

SISUKORD – CONTENTS

ARTIKLID – ARTICLES

Timo Jussila and Aivar Kriiska

Shore displacement chronology of the Estonian Stone Age 3

Eesti kiviaja rannasiirdekronoloogia. *Resüme* 27

Jussi-Pekka Taavitsainen

A kisten from Mulli, Raisio – a manifestation of Middle Europe
in Southwestern Finland 33

Raisio Mulli piitsnuia munak – Kesk-Euroopa ilming Edela-Soomes. *Resüme* 48

Jana Limbo

Pada kalmistu indiviididel esinevad hambapatoloogiad
(XII–XIII sajand) 49

Dental pathologies in individuals from Pada cemetery (12th–13th centuries).

Summary 74

ÜLEVAATED – REVIEWS

Seeking common ground for archaeology and design. *Visa Immonen* 76

Maastikumuutused Kesk-Euroopas inimese–keskkonna
tagajärgede ahelas. *Anton Pärn* 80

Etnogeneesist interdistsiplinaarse koostöö valguses. Hetkeolukorra
peegeldus arheoloogia ja keeleteaduse kevadkooli taustal.
Kristiina Johanson ja Marge Konsa 84

Lühendid 89

Abbreviations 89

Kodulehekül: <http://www.kirj.ee>

ISSN 1406-2933

© 2004 Estonian Academy Publishers



Teaduste Akadeemia Kirjastus: Kohtu 6, 10130 Tallinn
Tel (0) 6 454 504, faks (0) 6 466 026, e-post niine@kirj.ee

Estonian Academy Publishers, Kohtu 6, 10130 Tallinn, Estonia
Tel (0) 6 454 504, fax (0) 6 466 026, e-mail niine@kirj.ee

Kaane kujundaja/cover designer: Sirje Tooma

Trükitud Tallinna Raamatutrükikojas, Laki 26, 12915 Tallinn
Printed by Tallinn Book Printers Ltd, Laki 26, 12915 Tallinn, Estonia

Timo Jussila and Aivar Kriiska

SHORE DISPLACEMENT CHRONOLOGY OF THE ESTONIAN STONE AGE

The article gives a close view of a shore displacement chronology compiled on the basis of the material from sixty Stone Age settlement sites discovered on the Estonian mainland coast and on Western Estonian islands. Despite the insufficiency of data the placing of the sites in a distance-elevation diagram and the distinguishing of simultaneous shorelines enables one to create a dating system that could be used for finding seashore-related sites as well as for interpreting the existing ones. It is especially important in case indicator finds needed to distinguish archaeological cultures are missing among the find material.

Artiklis esitatakse 60 Mandri-Eesti rannikul ja Lääne-Eesti saartel avastatud kiviaja asulakohta materjali alusel koostatud rannasiirdekronoloogia. Kuigi andmeid veel napib, võimaldab muististe asetamine kaugus-kõrgusdiagrammile ja samaaegsete rannajoonte eristamine luua dateerimissüsteemi, mis on rakendatav nii uute mererannasidusate muististe otsimiseks kui ka olemasolevate tõlgendamiseks. Eriti oluline on see juhtudel, kui kogutud leiuaaineses puuduvad arheoloogiliste kultuuride eristamiseks vajalikud indikaatoresemad.

Timo Jussila, Mikroliiiti Oy, Iivisniemenkatu 2, 02260 Espoo, Finland; mikroliiiti@dlc.fi
Aivar Kriiska, University of Tartu, Lossi 3, 51003 Tartu, Estonia; aivark@ut.ee

Introduction

The research of Estonian coastal areas and islands that gained momentum in the mid-1990s has provided manifold results from generalizing treatments on settlement and economic history (Kriiska 2000a; 2001; 2002a; 2003) to specifications of absolute chronology and periodization of the Stone Age (Kriiska 2001; Lang & Kriiska 2001). Data gathered during survey trips and excavations created the need, on the one hand, and a possibility, on the other, for an alternative chronology with regard to shore displacement.

The need arises predominantly from the fact that no archaeological excavations have taken place so far in most of the discovered sites, wherefore dates obtained by the radiocarbon method are missing. Although most of the settlement sites are datable by finds, many places have been come upon which have not offered clear indicator finds even to enable ascertainment of the archaeological culture.

The question was raised especially harshly with regard to the settlement site of Kõpu X (Hiiumaa Island) that according to the altitude should have been younger than the Early Neolithic settlement site of Kõpu I, but the find material gathered during the excavation lacked pottery entirely. Such places that have been inhabited by people who have known the art of making pottery but who have not left it behind (for example in short-time campsites) or have not taken their vessels along to those places at all, are on the background of other coastal Estonian material (predominantly consisting of quartz only) difficult, practically even impossible to date and connect to archaeological cultures that are mostly based on pottery. Nevertheless the determining and comparing of the altitude relations of sites could at this point present important information and specifications of dating.

The pioneer role in employing and improving shore displacement chronology belongs to Finnish archaeologists. They have demonstrated that by combining data obtained from the shore-related dwelling sites that have followed the changes in water level caused by land upheaval and development of water-bodies, it is possible to gain an independent dating method. The shore-displacement chronologies created in this way have found productive exploitation in attempts to discover new sites (e.g. Saukonen 2000; Jussila 2000, 25) as well as to interpret the existing ones (e.g. Siiriäinen 1982; Schulz 1996; Jussila 1999).

As in the case of Estonia we are also dealing with an area of compensational land upheaval, although it is less extensive than in Fennoscandia, then in principle the method can be employed here as well. Another important requirement is also satisfied, namely, most of the Stone Age hunter-fisher-gatherers dwelling sites were situated directly on the banks of water-bodies, and starting from the Late Mesolithic also on the seashore. The fact that people have indeed lived right on the shore is indicated by both the altitude relations of the cultural layer and its location on landscape that follows the ancient shore line. The settlement traces of foraging Stone Age can often be found on coastal fossilized beach formations and terraces. On seashore the banks of small bays, often capes extending into coves have been inhabited, while in default of more favourable conditions the living places could have been founded also directly on open beach (Figs. 1, 2).

In Estonia sufficient data for creating a shore displacement chronology exists only for the Baltic Sea, but in principle the method should be employable also in the case of lakes, especially Lakes Võrtsjärv and Peipsi. The data necessary for generating such a chronology has been collected systematically during fieldwork in coastal Estonia. In addition to a detailed analysis of the finds, the locations of the settlement sites have been thoroughly observed; while many of those have been mapped more exactly and in several cases also paleogeographic reconstructions have been composed. Radiocarbon dates that already form a considerable part of approximately 90 reliable Stone Age dates that have been obtained in Estonia by the ¹⁴C-method from both excavated as well as surveyed settlement sites.

The idea to generate a shore displacement chronology with regard to Stone Age settlement sites located on Estonian ancient beaches occurred to the authors of the present article already in the beginning of the 1990s. Nevertheless it took

almost ten years until the first version was completed (or to be more exact, until a sufficient amount of material for creating the chronology was gathered) and still more years until the results were modelled into an article. Although most of the works connected with establishing the chronology have been done out of free time and free will the research of coastal Estonia which has provided basic knowledge has taken place primarily under the ESF Grant Projects Nos. 1022, 2254 and 3332. The analysis concerning the needs of the present shore displacement chronology and modelling it into a scientific research has been supported by ESF Grants Nos. 4558 and 5238 and the Foreign Exchange Foundation of the Estonian Academy of Sciences.

The methods and a concise research history of shore displacement chronology

The best method for creating a shore displacement chronology that would cover extensive areas is to use a distance-elevation diagram.¹ The chronology gained by this method is based on land inclination that results from the differences of land upheaval intensity in different areas (in Estonian and Southern Finland the upheaval in general increases from southeast to northwest). In the distance diagram the ancient shorelines are presented as levels that are projected in the diagram as straight lines. The distance-elevation from the chosen baseline is demonstrated on the horizontal scale of the diagram, while altitude above the present sea level is shown on the vertical scale. For the baseline usually a straight line that follows the main direction of the isobases of land upheaval is used (Fig. 3).

In the distance-elevation diagram the ground is observed from the direction of the land upheaval isobases. The present beach is horizontal in the diagram and the ancient shores in various ways inclined (Fig. 4). The older shorelines are always provided with a bigger inclination than the younger ones. The gradient of the ancient shore is influenced only by time and the difference in upheaval intensity between the edges of the diagram. The amount of water in a basin determines the altitude position of a shoreline in the diagram. In lake basins one character that determines the amount of water determined by three characteristics, notably, the outflow, the threshold of the basin and its altitude. The inclination axis of the ancient shorelines of the basins stands at the threshold of the outflow. During the marine phases of the Baltic Sea the altitude of the shore levels was determined by changes in the ocean level and as there was no outflow or threshold there was no fixed inclination axis either.

The using and interpretation of the distance-elevation diagram is influenced by the direction of the baseline. In the present article a straight line drawn at an angle of 56° from the north was used (Fig. 3). The baseline originates from the azimuth of the maximal land upheaval of 326° and it has generally been used to

¹ In geological and archeological literature hitherto: *diagram of shore-lines* (Donner 1966, Fig. 3) and *distance diagram* (Siiriäinen 1978, Fig. 2) in English; in Finnish *etäisyysdiagrammi* (Donner 1978, Fig. 47) and in Estonian *maapinna tõususpekter* (Moora & Raukas 2003, Fig. 34).

observe the shore processes of the Litorina Sea (for example Kessel & Raukas 1979; Veski 1998) and located between the neotectonic isobases 0 and +1 mm/year (see for example Miidel 1995, Fig. 1).² The change in the direction of the baseline from which the information of the beaches is measured affects the inclination of the shore levels in the distance-elevation diagram. Therefore the inclinations of the beaches in the diagrams compiled on the basis of differently oriented baselines are no longer directly proportional.

The baseline of the distance-elevation diagram is adequate only in a limited territory where the isobases of land upheaval are generally oriented similarly. In Southern Finland it has been verified that the directions of the land uplift isobases could conceivably be irregular, but the isobases of the highest shore of ancient Lakes Saimaa and Päijänne, which are based on a huge amount of sound material, are straight and regular (Hellaakoski 1922, 105; Saarnisto 1970, 18; 1971). Therefore it is risky to use land upheaval isobases as such in distance measurements when constructing shorelines.

In case the land in the studied area has risen as one shield, the image of the ancient beach in the diagram is a straight line and the shore level has one inclination value. A hinge line of land upheaval has been noticed in the south-southwestern side of the Salpausselkä end moraine in South-eastern Finland. The shoreline gradients of the lake district in the north-northwestern side of Salpausselkä are considerably steeper and do not correspond to those gradients determined in the south-southeastern side (Donner 1966; 1970; Miettinen 2002; Siiriäinen & Saarnisto 1970). If the distance-elevation diagram cuts a hinge line, then the synchronous ancient shoreline appears in the diagram as an angled line with two different inclination values.

While creating a shore displacement chronology the data gathered from simultaneous beaches of the studied area are added to the diagram. If there are plenty of simultaneously regarded phenomena, regression analysis and the residual plot method can be used to look for mean water levels (Jussila 1994; 1999). At simplest, two completely simultaneous beach observations in the different ends of the diagram are marked by a line projected between them. Exact determination of the beach altitude connected to a certain (exact) time is difficult and often there are no data available of absolutely simultaneous shore processes, or the data are interpretative (for example the ¹⁴C dates). Thus in practice several different methods have to be used to gain synchronized shore levels and date them. It is especially useful to place and date a specific short-term shore forming event as the base level (e.g. the uniform fossilized beach formed due to a sudden outflow of the Vuoksi River on the territory of Lake Saimaa in Finland). The afore-described way of looking for ancient shorelines still holds only for the territories of even land upheaval and only if the diagram does not cut the hinge line.

² Considering the available maps and research of the depression of Lake Vörtsjärv, 330° has been offered as the azimuth of the quicker upheaval of land for maps in the Lambert projection (Moora & Raukas 2003, 88).

This is how simultaneous shore levels are searched for and dated while establishing a shore displacement chronology. The final results depend on the amount of dated shore information and the accuracy of their dates and altitude determinations. The dating of the shore displacement chronology is inaccurate in case changes in the water level have been limited for some reasons. A final and sufficiently exact dating method for archaeologists is thus hardly ever attainable via studying shore displacement. A shore displacement chronology must be constantly completed and made more exact with new data. Archaeologists themselves can contribute to the process by documenting Stone Age settlement sites as accurately as possible and fixing thoroughly the information on fossilized beaches (including altitude data) on the site as well as in its neighbourhood.

Geologists have used the distance-elevation diagram to describe ancient shores and their inclination already in the early 20th century (see, e.g., Hellaakoski 1922). In the 1920s the development of a relative chronology of Finnish prehistoric pottery was started on the basis of the shore displacement of the Baltic Sea (Europaeus 1926). During the same decade the dates of the Stone Age settlement sites were studied also with the help of a distance-elevation diagram (Ramsay 1927). In the 1960s a shore displacement chronology of the Baltic Sea beaches was compiled on the basis of archaeological data and ^{14}C dates by Ari Siiriäinen (1969). In the 1990s Timo Jussila created a shore displacement chronology for the Lake Saimaa basin on the basis of partly geological, partly archaeological data (1994), and dated the rock paintings of Saimaa as well (1999).

In Estonia shore displacement chronology has not been employed for dating archaeological sites so far. Only calculations based on neotectonics have been used to date single sites. By this method attempts have been made to date the settlement sites of the Early Neolithic Vihasoo III (Kriiska 1997a, 25; 1997b, 14), the Middle Neolithic Lemmetsa II, the Middle and Late Neolithic Lemmetsa I (Kriiska & Saluäär 2000, 17, 34) and the settlement of Kihnu Mõisaküla (Kriiska 2002b, 15) supposedly dating from the end of the Bronze Age or the beginning of the Iron Age.

Positioning and dating of the shore surfaces on the basis of Estonian archaeological material

Foundation

While compiling the Estonian shore displacement chronology, 60 Stone Age settlement sites in coastal Estonia and the West Estonian islands have been taken into account (Fig. 3, Table 2). These were placed on a distance-elevation diagram measuring their distances from a baseline projected on the Estonian map with a scale of 1:350 000.³ The baseline was drawn at an angle of 56 degrees on a straight track of Rannametsa–Olustvere (LAT = 58° 33' 16.4" and LON = 25° 33' 47.4") – Avinurme (LAT = 58° 59' 13" and LOT = 26° 52' 29.7") – Narva (Fig. 3).

³ Eesti. Teede ja turismi kaart. Moskva 1990. Estonia. (The road and tourist map. Moscow 1990.)

In addition to archaeological data also relief forms have been taken into consideration, which have been analyzed especially thoroughly concerning the settlement sites used as the basis of the dated shorelines. For all sites the altitude of the lower border of the cultural layer has been determined. Also, the assumed sea level of the habitation time (mostly relying on the landscape topography (relief)) has been ascertained. 33 radiocarbon dates (Table 1) have been used to project and date the shorelines.

Table 1. The radiocarbon dates used to create the shore-displacement chronology

Tabel 1. Rannasiirdekronoloogia tegemisel kasutatud radiosüsiniku dateeringud

Site	¹⁴ C-year	Age with the probability of 95.4% (cal BC)*	Age with the probability of 68.2% (cal BC)	Lab. No.	Archaeological culture
Sindi-Lodja IA	8070±70	7350-6700	7290-6830	Ua-17013	Kunda
Sindi-Lodja II	8035±80	7300-6650	7080-6770	Ta-2769	Kunda
Võhma I	6950±100	6010-5640	5970-5720	Ta-2659	Kunda
Võhma I	6750±50	5730-5560	5715-5620	Ta-2646	Kunda
Võhma I	6330±100	5480-5040	5470-5140	Ta-2649	Kunda
Võhma I	6245±200	5650-4700	5500-4900	Ta-2652	Kunda
Kõpu IV/V	6757±50	5730-5560	5715-5625	Tln-2016	Kunda
Kõpu IV/V	6640±60	5670-5470	5620-5490	Ta-2533	Kunda
Ruhnu II	6400±170	5700-4850	5530-5080	Le-5629	Kunda
Ruhnu II	6150±60	5290-4850	5230-4990	Le-5627	Kunda
Pahapilli I	6370±180	5650-4850	5510-5070	Le-5452	Kunda
Kõpu VII/VIII	6172±51	5290-4950	5260-5040	Tln-2024	Kunda
Riigiküla IV	6023±95	5250-4650	5040-4780	Tln-1989	Narva
Riigiküla IV	5624±115	4800-4200	4590-4340	Tln-1990	Narva
Riigiküla IX	5469±111	4550-4000	4460-4110	Tln-1890	Narva
Riigiküla XII	5268±58	4250-3960	4220-3980	Tln-1992	Narva
Kõpu IA	5698±70	4710-4360	4670-4450	Tln-1901	Narva
Kõpu IA	5604±52	4540-4340	4490-4360	Tln-1873	Narva
Kõpu IA	5575±50	4520-4330	4455-4355	Le-5452	Narva
Kõpu IA	5464±96	4500-4040	4450-4160	Tln-1898	Narva
Kõpu IA	5460±100	4500-4040	4450-4110	Ta-2686	Narva
Kõpu IA	5370±68	4340-4040	4330-4050	Tln-1871	Narva
Kõpu IA	5330±90	4340-3980	4320-4040	Ta-493	Narva
Ruhnu II	5400±150	4550-3800	4360-4040	Le-5628	Narva
Ruhnu II	5400±100	4450-3980	4340-4050	Ta-2716	Narva
Naakamäe	4125±85	2890-2470	2870-2580	Ua-4822	Late Combed Ware
Loona	4270±75	3100-2600	3020-2700	Ua-4824	Late Combed Ware
Loona	4050±80	2900-2350	2860-2460	Ua-4825	Late Combed Ware
Kudruküla	4860±60	3780-3510	3710-3380	Cams-6266	Late Combed Ware
Kudruküla	4835±100	3950-3350	3710-3380	Ua-4827	Late Combed Ware
Kudruküla	4770±60	3660-3370	3640-3380	Cams-6265	Late Combed Ware
Kudruküla	4750±100	3800-3100	3640-3370	Ua-4826	Late Combed Ware
Kudruküla	4180±70	2910-2570	2880-2640	Tln-495	Late Combed Ware

* The basis of the calibrations is the computer program CAL40.DTA OxCal v2. 18 cub r:4 sd:12 prob[chron].

In order to compile the distance-elevation diagram the settlement sites were divided into five main chronological groups: Middle Mesolithic, Late Mesolithic, Early Neolithic, Middle Neolithic and Late Neolithic (Fig. 4 and Table 2).⁴ Some settlement sites yielded habitation traces of several periods of the Stone Age. On the Kõpu peninsula (Hiiumaa Island) there are altogether three settlement sites in case of which nothing else could be supposed than that they could be remains of Neolithic dwelling places, and even this hypothesis was based on the comparison of altitude relations of three dated settlement sites of the Kõpu peninsula. In some cases, although the archaeological material was too scarce (Rõuste) or insufficient for a firm distinction (for example Kõpu IX and XII)⁵ the age prognosis was still formulated, though consciously taking the risk of error. As one of the tasks of shore displacement chronology is just to contribute to interpreting such problematic sites the authors were interested in seeing if an archaeological-typological solution and thus the given dating overlaps with or differs from that obtained by the shore displacement chronology.

Shore 1⁶

Two Mesolithic shore surfaces can be distinguished by the existing radiocarbon dates: (1) Võhma I and Kõpu IV/V with the age of 5700 years cal BC and (2) Ruhnu II and Kõpu VII/VIII with the age of 5100 years cal BC.

The average radiocarbon dates (probability 95.4%) obtained from the settlement sites of Võhma I and Kõpu IV/V are, respectively, 5825 ± 185 , 5645 ± 85 , 5260 ± 220 , 5175 ± 475 , 5670 ± 45 cal BC and 5555 ± 65 cal BC (for base dates see Table 1). The age of the shoreline 1 – 5700 cal BC – has been arrived at considering all dates of the Kõpu IV/V settlement site and the two oldest dates of the Võhma I site. The distances of the sites from the baseline are, respectively, –141.8 km and –105.5 km and their distance from each other is suitable to enable one to draw the shoreline with a sufficient accuracy. Considering the relief of the landscape, the seashore of the habitation time at Kõpu IV/V was presumably 27.5 m, while at the time of Võhma I it was 20.5 m above the present sea level. The projected line between them yields the gradient value of 0.193 m/km as the inclination of shoreline 1.

⁴ Beginning of the Late Mesolithic 6500 cal BC, the Early Neolithic 4900 cal BC, the Middle Neolithic 4200/4000 cal BC and the Late Neolithic 3200/3000 cal BC (see Lang & Kriiska 2001).

⁵ As in the West Estonian archipelago mineral addition dominates in the pottery of foraging Neolithic it is very difficult to distinguish between the end of the typical combed ware and the beginning of the late combed ware as on the mainland the latter is again clearly expressed by a change in the admixture of the clay mass. There the mineral admixture of the typical combed ware is replaced by organic matter: vegetable remains and/or shell debris are characteristic components of the late combed ware (Kriiska 1995, 75–76, 86).

⁶ The numbers of the shores correspond to their sequence in the distance-elevation diagram presented in Figure 4.

