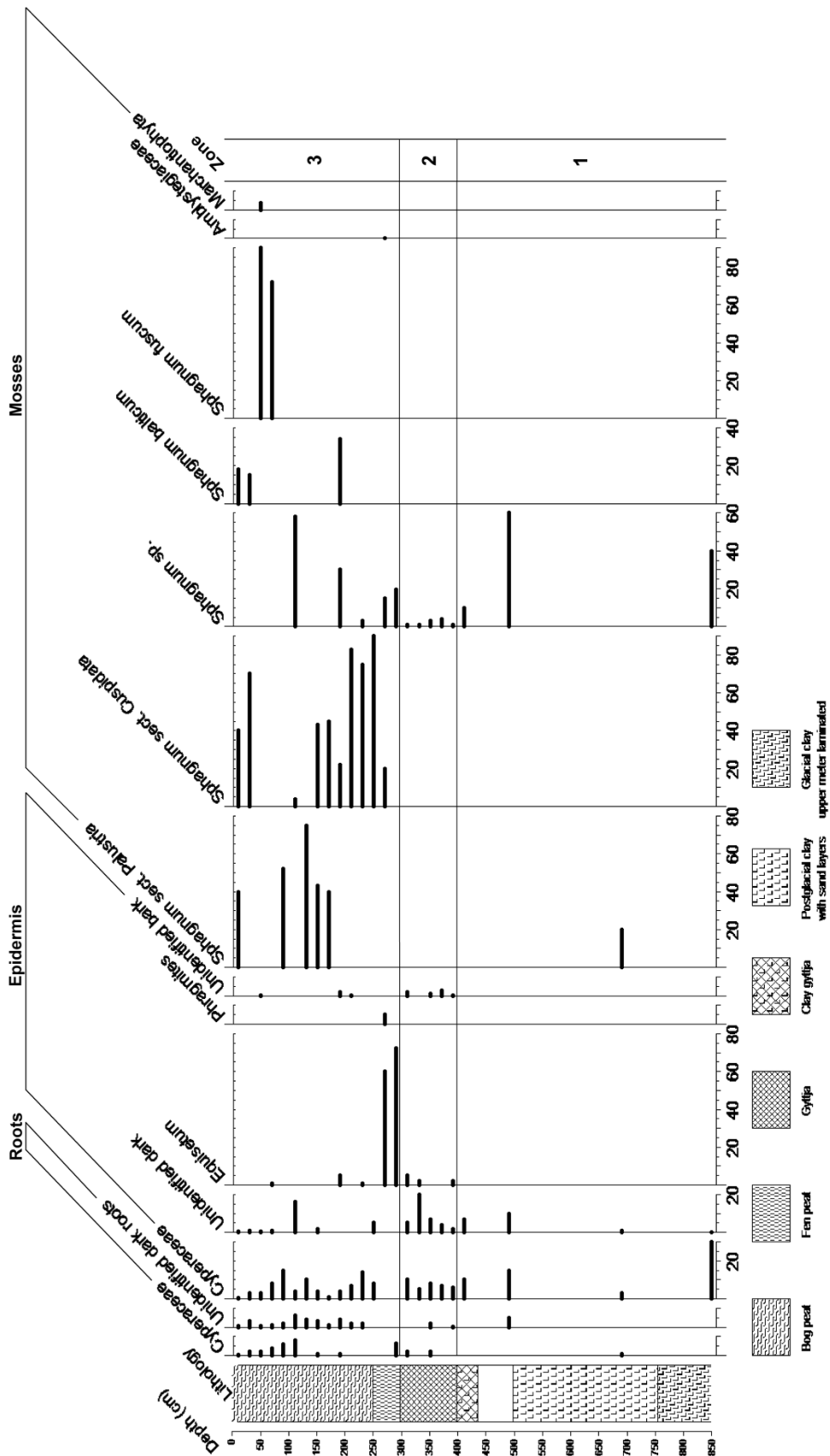
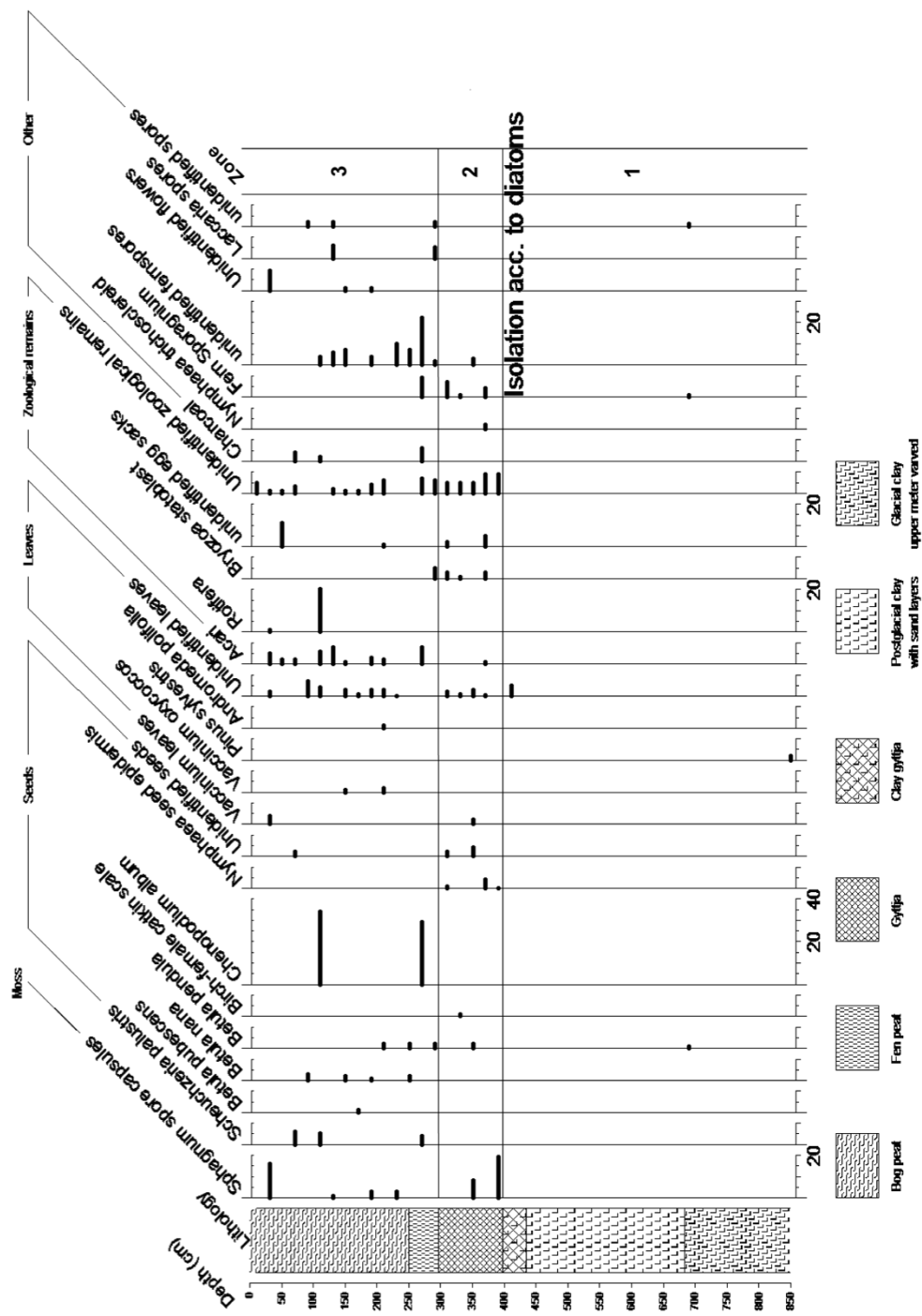