Table 2. Concentrated data about settlement sites embraced in Estonian shore displacement chronology and shore displacement dates
Tabel 2. Rannasiirdekronoloogiasse hõlmatud asulakohtade koondandmed ja dateeringud rannasiirdel alusel

Nro/Period	Site	Distance	Z1	Z2	¹⁴ C cal BC	BP Max.	BP Min.	BP Prob.	Shore displacement date BC	BP Max2	BP Min2	BP Prob2	Alternative shore displacement date BC	Highest shore BP	Highest shore z
1	MM Sindi-Lodja I	-15.8	3.5	1.8	6990±490	2838	1622	1459	840BC-540AD	>7700	-	-	>5700	6500	10.1
2	MM Sindi-Lodja II	-15.8	4.6	3.6	6975±325	3546	2514	2919	1550-510	>7700	7680	-	>5680	6500	10.1
3	LM Kõpu XIV	-143.0	29.0	27.0		7700	7329	7329	5700-5330					7500	27.4
4	LM Kõpu III	-141.8	28.0	27.0		7700	7200	7414	5700-5200					7500	27.2
5	LM Kõpu IV/V	-141.8	28.0	27.5	5600±130	7700	7200	-	5700-5200					7500	27.2
6	LM Kõpu VI	-141.8	29.0	27.0		7700	7414	7414	5700-7410					7500	27.2
7	LM Kõpu VII/VIII	-142.3	29.0	27.7	5120±170	7700	7371	-	5700-5370					7500	27.3
8	LM Kõpu IX	-141.8	29.0	27.0		7700	7414	7414	5700-7410					7500	27.2
9	LM Kõpu XVII	-143.9	34.0	31.0		-	-	-	-					7500	27.5
10	LM Kõpu II	-141.4	29.0	28.0		7600	7450	-	5600-5450					7500	27.1
11	LM Pahapilli II	-106.2	22.0	20.0		7700	6500	6406	5700-4410					7200	21.4
12	LM Võhma I	-105.5	22.0	20.5	5355±655	7700	6540	6540	5700-4540					7200	21.3
13	LM Võhma II	-105.5	22.0	20.0		7700	6540	6425	5700-4430					7200	21.3
14	LM Võhma III	-105.5	22.0	20.0		7700	6540	6425	5700-4430					7200	21.3
15	LM Võhma VI	-105.5	22.0	20.0		7700	6540	6425	5700-4430					7200	21.3
16	LM Võhma VII	-105.5	22.0	20.0		7700	6540	6425	5700-4430					7200	21.3
17	LM Pahapilli I	-105.9	22.0	20.0	5250±400	7700	6540	6425	5700-4430					7200	21.3
18	LM Võhma IV	-105.2	22.0	20.0		7675	6580	6443	5680-4440					7000	21.2
19	LM Võhma V	-105.2	22.0	20.0		7675	6580	6443	5680-4440					7000	21.2
20	LM Valge-Risti	-100.8	21.0	20.0		7700	6441	6580	5700-4440					7000	20.6
21	LM Ruhnu I	-10.9	12.0	11.0		-	-	-	-					6500	9.5
22	LM Ruhnu V	-10.9	13.0	11.0		-	-	-	-					6500	9.5
23	LM Ruhnu VI	-10.2	13.0	11.0		-	-	-	-					6500	9.4
24	LM Ruhnu III	-10.9	12.0	11.0		-	-	-	-					6500	9.5

Table 2 continued

Nro	Period	Site	Distance	Z1	Z2	¹⁴ C cal BC	BP Max.	BP Min.	BP Prob.	Shore displacement date BC	BP Max2	BP Min2	BP Prob2	Alternative shore displacement date BC	Highest shore BP	Highest shore z
25	LM-EN	Ruhnu II	-10.9	13.0	11.5	5260±270 4175±375	-	-	-	-	-	-	-	-	6500	9.5
26	EN	Kõnnu	-72.3	16.0	15.0		6354	5989	6111	4350-3990	7700	7387	7617	5700-5390	6700	16.9
27	EN	Vihaso III	-85.1	19.0	18.0		7560	6390	6500	5560-4390	-	-	-	-	7000	18.5
28	EN	Ruhnu IV	-10.5	12.0	10.0		-	-	-	-	-	-	-	-	6700	9.5
29	EN	Rüügiküla IV	-2.3	9.0	8.0	4950±300	6973	5857	6179	4970-3860	-	-	-	-	6500	8.5
30	EN	Rüügiküla V	-2.1	9.0	8.0		6973	5857	6179	4970-3860	-	-	-	-	6500	8.5
31	EN	Rüügiküla VI	-2.1	9.0	8.0		6973	5857	6179	4970-3860	-	-	-	-	6500	8.5
32	EN	Rüügiküla VII	-2.1	9.0	8.0		6973	5857	6179	4970-3860	-	-	-	-	6500	8.5
33	EN	Rüügiküla VIII	-2.1	9.0	8.0		6973	5857	6179	4970-3860	-	-	-	-	6500	8.5
34	EN	Rüügiküla IX	-1.9	9.0	8.0	4275±275	6970	5857	6179	4970-3860	-	-	-	-	6500	8.5
35	EN	Rüügiküla X	-1.9	9.0	8.0		6970	5857	6179	4970-3860	-	-	-	-	6500	8.5
36	EN	Rüügiküla XI	-1.9	9.0	8.0		6970	5857	6179	4970-3860	-	-	-	-	6500	8.5
37	EN	Rüügiküla XV	-1.8	8.0	7.0		6223	5185	5531	4220-3190	7178	6809	7067	5180-4810	6500	8.4
38	EN	Rüügiküla XII	-1.8	9.0	8.0	4105±145	6945	5877	6223	4950-3880	-	-	-	-	6500	8.4
39	EN	Rüügiküla XIII	-1.8	9.0	8.0		6945	5877	6223	4950-3880	-	-	-	-	6500	8.4
40	EN	Kõpu I A	-141.4	26.0	25.0	4345±355	7000	6500	6643	5000-4640	-	-	-	-	7500	27.1
41	EN	Rüügiküla II	-3.2	9.0	8.0		7000	5793	6114	5000-3790	-	-	-	-	6500	8.6
42	EN	Rüügiküla I	-2.8	9.0	8.0		7000	5840	6140	5000-3840	-	-	-	-	6500	8.6
43	EN	Rüügiküla III	-2.6	9.0	8.0		6973	5857	6179	4970-3860	-	-	-	-	6500	8.5
44	MN	Kõpu I B	-141.4	23.5	22.0		6347	6119	6119	4350-4120	-	-	-	-	7500	27.1
45	MN-LN	Lemmetsa II	-31.6	11.0	10.0		6162	5600	5787	4160-3600	7412	7100	7324	5410-5100	6700	12
46	MN	Malda	-31.4	11.0	10.0		6187	5600	5796	4190-3600	7406	7086	7312	5410-5090	6700	12
47	MN	Rõuste	-73.2	17.5	16.5		7457	6334	6453	5460-4330	-	-	-	-	6700	17
48	MN	Sindi-Lodja III	-15.8	9.0	8.5		5979	5229	5742	3980-3230	7335	7050	7175	5340-5050	6500	10.1
49	MN	Jõekalda	-15.9	9.0	8.5		5979	5229	5742	3980-3230	7335	7050	7175	5340-5050	6500	10.1

Table 2 continued

Nro	Period	Site	Distance	Z1	Z2	¹⁴ C cal BC	BP Max.	BP Min.	BP Prob.	Shore displacement date BC	BP Max2	BP Min2	BP Prob2	Alternative shore displacement date BC	Highest shore BP	Highest shore z
50	MN-LN	Naakamäe	-86.1	15.0	14.0	2680±210	5820	5482	5600	3820-3480	-	-	-	-	7000	18.6
51	N	Kõpu XIII	-143.0	26.0	23.0		6925	6470	6245	4930-4250	-	-	-	-	7500	27.4
52	N	Kõpu XVI	-141.8	24.0	23.0		6424	6195	6271	4420-4200	-	-	-	-	7500	27.2
53	N	Kõpu X	-141.4	22.0	20.0		6119	5890	5814	4120-3810	-	-	-	-	7500	27.1
54	LN	Kõpu XII	-144.2	21.0	20.0		5930	5705	5780	3930-3700	-	-	-	-	7500	27.6
55	LN	Kõpu XV	-141.8	18.0	15.0		5502	5256	5011	3500-3010	-	-	-	-	7500	27.2
56	LN	Kõpu XI	-141.2	19.0	17.0		5675	5433	5350	3680-3350	-	-	-	-	7500	27.1
57	LN	Loona	-101.2	12.0	11.0	2725±375	4914	4543	4700	2910-2540	-	-	-	-	7200	20.7
58	LN	Kaseküla	-72.3	11.0	10.0		5097	4700	4832	3100-2700	-	-	-	-	6700	16.9
59	LN	Lemmetsa I	-29.8	10.0	9.0		5835	5214	5429	5830-5210	7522	7271	7447	5520-5270	6700	11.8
60	LN	Kudruküla	-5.6	7.0	6.0	3260±690	5343	4373	4700	3340-2370	7391	7178	7323	5390-5180	6500	8.9

Nro site number in the map and the distance diagram

Period estimated archaeological time period

Distance distance from the baseline km

¹⁴C combined all rc-dates and calibrated with cal40.dta

Z1 elevation of the slowest cultural layer

Z2 elevation of the estimated shore level during the settlement

Max. oldest possible dating, when waterlevel at z1

Min. youngest possible dating, when waterlevel a z-1.5 m

Prob. most probable dating when water level at z2

Shore displacement date BC rounded to nearest ten

Age of the highest Litorina shore BP at the site

Highest shore z, elevation of the highest Litorina shore at the site

Alternative min., max., prob. and dating occurs when site terrain has been under Litorina transgression

The settlement site of Võhma I has yielded two radiocarbon dates that are a few hundred years younger, yet remain between the afore-described shore surface and the Late Mesolithic one that will be treated next. As the latter is approximately two meters higher than the oldest shore (1) described in our research, then in order to fit the reasoning the youngest habitation traces of the settlement site of Võhma I should be found higher than the older ones. The kind of difference in stratigraphy can be seen in the results of the excavation of 1997, where the youngest dates were obtained from hearths located on the higher part of the ancient shore ridge and the older ones, respectively, lower (Kriiska 1998).

Shore 3

According to radiocarbon dates the following time horizon is represented by three settlement sites: Ruhnu II, Kõpu VII/VIII and Pahapilli I (Figs. 3, 4) the average dates of which acquired by the radiocarbon method (with a 95.4% probability) are, respectively, 5275 ± 425 , 5070 ± 220 ; 5120 ± 170 and 5250 ± 400 cal BC (for base dates, see Table 1). Considering their altitudes of the habitation time (positioned in the same way as with the settlement sites of the previous shore

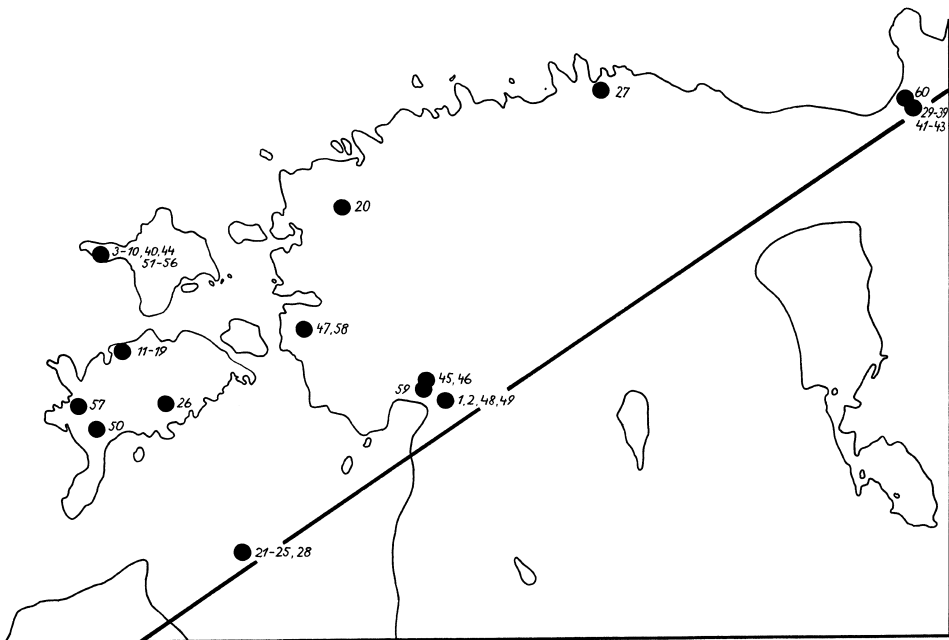


Fig. 3. The Stone Age settlement sites discussed in the article (numbers correspond to Table 2) and the baseline used to generate the distance diagram.

Joon 3. Artiklis käsitletud kiviaegsed asulakohad (numbrid vastavad tabelile nr 2) ja kauguskõrgusdiagrammi tegemisel kasutatud põhiliin.

surface) there are three possibilities to draw the shorelines: (1) Ruhnu II and Pahapilli I, (2) Kõpu VII/VIII and Pahapilli I and (3) Ruhnu II and Kõpu VII/VIII. It is not possible to project the shore surface between Ruhnu II and Pahapilli I, since its inclination would be smaller than the following (Early Neolithic) shore (6) and this is unfeasible. The change of the inclination compared to the older shore (1) is too abrupt as well. Also, the settlement site of Kõpu VII/VIII would be a little too high from the sea level of the time. According to the shoreline projected between Kõpu VII/VIII and Pahapilli I the settlement sites of Ruhnu would have been over 4 meters above the sea level back then and we would not be dealing with shore related dwelling sites.

A third possibility still remains – to project the shoreline between the settlement sites of Ruhnu II and Kõpu VII/VIII. This would not generate any conflict of principle, but assumes the flooding of at least part of the settlement site of Pahapilli I by a short-term transgression. The latter is not excluded by the existing data. Including the date of the settlement site of Kõpu VII/VIII and the younger Mesolithic date of the Ruhnu II settlement, the shoreline was dated to 5100 cal BC. The line projected between them gives 0.1255 m/km as the inclination gradient of the shoreline.

A radiocarbon date that is a few hundred years older originates from the settlement site of Ruhnu II. Since two other dates taken into account in projecting the shoreline are the same, they could be regarded as representatives of a simultaneous water level. In case we take the older date into consideration, then the other positioned Late Mesolithic shoreline (1) is a little older than the age that we have used.

Shore 6

Five settlement sites with dates obtained by the radiocarbon method can be exploited to distinguish the Early Neolithic shoreline. The average dates of the sites Riigiküla IV, Riigiküla IX, Riigiküla XII, Kõpu I and Ruhnu II (with a 95,4% probability) are, respectively, 4950±300, 4500±300; 4275±275; 4105±145; 4535±175, 4440±100, 4425±95, 4270±230, 4270±230, 4190±150, 4160±180; 4215±235 and 4175±375 cal BC (for base dates, see Table 1).

Considering their altitude (defined the same way as the settlement sites of the oldest shoreline) there are two possibilities to draw the shorelines: (1) the settlement sites of Riigiküla and the site of Ruhnu II, and (2) the settlement sites of Riigiküla and the site of Kõpu I. The settlements of Riigiküla cannot be used for the task independently because of their limited distance from each other. The settlement site of Ruhnu I, situated higher than even the oldest shoreline (1) treated here, differs very clearly from the others and cannot in any case be on the same shore with the settlements of Kõpu I and Riigiküla. The settlement traces of Narva Culture at Ruhnu II which has been inhabited since the Mesolithic are presumably not to be found on the Early Mesolithic beach, but inland. Considering the landscape

relief in the area it can be assumed that by that time the original lagoon at the Litorina Sea had changed into a remnant lake and the bank of the lake situated a few meters higher was used as a campsite (for a location map of the Ruhnu Stone Age sites see Kriiska & Saluäär 2000, Fig. 1).

Thus, the only possibility is to project the shoreline between the simultaneous settlement sites in Riigiküla and Kõpu. The shore of the time of the oldest dates (approximately 4500 cal BC) of the Kõpu I settlement has been, considering the landscape relief (a foot of a clear coastal terrace), about 24.5 meters higher than the present sea level (Table 2). The altitude of 8.5 m above the present sea level corresponds to this period at the settlement site of Riigiküla IV (Table 2). Thus the shore is distinguished as dated to 4500 cal BC with the gradient of 0.115 m/km, which inclination is completely in accord with the earlier shorelines.

The oldest date of Riigiküla IV (Table 1) is problematic as a medium but within the limits of a considerable dating error it can still be fitted into our shore-displacement chronology.⁷ The considerably younger date of the Riigiküla IX settlement site (Table 1) can represent the water level situated half a meter lower and accords with the distinguished shoreline as well. The acquired result suggests that the settlement site of Riigiküla XII that yields the youngest date might not have been situated directly on the seashore anymore. It is possible that during that period the river of Tõrvajõgi formed on the border of the lagoon, which had become a swamp by the time, and the dwelling place was situated on its bank (for a location map see Kriiska 2000a, Fig. 2). As the changes in the water level caused by land upheaval are slow starting from the discussed era in the areas that are situated near our baseline, thus the shore displacement dates are made even less accurate.

Shore 7

The projecting of the shoreline of the Middle Neolithic is hindered by the fact that no reliable radiocarbon dates have been obtained from the Typical Combed Ware Culture settlement sites in Estonia. Thus, some other solution is needed to position and date the shoreline. In order to do that the finds of the settlements were analyzed archaeologically-typologically, while the task was helped by the present situation with the typical combed ware that on the scale of the Stone Age has been used for a rather short term (Lang & Kriiska 2001, 90–92). The typical combed ware that is clearly and unambiguously distinguished from the rest of the ceramics has been gathered from the coastal Estonian settlement sites of Kõpu IB, Lemmetsa II, Malda, Sindi-Lodja III, Jõekalda and Naakamäe (Jaanits *et al.* 1982, 85; Kriiska & Saluäär 2000, 15; Kriiska *et al.* 2002, 31).

⁷ Of course the using of considerably older wood for fire material cannot be excluded either. This phenomenon can actually affect most of the radiocarbon dates obtained from Estonian coastal settlement sites.

After placing these settlement sites into the distance diagram it is obvious that the sites do not station themselves on the same shore level and they also seem to be set apart in time (Fig. 4). Of that list, Lemmetsa II and Naakamäe are the two lowermost. Typical combed ware has not been detected from any sites situated lower than those. The two sites are linked together by the extent of their settlement period – both have been inhabited after the Typical Combed Ware Culture and during the Late Combed Ware Culture period, while at the same time they lack habitation traces from the era before the Typical Combed Ware Culture (Kriiska & Saluäär 2000, 15; Jaanits *et al.* 1982, 85). Thus they have served as dwelling sites at the time when typical combed ware was replaced by late combed ware. Considering the dates of the beginning of the Late Combed Ware Culture in Estonia, Finland and Latvia (Lang & Kriiska 2001, 92) the transition period can be dated approximately to 3600 cal BC, and the same date can be applied to the shoreline drawn between the settlements. The position of the shoreline gained in this way and its inclination in the distance diagram are in accord with the other shorelines. The gradient of the shoreline (7) is 0.083 m/km.

If the line of the shore is drawn through the settlements of Malda and Kõpu IB, it is situated near the shoreline (6) dated to 4500 cal BC both by position and by inclination. This suggests that the mentioned settlement sites represent the early stage of the Typical Combed Ware Culture, which according to the diagram could have started already a little earlier than 4000 BC. This does not contradict the dates of the typical combed ware either (Kriiska 2001).

Shore 8

Younger foraging settlement sites in coastal Estonia belong to the Late Neolithic and are connected to the Late Combed Ware Culture. Distinct late combed ware that could be dated to the Late Neolithic has been found from the settlements of Loona, Naakamäe, Kaseküla, Lemmetsa I and Kudruküla (Kriiska 1995, 93). In other cases the pottery might also be older than 3200/3000 years cal BC, which has become the border separating the Middle and the Late Neolithic in Estonia (Lang & Kriiska 2001, 93). From the settlement sites of Loona, Naakamäe and Kudruküla radiocarbon dates have also been obtained, respectively, 2850±250, 2625±165; 2680±210; 3645±135, 3650±300, 3515±145, 3450±350 and 2740±170 cal BC on the average (95.4% probability) (for base dates, see Table 1).

Similarly to the previous shoreline two settlement sites, Loona and Kudruküla, the lowermost on the diagram, are distinguished here. Their radiocarbon dates differ, though. In the case of Loona the shore of the habitation time can be determined, considering the landscape relief. As the relief is gentle it could not have been a very long-term coastal settlement, but the paleogeography of Kudruküla is in the most part unclear (Kriiska 1995, 58–59). Moreover, a small river (Kudruküla brook) might have formed there already during the Stone Age, which could have enabled continuation of settlement after the retreat of the sea as well.

Thus, considering the date of Loona, the height of the water level at 2700 cal BC can be assumed as 11 m from the present sea level (Table 2). The inclination of the shore is problematic. In any case the shoreline of that period must obviously have been lower than the settlement site of Kudruküla. At the same time it cannot have been much lower than the latter, as the inclination of the shore formed in this way would be too steep and thus not in accord with the older shores. As long as more exact research has not been carried out the assumption must be accepted. As the change in the inclination between the previous shore surfaces has been approximately 0.000035 m/km a year, it can be considered that at 2700 cal BC the gradient of the shoreline should have been 0.0523 m/km. If we try to project the line via the altitude of Loona, the shore level at that time was situated 1 m lower than the supposed lower border of the settlement site of Kudruküla.

Checking of the results with the assistance of a time gradient curve and specifications

A time gradient curve must be regular and even. In the curve enabled by our results there is a noticeable exception at 5100 cal BC (Fig. 5A). As this is impossible we were forced to redefine our basis for projecting the shoreline. As the curve is regular and even above the Neolithic shores and as, on the basis of archaeological evidence, it is absolutely impossible to reduce the inclination of the shorelines enough to correct the younger Late Neolithic shore part in the curve, the error must be in the shoreline dated to 5100 cal BC.

Also the oldest shoreline (1) could be subjected to fine adjustment either by making the dating older or the gradient more shelving. The date cannot be changed if the inclination can be made gentler. It is not possible to alter the water level at the settlement site of Võhma I, whereas in the case of the Kõpu VI/V settlement it does not make an essential difference if we lower the water level by 0.5 meters and set the shore level of the habitation time at the altitude of 27 meters (for a location map of the Late Mesolithic Kõpu IV/V site, see Kriiska 1996, Fig. 2). The rectified shoreline gradient acquired this way is 0.179 m/km.

As mentioned above, the shoreline (3) of 5100 cal BC is impossible and needs a radical change in its dates and/or gradient. Knowing that during the discussed era the transgression of the Litorina Sea caused by the rise in the ocean level has been metachronous in the Baltic Sea valley (Kessel & Punning 1995, 227; Raukas 1997, 273), then the method used so far, especially considering the lack of data, is difficult to employ. Thus the time gradient curve was made primary and using the oldest rectified shore surface as well as the Neolithic ones a graphically homogeneous and even time gradient curve was manually drawn (Fig. 5B).

Considering the dated settlement sites for which it is not possible to clearly demonstrate their inundation by transgression, a series of Mesolithic shorelines were projected with the help of the time gradient curve. Due to the inaccuracy of dates and the scantiness of data it would still not provide a sufficiently good

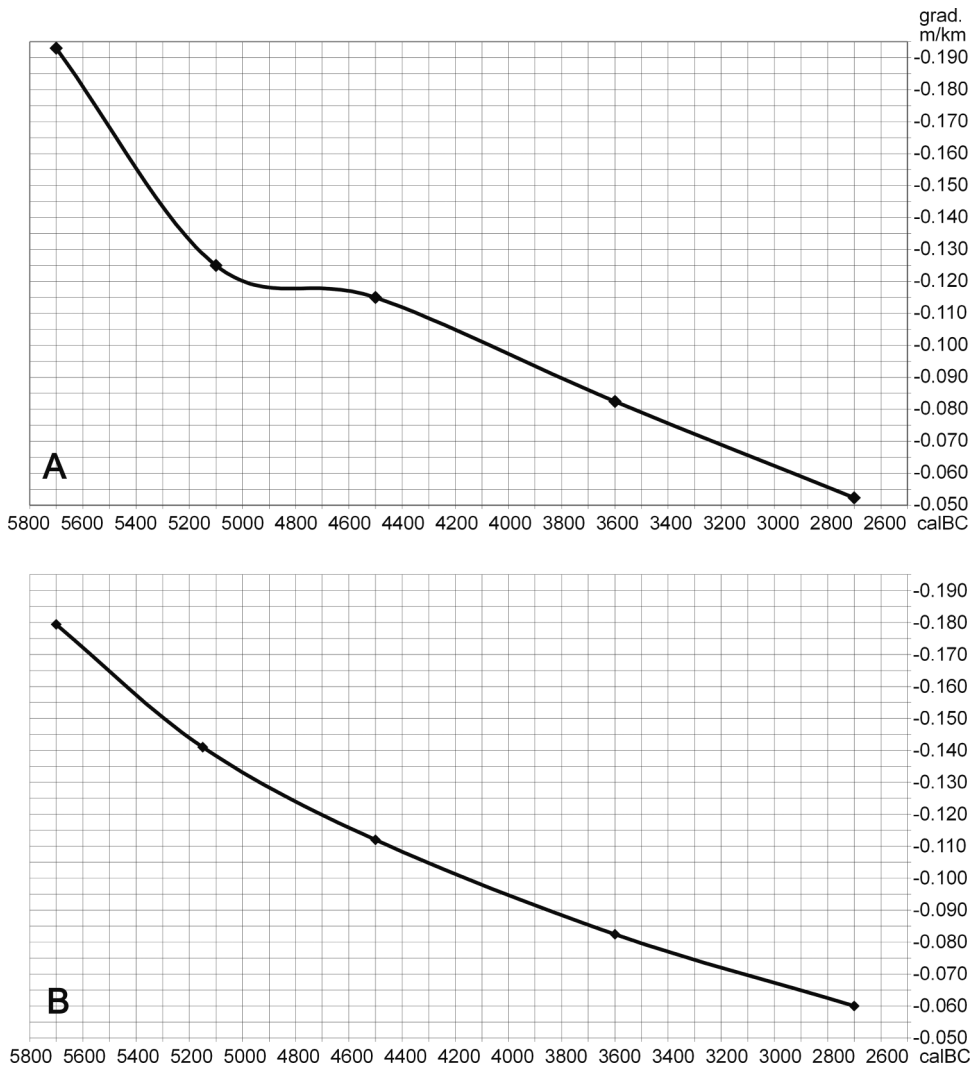


Fig. 5. The time gradient curve (A) gained on the basis of the initial distance-elevation diagram and its “improved” version (B).

Joon 5. Esialgse kaugus-kõrgusdiagrammi põhjal saadud aeggradientkõver (A) ja selle “parandatud” variant (B).

outcome, as far as the Mesolithic settlement sites of Ruhnu are apparently different from the others. If we included these, the assumed water level in Kõpu would rise above 30 meters and this would contradict both archaeological and geological data gathered from the peninsula so far (Lõugas *et al.* 1996). Moreover, all settlement sites of Saaremaa Island would remain under a transgression of several meters.

Thus it remains to be confirmed that the material from Ruhnu cannot be exploited in our shore displacement chronology, the reason being either a difference in the settlement mode or land upheaval. Both alternatives need to be checked before the data can be used.

Considering all of the data the result of the present research is to be regarded as a prognosis, made in order to gain a basis for studies to follow and a tool for pursuing fieldwork. To do that, four lines dated 5500, 5200, 5000 and 4700 cal BC were set into the diagram on the basis of the time gradient curve. They were fitted in the diagram manually, trying to keep the curve of their shore upheaval even, which is in accord with the existing geological matter, and to avoid contradiction with archaeological data, notably the material of Kõpu, Võhma and Pahapilli.

The result refers to a slow metachronous transgression of the Litorina Sea and the genesis of the highest Litorina Sea coastal beach formation dating from 5500 cal BC (Kõpu) to 4700–4500 cal BC (lower reaches of the Pärnu and Narva rivers) in Estonia. In the areas located between –120 meters and –70 meters in the distance diagram the transgression was slow and the changes in the water level were limited during a long period. Thus the dating of the settlement sites of the end of the Mesolithic and the Early Neolithic is difficult.

Interpretation and comparison

The changing of seashores is a process characteristic of the whole Baltic Sea area. In regions with quick compensational land upheaval the process is discernible even within a few generations. Although land upheaval in Estonia is modest comparing to Fennoscandia it has determined and affected our coastal areas over time. This enables us to use the dates of the Stone Age dwelling sites situated directly on the seashore with the help of shore displacement chronology.

The present research includes most of the known Stone Age settlement sites on the Estonian mainland coast and the Western Estonian archipelago. The majority of them have been found or inspected during a series of fieldwork by Aivar Kriiska. Only the sites that have not revealed sufficient information on their location (mostly Northwestern and North Estonian sites; see Lang 1996, 411, 412, 420) are left out of the analysis.

Out of the sixty observed settlement sites, 51 can be dated by shore displacement. According to sufficiently reliable radiocarbon dates the oldest of them – the sites of Sindi-Lodja I and II – originate from the beginning of the Litorina Sea period (Kriiska et al. 2002), when the water level was several meters lower than the maximum of the Litorina Sea transgression. Scarcity of data from the viewed period makes it impossible to date the sites that have later been inundated by the sea and buried under sand layers several meters thick, more exactly than before 5700 years cal BC.

At this moment the settlement sites on the Isle of Ruhnu have to be ignored completely. As was mentioned above, the reason for this can be either a difference

in the settlement mode or land upheaval. Either we are dealing here with dwelling sites situated on a small coastal lake higher than the sea or a fold of land upheaval directly between Ruhnu and the rest of Estonia.

Of the settlements on the Isle of Hiiumaa, the site of Kõpu XVII has never been on the seashore. This dwelling site, located 34 meters above the present sea level, has apparently been founded on the shore of a remnant lake situated above the present Kõivasoo Bog and thus the site cannot be dated with a shore displacement chronology following the shore changes of the Baltic Sea (for a location map of the Late Mesolithic Kõpu XVII site, see Kriiska 2003, Fig. 4:3).

In general the dates obtained by us are in accord with the radiocarbon ones as well as those based on artefact typology (Table 2). The settlement sites (on the Isle of Saaremaa and in Western Estonia) situated 100–110 km away from the baseline and on the altitude of 21–22 meters are problematic, since the water level there has long remained in the direct vicinity of the settlements and therefore the coastal sites might have continued in the same places for even longer than a thousand years. In this case it is impossible to distinguish the Late Mesolithic and the Early Neolithic settlement sites without radiocarbon dates or indicator finds in the archaeological material.

The same situation holds for the areas that have been under a Litorina Sea transgression and suitable for seashore settlements during both the transgressive as well as the regressive phase. E.g. Kõnnu in southern Saaremaa, which could have been inhabited in the Late Mesolithic as well as the Early Neolithic, is one of such sites. There the settlement phase of the Early Neolithic has been well represented by pottery of the Narva type. Whether the place was settled also in the Mesolithic as suggested earlier (Jaanits 1995), is impossible to determine by the archaeological material at the present stage of research. Our chronology has given new supportive data to the Typical Combed Ware Culture, which so far has lacked a radiocarbon dating from a reliable context. The dates obtained on the basis of shore displacement, considering only the more probable ones (Table 2), remain between 4120–3600 BC, which corresponds perfectly to the age specifications of the Typical Combed Ware Culture gained from the neighbouring countries (see Kriiska 2001; Lang & Kriiska 2001).

Our shore displacement chronology does not considerably contradict the geologists' conclusions on shore displacement in Estonia. Comparing the altitude of the maximal shore line of the Litorina Sea (Table 3) the results are similar, especially on the Kõpu peninsula where the fossilized beaches have been the most thoroughly fixed so far.

The shore displacement chronology created on the basis of Estonian Stone Age material could also be applied to the Karelian Isthmus up to the hinge line discernible in the northwestern part of the area (Donner 1966; Miettinen 2002). Considering the measuring error the altitude prognoses of the maximum of the Litorina Sea transgression gained by our chronology correspond considerably well with the relevant geological observations. These are slightly higher than the research results of Arto Miettinen in the southern and western part of the Karelian Isthmus

Table 3. The altitude of the maximum of the Litorina Sea transgression by different researchers**Tabel 3.** Litorinamere transgressiooni maksimumi kõrgused eri uurijate alusel

The maximal altitude (m) of the Litorina Sea transgression	The lower reaches of the Pärnu River	The lower reaches of the Narva River	Kõpu peninsula	Northwestern part of Saaremaa Island
Jussila & Kriiska	10.1 (Sindi-Lodja, see Table 2)	8.5 (Riigiküla, see Table 2)	27.4 (Ülendi, see Table 2)	21.4 (Võhma, see Table 2)
Kents 1939	–	–	27.8	–
Кессел X. & Paykac A. 1981	10	–	25–26	20
Raukas <i>et al.</i> 1995	8–10	–	–	–
Moora & Lõugas 1995	–	–	between 26 and 30	–
Lepland <i>et al.</i> 1996	–	10	–	–

(2002), but are quite similar to the outcome reached by Esa Hyyppä (1937). The greatest difference appears at Babinskoye, where the altitude calculation and dating of Miettinen is distinctly different from ours, though the place under discussion is the closest to our research area, being situated only 30 km off Narva.

According to Miettinen (2002) the Litorina Sea transgression reached its peak on the Karelian Isthmus and in Ingria in 7200–6800 cal BP (Table 4). According to our chronology, there the transgression has been more metachronous, as it gained its highest level at first in the northwestern part of the area (7500 cal BP) and later in the southeastern part (6500 cal BP). Comparing the dates one should take into account that while calibrating the dates Miettinen used an older calibration curve (cal20) that can in places give a remarkably younger result than the more recent calibration curve applied by us (cal40). Miettinen's altitude data for the Russian part of the region have been estimated on the basis of considerably older maps. Thus his and our knowledge cannot be compared quite so directly.

Unfortunately there are no Stone Age seashore settlement sites dated by the radiocarbon method on the Karelian Isthmus and therefore a comparison with the archaeological locations is, as yet, difficult to accomplish. As for archaeological finds the dated material of the four tested settlement sites do not contradict our chronology.⁸

⁸ The Tokarevo 1 settlement site (altitude 14 m asl), which is situated on the Karelian Isthmus on the fossilized beach of the Gulf of Finland 88–90 km from the baseline, and whose material included combed ware, is dated to 3500–3300 cal BC by the shore displacement chronology. The shore displacement date of the Tokarevo 2 settlement site (altitude 12 m asl) that also included combed ware is 3100–2900 cal BC. The date of Vaahtola Karhusuo (altitude 14 m asl) with its biface flint arrowhead characteristic of combed ware cultures is 3500–3300 cal BC by the shore displacement chronology. The shore displacement date of the settlement site of Metsäkylä Sulfiittihdas (altitude 18 m asl), a site without any pottery, is 4400–4200 cal BC and in case the site has been under transgression 5600–5700 cal BC (for information on the sites and their find material see Uino *et al.* 2004).

Table 4. The altitude and dates of the maximum of the Litorina Sea transgression on the Karelian Isthmus and in Ingria by different researchers

Tabel 4. Litorinamerere transgressiooni maksimumi kõrgused ja dateeringud Karjala kannasel ja Ingerimaal eri uurijate alusel

Site	Distance from the baseline (km)	The altitude of the maximum of the Litorina Sea transgression (m) – Miettinen 2002	The date of the maximum of the Litorina Sea transgression cal BP – Miettinen 2002	The altitude of the maximum of the Litorina Sea transgression (m) – Jussila & Kriiska	The date of the maximum of the Litorina Sea transgression cal BP – Jussila & Kriiska distance-elevation diagram with Estonian Stone Age sites, lengthened to the Karelian Isthmus	The altitude of the maximum of the Litorina Sea transgression (m) – Ramsay 1920	The altitude of the maximum of the Litorina Sea transgression (m) – Hyyppä 1937
Virolahti	-127	23–26	7300–6900	24.8	7500–7200	–	–
Vysokinskoye	-60	13 (15)	7200–6900	15.4	7000–6500	17–18	14–15
Privetninskoye	-34	11	7200–6800	12.3	6700–6500	14	12
Glukhoye	-7	8–9	7100–6800	9	6700–6500	10–11	8–9
Babinskoye	-4	11	7100–6800	8.7	6700–6500	–	–

The shore displacement chronology of the Estonian Stone Age is hereby presented only as a first version and it suffers from shortage of material: there are not enough sites, especially those studied more thoroughly and dated by the radiocarbon method, while occasionally paleogeographic information on the settlement sites is insufficient as well. Nevertheless, the general layout is complete now and the archaeologists who study Estonian coastal areas have an example to follow and their new data can be integrated in the shore displacement chronology in the future.

The results of our chronology can be used to detect new sites (after having made a prognosis for potential dwelling places) as well as to interpret the existing ones. It does not only produce information on the settlements situated directly on the seashore but it enables one to explain how far the sea was at the time of the existence of the observed dwelling or burial sites. Our chronology has been successfully used to calculate, for example, the distances of the Estonian Corded Ware Culture settlement sites from the sea (Kriiska & Tvauri 2002, 79).

Acknowledgements

The authors wish to thank the geologists Professor Volli Kalm and Valdeko Palginõmm, the archaeologists Professor Mika Lavento and Kristiina Johanson for their generous help and Kristel Külljastinen for the drawings.

References

- Donner J. J.** 1966. A comparison between the Late-glacial and Post-glacial shore-lines in Estonia and South-western Finland. – *Commentationes Physico-Mathematicae*, 31/11. Societas scientiarum Fennica, 1–14.
- Donner J. J.** 1970. A profile across Fennoscandia of Late Weichselian and Flandrian shore-lines, 1969. – *Commentationes Physico-Mathematicae*, 36/1. Societas scientiarum Fennica, 1–23.
- Europaesus, A.** 1926. Stenålderskeramik från kustboplatser i Finland. – Nordiska arkologimötet i Helsingfors 1925. (SMYA, XXXVI, 1.)
- Hellaakoski, A.** 1922. Suursaimaa. – *Fennia* 43/4, 1–122.
- Hyypä, E.** 1937. Post-glacial Changes of Shore-Line in South Finland. (Bulletin de la Commission Geologique de Finlande, 120.) Helsinki.
- Jaaniits, K.** 1995. Two Late Mesolithic / Early Neolithic coastal sites of seal hunters in Estonia. – *Man and Sea in the Mesolithic*. Oxford, 247–249.
- Jaaniits, L., Laul, S., Lõugas, V. & Tõnisson, E.** 1982. Eesti esiajalugu. Tallinn.
- Jussila, T.** 1994. The shoreline displacement dating of prehistoric dwelling sites in Iso-Saimaa. Arkeologian laudatur-tutkielma toukokuu 1994, Helsingin Yliopisto Arkeologian laitos (unpublished manuscript, abstract in Jussila 1995).
- Jussila, T.** 1995. Shore-level displacement of the prehistoric dwelling sites in the ancient Lake Saimaa complex. – *Fennoscandia archaeologica*, XII, 1.
- Jussila, T.** 1999. Saimaan kalliomaalausten ajoitus rannansiirtymiskronologian perusteella. – Saimaan ja Päijänteen alueen kalliomaalausten sijainti ja syntyaika. (Kalliomaalausraportteja, 1), 114–133.
- Jussila, T.** 2000. Pioneerit Keski-Suomessa ja Savossa. Rannansiirtymisajoitusten menetelmien perusteita ja vertailua. – *Muinaistutkija*, 2, 13–38.
- Kents, P.** 1939. Postglatsiaalsed Läänemere randjoone võnkumised Eestis illustreeritud Kõpu poolsaarel. Manuscript in the Institute of Geology, University of Tartu.
- Kessel, H. & Punning, J.-M.** 1995. Läänemeri jääajajärgsel ajal. – *Eesti. Loodus*. Tallinn, 224–227.
- Kessel, H. & Raukas, A.** 1979. The Quaternary history of the Baltic. Estonia. – *The Quaternary history of the Baltic*. (Acta. Univ. Ups. Symp. Univ. Ups. Annum. Quingentesium Celebratis, 1.) Uppsala, 127–146.
- Kriiska, A.** 1995. Narva jõe alamjooksu ala neoliitiline keraamika. – *Eesti arheoloogia historio-graafilisi, teoreetilisi ja kultuuriajaloolisi aspekte*. (Muinasaja teadus, 3.) Tallinn, 54–115.
- Kriiska, A.** 1996. Archaeological studies on the Kõpu Peninsula. – *TATÜ*, 45, 4, 398–409.
- Kriiska, A.** 1997a. Excavations of the Stone Age site at Vihasoo III. – *Arheoloogilised välitööd Eestis 1996*. (Stilus, 7), 19–28.
- Kriiska, A.** 1997b. Kroodi ja Vihasoo III asula Eesti varaneoliitiliste kultuurirühmade kontekstis. – *EAA*, 1, 7–25.
- Kriiska, A.** 1998. Aruanne arheoloogilistest väljakaevamistest Võhma I kiviaja asulakohal (Mustjala khk.) 19. juuni – 9. juuli 1997. aastal. Manuscript in the archives of the Institute of History, Tallinn.
- Kriiska, A.** 2000a. Corded Ware Culture sites in North-Eastern Estonia. – *De temporibus antiquissimis ad honorem Lembit Jaaniits*. (Muinasaja teadus, 8.) Tallinn, 59–79.

- Kriiska, A.** 2000b. Settlements of coastal Estonia and maritime hunter-gatherer economy. – Lietuvos archeologija, 19. Vilnius, 153–166.
- Kriiska, A.** 2001. Stone Age Settlement and Economic Processes in the Estonian Coastal Area and Islands. Academic dissertation. Helsinki. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/hum/kultt/vk/kriiska>.
- Kriiska, A.** 2002a. Lääne-Eesti saarte asustamine ja püsielanikkonna kujunemine. – Keskus – tagamaa – ääreala. Uurimusi asustushierarhia ja võimukeskuste kujunemisest Eestis. (Muinasaja teadus, 11.) Tallinn, 29–60.
- Kriiska, A.** 2002b. Noppeid Eesti väikesaarte esi- ja varaajaloost. – Artiklite kogumik, 3. (Pärnumaa ajalugu. Vihik 5.) Pärnu, 8–20.
- Kriiska, A.** 2003. Colonisation of the west Estonian archipelago. – Mesolithic on the Move. Papers presented at the Sixth International Conference on the Mesolithic in Europe, Stockholm 2000. Oxbow Books, 20–28.
- Kriiska, A. & Saluäär, U.** 2000. Lemmetsa ja Malda neoliitilised asulakohad Audru jõe alamjooksul. – Artiklite kogumik, 2. (Pärnumaa ajalugu. Vihik 3.) Pärnu, 8–38.
- Kriiska, A., Saluäär, U., Lõugas, L., Johanson, K. & Hanni, H.** 2002. Archaeological excavations in Sindi-Lodja. – AVE, 2001, 27–40.
- Kriiska, A. & Tvauri, A.** 2002. Eesti muinasaeg. Tallinn.
- Lang, V.** 1996. Muistne Rävåla. Muistised, kronoloogia ja maaviiljelusliku asustuse kujunemine Loode-Eestis, eriti Piriita jõe alamjooksu piirkonnas. (Muinasaja teadus, 4.) Tallinn, 1996.
- Lang, V. & Kriiska, A.** 2001. Eesti esiajaloo periodiseering ja kronoloogia. – EAA, 5: 2, 83–109.
- Lepland, A., Hang, T., Kihno, K., Sakson, M., Per Sandgren & Lepland, A.** 1996. Holocene sea-level changes and environmental history in the Narva area, North-Eastern Estonia. – Coastal Estonia. Recent Advances in Environmental and Cultural History. (PACT, 51.) Rixensart, 313–358.
- Lõugas, L., Kriiska, A. & Moora, H.** 1996. Coastal adaptation and marine exploitation of the Island Hiiumaa, Estonia, during the Stone Age with special emphasis on the Kõpu I Site. – Landscape and Life. Studies in honour of Urve Miller. (PACT, 50.) Rixensart, 197–211.
- Miettinen, A.** 2002. Relative Sea-Level Changes in the Eastern Part of the Gulf of Finland during the Last 8000 Years. (Ann. Acad. Sci. Fenn. Geologica-Geographica.)
- Moora, H. & Lõugas, L.** 1995. Natural conditions at the time of primary habitation of Hiiumaa Island. – TATÜ, 44: 4, 472–481.
- Moora, T. & Raukas, A.** 2003. Järve kujunemine ja areng. – Võrtsjärv. Loodus, aeg, inimene. Tallinn, 83–95.
- Ramsay, W.** 1920. Litorinagränsen i sydliga Finland. – Geologiska föreningens i Stockholm Förhanlingar, 42, 243–263.
- Ramsay, W.** 1927. Nivå förändringar och stenåldersbosättning i det baltiska åmrådet. – Fennia 47, 1–68.
- Raukas, A.** 1997. Evolution of the Baltic Sea. – Geology and mineral resources of Estonia. Tallinn, 268–274.
- Raukas, A., Moora, T. & Karukäpp, R.** 1995. Läänemere arengust ja inimasustusest Pärnu ümbruses. – Liivimaa geoloogia. Tartu, 119–123.
- Saarnisto, M.** 1970. The Late Weichselian and Flandrian history of the Saimaa lake complex. – Commentationes Physico Mathematicae, 37. Societas Scientiarum Fennica, 1–107.
- Saarnisto, M.** 1971. The upper limit of the Flandrian transgression of Lake Päijänne. – Commentationes Physico Mathematicae, 41. Societas Scientiarum Fennica, 150–170.
- Saukonen, J.** 2000. Meren rannalla sijainneiden pyyntikulttuurin asuinpaikkojen inventointi. – Arkeologinen inventointi. Opas inventoinnin suunnitteluun ja toteuttamiseen. Helsinki, 113–132.
- Schulz, H.-P.** 1996. Pioneerit pohjoisessa. – Suomen Museo, 1996, 5–45.
- Siiriäinen, A.** 1969. Über die Chronologie der steinzeitlichen Küstenwohnplätze Finnlands im Lichte der Uferverschiebung. – Suomen Museo, 1969, 40–73.
- Siiriäinen, A.** 1974. Studies Relating to Shore Displacement and Stone Age Chronology in Finland. (Finsk Museum, 1973.) Helsinki.

- Siiriäinen, A.** 1978. Archaeological Shore Displacement Chronology in Northern Ostrobothnia, Finland. – ISKOS, 2. Helsinki, 5–23.
- Siiriäinen, A.** 1982. Shore displacement and archaeology in Finland. – Studies on the Baltic shorelines and sediments indicating relative sea-level changes. Proceedings of the Symposium of INQUA Subcommission on shorelines of Northwestern Europe held at the Lammi Biological Station 13th September 1981. (Annales Academiae Scientiarum Fennicae. Series A. III. Geologica-Geographica, 134), 173–184.
- Siiriäinen, A. & Saarnisto, M.** 1970. Laatokan transgressioraja. – Suomen Museo, 1970, 10–22.
- Uino, P., Carpelan, C., Lavento, M., Gerasimov, D. & Lisitsyn, S.** 2004. The Johannes Survey (20–24 May 2002) Karelian Isthmus, Russia. Manuscript in the Institute for Cultural Research, Department of Archaeology, University of Helsinki, Finland.
- Veski, S.** 1998. Vegetation History, Human Impact and Palaeogeography of West Estonia. Pollen Analytical Studies of Lake and Bog Sediments. (Striae, 38.) Uppsala.
- Кецелл Х. & Паукас А.** 1981. Геологическое развитие Балтийского моря в Эстонии и корреляция опорных уровней. – Корреляция над- и подводных отложений и форм рельефа южной и средней Балтики. Тезисы докладов рабочего совещания стран-членов СЭВ “Основные закономерности развития берегов Балтики”, Таллин, 15–19 октября 1981 г. Таллин, 5–11.