Figure 6 Macrofossil diagram showing the percentage abundance of roots, epidermis and mosses in Sjömossen bog. The three zones are based on significant shifts in composition.



**Figure 7** Macrofossil diagram showing the counts of mosses, seeds, leaves, zoological remains and other macrofossils in Sjömosseken bog. The three zones are based on significant shifts in composition.

### 3.5 Pollen analysis

The pollen diagram was divided into approximately the same three zones as the macrofossils (Figure 8). The first zone, zone 1 (850–430 cm) had very low pollen counts, mostly from large trees, *Betula* and *Pinus* dominating. In zone 2 (430–300 cm) the warm signal trees *Quercus*, *Ulmus*, *Corylus* and *Tilia* got more common. *Alnus* showed high counts and *Picea* appeared. Also aquatic freshwater genera like *Nymphaea*, *Nuphar* and *Pediastrum* were present along with herbs like crowfoot (*Ranunculaceae*), *Phragmites* and fern (*Filicales*) spores. In zone 3 (300–0 cm) *Alnus* and the QM genera got less common while *Picea* increased. *Phragmites* and *Equisetum* peaked in the fen peat, correlating well with the macrofossil analysis. There was also some *Pediastrum* present. *Sphagnum* pollen was found in the *Sphagnum* peat, along with pollen from ericaceous shrubs. The most abundant pollen taxa in the stratigraphy were the boreal tree genera *Pinus* and *Betula*, which were present throughout the entire core.