Timo Jussila ja Aivar Kriiska

EESTI KIVIAJA RANNASIIRDEKRONOLOOGIA

Resüme

1990. aastate keskel hoogustunud Eesti rannikuala ja saarte kiviaja uurimine on toonud mitmesuguseid tulemusi alates asustus- ja majandusajaloolistest üldistustest kuni kiviaja absoluutse kronoloogia ja periodiseeringu täpsustamiseni. Inspektsioonikäikudel ja kaevamistel kogunenud andmed lõid aga ühelt poolt vajaduse ja teisalt ka võimaluse alternatiivse, rannasiiret arvestava kronoloogia loomiseks. Vajaduse sellise dateerimisviisi järele tingib eelkõige asjaolu, et enamikul avastatud muististest ei ole seni toimunud ja küllap ei toimu veel ka lähemas tulevikus arheoloogilisi väljakaevamisi. Seetõttu puuduvad neist muististest radiosüsinikumeetodil tehtud dateeringud. Kuigi suur osa asulakohtadest on üldjoontes dateeritav leiuainese järgi, on avastatud ka selliseid kohti, kust ei ole saadud selgeid indikaatorleide, määramaks isegi arheoloogilist kultuuri.

Rannasiirdekronoloogia rakendamise ja arendamise pioneerideks on olnud soome arheoloogid. Nad on näidanud, et veesidusatest elupaikadest, mis on järginud maakerkest ja veekogude arengust tingitud veetaseme muutusi, saadud andmeid (vanus, kõrgus tänapäevasest merepinnast jne) ühendades on võimalik saada iseseisev dateerimismeetod. Rannasiirdekronoloogiat on Soomes edukalt rakendatud nii uute muististe väljaselgitamisel kui ka olemasolevate tõlgendamisel. Kuna Eesti puhul on tegemist samuti kompensatsioonilise maatõusu alaga, siis võib meetodit põhimõtteliselt siingi rakendada. Täidetud on teinegi oluline tingimus: nimelt on ka Eesti ala püügimajanduslikud kiviaja elupaigad asetsenud enamjaolt vahetult veekogude ääres, hiljemalt hilismesoliitikumist alates mere- rannal (joon 1, 2).

Metoodika ja lühike uurimislugu

Laiu alasid katva rannasiirdekronoloogia loomiseks on parim meetod kaugus-kõrgusdiagramm. Selle abil tehtud kronoloogia põhineb maa kallakul, mis tuleneb piirkondlikest erinevustest maakerkes. Kaugus-kõrgusdiagrammis esitatakse muistsed rannajooned tasapindadena, mis projitseeritakse diagrammi sirgetena. Diagrammi horisontaalskaalal näidatakse kaugus valitud põhiliinist (joon 3) ja vertikaalskaalal kõrgus praegusest merepinnast. Tänapäevane rand on diagrammis horisontaalne ja muinasrannad eri viisil kaldes.

Rannasiirdekronoloogia loomisel liidetakse diagrammi uuritavalt alalt kogutud andmed samaaegsetest randadest. Tavaliselt piisab kahest üheaegsest rannast diagrammi eri osades, mille vahele projitseeritav sirge markerib selle konkreetse aja rannajoont. Kindla ajaga liituva rannajoone täpne määratlemine on aga raske ja sageli ei ole olemas andmeid täiesti samaaegsetest randadest või on need tõlgenduslikud (näiteks ^{14}C dateeringud). Seepärast ollakse praktikas sunnitud kasutama mitmeid eri meetodeid sünkroonsete randade saamiseks ja dateerimiseks.

Niisiis otsitakse rannasiirdekronoloogia tegemisel samaaegseid rannajooni ja dateeritakse need. Igal üksikjuhul on tarvilik vaagida kõrguse kohta käiva teabe usaldusväärsust ja vanusemäärangute täpsust ning kiviaja asulate puhul otsustada, kas tegemist on olnud rannasidusa elupaigaga. Lõpptulemused sõltuvad dateeritud randade kohta oleva teabe hulgast ning nende vanuse- ja kõrgusmäärangute täpsusest.

Geoloogid on kasutanud kaugusdiagrammi muinasrandade ja nende kallaku kirjeldamiseks juba 20. sajandi algul. 1920. aastatel algas Läänemere rannasiirdel põhineva Soome esiajaloolise keraamika suhtelise kronoloogia loomine ja samal kümnendil prooviti kiviaegseid asulakohti juba kaugus-kõrgusdiagrammi abil dateerida. Hiljem on seda andmestikku oluliselt täiendatud ja võetud arvesse radiosüsiniku dateeringud.

Eestis ei ole seni arheoloogiliste muististe dateerimiseks kaugus-kõrgusdiagrammi kasutatud. Üksikmuististe dateerimiseks on tehtud vaid lihtsaid neotektoonikal põhinevaid arvutusi.

Rannapindade paigaldamine ja dateerimine Eesti arheoloogilise ainese põhjal

Eesti kiviaja rannasiirdekronoloogia koostamisel on võetud arvesse 60 Mandri-Eesti rannikul ja Lääne-Eesti saartel paiknevat kiviaegset asulakohta (joon 3, 4; tabel 2). Need asetati kaugus-kõrgusdiagrammile, mõõtes iga objekti kauguse 1 : 350 000 mõõtkavas Eesti kaardile projitseeritud põhiliinist. Viimane joonistati 56°-se nurga all joonel Rannametsa–Olustvere–Avinurme–Narva. See lähtub (on risti) maksimaalse maakerke asimuudist, mida Eestis on Litoriinamere rannaprotsesside vaatlemisel üpris üldiselt paigutatud suunda 326° ning mis paikneb laias laastus neotektooniliste isobaaside 0 ja +1 mm/aastas vahel (vt nt Miidel 1995, joon 1).

Lisaks arheoloogilistele andmetele on arvestatud pinnavorme. Kõikidel muististel on määratud kultuurkihi alumise piiri kõrgus praegusest merepinnast ja peamiselt maastiku reljeefi alusel prognoositud asustusaegne veetase. Rannajoonte projitseerimiseks ja dateerimiseks on kasutatud 33 radiosüsiniku dateeringut (tabel 1). Kaugus-kõrgusdiagrammi koostamisel jagati asulakohtad olemasolevate teadmiste põhjal viide põhilisse kronoloogilisse rühma: keskmesoliitikum, hilismesoliitikum, varaneoliitikum, keskneoliitikum ja hilisneoliitikum (joon 4; tabel 2).

Radiosüsiniku dateeringute järgi võib vanimana eristada rannajoont vanusega 5700 aastat eKr Võhma I ja Kõpu IV/V asulakohtade vahel. Muististe kaugused põhiliinist on vastavalt $-141,8$ km ja $-105,5$ km ning kaugus teineteisest sobiv, et projitseerida piisava täpsusega rannajoon. Maastiku reljeefi arvestades paiknes Kõpu IV/V asustusaegne mererand arvatavasti 27,5 m ja Võhma I asustusaegne rand 20,5 m kõrgusel praegusest merepinnast (joon 2). Neid ühendav joon annab maa kalde gradiendiks 0,193 m/km.

Järgmise ajahorisonti kuulub radiosüsiniku dateeringute järgi kolm asulakohta: Ruhnu II, Kõpu VII/VIII ja Pahapilli I, kusjuures rannajoone saab tekitada vaid esimese ja teise muistise vahele. Radiosüsiniku määrangud neist kohtadest võimaldavad selle dateerida aastaga 5100 eKr. Neid ühendav joon annab maa kalde gradiendiks 0,1255 m/km.

Varaneoliitilise rannajoone eristamiseks on kasutada viis radiosüsinikumeetodil dateeritud asulakohta: Riigiküla IV, Riigiküla IX, Riigiküla XII, Kõpu IA ja Ruhnu II. Nende kõrgusi ja paiknemist kaugus-kõrgusdiagrammis arvestades on ainuke võimalus projitseerida rannajoon samaaegsete asulakohtade vahele Riigikülas ja Kõpus. Kõpu IA asulakoha vanimate dateeringute aegne (umbes 4500 aastat eKr) meri oli maastiku reljeefi arvestades umbes 24,5 m kõrgusel praegusest merepinnast (joon 1). Riigiküla IV asulakohal vastab sellele ajale veetase kõrgusel 8,5 m üle praeguse merepinna. Nii eristub aastaga 4500 eKr dateeritav rannajoon gradiendiga 0,115 m/km, mis on kaldelt igati sobiv varasemate rannajoontega.

Keskneoliitilise rannajoone projitseerimist takistab asjaolu, et tüüpilise kammkeraamika kultuuri asulakohtadest ei ole Eestis seni ühtki usaldusväärset radiosüsiniku dateeringut. Seetõttu on rannajoone paigaldamiseks ja dateerimiseks vajalik leida muu lahendus, milleks on käesolevas uurimuses kasutatud leiuainese arheoloogilis-tüpoloogilist analüüsi. Selget ja muust keraamikast ühemõtteliselt eristuvat tüüpilist kammkeraamikat on leitud Ranniku-Eestis Kõpu IB, Lemmetsa II, Malda, Sindi-Lodja III, Jõekalda ja Naakamäe asulakohtadest. Asetades need asulakohtad kaugus-kõrgusdiagrammile, nähtub, et need ei asetu ühele rannajoonele, vaid näivad ajaliselt hajuvat. Lemmetsa II ja Naakamäe on alumised ja neist madalamal paiknevatest muististest ei ole tüüpilist kammkeraamikat leitud. Mõlemat asulakohta ühendab ka see, et elutegevus jätkus neis paikades veel tüüpilisele kammkeraamikale järgnenud hilise kammkeraamika perioodil, samas puuduvad aga tüüpilise kammkeraamika kultuurist vanemad asustusjäljed. Seega elati seal just perioodil, kui tüüpiline kammkeraamika vahetus hilise kammkeraa-

mikaga. Arvestades hilise kammkeraamika alguse dateeringuid Eestis, Soomes ja Lätis, võib selle üleminekuaja dateerida umbes aastaga 3600 eKr ja nii ajaldada ka neid asulakohti ühendava rannajoone. Viimase asend ja kalle (0,082 m/km) kaugus-kõrgusdiagrammil on teisi rannapindu arvestades sobivad.

Noorimad püügikultuuri asulakohad Ranniku-Eestis kuuluvad hilisneoliitikumi ja seonduvad hilise kammkeraamika kultuuriga. Hilist kammkeraamikat, mis ajaliselt võiks kuuluda hilisneoliitikumi, on leitud Loona, Naakamäe, Kaseküla, Lemmetsa I ja Kudruküla asulakohtadest. Teistes muististes võib seda tüüpi keraamika olla ka vanem kui 3200/3000 aastat eKr, mis on kokkuleppeliseks kesk- ja hilisneoliitikumi piiriks Eestis. Nii nagu eelmise rannajoone puhul, eristuvad kaks asulakohta – Loona ja Kudruküla –, mis on diagrammil kõige alumised. Radiosüsiniku dateeringud on neis aga erinevad (tabel 1).

Kui Loona puhul on asustusaegne mererand maastiku reljeefi arvestades suhteliselt hästi määratav ja lauget pinnamoodi arvestades ei olnud see väga pikaajaline rannaasulakoht, siis Kudruküla paleogeograafia on paljus ebaselge. Lisaks võis seal juba kiviajal kujuneda väike jõgi (Kudruküla oja), mis andis seal ka mere taandudes ehk võimaluse asustuse jätkumiseks. Nii võib Loona dateeringut arvestades prognoosida veetaseme kõrguseks 2700. aastal eKr 11 m praegusest merepinnast. Kuna Kudruküla ei sobi oma andmete ebatäpsuselt Loonaga üheaegse rannajoone projitseerimiseks, tuleb esialgu leppida vaid arvutusliku prognoosiga. Arvestades eelnevate rannajoonte vahelise kallaku muutuseks aastas umbes 0,000035 m/km, peaks aastasse 2700 eKr kuuluva rannajoone gradient olema 0,0523 m/km. Kui selle kalde järgi esitada rannajoon Loona kõrguse kaudu, paiknes toonane meri Kudruküla asulakoha oletatavast alumisest piirist 1 m allpool.

Aeggradientkõvera abil tulemuste kontrollimine ja täpsustused

Kaugus-kõrgusdiagrammi põhjal tekkiv aeggradientkõver peab olema korrapärane ja ühtlane. Meie tulemuste järgi saadud kõveras on aga märgatav erand 5100. aasta kohal eKr (joon 5A). See sunnib rannajoonte projitseerimisel kasutatud aluseid uuesti ja põhjalikumalt vaatlema. Kuna neoliitiliste rannajoonte kohal on aeggradientkõver korrapärane ja ühtlane ning arheoloogilise ainese põhjal on võimatu nende kallet vähendada nii palju, et noorema hilismesoliitilise rannapinna osa kõverat parandada, peab viga olema rannajoones vanusega 5100 aastat eKr.

Ka vanim rannajoon vajab veidi kohendamist, muutes kas dateeringut vanemaks või gradienti laugemaks. Viimane on võimalik, sest Kõpu VI/V asulakoha puhul ei ole olulist vahet, kui veepinda alandada 0,5 m võrra ja oletada asustusaegne veepind 27 m kõrgusele tänapäevasest merepinnast. Saadud parandatud rannajoone gradient on 0,179 m/km.

Nagu eelnevalt tõdetud, on aastaga 5100 eKr dateeritud rannajoon võimatu ja vajab dateeringutes ja/või gradiendis radikaalseid muutusi. Teades, et vaadel-

daval ajajärgul on ookeani pinnatõusust tingitud Litoriinamere transgressioon Läänemere nõos olnud metakroonne, on siiani kasutatud meetod (eriti andmete vähesust arvestades) raskesti kasutatav. Seetõttu võeti primaarseks aeggradientkõver, ning kasutades vanimaid parandatud ja neoliitilisi rannajooni, joonestati käsitsi graafiliselt korrapärane ja ühtlane aeggradientkõver (joon 5B).

Võttes arvesse radiosüsinikumeetodil dateeritud asulakohad, mille puhul ei ole võimalik selgelt näidata nende jäämist transgressiooni alla, projitseeriti hulk mesoliitilisi rannapindu aeggradientkõvera abil. Dateeringute ebatäpsuse ja andmete vähesuse tõttu ei anna see siiski piisavalt head tulemust, kusjuures Ruhnu mesoliitilised asulakohad erinevad teistest silmatorkavalt. Nende kaasamisel peaks Kõpus veetase tõusma kõrgemale kui 30 m ja see oleks vastuolus praeguseks poolsaarelt kogunenud nii arheoloogilise kui ka geoloogilise andmestikuga ning ka kõik Saaremaa asulakohad jääksid mitmemeetrise transgressiooni alla. Nii tuleb tõdeda, et Ruhnu aines ei ole praegu meie rannasiirdekronoloogias kasutatav, põhjuseks on kas erinevus asustusviisis või maakerkes. Mõlemad võimalused nõuavad kontrollimist.

Kogu andmestikku arvestades võeti suund prognoosivale väljundile, saamaks aluse edasisteks uurimisteks ja abivahendi välitööde teostamiseks. Selleks asetati aeggradientkõvera põhjal diagrammi neli joont dateeringutega 5500, 5200, 5000 ja 4700 aastat eKr, sobitades need käsitsi diagrammi arvestusega, et nende rannatõusu kõver oleks ühtlane (mida eeldab olemasolev geoloogiline aines), nii et need ei oleks Kõpu, Võhma ja Pahapilli arheoloogilise ainesega vastuolus.

Saadud tulemus osutab Litoriinamere aeglasele metakroonsele transgressioonile, kusjuures Litoriinamere kõrgemate rannamoodustiste kujunemise võib Eesti alal dateerida vahemikku 5500 aastat eKr (Kõpu) kuni 4700–4500 aastat eKr (Pärnu ja Narva jõe alamjooks).

Tõlgendus ja võrdlus

Uurimusse kaasatud 60 Mandri-Eesti ranniku ja Lääne-Eesti saarte kiviaja asulakohast on 51 dateeritavad rannasiirde järgi.

Piisava usaldusväärsusega radiosüsinikumeetodil dateeritud Sindi-Lodja I ja II asulakohad pärinevad Litoriinamere algusest, mil meri oli mitmeid meetreid allpool hilisemast Litoriinamere transgressiooni maksimumist. Andmete vähesus sellest perioodist ei võimalda neid hiljem mere poolt üle ujutatud ja mitme meetri paksuse liivakihi alla mattunud muistiseid dateerida rannasiirdekronoloogia abil hilisemasse aega kui 5700 aastat eKr.

Ruhnu saare asulakohad peab esialgu täiesti välja jätma. Nagu öeldud, võib selle põhjuseks olla erinevus asustusviisis või maakerkes. Tegemist on kas merest kõrgemal paiknenud väikese rannajärve kaldal asunud elupaikadega või on Ruhnu ja muude Eesti alade vahel maakerke murdejoon.

Hiiumaa asulakohtadest ei ole mererannas paiknenud Kõpu XVII asulakoht. See praegusest meretasemest 34 m kõrgemal asuv elupaik rajati tõenäoliselt prae-

guse Kõivasoo kohal olnud jäänukjärve kaldale ning seetõttu ei ole seda võimalik dateerida Läänemere randade muutust jälgiva kronoloogia abil.

Laias laastus on rannasiirdekronoloogiaga saadud dateeringud vastavuses muististest saadud radiosüsiniku vanusemäärangute ja esemetüpoloogiast lähtuvate dateeringutega (tabel 2). Probleemsed on põhiliinist 100–110 km kaugusel ja 21–22 m kõrgusel paiknevad (Saaremaa ja Lääne-Eesti) asulakohad, kus veetase on püsinud pikka aega asulate vahetus läheduses, mistõttu on rannaasulad võinud samades paikades olla isegi enam kui tuhat aastat. Niisugustel juhtudel on hilismesoliitikumi ja varaneoliitikumi asulakohti ilma radiosüsiniku dateeringute või arheoloogilise ainese süvaanalüüsita võimatu eristada. Sama tuleb rakendada juhtudel, kui asulakohad on jäänud transgressiooni alla ja paigad on olnud mererannaasulateks sobilikud nii transgresseerivas kui ka regresseerivas faasis.

Häid ajalisi pidepunkte pakub meie koostatud rannasiirdekronoloogia tüüpilise kammkeraamika kultuurile, millest seni ei ole Eestist ühtki kindla kontekstiga radiosüsiniku dateeringut. Rannasiirdateeringud jäävad tõenäosemaid vanuseid arvestades (tabel 2) vahemikku 4120–3600 aastat eKr, vastates hästi naabermaadest saadud vanusemäärangutele.

Käesolevas artiklis esitatavas kronoloogias ei ole märkimisväärseid vastuolusid varem geoloogiliselt põhjalalt tehtud järeldustega rannaprotsesside kohta Eestis. Võrreldes näiteks Litoriinamere maksimaalse rannajoone kõrgust (tabel 3), on tulemused üpris sarnased, eriti Kõpu poolsaarel, kus muinasrandu on fikseeritud seni kõige põhjalikumalt.

Eesti kiviaja ainese baasil tehtud rannasiirdekronoloogia peaks põhimõtteliselt olema rakendatav ka Karjala kannasel kuni piirkonna loodeosas täheldatud maa-kerke murdeliinini. Arvestades mõõtmistäpsust, vastavad meie kronoloogia põhjal saadavad Litoriinamere transgressiooni maksimumi kõrgusprognosid võrdlemisi hästi geoloogilistele tähelepanekutele, eriti 1930. aastatel E. Hyypä poolt saadud tulemustele. A. Miettineni (2002) hiljutiste uurimustega võrreldes on meie kronoloogia kohaselt Karjala kannasel ja Ingerimaal olnud transgressioon meta-kroonsem, kusjuures piirkonna loodeosas saavutas see kõrgeima taseme varem (5500 aastat eKr) ja kaguosas hiljem (4500 aastat eKr). Kahjuks ei ole Karjala kannasel radiosüsiniku meetodil dateeritud mereranna asulakohti, mistõttu on võrdlus sealsete arheoloogiliste muististega raskendatud. Kasutades aga arheoloogiliste leidude dateeringut, ei ole nelja testimiseks võetud Karjala kannase asulakoha (Tokarevo 1, Tokarevo 2, Vaahtola Karhusuo ja Metsäkylä) aines meie kronoloogiaga vastuolus.

Jussi-Pekka Taavitsainen

**A *KISTEN* FROM MULLI, RAISIO –
A MANIFESTATION OF MIDDLE EUROPE
IN SOUTHWESTERN FINLAND**

This article presents the Raisio project of the Department of Archaeology of the School of Cultural Research at the University of Turku. The excavations of the project revealed an unusual find of eastern provenance, a *kisten* ball from a strap flail or lash. The use and distribution of this weapon type in Northern Europe is discussed. The find also serves to demonstrate the so-called Middle Europe as a transitional zone between the eastern and western cultural spheres, and some problems of the formation of cultural boundaries and intermediate zones lying between them.

Tutvustatakse Turu Ülikooli arheoloogia õppetooli Raisio projekti, mille raames toimunud väljakaevamistel avastati ebaharilik idapoolse päritoluga leid – piitsnuia munak. Arutletakse selle relvatüübi kasutuse ja leviku üle Põhja-Euroopas. Leiu põhjal näidatakse Kesk-Euroopat kui siirdevööndit ida ja lääne kultuuriareali vahel ning käsitletakse kultuuriipiiride ja vahevööndite kujunemise probleeme.

Jussi-Pekka Taavitsainen, School of Cultural Research/Archaeology, Juslenia, Henrikinkatu 2, FIN-20014 University of Turku; justaa@utu.fi

The Department of Archaeology of the School of Cultural Research at the University of Turku has collaborated with the City of Raisio since 1986, in which connection the archaeological remains of the Ihala section of Raisio were surveyed and inventoried. In 1987–1991, the excavations of the rich Viking Age (800–1025) cremation cemetery of Siiri in Ihala were conducted as a joint project. In 1994–1997 fieldwork was carried out at the Late Iron Age and early medieval dwelling site of Mulli in Ihala. This project was also utilized in a museological context (Harjula & Ermala 1997; Pihlman & Ermala 1997; Näränen & Heikkinen 2000; Näränen 2000), and was associated with a joint project with the University of Art and Design of Helsinki, which was financed by the Academy of Finland. In the latter project new digital technology was applied in the popularization of the results of archaeological research (Díaz 1998a and 1998b; Díaz-Kommonen 2002). The project also involved, and still does, active cooperation with natural sciences.

The Ihala area was ideally representative for research providing a location and setting rich in finds which had been surveyed in detail. In addition, of the burial grounds in the area the Siiri cremation cemetery had been completely excavated. The partly destroyed cremation cemetery of Kansakoulumäki in Ihala had been excavated at the turn of the 1950s and 1960s (Hirviluoto 1973). The dwelling site chosen for fieldwork in 1994 was in many ways complementary to the previous cemetery excavations. Ms. Sirkku Pihlman PhD was responsible for directing and organising the research. These studies have served to make archaeology a natural aspect of museum work, local-heritage activities and educational pursuits in Raisio (Pihlman 2000).

The fieldwork continued until 1997. As a result, a total area of approximately 620 m² was excavated. Late Iron Age and early medieval finds were recovered from an area of ca. 300 m². The excavation results were surprising. The revealed building remains of the 11th–13th centuries were exceptionally well preserved for Finnish conditions (Vuorinen 1997). The remains appear to have been protected against the effects of deep ploughing by the stone foundation of a farmhouse that was presumably in use in the 18th century. The excavations retrieved a representative and diverse collection of finds.

The excavations at Mulli and previous fieldwork in Raisio provided a basis for the Raisio project, which became part of the project *From Village to Town: Changing Lifeways in Southwestern Finland from the 10th to the 16th Century*, jointly organised by the Department of Archaeology at the University of Turku and the Turku Provincial Museum, and funded by the Academy of Finland. This research project investigates the ways in which the prerequisites and main factors of community life may have changed or survived as the town of Turku emerged in the late 13th century as a new structure in the area of a recently Christianized community (Pihlman *et al.* 2001).

During the period under study, the Raisio region became integrated as part of the uniform ideological and economic culture of medieval Finland, the Baltic region and Western Europe as a whole. The terminus of this course of development is aptly expressed by the stone church of Raisio, built ca. 1500–1520 (Hiekkanen 2003, 62). All in all, the Raisio project undertakes to explicate how the local peasant community lived and reacted to both external and internal pressure for change and adaptation, and how this pressure was manifested in the community's reactions to material culture, everyday technology, means of livelihood and the landscape (for further details on the project, see http://www.mlab.uiah.fi/Mulli/e_index.html; on antiquities in Raisio, see Brusila 1992; Spooft 2001; Näränen & Heikkinen 2000).

The project has already yielded a number of publications (Alén 2001; Díaz 1998a & 1998b; Jäkärä 1997b & 1998; Lavento & Suhonen 2003; Suhonen 1998 & 2000b; Suhonen & Vuorinen 1997; Vuorinen 1997 & 2003b), graduate theses in archaeology (Jäkärä 1997a; Alén 1998; Antell 1998; Tupala 1999; Suhonen 2000a; Spooft 2001; Lehtonen 2003) and quaternary geology (Laakso 1998; Siiro 1998), a licentiate's thesis in archaeology (Vuorinen 2003a) and a doctorate at the University of Art and Design of Helsinki (Díaz-Kommonen 2002) with related web pages (http://www.mlab.uiah.fi/Mulli/e_index.html). The project continues as a wide range of research on the acquired materials.



Fig. 1. Lash-ball or *kisten* discovered in the excavation of the Mulli site in Raisio (TYA 631: 190). Photo by: Jari Näränen, Raision museo- ja kulttuurikeskus Harkko.

Joon 1. Raisio Mulli asulakohalt leitud piitsnuia munak.

Individual finds have also been presented, of which the most important item is a bronze ingot weighing 16 kilograms and 250 grams (Suhonen 1998). One of the most unexpected finds of the excavations was a bronze object of a pear or onion shape, fitted with a suspension loop and resembling a weight (TYA 631: 190). The object is 6.4 centimetres long with a maximum width of 3.6 cm and weighs roughly 110 grams. The onion-shaped part is divided into six vertical bulges, between which are narrow zones divided into approximately 2-millimetre parts with horizontal lines. There is also a bulge in the bottom part and a hole approximately 2 millimetres wide. In the upper part there is a horizontal band-like thickening. The suspension ring is 19 mm wide on the outside and 6–7 mm on the inside. On the sides of the ring are lily-shaped leaflet motifs pointing downwards (Fig. 1).

The object is a lash-ball, belonging to a flail weapon consisting of a wooden handle and a ball attached to it with a leather strap or chain (Mäesalu 1998). This type of lash was a common weapon in early medieval Russia, where it was known as the *kisten*. The weaponry scholar Ain Mäesalu (1998) also refers to it as a jointed, strap or chain flail. This weapon was used by both foot soldiers and cavalry, though it was preferred more by the latter (Fig. 2).

Summarized in the following are the views of A. N. Kirpičnikov regarding the distribution and age of the *kistens* (Kirpičnikov 1966, 58–65, 134–139; on the *kistens* found in Novgorod, see Artem'ev 1990). According to him, the oldest *kistens* were used by the southeastern nomads of the Lower Volga and Don between the 5th and 10th centuries AD. The weapon was adopted from them into Russia in the 10th century. By 1966, a total of 127 *kistens* dating from the 9th–13th centuries had been found in the territory of Old Rus'.

Kirpičnikov classes the *kistens* into six main types (Fig. 3). The oldest are the bone *kistens* from the 10th–11th centuries; only a few lash balls are known from these centuries. During the following two centuries, smaller and more effective metal



Fig. 2. A druzhina mounted soldier of Kievan Rus, from the mid-10th century or slightly earlier than the Raisio *kisten* find. According to M. Gorelik (1993). Note the flail with a spiked ball pushed between the belt and the armour.

Joon 2. Kiievi-Vene družiina ratsasõdur 10. sajandi keskpaigast, seega natuke varasemast ajast kui Mulli piitsnui. Jälgi nakkidega varustatud munakuga piitsnuia sõjamehe võöl.

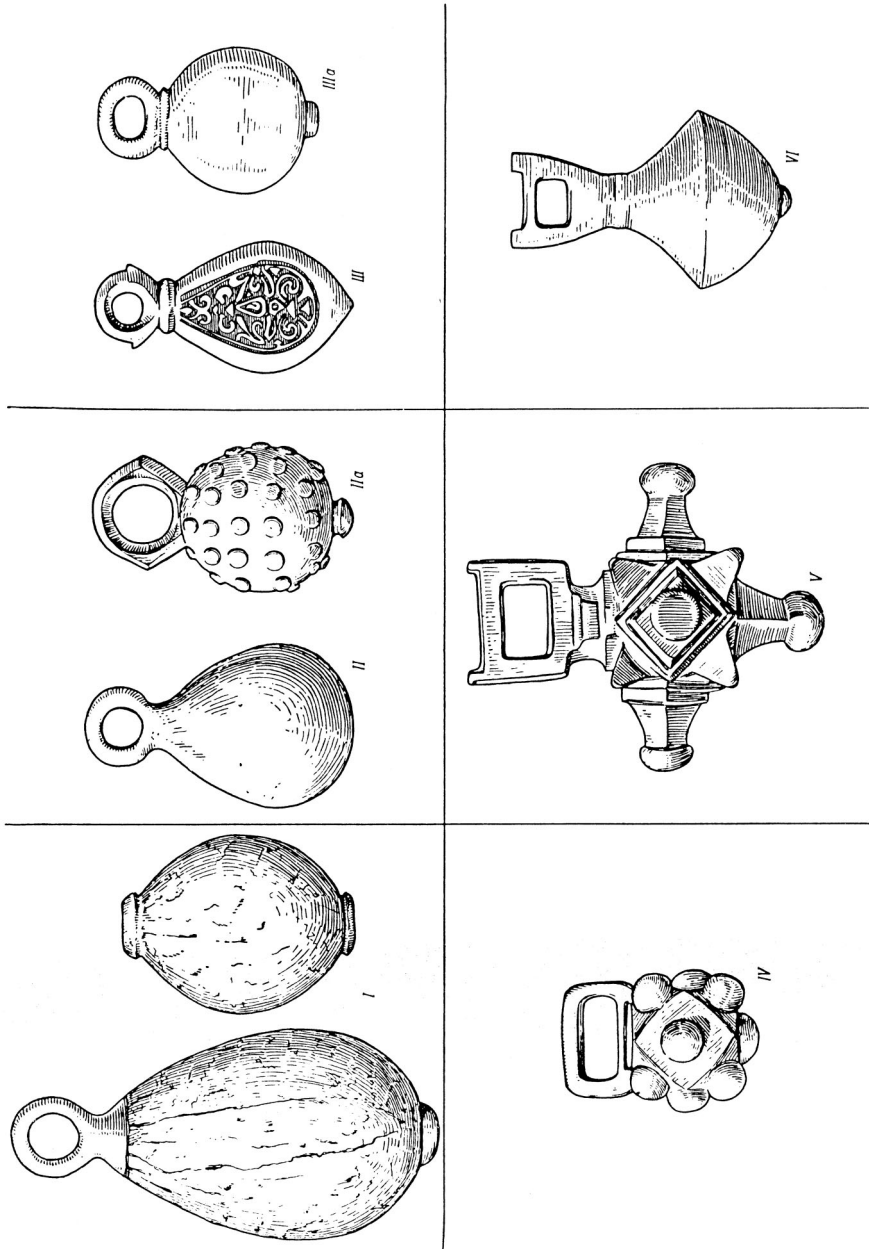


Fig. 3. *Kisten* types of the 11th–13th centuries according to Kirpičnikov (1966).

Joon 3. 11.–13. sajandi pitsnuiade tüübid Kirpičnikovi järgi.

kistens, which were more durable than the bone ones, were introduced. Those came into common use in the territory of Russia and there they also achieved their widest distribution (Fig. 4).

There are also a few early written references to the weapon; it is depicted in the Radziwil Chronicle in an illustration of the killing of Igor Olgovitsha (1147) and in

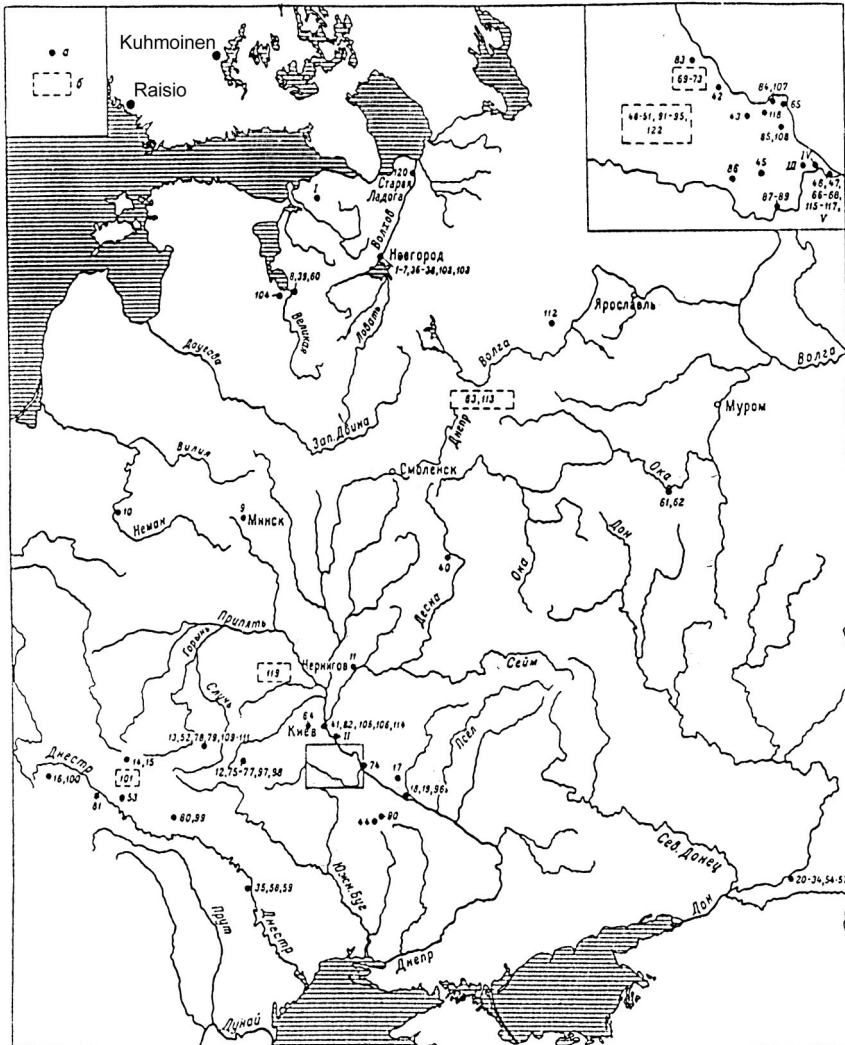
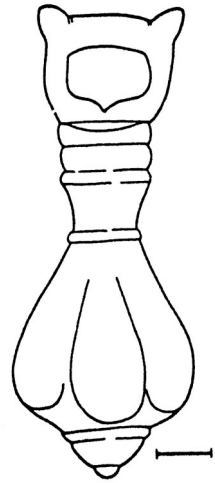


Fig. 4. Kirpičnikov's (1966) distribution map with the Finnish finds added. A *kisten* of Type III has been found in Mainz, Germany, outside the area shown in the map.

Joon 4. Kirpitšnikovi koostatud piitsnuiade levikukaart, kuhu on lisatud Soome leiud. Saksamaalt Mainzist leitud III tüüpi piitsnuiat otsik on väljaspool kaardil kujutatud ala.

Fig. 5. *Kisten* from Volzhkaya Bolgariya dated to the 13th century (Kirpičnikov 1976).

Joon 5. Volga-Bulgaariast leitud 13. sajandi piitsnuia munak.



two sources from the 16th century. The weapon type remained long in use, as is also indicated by some related items of oral tradition.

Kirpičnikov's table of types does not contain any exact parallels to the Mulli type, but a *kisten* closely resembling it has been found at Volzhkaya Bolgariya (Fig. 5), being dated to the 13th century (Kirpičnikov 1976, 27).

Mäesalu (1998) underlines that he has no definite information either from Estonia or Western Europe regarding jointed flails of the 10th–14th centuries. There is, however, another find of a *kisten* from Finland. It was excavated at the Kuhmoinen hillfort (Taavitsainen 1990, 191–193). It belongs to Kirpičnikov's Type II: smooth or knobbed metal *kistens* of globular or pear shape (Fig. 3). Globular, knobbed flail ends form Group IIa, among which are directly identical specimens (e.g. *kisten* No. 69 from Kiev oblast, Kirpičnikov 1966: Table XXXI: 6). This group is dated to the 12th–13th centuries and a total of 22 specimens of it are known, mainly from the towns of Southern and Northwestern Russia, particularly Kiev, where almost half of all finds of the type have been recovered (Kirpičnikov 1966, 64, Table 15). It has been suggested that the town had the privilege of making and distributing *kistens*. Many of them obviously come from the same workshops.

In addition to Types IV and VI, IIa belongs to the *kisten* types that spread outside Russia to the territory of the Volga Bulgars. Kirpičnikov is aware of a total of 17 *kistens* from this area. The 13 lash-balls in the Zaussailov Collection of the National Museum of Finland are precisely from the Bolgar region, more precisely from the government of Kazan. The balls were originally assumed to be weights (Tallgren 1918, 42, Pl. VIII: 31–32). The material includes two examples of Group IIa, one from Anelei in the district of Tšivil'sk (Taavitsainen 1990, 192, Fig. 2) and the other from Boltai in the district of Tetjus (Z. 3397).

Although the Russian *kistens* are among the oldest European items of this kind, lashes or whips fitted with iron balls were known also in Europe and even in Japan

(Demmin 1891, 792–796). Some scholars suggest that this weapon was never actually adopted in the Nordic countries; at least it is not mentioned in studies on medieval armament (see e.g. Thordeman 1943). There is, however, a recent find of an eastern *kisten* decorated with plant ornament from Mainz, Germany (Fig. 6; Wamers 1994, 153, Fig. 90: 246, 154), which belongs to Kirpičnikov’s Type III (Fig. 3) and is dated to the first half of the 13th century (Kirpičnikov 1966, 62).

There is yet another Finnish find that may be associated with this group. A curly-wood ball discovered in the excavations of the Rettig site in the old centre of Turku has been interpreted as belonging to a lash or whip (Fig. 7a). The object is of uncertain date, but there are numerous medieval finds from the area (Appelgren 1902a and 1902b). Appelgren (1902a) maintained that the round curly-wood ball with iron spikes ... “no doubt belonged to a lash of precisely the same form as shown in Fig. 16 (Fig. 7b). Such lashes were common in the late 15th and early 16th centuries. The find serves to illustrate the brutal customs of the period in punishing or torturing people.”

Olaus Magnus describes Finnish customs of warfare and how “some even use fist-sized stones attached to ropes four spans long (if they do not have iron or lead balls



Fig. 6. Kisten with plant ornament found in urban excavations in Mainz, Germany. Length ca. 4 cm. Photo by: Dr. Egon Wamers / Museum für Vor- und Frühgeschichte – Archäologisches Museum / Frankfurt am Main.

Joon 6. Piitsnuia taimornamendiga kaunistatud 4 cm pikkune munak Mainzist.



Fig. 7. Curly-wood ball with nails of which the heads were left raised (7a; NM/Historical Collections 4034: 53), which Appelgren (1902a) interpreted as part of a flail similar to illustration 7b.

Joon 7. Naeltega varustatud puust kera (7a), mida Appelgren tõlgendas piitsnuia otsikuna (7b).

and iron chains) which are attached to wooden handles. They are wound around the arms of mounted soldiers or the legs of horses, which are pulled down with a sudden jerk” (Fig. 8; Olaus Magnus 1973, 91–92). Moreover, in presenting various weapons, Olaus Magnus (1976, 6: 3) included the joint flail (Fig. 9). According to this source, at some stage the flails nonetheless belonged to the weapons used in Finland.

The lash-balls from Raisio and Kuhmoinen are both eastern artefacts. The discovery of the latter in the region of Päijät-Häme need not be regarded as unusual. On the other hand, the eastern *kisten* from Mulli, Raisio is not a typical West Finnish find. It actualizes the problem of the emergence of cultural boundaries and their precise definition.

The area of Late Iron Age settlement in Western Finland has traditionally been regarded as uniform in its material culture, but upon closer inspection it no longer appears to be so integrated as presumed during the Crusade Period (AD 1025–1200/1300), which is the last prehistoric period in Finland. The Mulli find is precisely from this period, during which burial customs began to change, thus leaving us with ever smaller amounts of finds. Personal ornaments are the most representative and comparable category of finds for outlining the cultural areas of the era as based on material culture. With regard to personal ornaments, the permanently settled area of Finland in fact falls into three parts: Western Finland, Häme and Eastern Finland. The western personal ornaments are characterized by small penannular brooches, while the Savo-Karelia region, oriented towards Novgorod, had its own set of ornaments consisting of oval tortoise brooches and large Karelian penannular brooches. Remaining between these areas is a region where the distributions of



Fig. 8. Describing the Finns' customs of warfare, Olaus Magnus notes how "some even use fist-sized stones attached to ropes four spans long, which are attached to wooden handles. They are wound around the arms of mounted soldiers or the legs of horses, which are pulled down with a sudden jerk" (Olaus Magnus 1973, 91–92).

Joon 8. Kirjeldades soomlaste sõjapidamistavasid, märgib Olaus Magnus: "Mõned kasutavad isegi puust käepidemete külge nelja vaksa pikkuste nahkrihmadega seotud rusikasuurusi kive. Need heidetakse ratsasõdurite käe või hobuse jala ümber, tõmmates need järsu nõksuga maha."

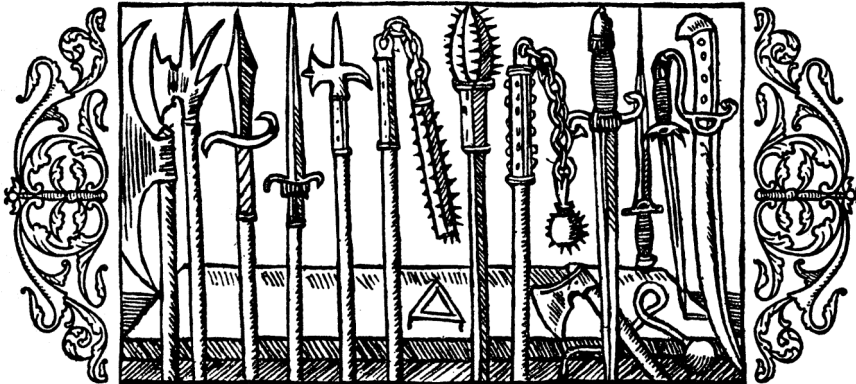


Fig. 9. Illustration from Olaus Magnus (1976, 6: 3) showing weapons used by the northern peoples.

Joon 9. Olaus Magnuse joonis, mis näitab põhjala rahvaste kasutatud relvi.

eastern and western personal ornaments intersect, largely corresponding to the historical province of Häme (see Taavitsainen 1990, 77–84, 109–112).

Häme, in turn, is divided into the western Lake Vanaja region and the eastern Päijät-Häme region. In the former area, oval tortoise brooches of both Häme-based and Savo-Karelian distribution have been found. The Päijät-Häme region, however, exhibits the most prominent archaeologically observable eastern influence in Häme. Although the number of finds is small, we must explain the archaeological observation.

In the region of Lake Päijänne there are also numerous geographically interspersed – place names related to Häme, Karjala (Karelia), Venäjä (Russia) or Ruotsi (Sweden) (Suvanto 1986, Vahtola 1980), and the distribution of eastern artefacts is interspersed in the same manner. In fact, this interspersed nature may actually explain the ”pattern of sets of personal ornament” of Eastern Häme, which is the result of the presence of West Finnish (small penannular brooches), Lake Vanaja region (oval Häme tortoise brooches and small penannular brooches) and East Finnish ornaments (eastern brooches) in the region. The distribution of the personal ornaments may be explained by the fact that this region was jointly utilized from three different directions.

A map of the northern part of the Päijät-Häme region in the Late Middle Ages (Niitemaa 1955, 399, Fig. 79) shows how this area was utilized from two different areas of personal ornaments; it was the *erämark* – wilderness of the inhabitants of Sääksmäki (small penannular brooch area) and Hauho (area of the oval Häme tortoise brooches and small penannular brooches). The situation of the period no longer indicates the former Karelian utilization of wilderness resources as indicated by place names. At the transition from prehistoric to historically recorded times, there may have been three different sets of personal ornaments in use in the area. There are historical, place-name-based and dialect-related analogies for the archaeological observation (see Taavitsainen 1994 and 1998).