### 3.6 Diatom analysis

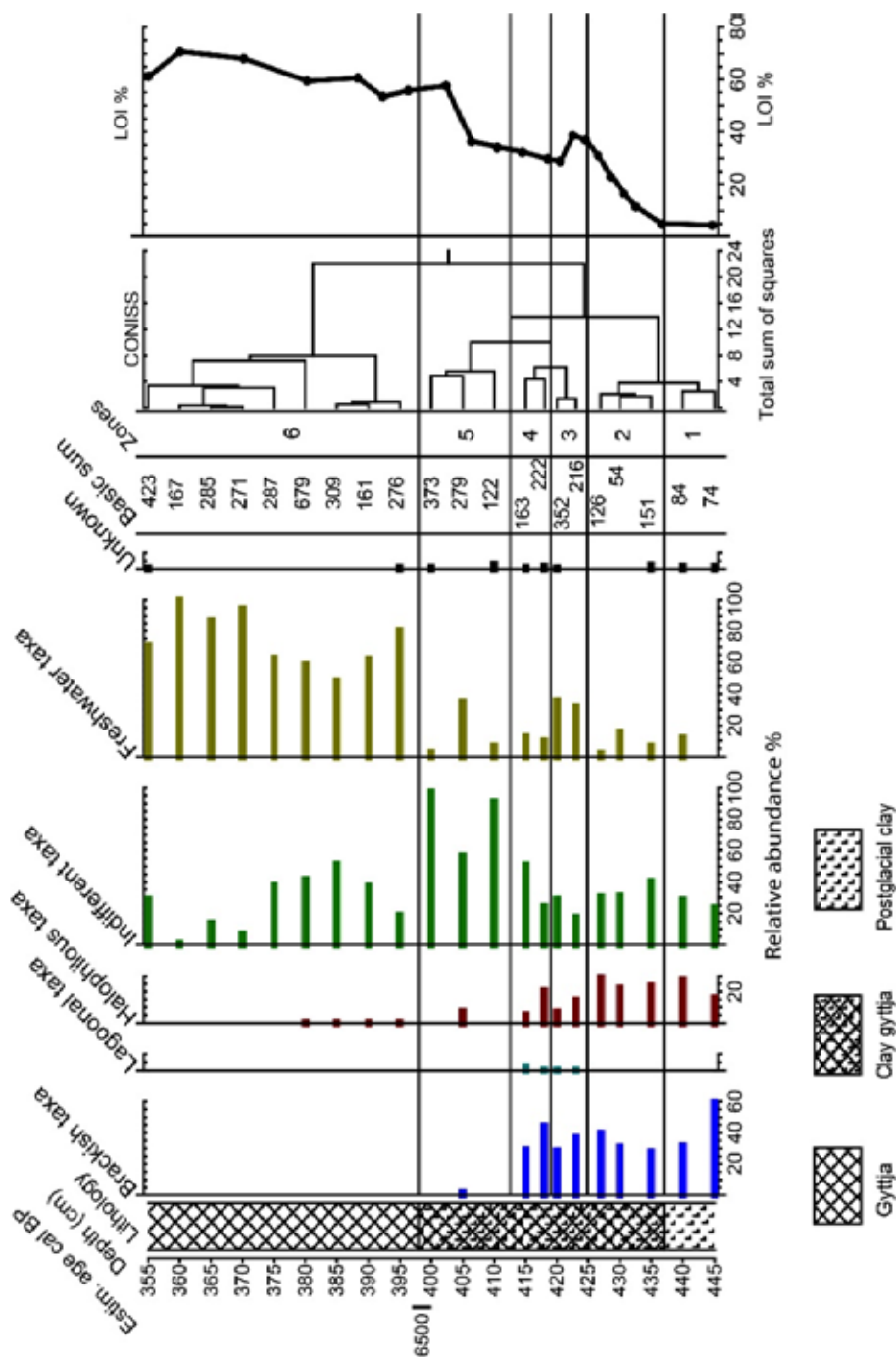
Approximately 120 diatom taxa were identified in the stratigraphy (Appendix B). The diatom diagram was divided into 6 zones based on the CONISS grouping and changes in LOI (Figure 9). Figure 10 shows the most common taxa. Zone 1–5 corresponds to zone 1 and zone 6 to zone 2 in the macrofossil and pollen diagrams.

In zone 1 (445–437 cm) and zone 2 (437–425 cm) all groups were represented with exception of lagoonal taxa. The difference between the zones was that some new fresh water taxa and indifferent taxa that were not present in zone 1 appeared in zone 2 and that the LOI started to increase in zone 2. In both zone 1 and 2 a lot of the diatoms were fragmented.

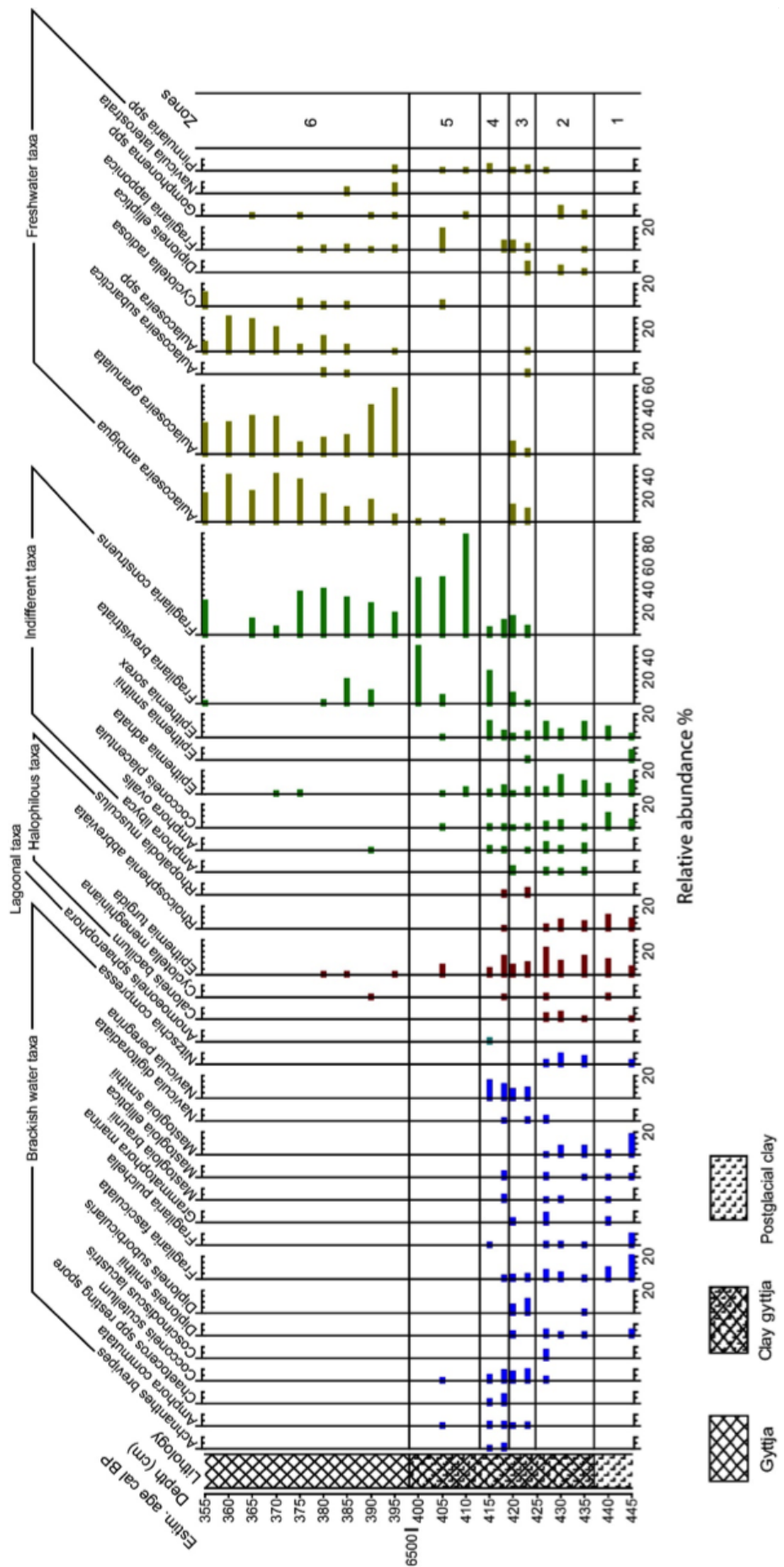
Diatoms from all ecological groups were present in zone 3–4, including lagoonal taxa. Zone 3 (425–419 cm) was defined by a significant increase in the fresh water taxa *Aulacoseira ambigua* and *Aulacoseira granulata*, while brackish water and halophilous taxa, e.g. *Cocconeis scutellum* and *Epithemia turgida*, were still abundant. In zone 4 (419–412 cm) there were less freshwater diatoms (no *Aulacoseira ambigua* or *Aulacoseira granulata*) and more indifferent taxa. At 412 cm depth there was a shift in composition. Indifferent taxa, mostly *Flagilaria construens*, dominated the diatom assemble in zone 5 (412–397 cm) and brackish and halophilous taxa were absent with only a few exceptions.

At 397 cm depth there was another distinct shift in composition. In zone 6 (397–355 cm) there was a pronounced increase in fresh water taxa, most of these diatoms belonging to the genus *Aulacoseira*. Indifferent taxa decreased, brackish water taxa were absent and only a few halophilous taxa present. In the upper zones most of the diatoms were well preserved.





**Figure 9** Diatom diagram showing the percentage abundance of brackish, lagoonal, halophilous, indifferent, freshwater and unknown taxa in Sjömossen bog. Zones 1–6 are based on CONISS and changes in LOI % (loss on ignition). The estimated age of the isolation event (6 500 cal BP) is shown as the boundary between zone 5 and 6.



**Figure 10** Diatom diagram showing selected taxa from Sjömossen bog. Zones 1–6 are based on CONISS and changes in LOI % (loss on ignition). The estimated age of the isolation event (6 500 cal BP) is shown as the boundary between zone 5 and 6.