In light of this information it is also interesting to review a discussion from the close of the last millennium concerning the course of the border laid down in the Treaty of Schlüsselburg (Pähkinäsaari). With reference to the historical analogy of the border treaty between Norway and Novgorod, related administrative procedure and the routines of document-related administration, Jarl Gallén and John Lind suggested that in Southern Lapland the border was bifurcated, with one branch establishing the eastern boundary of Swedish interests and the other branch marking the western limit of Novgorod’s interests. The area remaining in between would thus have been available for shared utilization (Gallén 1968; Gallén & Lind 1991). This view has been sharply criticised (e.g. Kirkinen 1992; 1994; Lind 1993; Vahtola 1993; see, however, e.g. Orrman 1991).

The discussion ignored the archaeological record, which precisely tells of settlement and even of *erämark* utilization. The composition of finds from the Päijät-Häme region, in turn, is a prehistoric analogy for the border suggested by Gallén and Lind (Taavitsainen 1994). If I have understood the argument correctly, Gallén’s and Lind’s interpretation also finds support in the views expressed by Suvanto and Vahtola.

The eastern-influenced Lake Vanaja region of Häme falls between Western Finland and Karelia. Päijät-Häme, the wilderness or *erämark* area to its east, was utilized from three different cultural regions during the Crusade Period. It is to this period that the inland hillforts of both this area and the region of Lake Vanaja are dated. It was also a period of sporadic chronicle sources briefly describing warring expeditions from Novgorod and Karelia to Häme, and vice-versa (Taavitsainen 1990, 45–47, 127–133). The shared utilization area of Päijät-Häme is chronologically close

to the time when the Treaty of Schlüsselburg was signed. Why could it not have been possible to take note of shared *erämark* utilization based on solidly established custom in the northern regions known at the time of the treaty? Pressure from the west appears to have continued and focused possibly on *erämark* areas that were already known previously in the Iron Age. The purpose of the Treaty of Schlüsselburg was to halt the western expansion or, in any case, regulate it.

The emergence of various cultural boundaries as well as transitional zones of cultural influences have been studied by Finnish ethnologists. Ethnologists active in Turku included Ilmar Talve (e.g. Talve 2000); his pupil Pekka Leimu has also shown professional interest in this subject on a European level. Leimu has discussed and treated the concept of Middle Europe (e.g. Leimu 1998 and 1999) as a zone of transition between the eastern and western cultures, in the same way as Central Europe is a transitional zone between Southern and Northern Europe. Leimu notes that this is not a cultural region as such but a zone of transition between two cultures. With regard to the boundaries of this zone it is not precisely known where they begin or end.

The Mulli find is related precisely to the time when the boundary of the eastern and western churches began to form in Europe; discussion of what this may have been based on is not a subject of this article. Only a few eastern objects of the Late Iron Age are known from Southwestern Finland.¹ We must also bear in mind that finds cannot always be defined unequivocally as eastern (see Taavitsainen 1990, 81, note 30). It is also difficult to clearly define the borders of the above-discussed three late prehistoric zones of material culture or boundaries within Häme. But these cultural areas are in fact transitional zones with moving boundaries situated between Western and Eastern Europe.

The eastern finds, however, do not characterize the material culture of Southwestern Finland. For example, in the valley of the River Vähäjoki in Maaria there are 11 Crusade Period settlement units (Saloranta 1994, 29, Appendix 3.1), from which only one possible eastern bracelet (from Virusmäki in Maaria) and a possible eastern crucifix from Taskula in Maaria have been found. In relative terms, this is an extremely small number, considering the large number of cemeteries in the region. This is further underlined by the fact that the numerous stray finds from the river valley do not include a single eastern artefact. The Mulli find and the other few finds representing the eastern cultural region, however, are a reminder of how difficult it can be to define the boundaries of cultural regions: all borders leak, in regions

¹ Karelian oval tortoise brooches: Vaskio, Halikko (C2 brooch); Luolavuori, Turku (F brooch, NM/Prehist. 23586). Crucifixes: Haimionmäki, Lieto (NM/Prehist. 13705:158); Taskula, Maaria (Turku Provincial Museum 1350:126). Eastern chain-bearers: Rikala, Halikko, grave Å (2 pcs., NM/Prehist. 12690:394–395); Yliskylä, Perniö, Grave II (3 pcs., NM/Prehist. 2912:74). Eastern bracelets: Virusmäki, Maaria (NM/Prehist. 6649:3); Rikala, Halikko (NM/Prehist. 12481:2).

Place names of eastern origin in the Turku region are referred to occasionally, but toponymy is not discussed here. The onomastic views suggested by archaeologists have not always been relevant anyway.

and Europe alike. The “filters” of the Päijät-Häme and Lake Vanaja regions passed eastern artefacts even further west. It may sometimes be difficult to remember this fact if one belongs to the generation for whom the concept of a border was equivalent to the Berlin Wall or the border between Finland and the Soviet Union. Yet, as recent events have shown, even that border was not impenetrable.

Acknowledgements

The excavations in Raisio were supported by the City of Raisio and the Southwestern Finland Fund of the Finnish Cultural Foundation. The English translation of this article was made possible by support from the Academy of Finland.

References

- Alén, V.** 1998. Miekasta nuppineulaan. Kaivausmetodimuutosten yhteys esinelöytöihin kirkko-kaivauksissa 1960–1980-luvuilla. Graduate thesis on excavation methods in church excavations from the 1960s to 1980s. Archaeology/University of Turku.
- Alén, V.** 2001. Från svärd till knappnålar. Relationen mellan nya grävningmetoder och föremålsfynd i utgrävningen av några kyrkor på 1960–1980-talen. – *Meta*, 2001: 1, 13–23.
- Antell, A.-C.** 1998. Savikiekkojen ensisijainen ja toissijainen käyttö Mullin asuinpaikalla (n. 980–1220). Graduate thesis on the primary and secondary use of clay discs at the Mulli site. Archaeology/University of Turku.
- Appelgren, H.** 1902a. Maanalainen Turku. – *Uusi Aura*, 44–53/22.2.–5.3.
- Appelgren, H.** 1902b. Det underjordiska Åbo. – *Finskt Museum*, 1901, 49–65.
- Artem’ev, A. R.** 1990. Kisteni i bulavy raskopok Novgoroda Velikogo. – *Materialy po arheologii Novgoroda*, 5–28.
- Brusila, H.** 1992. Muinaisesta Raisiosta. Raisio.
- Demmin, A.** 1891. Die Kriegswaffen in ihren geschichtlichen Entwicklungen von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart. Leipzig.
- Díaz, L.** 1998a. Digital archaeology: Design research and education – Connecting Historical Narratives and Digital Environments. – *Leonardo*, 31: 4, 283–287.
- Díaz, L.** 1998b. Can the muses be revived? Futurefusion. – *Application Realities for the Virtual Age. Volume One. 4th International Congress on Virtual Systems and Multimedia*. Ed. by Hal Twaites, Gifu University, Japan.
- Díaz-Kommonen, L.** 2002. Art, Fact and Artifact Production. Design Research and Multidisciplinary Collaboration. (Publication series of the University of Art and Design Helsinki, A 37.)
- Gallén, J.** 1968. Nöteborgsfreden och Finlands medeltida östgräns. (Skrifter utgivna av Svenska litteratursällskapet i Finland, 427: 1).
- Gallén, J. & Lind, J.** 1991. Nöteborgsfreden och Finlands medeltida östgräns. (Skrifter utgivna av Svenska litteratursällskapet i Finland, 427, 2–3.)
- Gorelik, M.** 1993. Voyny kievskoj Rusi IX–XI vv. – *Cheigaus*, 1/93(2): 20–25.
- Harjula, J.** (teksti) & **Ermala, Y.** (piirroset). 1997. Raision vaskipolku. Matkalle tuhannen vuoden taakse. Raision kulttuuritoimi. (Vaskipolkuesite.)
- Hiekkanen, M.** 2003. Suomen kivikirkot keskiajalla. Keuruu.

- Hirviluoto, A.-L.** 1973. Raision Ihalan Avaskivaipat. – Honos Ella Kivikoski. (SMYA, 75, 60–67.)
- Jäkärä, T.** 1997a. Turun Kirkkomäen ja Raision Ihalan Kansakoulun kalmistojen hautarakenteet. Graduate thesis on burial structures in the cemeteries of Kirkkomäki, Turku and Ihala, Raisio. Archaeology/University of Turku.
- Jäkärä, T.** 1997b. Ruumisarkuissa käytetyistä puulajeista. – SKAS, 1.
- Jäkärä, T.** 1998. Tutkimuskohteena hautarakenteet – esimerkkinä kaksi varsinaissuomalaista kalmistoa ristiretkialjalta. – Muinaistutkija, 2, 2–5.
- Kirkkinen, H.** 1992. Mikä oli Pähkinäsaaren rauhan raja? – Historiallinen Aikauskirja, 4, 304–318.
- Kirkkinen, H.** 1994. Pohjanlahti vai Vienan meri 1323? – Historiallinen Aikauskirja, 1, 42–47.
- Kirpichnikov, A. N.** 1966. Drevnerusskoe oruzie, 2. (Arheologija SSSR E1-36.)
- Kirpichnikov, A. N.** 1976. Voennoe delo na Rusi v XIII–XV vv. Leningrad.
- Laakso, M.** 1998. Turun keskiaikaisen keramiikan karakterisointi ja luokittelu petrofysikaalisin menetelmin. Graduate thesis on the characterization and classification of medieval ceramics from Turku with petrophysical methods. Quaternary geology/University of Turku.
- Lavento, M. & Suhonen, M.** 2003. Arkeologinen hypermedia: taidetta, tosiseikkoja, artefakti-tuotantoa. – Muinaistutkija, 1, 40–46.
- Lehtonen, S.** 2003. Raision Mullin keramiikka. Graduate thesis on ceramics from the Mulli site in Raisio. Archaeology/University of Turku.
- Leimu, P.** 1998. European cultural boundaries and Middle Europe. Paper at the second EUxIN seminar, Turku 18.12.1998.
- Leimu, P.** 1999. 'Middle Europe' as a multidisciplinary concept. – Preprint 10/1999. L'Europa delle idee Cultura europea e tradizioni nazionali. Atti del seminario EUxIN, Bologna, 5 febbraio 1999 a cura di Giuliano Pancaldi con il contributo della Commissione Europea, DG X, 73–80.
- Lind, J.** 1993. Pähkinäsaaren rauhansopimuksen ruotsinkielinen teksti ja kaksihaarainen raja. – Historiallinen Aikauskirja, 2, 157–162.
- Mäesalu, A.** 1998. Turun yliopiston arkeologian oppiaineessa pidetyn luentosarjan Keskiajan aseet ja niiden kehitys 1200–1550 tekstin valokopio. J.-P. Taavitsaisen hallussa. Photocopy of lecture text in the possession of J.-P. Taavitsainen.
- Niitemaa, V.** 1955. Hämeen keskiaika. – Hämeen historia, I, 199–541.
- Näränen, J.** 2000. Maahan kätketty menneisyys. – Kosminen lintu. Eero Rantasen Taidekokoelmien ystävät ry:n lehti, 3, 10–11.
- Näränen, J. & Heikkinen, T.** 2000. Vuosituhansien taa. Raision esihistorian pääpiirteet. (Raision kaupungin kulttuuritoimen julkaisuja, 1.)
- Olaus Magnus Gothus.** 1973. Pohjoismaisten kansojen historia. Suomea koskevat kuvaukset. Helsinki.
- Olaus Magnus Gothus.** 1976. Historia om de nordiska folken. Stockholm.
- Orrman, E.** 1991. Jarl Gallénin vieroksuttu rajateoria saa tukea tanskalaistutkijalta. Pähkinäsaaren rauha määrittä Ruotsin ja Novgorodin yhteismaat. – Helsingin Sanomat, 9.11.1991, B6.
- Pihlman, A., Pihlman, S. & Taavitsainen, J.-P.** 2001. Kylästä kaupungiksi. Från by till stad. Museo-tiedote Turusta. Museinytt från Åbo, 3, 11–13.
- Pihlman, S.** (text) & **Ermala, Y.** (illustrations). 1997. 1000 vuotta sitten Raisiossa. Arkeologinen näyttely Krookilan kotiseutukeskuksessa 18.6.–5.9.1997. Raision kulttuuritoimi (Exposition).
- Pihlman, S.** 2000. Miten arkeologia tuli ja jäi Raisioon. – Vuosituhansien taa. Raision esi-historian pääpiirteet (ed. by Jari Näränen & Titta Heikkinen). (Raision kaupungin kulttuuritoimen julkaisuja, 1.)
- Saloranta, E.** 1994. Rautakautinen kolonisaatio ja maankäyttö Turun (Maarian) Vähäjokilaaksossa. Graduate thesis on Iron Age colonization and land use in the valley of the River Vähäjoki in Turku (Maaria). Archaeology/University of Turku.

- Siuro, P.** 1998. Raision Mullin myöhäisrautakautisen/varhaiskeskiaikaisen asuinpaikan sedimentit ja kulttuurisiitepölyt. Graduate thesis on the sediments and cultural pollen material of the Mulli site in Raisio. Quaternary geology/University of Turku.
- Spoof, L.** 2001. Raision ja Ruskonjokilaakson asutuksen kehitys rautakaudelta historialliseen aikaan ja luonnonolojen vaikutus sen muotoutumisessa. Graduate thesis on the history of settlement in Raisio and the valley of the River Ruskonjoki from the Iron Age to historically documented times and the effect of natural conditions on its formation. Archaeology/University of Turku.
- Suhonen, M.** 1998. A lead-bronze ingot from Mulli at Ihala in Raisio. – *Fennoscandia archaeologica*, XV, 71–75.
- Suhonen, M.** 2000a. Stratigrafinen kaivaustapa metodisena kokeiluna Raision Ihalan Mullin myöhäisrautakautisen/varhaiskeskiaikaisen asuinpaikan kaivauksella vuosina 1995–1997. Graduate thesis on stratigraphic excavation as a methodological experiment in the excavations of the Mulli site in Raisio, 1995–1997. Archaeology/University of Turku.
- Suhonen, M.** 2000b. Stratigraphic excavation method at a prehistoric site Raisio Ihala Mulli: A Finnish pioneer project. – Att tolka stratigrafi. Det tredje nordiska stratigrafimötet Åland 1999. (Meddelanden från Ålands högskola, 11, 69–79.)
- Suhonen, M. & Vuorinen, J.-M.** 1997. Bonden Paavo Raision Mullissa. – *SKAS*, 3, 8–13.
- Suvanto, S.** 1986. Ruotsin ja Venäjän raja Suomessa ennen Pähkinäsaaren rauhaa. – *Historian Arkisto*, 88, 49–65.
- Taavitsainen, J.-P.** 1990. Ancient Hillforts of Finland. Problems of Analysis, Chronology and Interpretation with Special Reference to the Hillfort of Kuhmoinen. (SMYA, 94.)
- Taavitsainen, J.-P.** 1994. Östra Tavastland som samfällid erämark. – *Historisk tidskrift för Finland*, 3, 391–412.
- Taavitsainen, J.-P.** 1998. Itäinen Häme yhteisnautinta-alueena – piirteitä Päijänteen alueen myöhäisrautakautisesta historiasta. – (Päijänne suomalainen suurjärvi.) (Toim. L. Hakkari ja S. Saukkonen). Jyväskylän yliopisto/Ympäristötieteet, Jyväskylä seura ry, Päijänne-luontokeskus, Jyväskylä, 65–76.
- Tallgren, A. M.** 1918. Collection Zaoussailov au musée national de Finlande a Helsingfors II. Monographie de la section de l'age fer et l'époque dite de Bolgary. Helsingfors.
- Talve, I.** 2000. Europas folk. Åbo: Fortbildningscentralen vid Åbo Akademi.
- Thordeman, B.** 1943. Vapnen i Nordens forntid. Vapen. – *Nordisk kultur*, XII: B, 1–66.
- Tupala, U.** 1999. Raision Mullin rautakautisen asuinpaikan ja Euran Luistarin rautakautisen ruumiskalmiston eläinluuaineiston vertailu. Graduate thesis on comparisons of animal bones from the Iron Age Mulli site in Raisio and the Iron Age inhumation cemetery of Luistari in Eura. Archaeology/University of Turku.
- Vahtola, J.** 1980. Tornionjoki- ja Kemijokilaakson asutuksen synty. Nimistötieteellinen ja historiallinen tutkimus. (Studia historica septennionalis, 3.)
- Vahtola, J.** 1993. Pitkästä aikaa suomenruotsalainen yleisesitys Suomen historiasta (arv. Torsten Edgren & Lena Törnblom: *Finlands historia 1*. Schildts. Ekenäs 1993. 437 s.). – *Historiallinen Aikakauskirja*, 4, 333.
- Wamers, E.** 1994. Die frühmittelalterlichen Lese funde aus der Löhrrasse (Baustelle Hilton II) in Mainz. (Mainzer Archäologische Schriften, 1.)
- Vuorinen, J.-M.** 1997. Rakentamisesta Raision Mullissa rautakauden lopulla ja keskiajalla. – *Muinaistutkija*, 45–48.
- Vuorinen, J.-M.** 2003a. Rakennukset sosiaalisen toiminnan näyttämönä. Rakentaminen Raision Ihalan Mullissa rautakauden lopulla ja varhaisella keskiajalla. Licentiate thesis on buildings as scenes of social activities with reference to building and construction at the Mulli site in Raisio at the end of the Iron Age and in the Early Middle Ages. Archaeology/University of Turku.
- Vuorinen, J.-M.** 2003b. Hallitalo ja hirsirakennus – elämää ahtaassa asumuksessa mutta väljässä pihapiirissä. – *Muinaisen Kalanti ja sen naapurit. Talonpojan maailma rautakaudelta keskiajalle* (ed. by V. Kaitainen, E. Laukkanen & K. Uotila). Helsinki, 185–198.

Jussi-Pekka Taavitsainen**RAISIO MULLI PIITSNUIA MUNAK –
KESK-EUROOPA ILMING EDELA-SOOMES***Resümee*

Artiklis tutvustatakse Turu Ülikooli arheoloogia õppetooli Raisio projekti, mis hõlmab nii aastail 1994–1997 tehtud väljakaevamisi Mullis kui ka varasematel aegadel Raisio kihelkonnas läbi viidud välitöid (eelkõige kalmete uurimisi). Keskstel kohal on olnud ühe Lääne-Soome erakordselt hästi säilinud asulakoha ehitusjäänused 11.–13. sajandist. Projektiga seotud arvukad uurimused jagunevad kolme rühma: metodoloogilised, asustusarheoloogilised ja sotsiaalmajanduslikud. Lisaks nendele on avaldatud ka üksikküsimusi ja üksikleide käsitlevaid artikleid.

Üheks erakordseks leiuks Mulli asulakohalt oli pirni- või sibulakujuline pronksist munak, mis on varustatud kinnitusaasaga. Esemepikkus on 6,4 ja laius 3,6 cm, kaal 110 g (joon 1). Tegu on koodisarnasel põhimõttel kasutatava nn piitsnuia otsiku või munakuga. Selline relv, mis koosnes puust käepidemest ning selle külge nahkrihmaga seotud metallkerast, oli üsna tavaliseks sõjariistaks varakeskaegsel Venemaal. Seal nimetati neid nuiasid kisteniteks ja kasutati nii jala- kui eriti just ratsaväes (joon 2). A. Kirpitsnikovi järgi kasutasid piitsnuiasid Volga- ja Doni-äärsed rändrahvad juba I aastatuhande teisel poolel. Venelased võtsid relva üle 10. sajandil, kusjuures Mulli eksemplariga kõige enam sarnanevad Vene leiud on dateeritud 13. sajandisse.

Soomes tuntakse veel üht piitsnuia otsikut – see leiti Kuhmoineni linnamäelt ja kuulub 12.–13. sajandisse (joon 3). Kolmas kõnealust tüüpi ese pärineb Turu vana keskuse 15.–16. sajandi kihtidest (joon 7a). Et Soomes on piitsnuiasid laialdasemalt kasutatud, selgub ka Olaus Magnuse kirjeldusest soomlaste keskaegsete võitlusviiside kohta.

Mulli piitsnuia kasutamise aegadel võttis kindlamaid jooni Euroopa jagunemine kahe kiriku, roomakatoliku ja õigeusu, lääne ja ida vahel. Soomes võib ristiretkede aja (1025–1200/1300) materiaalse kultuuri, eriti ehtekunsti alusel eristada kolme kultuurivaldkonda: Lääne-Soome, Ida-Soome ja Häme. Lääne-Soomes võib kohata vaid üksikuid idapoolse päritoluga esemeid, millest üks ongi artiklis käsitletud Mulli piitsnui. Hämes leidub tooteid nii ida kui ka lääne poolt. Samas on piire kolme kultuuriareaali vahel raske täpselt määratleda, pigem on tegu pidevalt muutuvate siirdevöönditega Ida- ja Lääne-Euroopa vahel. Need ei olnud Berliini müüri taolised ületamatud piiritõkked, vaid toimisid eeskätt nn kultuurifiltritena, mille piiride kohta pole kunagi teada, kus need algavad ja kus lõpevad.

Jana Limbo

PADA KALMISTU INDIVIIDIDEL ESINEVAD HAMBAPATOLOOGIAD (XII–XIII SAJAND)

Pada kalmistus (12.–13. sajand) oli võimalik uurida 141 indiviidi – 81 täiskasvanu ja 60 lapse hammastikku. Täiskasvanuid ja juveniile vaadeldi ühe rühmana ja neil määrati peamised kõvakudedel esinevad hambapatoloogiad – kaariese esinemine, alveolaarkaare reduktsioon, lõualuust *pre mortem* puuduvad hambad ja hambajuure ümber olnud põletikest põhjustatud luuabstsessid. Kõikide uuritud patoloogiate esinemissagedused määrati erinevates vanuserühmades ja eraldi meestel ning naistel. Kõigi patoloogiate esinemissagedused olid küllalt kõrged. Üle 15-aastaste indiviidide vanuserühmade puhul oli sõltuvalt valimi mahust võimalik võrrelda ainult *adultus*- ja *maturus*-rühma. Nende võrdlemisel selgus, et kõikide uuritud hambapatoloogiate esinemissagedus kasvab vanusega ja erinevused kahe rühma vahel on statistiliselt olulised. Erandiks oli vaid kaaries, mille esinemissagedus kahe rühma vahel statistiliselt oluliselt ei erine. Meeste ja naiste nakatumises statistiliselt olulisi erinevusi ei olnud. Erandiks oli siin alveolaarkaare reduktsioon, mida naistel esines vähem. Lastel määrati ainult kaariese esinemine ning üle 15-aastaste indiviididega võrreldes oli lastel kaariest harvem.

This paper presents the results of analysis of dental pathologies of 141 individuals – 81 adults and 60 children, from the cemetery of Pada (12th–13th centuries) in Northeast Estonia. Adults and juveniles were considered as one group. Dental hard tissue pathologies such as dental caries, reduction of alveolar bone, *pre mortem* tooth loss and abscesses were recorded. All pathologies were registered in different age classes and also in females and males. The frequency of all pathologies was relatively high in the entire Pada group. The number of observed skeletons was low in the *juvenilis* and *senilis* age groups and it was possible to compare the occurrence of pathologies only in the *adultus* and *maturus* age groups. It was ascertained that differences in the frequency of dental pathologies increased with age, and differences between the two age groups were statistically significant. An exception was caries which was not found in either group. The occurrence of dental pathologies did not differ in males and females, except for reduction of the alveolar bone, which was less in females. In children only the occurrence of caries was registered, and it was less frequent than in adults.

Jana Limbo, Ajaloo Instituut (Institute of History), Rüütli 6, 10130 Tallinn, Eesti;
Jaana.Limbo@mail.ee

Sissejuhatus

Ammu kadunud inimrühma eluviisi ja päritolu selgitamiseks on hambad tänuväärne uurimisobjekt. Hambad on harilikult skeleti kõige paremini säilinud osaks ning seejuures annavad nii hammaste suurus kui kuju olulist infot toitumisharjumuste, metaboolse stressi ja selle esinemise aja, liigisestest ja liikidevaheliste evolutsiooniliste seoste ja mõnel juhul isegi populatsioonisiseste sugulusidemete kohta (Brothwell 1972; Зубов 1973). Eluviisi ja toitumisharjumuste kohta annavad eriti head teavet just hammastega seotud patoloogiad (Bennike 1985; Gregg & Gregg 1987; Бальчюнене 1987). Muutused eluviisis, eelkõige toitumisega seotud, väljenduvad koheselt ka hammastikus. Nii on teada, et kuigi kaariest esines juba praegusaja inimese eellastel ja esineb loomulikult ka tänapäeva inimesel tema kujunemise algusest alates, muutus selle esinemissagedus suuremaks, kui inimene tegi algust maaharimisega. Rafineeritud suhkrute kasutuselevõttuga suurenes kaariese esinemissagedus veelgi (Bennike 1985; Brothwell 1972; Hillson 1996; Larsen 1998; Дерумс 1970). Hammaste tugev kulumine viitab koredama toidu kasutamisele või igapäevases toidus kõvema aine esinemisele: näiteks viljajahvatamisel jahvatuskivide vahelt lisanduvad kiviterad (Hillson 1996). Mõnel juhul võib hammaste tugevam kulumine olla seotud kultuuriliste eripäradega, eriti üksikute hammaste suuremal kulumisel ülejäänutega võrreldes. Hüoplaasiate esinemine viitab lapsepõlves läbi elatud metaboolsetele stressidele jne.

Peamised hambapatoloogiad, mida on võimalik kõvakudede põhjal kindlaks teha, on kaariese esinemine, alveolaarkaare reduktsioon ehk lõualuude kõvakudede taandareng ja hambajuure ümber olevad juurepõletikud, mille tulemusel on lõualuu juuretipu ümber adsorbeerunud (abstsessid). Ajalooliste seeriate käsitlemisel loetakse patoloogiaks ka lõualuust *pre mortem* puuduvad jäävhambad, kas siis välja tõmmatud või patoloogia tõttu ära tulnud (Bennike 1985; Brothwell 1972). Sageli loetakse hambapatoloogiateks ka tugevat hambakivi ladestumist ja hammaste tugevat abrasiooni.

Hambakaaries on emaili ja dentiini demineralisatsiooniprotsess, kus bakterid, kes kasutavad oma elutegevuse käigus suhkruid, muudavad keskkonna suus happeliseks, mille tulemusel hakkab lahustuma hambaemaili ja dentiini orgaaniline komponent – hüdroksüülapatiit (Bennike 1985; Hillson 1996). Selle protsessi tulemusena tekib hambaauk.

Alveolaarлуу marginaalse osa reduktsioon ehk lõualuude atroofia on inimesel juba väga vana haigus, mille kõrge esinemissagedus on registreeritud juba Euroopa esimestel inimestel (Bennike 1985; Боев & Маслинков 1965). Selle protsessi käigus lõualuu marginaalne osa hambakaarel resorbeerub ja paljastuvad hambajuured. Sellega kaasneb omakorda hamba suurem vastuvõtlikkus teistele patoloogiatele.

Hambajuurt ümbritsevate kudede põletikku, mida skeetil on näha lõualuus olevate abstsessidena hambajuure tipu ümber, põhjustavad bakterid, kes pääsevad

hambajuure tippu kas hambasäsisse kaariese tekitatud augu kaudu või ka parodontoosi tagajärjel, kui bakterid kogunevad igeme ja hambajuure vahele, põhjustades põletikku (Pindborg 1970; Hillson 1996).

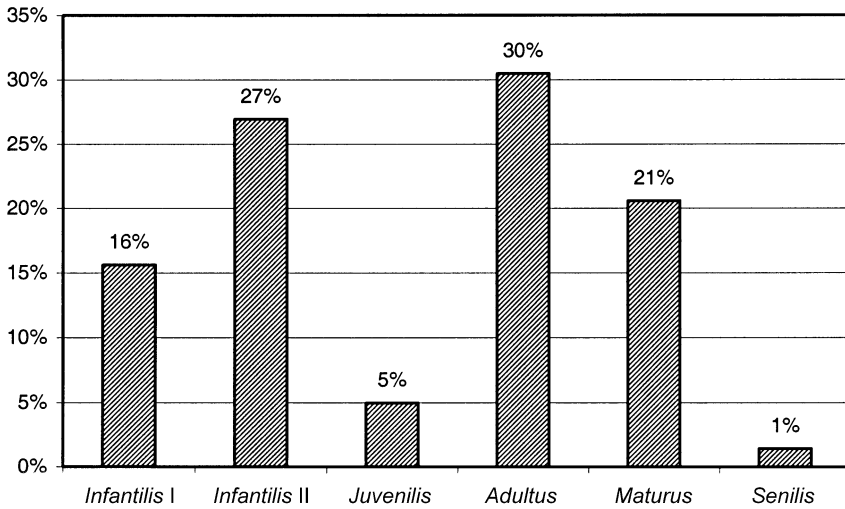
Hammaste *pre mortem* puudumisel (*pre mortem tooth loss*) on kõige sagedamaks põhjuseks kaaries. Kaaries võib hävitada kogu hambakrooni, mille tagajärjel tekib periodontoos ja järelejäänud juureosa tuleb lõualuust välja. Hambad võivad puududa lõualuust ka tugeva abrasiooni tõttu, kus hambapulp avaneb, järgneb periodondiit, tugev alveolaarkaare reduktsioon ja hamba äratulek lõualuust. Üksikutel juhtudel võivad hambad puududa ka trauma tagajärjel (Bennike 1985).

Käesoleva töö eesmärgiks ongi vaadelda Pada (12.–13. sajand) kalmistu indiviidide hammastiku üldist tervislikku seisundit, tuua välja peamised rühmas esinenud hambapatoloogiad ja nende esinemissagedused erinevates vanuserühmades ning esinemissagedused nii meestel kui naistel. Ühtlasi tuua välja ka peamised hambapatoloogiate registreerimisviisid, teostamiseks edaspidi Eesti skeletiseeriates hammastiku patoloogilisi uurimisi.

Materjal ja meetodika

Käesolevas töös on vaatluse all Pada kalmistu 141 indiviidi hammastikud. Pada kalme asub Kirde-Eestis Tallinna–Peterburi maantee ääres, kus muinaseestlaste linnus on asunud juba keskmisest rauaajast saadik. Pada kalme on välja kaevatud aastatel 1987–1989 T. Tamla poolt. Tegemist on maahaudadega, mis on pärit rauaaja lõpust, 12.–13. sajandist. Pada kalmistu skeletid asuvad Ajaloo Instituudi luhoidlas. Pada seeria on hästi säilinud ja rohkearvuline. Pada skeletiseeria on odontoloogiliselt juba uuritud ja nende tulemuste põhjal on tegemist põhjagratsiilse odontoloogilise tüübiga. Hambatunnuste poolest on Pada rühma indiviidid sarnased tänapäeva idaeestlastega (Limbo 2003). Kranioloogiliselt on Pada kalme indiviidid pikapealised (dolihhokraansed) ja kõrgenäolised (Heapost 1995).

Vaadeldud indiviididest olid 60 (42,55%) lapsed ja 74 (52,48%) täiskasvanud, noorukeid oli skeletiseerias 7 (4,96%). Täiskasvanud indiviidide vanuse määramiseks kasutati koljuõmbluste kinnikasvamisi (Rösing 1977). Täiskasvanute vanuseline jaotumine oli: *adultus*-rühmas 43, *maturus*-rühmas 29 ja *senilis*-rühmas 2 indiviidi. Täiskasvanute vanuserühmade puhul kasutati vanusevahemikke järgnevalt: *adultus* 20–34 a, *maturus* 35–55 a, *senilis* 56 a ja rohkem (Allmäe 1998). Lapsed jaotati vanuse järgi kahte rühma: nooremad ehk *infantil* I (ei ole veel lõikunud jäävhambaid – alla 7-aastased) ning vanemad ehk *infantil* II (on juba lõikunud jäävhambaid – üle 7-aastased). Nooremaid lapsi oli Pada seerias 24 ja vanemaid 36. Kahe rühma – täiskasvanud ja lapsed – vahele jääb veel noorukite rühm, kellel on kõik jäävhambad lõikunud, kuid tegemist pole veel täiskasvanutega. Antud töös käsitletakse neid koos täiskasvanutega (joon 1).



Joon 1. Indiviidide vanuseline jaotumine Pada skeletiseerias.

Fig. 1. Age distribution of skeletons from Pada cemetery.

Kasutades diskreetseid skeletitunnuseid, oli täiskasvanud indiviidide sugu eelnevalt määratud Leiu Heaposti poolt. Mehi oli täiskasvanud indiviididest 47 ja naisi 34. Meeste ja naiste arv erinevates vanuserühmades on esitatud tabelis 1.

Vanemate laste puhul (*infantilis II*) määrati sugu 80-protsendilise tõenäosusega, kasutades diskriminantanalüüsis esimeste molaaride (jäävhambad) mõõte. Lastel ja noorukitel (15), kellel oli lõikunud jäävhammaste hulgas ka silmahambaid, sai sugu määrata 90% tõenäosusega (Limbo 2003). Laste vanuseline jaotumine ja vanemate laste sooline jaotumine on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Täiskasvanute ja laste sooline ja vanuseline jaotumine Pada skeletiseerias

Table 1. Age and sexual distribution of adults and infants among Pada skeletons

Vanuserühm	Kokku		Naised		Mehed	
	N	%	N	%	N	%
<i>Senilis</i>	2	2,5	–	–	2	100
<i>Maturus</i>	29	35,8	9	31,0	20	68,9
<i>Adultus</i>	43	53,1	22	51,1	21	48,8
<i>Juvenilis</i>	7	8,6	3	42,8	4	57,1
Kokku täiskasvanuid	81	100	34	42,0	47	58,0
<i>Infantilis II</i>	38	63,4	13	34,2	25	65,7
<i>Infantilis I</i>	22	36,6	–	–	–	–
Kokku lapsed	60	100				

Skeletiseerias määrati kaariese, alveolaarkaare reduktsiooni, enne surma kaotatud jäävhammaste ja abstsesside esinemissagedused erinevates vanuserühmades ning eraldi meestel ja naistel. Patoloogiate esinemine määrati nii indiviidide kui ka vaadeldud hammaste kohta.

1. Kaaries. Täiskasvanute puhul määrati kaariesest nakatunud indiviidide esinemissagedus ja jäävhammaste hulgas kaariesest nakatunud hammaste esinemissagedus. Lisaks esinemissagedusele erinevates vanuserühmades määrati ka haiguskolde paiknemine hambal. Karioossete hammaste protsent leiti kõikidest olemasolevatest ja vaadeldud hammastest. Vanemate laste puhul esinesid hammastikus koos piima- ja jäävhambad, noorematel ainult piimahambad. Mõlema laste vanuserühma puhul registreeriti kaariese esinemine indiviidil ja nakatunud piimahammaste ning jäävhammaste arv. Võrdluseks mõnede teiste Eesti seeriatega leiti ka kaariesest nakatunud hammaste protsent kõikidest vaadeldud piima- ja jäävhammastest koos.

Kaarieseks loeti silmaga nähtav hambaauk, mida võis kindlalt kaarieseks pidada. Hambaaugud, mis jäid allapoole alveolaarkaart või mis polnud silmaga fikseeritavad, näiteks väga väikesed augud hammaste aproksimaalsel pinnal, pole registreeritud, kuna hambaid vaadeldi lõualuus *in situ*.

2. Alveolaarkaare reduktsiooni esinemine registreeriti täiskasvanutel lõualuul molaaride piirkonnas. Juhul kui alveolaarkaare oli molaaride piirkonnas 5-pallises skaalas S. Olesen Larseni meetodika järgi 2 palli või rohkem (hambajuured on paljastunud rohkem kui 3 mm), siis loeti, et indiviidil esineb alveolaarkaare reduktsiooni (Bennike 1985; Power 1985). Registreeriti ainult lõualuude horisontaalse atroofia esinemine. Üksikute hammaste põletikulistest protsessidest tingitud lõualuu resorptsiooni nende hammaste juures ei käsitatud kui üldist alveolaarkaare reduktsiooni.

3. *Pre mortem* hammaste äratulek lõualuust, mis on sageli seotud kaariesega, on käesolevas töös eraldi registreeritud. *Pre mortem* puuduvate hammaste puhul oblitereerub lõualuu, pärast surma kadunud hammaste puhul on säilinud selge hambasomp. Leiti täiskasvanud indiviidide hulk, vanuserühmades sugude kaupa, kellel esines enne surma puuduvaid hambaid. *Pre mortem* puuduvate hammaste protsent leiti ka kõikide vaadeldud hambasompude kohta, sõltumata hamba olemasolust, ja oblitereerunud hambasompude kohta alveolaarkaarel (Sutter 1995; Боев & Маслинков 1965). Indiviidi elu jooksul kaotatud hambad (*pre mortem tooth loss*) registreeriti puuduvaiks, kui oli säilinud lõualuus kinnikasvanud hambasomp või vahemik kahe hamba vahel, kus oleks pidanud olema veel üks hammas. Erandiks olid kolmandad molaarid, mille puhul pole võimalik kindlaks teha, kas hammas on üldse lõikunud. Seetõttu kolmandatel molaaridel *pre mortem* äratulnud hambaid ei registreeritud.

4. Abstsessid ehk hambajuurte all olevad põletikukolded registreeriti täiskasvanud indiviididel. Seejuures määrati nii põletikukollete üldine esinemissagedus erinevate hambatuüpide hulgas kui ka indiviidide hulk, kellel abstsessid esinesid. Mitme juurega hammastel võib esineda abstsesse kõikide juurte tipus korraga.

Kuna täpselt pole võimalik kindlaks teha, kas nende tekkimise põhjus on üks või mitme, loetakse ühel hambal esinevad abstsessid üheks.

X^2 -testi kasutades leiti statistiliselt olulised erinevused kaariesesse nakatumises, alveolaarkaare reduktsiooni, *pre mortem* puuduvate hammaste ja abstsesside esinemises *adultus*- ning *maturus*-rühma indiviidide vahel ja meeste ning naiste vahel. Sama testi kasutades leiti statistiliselt olulised erinevused ka kaariesesse nakatumises, *pre mortem* puuduvate hammaste ja abstsesside esinemises erinevate hambarühmade vahel ülemisel ja alumisel lõualuul. X^2 -testi kasutatakse siis, kui on vaja selgitada, kas kategooriaalse tunnuse väärtused jagunevad vastavalt mingile etteantud jaotusele, samuti mitme valimi jaotuste võrdlemiseks (Niglas 2001).

Andmete statistiline analüüs tehti programmpaketiga SPSS 11.5.0.

Tulemused

Kokku uuriti 74 täiskasvanu ning 7 juveniili jäävhambaid 1889 ja 60 lapse piimahambaid 720 ning jäävhambaid 453.

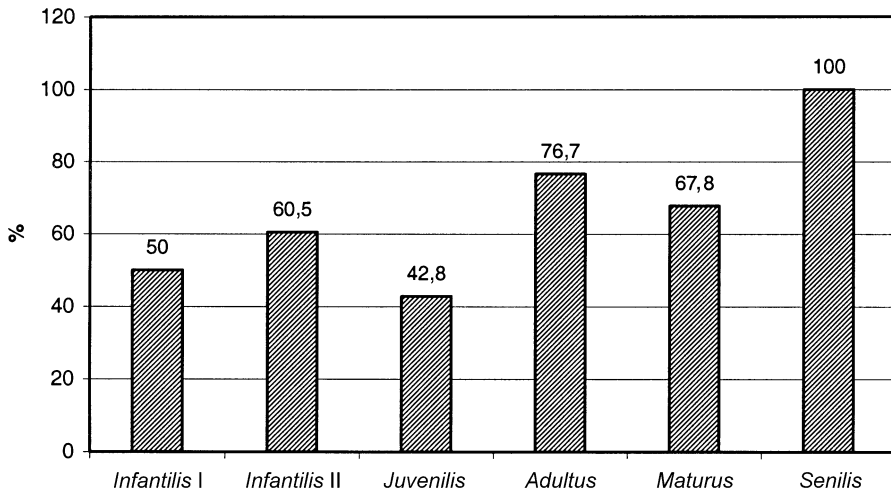
1. Kaaries. Pada kalmes esines kaariest täiskasvanutest ning juveniilidest 57 indiviidil – 71,25% – ja lastest 34 indiviidil – 56,6%. Erinevate vanuserühmade puhul oli kaariese esinemissagedus kõige väiksem noorukitel (tabel 2). Kahe võrreldud vanuserühma, *adultus*- ja *maturus*-rühma vahel kaariese esinemissageduses statistiliselt olulist erinevust ei leitud, $X^2 = 0,25$ ja $p = 0,61$. Kaariest esines meestel ja naistel peaaegu võrdselt – meestel 73,9% ja naistel 70,6%, $X^2 = 3,177$ ja $p = 0,20$. Ka vanemate laste puhul esines kaariest poistel ja tüdrukutel võrdselt (vastavalt 60% ja 61,5%).

Lastel oli kaariest vähem kui täiskasvanutel – ainult piimahammastega lastel ehk *infantil* I rühmas 50,0% indiviididest ja piima- ning jäävhammastega lastel ehk *infantil* II rühmas 60,5% indiviididest (joon 2).

Tabel 2. Kaariese esinemine erinevates vanuserühmades meestel ja naistel

Table 2. The distribution of caries related to sex and age group

Vanuserühm	Indiviide, N	Kaarieses indiviide, n	%	Kokku N/n, kaaries, naised	Kaariese %, naised	Kokku N/n, kaaries, mehed	Kaariese %, mehed
<i>Juvenil</i>	7	3	42,8	3/1	33,3	4/2	50
<i>Adultus</i>	43	33	76,7	22/18	81,8	21/15	71,4
<i>Maturus</i>	28	19	67,8	9/5	55,5	19/15	78,9
<i>Senilis</i>	2	2	100	–	–	2/2	100
Kokku	80	57	71,25	34/24	70,6	46/34	73,9
<i>Infantil</i> I	22	11	50,0				
<i>Infantil</i> II	38	23	60,5	13/8	61,5	25/15	60,0
Kokku	60	33	55,5				



Joon 2. Kaariesest nakatunud indiviidide osakaal erinevates vanuserühmades.

Fig. 2. The occurrence of caries in different age groups.

Täiskasvanutel ja juveniilidel oli kaariesest nakatunud hambaid 13,3%. Üldse oli kõikidest vaadeldud jäävhammastest, kaasa arvatud vanemad lapsed, kaariesest nakatunud 11,6%. Kõikidest vaadeldud piimahammastest oli kaariesest nakatunud hambaid koguni 14,4%. Täiskasvanutest ja juveniilidest oli erinevate hammaste puhul nakatumine kõige suurem ülemistel vasakpoolsetel kolmandatel molaaridel, mille puhul oli kaariesest nakatunud 28,2% uuritud hammastest (tabel 3). Tavaliselt on siiski kõige sagedamini kaariesest nakatunud esimesed molaarid, seda on ka Pada seeria esimesed molaarid, kui vaadata koos vasaku ning parema poole hambaid ja koos nii ülemise kui alumise lõualuu kõiki hambaid. Eesmistel hammastel, intsisiividel ja kaniinidel, esines kaariest oluliselt vähem kui tagumistel – molaaridel ja premolaaridel. Erandiks olid vaid alumised vasakpoolsed esimesed intsisiivid, kus kaariesest oli nakatunud 10,7% hammastest – selline kõrge nakatumine on sarnane juba premolaaridele.

Statistiliselt olulisi erinevusi kaariese esinemisel ülemisel ja alumisel lõualuul ei olnud. Suurim erinevus kaariesest nakatunud hammaste vahel ülemisel ja alumisel lõualuul oli kolmandatel molaaridel, kuid ka see erinevus ei olnud statistiliselt oluline.

Laste piimahammastel on samuti nagu täiskasvanutelgi kõige sagedamini kaariesest nakatunud hammasteks esimesed molaarid. Oluliselt väiksem on kaariese esinemissagedus eesmistel hammastel – intsisiividel (tabel 4). Erinevalt täiskasvanutest esineb lastel kaariest ülemisel lõualuul sagedamini kui alumisel.

Täiskasvanutel esines kaariest sagedamini hambakaenal. Kõikidest kaariesega indiviididest oli kaaries ainult hambakaenal 45,8%-l, ainult kroonil esinevat kaariest oli 16,9%-l. Kaariesest nakatunud indiviididest esines korrakaeni kaela- kui kroonikaariest 37,3%-l. Lastel esines ainult kaelakaariest 79,4%-l kaariesest

Tabel 3. Kaariese esinemissagedus täiskasvanute ja juveniilide erinevatel hammastel ning erinevused ülemise ja alumise lõualuu erinevate hammaste vahel

Table 3. The occurrence of caries in different teeth in adults and juveniles and differences between upper and lower teeth

Hamba tüüp	Ülalõualuu			Alalõualuu			Kokku		
	Kokku, N	n	%	Kokku, N	n	%	Kokku, N	n	%
M3	78	19	24,3	79	12	15,1	157	31	19,7
M2	123	25	20,3	119	26	21,8	242	51	21,0
M1	121	31	25,6	124	31	25,0	245	62	25,3
P2	127	19	15,0	129	16	12,4	256	35	13,6
P1	134	14	10,4	135	15	11,1	269	29	10,8
C	137	11	8,0	132	6	4,5	269	17	6,3
I2	112	6	5,3	124	4	3,2	236	10	4,2
I1	105	7	6,6	110	10	9,1	215	17	7,9
Kokku	937	132	14,4	952	120	12,6	1889	252	13,3

Tabel 4. Kaariese esinemine laste piimahammastel

Table 4. The occurrence of caries in children's milk teeth

Hamba tüüp	Ülalõualuu			Alalõualuu			Kokku		
	Kokku, N	n	%	Kokku, N	n	%	Kokku, N	n	%
M2	100	17	17,0	100	13	13,0	200	30	15,0
M1	97	20	20,6	94	19	20,2	191	39	20,4
C	77	13	16,8	73	10	13,6	150	23	15,3
I2	43	3	7,0	49	3	6,1	92	6	6,5
I1	45	34	6,6	42	3	7,1	87	6	6,8
Kokku	362	56	15,4	358	48	13,4	720	104	14,4

nakatunud indiviididest ja kaariest ainult hambaemalil 11,7%-l indiviididest. Täiskasvanutel ja juveniilidel esines kõikidest nakatunud hammastest (252) primaarset kaelakaariest 212 hambal – 84,1% – ja primaarset kroonikaariest 46 hambal – 18,2% (tabel 5).