## 4 Discussion

Changes in paleoenvironment can be interpreted from the investigated archives. The shifts in composition seen in all proxy records tell a story about the development of Sjömossen Bog, and different stages in the evolution of the Baltic Sea basin can be distinguished. Since the area was ice covered during the Baltic Ice Lake, this stage was not represented in the core. The lowermost stratigraphic unit, the glacial clay, was deposited in the Yoldia Sea (11 500–10 800 cal yrs BP) during deglaciation. This interpretation is supported by similarities between the appearance of the varves and the characteristics for Yoldia clay described by Brunnberg (1995). The bluish postglacial clay was deposited after deglaciation, i.e. in the Ancylus Lake (10 800–9 500 cal yrs BP), and the silty sand layers probably represent periods of erosion, consisting of material derived from the esker nearby. The fast isostatic uplift during the Litorina Sea stage (9 500– cal yrs BP) moved the shoreline closer, and inflow of organic material from land caused the clay to get enriched in gyttja. Eventually the isolation threshold rose above sea level and the lake was cut off from the Baltic Sea.

The lithostratigraphy was in good agreement with how sediment composition around an isolation event should look like. Investigation of the lithostratigraphy gave indications of approximate depth of the isolation level, but since the transition between clay gyttja and gyttja was gradual, further analysis was needed. Diatoms proved to give a clear signal of depth for the isolation level, based on the distinct transition from a brackish to a freshwater diatom assemblage in the lithostratigraphy. This enabled a good estimation of position of the isolation level. The depth of 397 cm was rounded, since sampling for diatom analysis was done every fifth centimeter. For higher precision more frequent sampling would be needed around the isolation level. Radiocarbon dating of macrofossils or pollen from this depth could have given an absolute age for the isolation, used for construction of a shore displacement curve.

Potential sources of error could be linked to deficiencies in field techniques and laboratory skills. Preferably a greater number of cores would have been investigated more thoroughly. The transect could have been expanded to make cross-sections of the basin to get a more complete picture. Because of time constraints the field stratigraphies were roughly estimated. They provided with a two-dimensional picture of part of the bog (Figure 3), which gave an idea of the distribution of the different units. The best place for sampling of the master would have been in the middle of the lake where the sediments provide highest resolution. When comes to determination of the isolation threshold, it would have been good to compare the elevation profile (Figure 4) based on a digital elevation model (Figure 2) to field measurements. The shoreline model provided by SGU gives very rough estimations of age, with 1 000 year intervals (Figure 5). This gives a general idea of how the isolation progressed, but with poor resolution.

Zone 1 was poor in pollen and macrofossils (Figure 6, 7 and 8), since the basin was connected to the Baltic Sea and land submerged. Occasional pollen grains and macrofossils have

probably been transported by wind from surrounding areas and sunk through the water body. Another reason for the low pollen recovery could be drawbacks with the enrichment technique. It is easier to take away the organic than the minerogenic particles. Even after treatment with HF there is a lot of minerogenic particles left. Low organic matter content in the clay, indicative of deep water explained the low LOI (Figure 9) in the lowermost sediments. Increasing LOI in the clay gyttja indicated inflow of organic material and can be correlated to the entry of more macrofossils and pollen. The dominance by brackish, halophilous and indifferent diatom taxa at the same depth (Figure 9) confirms a brackish water environment during deposition of the postglacial clay and part of the clay gyttja. One reason for the abundance of brackish water species is the closeness to the Litorina Limit. The conditions were unstable which enabled many different taxa to coexist, and the fragmented diatoms indicate a high-energy environment.

A few remarkable changes occurred in the third diatom zone (419–412 cm). The declining LOI values could be explained by an inflow of water rich in minerogenics, for example restricting the light. The significant increase in *Aulacoseira ambigua* and *Aulacoseira granulata* along with the appearance of lagoonal taxa (Figure 10) indicates a shielded environment enabling a greater freshwater influence. These changes could be explained by an early initiation of the isolation, interrupted by a Litorina transgression in the fourth and fifth diatom zone. *Chaetoceros spp* resting spores occurred at this depth (Figure 10), which according to Witak *et al.* (2011) can be associated with isolation sequences from the Litorina Sea. Same goes for the peak in *Navicula peregrina* at the same depth. However, it is not likely to find a Litorina transgression this far north, since isostatic uplift was faster than eustatic sea rise (Hedenström & Risberg, 2003). Another reason could be a pulse of incoming freshwater, e.g. groundwater from the esker or caused by a climate event. Also changes in pH and nutrient supply can affect the diatom composition.

The end of zone 1, represented by the fifth diatom zone, represents a transition stage when the lake starts to get isolated. Indifferent taxa, mainly *Fragilaria construens*, dominated because of the changing conditions. Brackish and halophilous taxa disappeared due to the declining salinity and more and more fresh water species appeared.

Zone 2 is believed to represent a lacustrine environment. The distinct transition in diatom composition at ~397 cm is interpreted to mark completion of the isolation of the lake, based on transition from a diatom assemblage dominated by brackish taxa to be dominated by freshwater diatoms like *Aulacoseiras*. The theory of a lake environment is also supported by the fact that most of the diatoms were well preserved, indicating calmer water. The appearance of freshwater flora and fauna supports the timing of the isolation, as well as the immigration of trees that grow close to shore. The isolation was probably completed at 397 cm depth, where almost all brackish water species were absent. The LOI stabilized in zone 2, indicating stable conditions in the lake.

The apparent increase in pollen in zone 2 is mostly thought to represent local signals because of the high concentrations, but could also be regional. *Betula* and *Pinus* are large trees, which spread their pollen well making them dominate the samples. Presence of different pollen can give some indications of the relative age of the sediments by correlation to Karlsson (2009). *Corylus* pollen was present throughout the core, indicating sediments younger than 9 500 BP. The QM-taxa reached its maximum somewhere in zone 2, which should be 8 000–5 000 BP. The peak was not very sharp and the timespan quite large, but can give some indications in comparison to the estimated age of 6 500 cal BP for the isolation event. The rational limits for *Alnus* and *Tilia* appeared at the same depth (411 cm), giving that level an age of 9 000–7 500 BP. This would mean a really slow accumulation rate, 14 cm in 1 000–2 500 years. This seems unlikely, but one conclusion that can be drawn from this is that the clay gyttja is younger than that. The *Ulmus* decline at 4 500 BP was difficult to locate in the stratigraphy because of low pollen concentrations. To be able to give more precise ages higher resolution data would be needed, e.g. with more analyzed samples between 490–411 cm depth.

*Picea* reached its rational limit at 331 cm depth, which should be approximately 2 000 BP. This would mean a low accumulation rate in the gyttja (66 cm in 4 500 years) and rapid accumulation in the peat (331 cm in 2 000 years), which seems questionable. Maybe the rational *Picea* limit should be higher up in the stratigraphy. *Picea* and *Pinus* pollen have similar appearance and can be difficult to differentiate, which might lead to misidentifications. The first occurrences of *Picea* can also be caused by a regional rather than a local signal. According to Birks and Birks (2000) interpretations made on pollen analysis alone often can be misleading. Another reason for the mismatch could be that the ages in Karlsson (2009) were determined for other locations and vary from site to site. One example is the rational *Picea* limit that is determined to 3 025 BP for a site in northern Uppland (Karlsson, 2009), showing the range of ages.

Zone 3 corresponds to overgrowing of the lake, indicated by the disappearance of *Nymphaea* and *Bryozoa*. The appearance of *Equisetum*, *Phragmites* and *Typha* in the sediments was indicative of the onset of the fen, and the pollen and macrofossil records match. That *Pediastrum* still was present can be explained by open water surfaces here and there in the fen and plants standing in water producing peat. Low pollen concentrations in the peat can be explained by a faster deposition of material, corrosion and outwash to the water system in the area. *Phragmites* had its peak during the fen stage and then declined gradually further away from the water.

The *Sphagnum* succession reflects moisture differences in the mire. The period following the fen was still very wet, reflected in the high percentage *Sphagnum Cuspidata*. It then became slightly drier, represented by *Sphagnum Palustria*, followed by a much drier phase dominated by *Sphagnum fuscum*. At this time dwarf scrubs like *Ericaceae* were abundant, since they are common when the bog surface starts to dry up. Lately species from Sections *Palustria*,

*Cuspidata* and *balticum* have dominated the bog, representing wet conditions. The yellowish color at 222–183 cm depth could not be explained by difference in composition. It could maybe be explained by a higher degree of decomposition, but this usually results in a more faint color, not the other way around.

The high percentage of trees in the record witnessed of a forest nearby and a fairly closed landscape. The record seems to represent the natural development of the bog since not many herbs and no cereal grains were identified. Occasional grains of *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Anthemis type*, *Chamanerium type* and *Galium type* were identified, but the low counts shows that the area has not been used for grazing or similar activities.

## 5 Conclusions

- The lithostratigraphy from Sjömosse bog represent approximately 11 000 years of deposition. The oldest sediments retrieved from Sjömosse bog, the glacial clay, date back to the Yoldia Sea. Postglacial clay was deposited in the Ancylus Lake and clay gyttja in the Litorina Sea, before the lake was isolated. The Baltic Ice Lake was not represented since the area was covered by ice at that time.
- Lake Dunsjön was isolated from the Baltic Sea approximately 6 500 cal yrs BP. The isolation level was identified at 397 cm depth.
- After the last glaciation the basin of the current bog was part of the Baltic Sea with alternating brackish and freshwater stages. Mostly minerogenic material was deposited and diatoms were abundant in the aquatic environment. Glacio-isostatic uplift caused the land to rise, moving the shoreline closer and closer, enhancing the inflow of organic material from land. This led to a gradual transition from deposition of clay to clay gyttja. Eventually the lake was isolated from the Baltic Sea and lacustrine sedimentation of gyttja began. After isolation freshwater diatoms coexisted with water living plants in the shallow lake. Trees started to grow along the shores, production increased, initiating overgrowing of the lake. Reed peat started to form in the shallow water, followed by fen peat and at last bog peat. Today Sjömosse bog has reached its final stage as an elevated ombrotrophic bog.

## 6 References

- Battarbee R. W., 1986. Diatom analysis. In: Berglund, B. E. (ed.), *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*. John Wiley and Sons Ltd, Chichester. p 529–570.
- Berglund, B. & Ralska-Jasiewiczowa, M., 1986. Pollen analysis and pollen diagrams. In: Berglund, B. E. (ed.), *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*. John Wiley and Sons Ltd, Chichester, p 455–484.
- Bergström, E., 2001. Late Holocene distribution of lake sediment and peat in NE Uppland, Sweden. *Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co, SKB, Report R-01-12*. 50 pp.
- Birks, H.H., 2007. Plant macrofossil introduction. In: Elias, S.A. (ed.) *Encyclopedia of Quaternary Science*, Vol. 3. Elsevier, Amsterdam, 2266–2288.
- Birks, H. H., & Birks, H. J. B., 2000. Future uses of pollen analysis must include plant macrofossils. *Journal of biogeography*, 27(1), 31–35.
- Björck, S., 1995. A review of the history of the Baltic Sea, 13.0–8.0 ka BP. *Quaternary International* 27, 19–40.
- Björck S., 2008. The late Quaternary development of the Baltic Sea. In: The BACC Author Team (eds.), *Assessment of climate change for the Baltic Sea Basin*, p 398–407. Springer Verlag, Berlin.
- Brunnberg, L., 1995. Clay-varve chronology and deglaciation during the Younger Dryas and Preboreal in the easternmost part of the Middle Swedish Ice Marginal Zone. Department of Quaternary Research, Stockholm University, *Quaternia* A:2, 94 pp.
- Fægri, K., Kaland, P. E., & Krzywinski, K., 1989. *Textbook of pollen analysis*. 4th Edition. x + 328 pp. John Wiley & Sons Ltd.
- Forsström, L., 1999. Piikuoriset levät. Oulun yliopiston geotieteiden laitos. Oulun Yliopistopaino. Oulu. 103 pp. In Finnish.
- Fredén, C. (ed.), 2009. *Berg och Jord – Sveriges Nationalatlas*. 3rd Edition. 208 pp. SNA Förlag.
- Galka, M., & Lamentowicz, M., 2014. Sphagnum succession in a Baltic bog in central-eastern Europe over the last 6200 years and paleoecology of *Sphagnum contortum*. *The Bryologist*, 117(1), 22–36.
- Hedenström, A., & Risberg, J., 2003. *Shore displacement in northern Uppland during the last 6500 calendar years*. *Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co, SKB, Technical Report TR-03-17*. 48 pp.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae, In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/1. 876 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae, In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/2. 596 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K., & Lange-Bertalot, H., 1991a. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/3. 576 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K., & Lange-Bertalot, H., 1991b. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthes s. l., Navicula s. str., Gomphonema. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/4. 437 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Laine, J., Harju, P., Timonen, T., Laine, A., Tuittila, E. S., Minkkinen, K., & Vasander, H., 2009. *The Intricate Beauty of Sphagnum Mosses - a Finnish Guide to Identification*. University of Helsinki, Department of Forest Ecology. FI, 190 pp.
- Lowe, J. J., & Walker, M. J., 2015. *Reconstructing Quaternary Environments*. 3rd Edition. 538 pp. Routledge, Abingdon.

- Mauquoy, D., & Van Geel, B., 2007. Mire and peat macros. In *Encyclopedia of quaternary science*, Vol. 3. Elsevier, Amsterdam, 2315–2336.
- Miller, U., & Hedin, K., 1988. The Holocene development of landscape and environment in the south-east Mälaren valley, with special reference to Helgö. Excavations at Helgö XI. Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien Stockholm. Almqvist & Wiksell International, Stockholm. 72 pp.
- Moore, P. D., Webb, J. A., & Collison, M. E., 1991. *Pollen analysis*. 2nd Edition. viii + 216 pp. Blackwell scientific publications.
- Mossberg, B. & Stenberg, L., 1992. Den nordiska floran. 696 pp. Wahlström & Widstrand. Stockholm.
- Risberg J., Miller U. & Brunnberg L., 1991. Deglaciation, Holocene shore displacement and coastal settlements in Eastern Svealand, Sweden. *Quaternary International* 9, 33–37.
- Risberg, J., Alm, G., & Goslar, T., 2005. Variable isostatic uplift patterns during the Holocene in southeast Sweden, based on high-resolution AMS radiocarbon datings of lake isolations. *The Holocene*, 15(6), 847–857.
- Seppä, H., Tikkanen, M. And Shemeikka, P., 2000. Late-Holocene shore displacement of the Finnish south coast: diatom, litho- and chemostratigraphic evidence from three isolation basins. *Boreas* 29, 219–331.
- SGU (Geological Survey of Sweden), 2015a. *Map generator*. Shoreline map, 8000 years ago. Retrieved from: [http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder\\_en.html](http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder_en.html). Access date: 2015-10-23.
- SGU (Geological Survey of Sweden), 2015b. *Map generator*. Shoreline map, 7000 years ago. Retrieved from: [http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder\\_en.html](http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder_en.html). Access date: 2015-10-23.
- SGU (Geological Survey of Sweden), 2015c. *Map generator*. Quaternary deposit map 1:50 000. Retrieved from: [http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder\\_en.html](http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder_en.html). Access date: 2015-10-23.
- Snøeijns, P. & Vilbaste, S. (eds.), 1994. *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea*, Vol 2. The Baltic Marine Biologists publication No. 16b. 125 pp. Opulus Press.
- Stabell, B., 1985. The development and succession of taxa within the diatom genus *Fragilaria* Lyngbye as a response to basin isolation from the sea. *Boreas*, 14(4), 273–286.
- Witak, M., Dunder, J., & Leśniewska, M., 2011. Chaetoceros resting spores as indicators of Holocene paleoenvironmental changes in the Gulf of Gdańsk, southern Baltic Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 40(4), 21–29.

## 7 Appendices

### 7.1 Appendix A: Coordinates, altitudes and lithostratigraphies for coring sites in Sjö mossen bog

<b>Coring site 1</b>		<b>Coring site 2</b>		<b>Coring site 3</b>	
<b>60° 7'18.36"N, 16°54'33.55"E</b>		<b>60° 7'17.73"N, 16°54'36.24"E</b>		<b>60° 7'17.67"N, 16°54'37.05"E</b>	
<b>Altitude 64 m a. s. l.</b>		<b>Altitude 78 m a. s. l.</b>		<b>Altitude 70 m a. s. l.</b>	
Depth (cm)	Lithology	Depth (cm)	Lithology	Depth (cm)	Lithology
0–15	Sphagnum peat	0–100	Sphagnum peat	0–150	Sphagnum peat
5–64	Fen peat	100–200	Fen peat	150–325	Fen peat
64–145	Reed peat	200–250	Alder/birch peat	325–340	Reed peat
145–155	Coarse detritus gyttja	250–310	Reed peat	340–350	Fine gyttja
155–163	Clay gyttja	310–320	Coarse detritus gyttja	350–375	Clay gyttja
163–175	Postglacial clay	320–325	Fine gyttja	375–	Postglacial clay
175–180	Silty sand	325–335	Clay gyttja		
180–192	Postglacial clay	335–360	Postglacial clay		
192–193	Silty sand	360–400	Silty sand		
193–	Postglacial clay	400–830	Unlaminated glacial clay		

<b>Coring site 4</b>		<b>Coring site 5</b>		<b>Coring site 6</b>	
<b>60° 7'17.39"N, 16°54'37.84"E</b>		<b>60° 7'16.72"N, 16°54'40.25"E</b>		<b>60° 7'16.34"N, 16°54'44.03"E</b>	
<b>Altitude 75 m a. s. l.</b>		<b>Altitude 75 m a. s. l.</b>		<b>Altitude 71 m a. s. l.</b>	
Depth (cm)	Lithology	Depth (cm)	Lithology	Depth (cm)	Lithology
0–100	Sphagnum peat	0–230	Sphagnum peat	0–235	Sphagnum peat
100–355	Fen peat	230–355	Vaginatum peat	235–295	Unknown peat
355–385	Reed peat	355–387	Coarse detritus gyttja	295–412	Fen peat
385–395	Coarse detritus gyttja	387–392	Clay gyttja	412–440	Coarse detritus gyttja
395–405	Fine gyttja	392–420	Postglacial clay	440–445	Clay gyttja
405–420	Clay gyttja			445–480	Postglacial clay
420–	Postglacial clay				

<b>Coring site 7</b>		<b>Coring site 8</b>	
<b>60° 7'14.88"N, 16°54'44.03"E</b>		<b>60° 7'14.05"N, 16°54'47.11"E</b>	
<b>Altitude 69 m a. s. l.</b>		<b>Altitude 66 m a. s. l.</b>	
Depth (cm)	Lithology	Depth (cm)	Lithology
0–183	Sphagnum peat	0–150	Sphagnum peat
183–222	Unknown peat	150–290	Fen peat
222–250	Vaginatum peat	290–310	Coarse detritus gyttja
250–275	Fen peat	310–350	Fine gyttja
275–297	Fen peat with Equisetum	350–380	Clay gyttja
297–398	Coarse detritus gyttja	380–	Postglacial clay
398–426	Clay gyttja		
426–498	Postglacial clay		
498–544	Silty sand		
544–614	Postglacial clay		
614–650	Silty sand		
650–684	Postglacial clay		
684–755	Laminated glacial clay		
755–945	Unlaminated glacial clay		

7.2 Appendix B: All diatom taxa identified in Sjömossen bog