Laste kaariesest nakatunud piimahammastest esines primaarset kaelakaariest 87,6%-l nakatunud hammastest ja hambaemalil paiknevad kaariest 13,3%-l nakatunud hammastest. Korruga primaarselt hambaemalil ja hambakaalal paiknevad kaariest esines vaid ühel juhul. Eesmistel hammastel, intsisiividil ja kaniinidel, esines hambaemalil kaariest üldse vaid ühel juhul (tabel 6).

Vaadates Pada rühmas koos lapsi ja täiskasvanuid, oli 141 indiviidist kaariesest nakatunud 89, s.o 63,1%, ning vaadeldud 3062 piima- ja jäävhambast oli kaariesest nakatunud 380 (s.o 12,4%).

Tabel 5. Kaarise paiknemine hambal täiskasvanutel ja noorukitel
Table 5. The location of caries in different teeth in adults and juveniles

Ülalõualuu				Hamba tüüp	Alalõualuu			
Kaaries eraldi kaelal ja kroonil	Kaaries kroonil	Kaaries kaelal (primaarselt)	Kaaries, n		Kaaries, n	Kaaries kaelal (primaarselt)	Kaaries kroonil	Kaaries eraldi kaelal ja kroonil
1	5	13	19	M3	12	5	7	–
2	3	20	25	M2	26	20	6	–
2	6	23	31	M1	31	24	7	–
–	1	18	19	P2	16	14	1	1
–	1	13	14	P1	15	13	2	–
–	–	11	11	C	6	5	1	–
–	–	6	6	I2	4	4	–	–
–	–	7	7	I1	10	10	–	–
5	16	111	132	Kokku	120	95	24	1

Tabel 6. Kaarise paiknemine laste piimahammastel
Table 6. The location of caries in children’s milk teeth

Ülalõualuu				Hamba tüüp	Alalõualuu			
Kaaries eraldi kaelal ja kroonil	Kaaries kroonil	Kaaries hamba-kaelal	Kaaries, n		Kaaries, n	Kaaries hamba-kaelal	Kaaries kroonil	Kaaries eraldi kaelal ja kroonil
–	4	13	17	M2	14	11	3	–
1	3	16	20	M1	19	17	2	–
–	–	13	13	C	10	10	–	–
–	–	3	3	I2	3	3	–	–
–	1	2	3	I1	3	3	–	–
1	8	47	56	Kokku	49	44	5	–

2. Alveolaarkaare reduktsiooni esines täiskasvanutest ja juveniilidest 45,9%-l. Vanuse suurenedes suureneb ka alveolaarkaare reduktsiooni sagedus, sest tegemist on patoloogiaga, mis on seotud hammaste kulumisega, viimane aga suureneb vanusega (tabel 7). Ka Pada rühmas oli alveolaarkaare reduktsioon *adultus*- ja *maturus*-vanuserühmas statistiliselt oluliselt erinev: $X^2 = 11,914$, $p = 0,001$. Alveolaarkaare reduktsiooni esineb meestel sagedamini (52,2%) kui naistel – 36,6%, kuid samas on ka vanemaid mehi rohkem kui vanemaid naisi. Statistiliselt olulisi erinevusi meeste ja naiste alveolaarkaare reduktsiooni esinemissageduses ei leitud: $X^2 = 0,081$, $p = 0,776$.

3. Hammaste *pre mortem* hammastikust puudumine suureneb samuti vanusega. Ka Pada seerias esines *pre mortem* puuduvaid hambaid sagedamini *maturus*-

vanuserühmas. *Adultus*- ja *maturus*-vanuserühma vahel leiti *pre mortem* puuduvate hammaste esinemissageduse statistiliselt oluline erinevus: $X^2 = 13,6$, $p = 0,0$. Juveniilidel ei esinenud *pre mortem* puuduvaid hambaid üldse (tabel 8).

Kui noorukitel ei puudunud ühtki hammast, siis oli samal ajal ühel umbes 8-aastaselt lapsel alveolaarkaarest kaks piimamolaari puudu ja hambasompki oli jõudnud kinni kasvada, mistõttu võibki öelda, et tegemist ei olnud lihtsalt hammaste lõikumise käigus ära tulnud piimahammastega. Rohkem lastel siiski enne lõikumist puuduvaid piimahambaid polnud. Täiskasvanutel oli meeste ja naiste hulgas peaaegu võrdselt neid indiviide, kellel oli *pre mortem* ära tulnud hambaid. Naiste hulgas oli selliseid indiviide isegi pisut vähem. Statistiliselt olulist erinevust meeste ja naiste vahel ei leitud: $X^2 = 0,05$, $p = 0,8$. Samas oli *maturus*-rühmas puuduvate hammastega indiviidide protsent oluliselt kõrgem ja naisi oluliselt vähem kui mehi. Kõikide vaadeldud hambasompude kohta oli *pre mortem* puuduvaid jäävhambaid 7,2%. Kõige sagedamini olid *pre mortem* puuduvateks nii alumisel kui ülemisel lõualuul esimesed molaarid, mis puudusid vastavalt

Tabel 7. Alveolaarkaare reduktsiooni esinemine erinevates vanuserühmades meestel ja naistel

Table 7. Sex and age distribution of alveolar reduction

Vanuserühm	N	Alveolaarkaare reduktsioon, n	%	Kokku N/n, alveolaarkaare reduktsioon, naised	Alveolaarkaare reduktsioon, naised, %	Kokku N/n, alveolaarkaare reduktsioon, mehed	Alveolaarkaare reduktsioon, mehed, %
<i>Juvenilis</i>	7	–	–	3/0	–	4/0	–
<i>Adultus</i>	41	13	31,7	20/5	25,0	21/8	38,1
<i>Maturus</i>	24	19	79,1	7/6	85,7	17/13	76,5
<i>Senilis</i>	2	2	100	–	–	2/2	100
Kokku	74	34	45,9	30/11	36,6	44/23	52,2

Tabel 8. *Pre mortem* lõualuust puuduvate hammaste esinemine erinevates vanuserühmades meestel ja naistel

Table 8. Sex and age distribution of *pre mortem* tooth loss

Vanuserühm	Indiviide, N	<i>Pre mortem</i> hambad puudu, n	%	Kokku N/n, <i>pre mortem</i> hambad puudu, naised	<i>Pre mortem</i> hambad puudu, naised, %	Kokku N/n, <i>pre mortem</i> hambad puudu, mehed	<i>Pre mortem</i> hambad puudu, mehed, %
<i>Juvenilis</i>	7	–	–	3/0	–	4/0	–
<i>Adultus</i>	36	12	33,3	16/5	31,2	20/7	35,0
<i>Maturus</i>	26	21	80,7	8/7	87,5	18/14	77,7
<i>Senilis</i>	2	–	–	–	–	2/0	–
Kokku	71	33	46,4	27/12	44,4	44/21	47,7

13,9%-l ja 15,9%-l kõikidest vaadeldud hambasompudest. Kõige väiksem oli *pre mortem* hammaste puudumine ülemise lõualuu kaniinidel (1,4%), mis on ka kõige pikema juurega hambad. Alumisel lõualuul oli kõige vähem *pre mortem* puuduvaid hambaid esimeste premolaaride hulgas (1,5%). Ülemisel lõualuul esines hammaste puudumist pisut rohkem tagumiste hammaste puhul. Eesmisi hambaid oli rohkem puudu alumisel lõualuul (tabel 9).

4. Abstsesse esines 26 indiviidil (32,1% täiskasvanutest) 57 hambajuure tipus 41 hambal (tabel 10). Rohkem kui ühel hambal esines abstsesse 9 indiviidil. Kõige rohkem esines ühel indiviidil – *maturus*-rühma mehel – korraga ülemise lõualuu eesmistel hammastel 5 abstsessi. Abstsesside esinemine meestel ja naistel ($X^2 = 0,49$, $p = 0,48$) ega ka *adultus*- ja *maturus*-rühma vahel ($X^2 = 0,37$, $p = 0,53$) statistiliselt oluliselt ei erinenud.

Lastel hambajuure ümber olevaid põletikuloldeid ei esinenud. Täiskasvanutel esines abstsesse 14 mehel (31,1% meestest) ja 11 naisel (37,9% naistest). Kõige

Tabel 9. *Pre mortem* puuduvad hambad täiskasvanutel ja juveniilidel ning erinevus ülemisel ja alumisel lõualuul puuduvate hammaste vahel

Table 9. *Pre mortem* tooth loss in adults and juveniles and differences in tooth loss between the upper and the lower jaw

Hamba tüüp	Ülalõualuu			Alalõualuu			Kokku			Üla- ja alalõualuu vaheline erinevus		
	Kokku, N	n	%	Kokku, N	n	%	Kokku, N	n	%	%	X ²	p
M2	139	16	11,5	140	21	15,0	279	37	13,2	3,5	0,76	0,38
M1	144	23	15,9	144	20	13,9	288	43	14,9	2,0	0,21	0,61
P2	142	15	10,5	135	6	4,4	277	21	7,5	6,1	3,89	0,49
P1	141	7	4,9	137	2	1,5	278	9	3,2	3,4	2,79	0,09
C	139	2	1,4	135	3	2,2	274	5	1,8	0,8	0,16	0,68
I2	117	5	4,3	128	4	3,1	245	9	3,6	1,2	0,16	0,68
I1	108	3	2,7	117	7	5,9	225	10	4,4	3,2	1,48	0,22
Kokku	930	71	7,6	936	63	6,7	1866	134	7,18	–	–	–

Tabel 10. Abstsesside esinemine erinevates vanuserühmades meestel ja naistel

Table 10. Sex and age distribution of abscesses

Vanuserühm	Indiviide, N	Abstsessidega indiviide, n	%	Kokku N/n, abstsessidega naised	Abstsessidega naised, %	Kokku N/n, abstsessidega mehed	Abstsessidega mehed, %
<i>Juvenilis</i>	7	1	14,2	3/1	33,3	4/0	–
<i>Adultus</i>	40	13	32,5	19/7	36,8	21/6	28,5
<i>Maturus</i>	25	10	40,0	7/3	42,8	18/7	38,8
<i>Senilis</i>	2	1	50,0	–	–	2/1	50,0
Kokku	74	25	33,7	29/11	37,9	45/14	31,1

sagedamini esines abstsesse ülemiste vasakpoolsete molaaride juurte ümber, üldse ei olnud juurepõletikke alumise lõualuu eesmistest hammastest juurtele. Kõikide hambatuupide puhul olid põletikukolletega sagedamini ülemise lõualuu hamba-juured (tabel 11). Erinevus ülemise ja alumise lõualuu hammastel esinevate abstsesside vahel oli statistiliselt oluliselt erinev esimeste molaaride, esimeste premolaaride ja kaniinide puhul.

Molaaridel esines abstsesse ka ühe hamba erinevate juurte tipus. Mitme abstsessiga molaare oli 12, nendest 4 olid ülemise lõualuu molaarid, kus kõigi kolme juure tipus oli abstsess. Enamasti olid abstsessid põsepoolised – 82,5%-l juhtudest. Abstsessid esinesid sageli hammastel, mis olid kaariesest nakatunud, selliseid hambaid oli 27–65,6% kõikidest abstsessidega hammastest.

Arutelu

Pada skeletiseeria rauaaja lõpust on üsna mahukas ja koljud hästi säilinud, mistõttu on olnud võimalik vaadelda üsna palju isendeid ja nende hambaid, mis omakorda võimaldab saadud tulemusi statistiliselt küllalt usaldusväärseks pidada. Erandina tuleb siiski käsitada skeletiseeria jagamist vanuserühmadeks ja vanuserühmade jagamist meesteks ja naisteks, mille puhul vähenesid valimi mahud oluliselt. Üksikute hammaste kohta registreeritud patoloogiate esinemissagedusi võib statistiliselt kindlasti usaldusväärseks pidada, sest uuritud üksikuid hambaid oli palju – 3062.

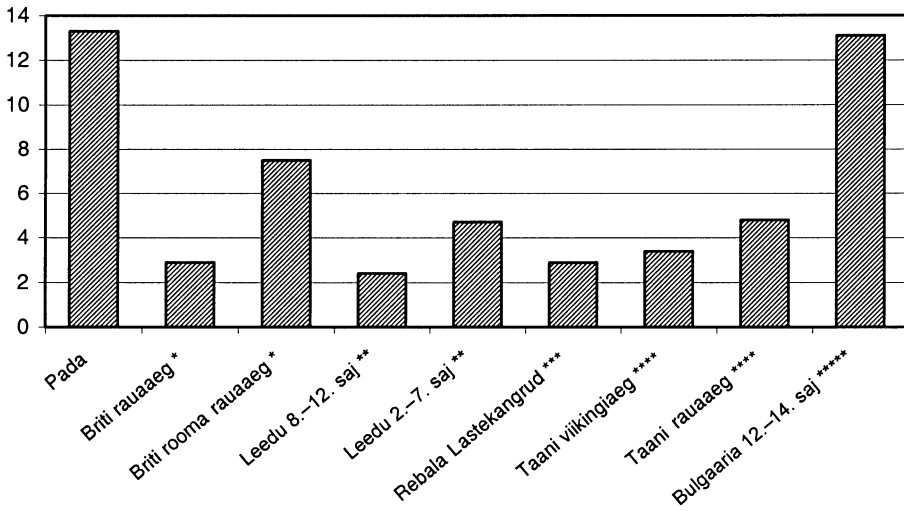
Pada kalme skeletiseerias on kõikide vaadeldud hambapatoloogiate esinemissagedus küllalt kõrge. Suurt haigestumist põhjustas ilmselt mitmete faktorite koostõugu – suus esinevat patoloogiat põhjustavad mikroorganismid, vilets suuhügieen, suur karbohidraatide osakaal toidus (nt teravili) ja individuaalne vastuvõtlikkus infektsioonidele. Siiski võib öelda, et mõne patoloogia osakaal on väiksem kui hilisemal keskajal, üheks selliseks on kindlasti kaariese esinemissagedus.

1. Kaaries. Tänapäeva nn tsiviliseeritud inimpopulatsioonides võib hamba-kaariesest nakatunud olla üle 90% populatsioonist (Power 1985). Pada seerias on kõikidest vaadeldud indiviididest ja ka nende hammastest nakatunud kaariesest väga suur osa – rohkem kui teistes uuritud ajaloolistes seeriates Eestis või samast perioodist ümberkaudsetes piirkondades (joon 3, 4) (Allmäe 1999; Bennike 1985; Kalman 1999; Sarap 1993). Ühe olulise aspektina tuleb siin silmas pidada kindlasti seda, et näiteks Taani seeriade puhul, eriti viikingiajast, on kõrge *pre mortem* hammaste puudumine (tabel 12). Võib arvata, et haige hammas tavatseti lihtsalt välja tõmmata, kuigi otseseid tõendeid selle kohta pole (Bennike 1985).

Teisalt on näiteks Lätis täheldatud hilisrauaajal (10.–13. sajand) järsku kaariese esinemise kasvu: kui esimesel aastatuhandel ei olnud kaariese sagedus suurem kui 17%, siis hilisrauaajal kasvas kaariese esinemissagedus kuni 39%-ni (Derums 1978). Samas on Leedu 8.–12. sajandi skeletiseeriate kaariese esinemissagedus isegi madalam kui neoliitikumis ja 2.–7. sajandil (joon 3).

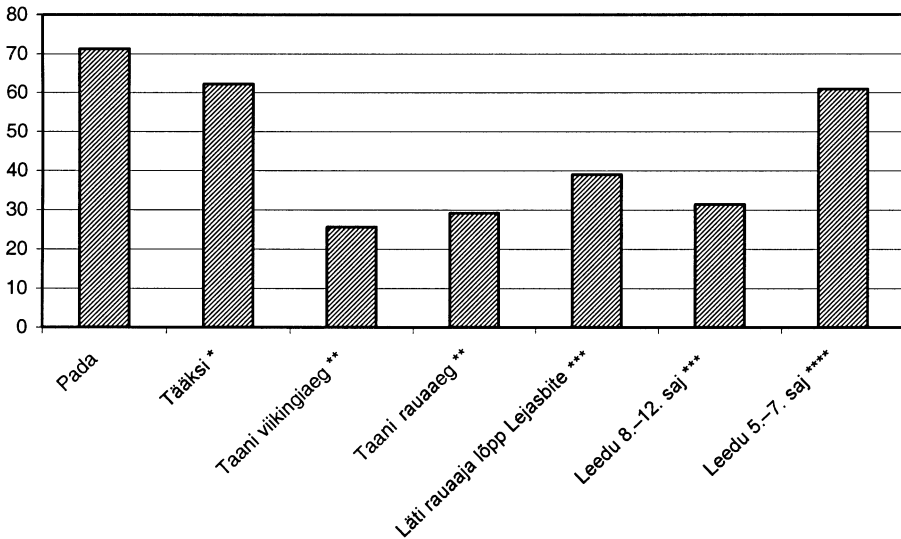
Tabel 11. Abscesside esinemissagedus täiskasvanute ja noorukite erinevatel hammastel ning erinevus abscesside esinemises ülemisel ja alumisel lõualuul
Table 11. The occurrence of abscesses in different teeth of adults and juveniles and differences in abscesses between the upper and the lower jaw

Hamba tüüp	Ülalõualuu			Alalõualuu			Kokku			Üla- ja alalõualuu vaheline erinevus		
	Kokku, N	Abscessiga hambaid, n	%	Kokku, N	Abscessiga hambaid, n	%	Kokku, N	Abscessiga hambaid, n	%	%	X ²	p
M3	78	1	1,3	79	–	–	157	1	0,6	1,3	0,91	0,34
M2	123	7	5,7	119	2	1,7	242	9	3,7	4,0	2,76	0,09
M1	123	12	9,7	124	4	3,2	247	16	6,4	6,5	4,11	0,04
P2	128	2	1,6	130	1	0,7	258	3	1,2	0,9	0,29	0,58
P1	136	5	3,6	135	–	–	271	5	1,8	3,6	4,98	0,02
C	138	4	2,9	132	–	–	270	4	1,5	2,9	4,11	0,04
I2	112	1	0,9	124	–	–	236	1	0,4	0,9	1,02	0,31
I1	107	2	1,8	110	–	–	217	2	0,9	1,8	2,05	0,15
Kokku	945	34	3,6	953	7	0,7	1889	41	2,1			



Joon 3. Kaariesest nakatunud hammaste esinemissagedused erinevates ajaloolistes seeriates. * Roberts & Cox 2003, ** Бальчюнене 1987, *** Kalman 1999, **** Bennike 1985, ***** Боев & Маслинков 1965.

Fig. 3. The occurrence of caries-affected teeth in different historical series. * Roberts & Cox 2003, ** Бальчюнене 1987, *** Kalman 1999, **** Bennike 1985, ***** Боев & Маслинков 1965.



Joon 4. Kaariesest nakatunud indiviidide esinemissagedused erinevates ajaloolistes seeriates. * Allmäe 1999, ** Bennike 1985, *** Derums 1978, **** Бальчюнене 1987.

Fig. 4. Percentage of individuals with caries in different historical series. * Allmäe 1999, ** Bennike 1985, *** Derums 1978, **** Бальчюнене 1987.

Tabel 12. Kaariesest nakatunud molaaride ja *pre mortem* puuduvate molaaride esinemissagedused Pada rühmas ja Taani viikingiajast

Table 12. Molar caries and *pre mortem* molar loss in finds of the Pada group and of the Danish Viking period

Vanuserühm	Kaariesega molaare, n	Kokku vaadatud molaare	Kaariesest nakatunud molaare, %	<i>Pre mortem</i> puuduvaid molaare	Kokku vaadatud hambasompe	<i>Pre mortem</i> puuduvaid molaare, %
Pada						
<i>Juvenilis</i>	9	75	12,0	–	65	–
<i>Adultus</i>	60	389	15,4	27	402	6,7
<i>Maturus</i>	27	204	13,2	78	258	30,23
<i>Senilis</i>	8	24	33,3	–	24	–
Kokku	104	692	15,0	105	749	14,0
Taani 9.–11. sajand *						
<i>Juvenilis</i>	–	8	–	–	28	–
<i>Adultus</i>	17	189	9,0	54	679	8,0
<i>Maturus</i>	7	158	4,4	195	871	22,4
<i>Senilis</i>	5	22	22,7	21	106	19,8
Kokku	28	377	7,4	270	1684	16,3

* Bennike 1985.

Põhiline kaariesesse nakatumine toimub tänapäeval nooremas eas, s.o jäävhammastepuhul noorukina. Ajalooliste seeriatega puhul on jälle kaariest just noorukitel vähem ja vanuritel kõige rohkem (Bennike 1985; Боев & Маслинков 1965). Pada kalme indiviidide puhul on noorukitel kaariesesse nakatumine oluliselt väiksem kui täiskasvanutel, noorukitel esineb kaariest isegi vähem kui lastel. Samas oli noorukeid Pada rühmas ka väga vähe. Täiskasvanute vanuserühmades on kaariesesse nakatumine üsna ühesugune, kuid *maturus*- ja *adultus*-rühma võrdluses tuleb kahe rühma vahel välja selge erinevus, kui arvesse võtta ka *pre mortem* kaotatud hambad, mille põhjuseks peetakse valdavalt just kaariest. Sellisel juhul on *adultus*-rühmas 15,0% isendeid, kellel kaariest ei esine või kel pole enne surma hambaid puudu. *Maturus*-rühmas on selliseid indiviide kaks korda vähem – 7,4%.

Keskajast varasematele skeletiseeriatega on Pada rühmas iseloomulik ka kaariese paiknemine hammastel. Keskajast varasemates skeletiseeriates paikneb suurem osa kaariesekahjustustest hambakaenal, hilisemate skeletiseeriatega puhul suureneb emailil esineva kaariese osatähtsus jäävhammastel (Power 1985; Боев & Маслинков 1965). Tänapäeval on kaaries primaarselt emaili oklusiivsel või

aprosimaalsel pinnal (Power 1985). Vanematel skeletiseeriatel peetakse suurema osa kaelakaariese esinemise peamiseks põhjuseks vanuse suurenemisega kaasnevat lõualuude atroofiat, mille tulemusena paljastuvad hambajuured (joon 5, 10). Sellega võib selgitada ka noortel indiviididel harva esinevat kaariest. Vähest oklusiivset kaariest selgitatakse hammaste kiire kulumisega, mistõttu hambavagudesse, kuhu tänapäeval kaaries sageli tekib, ei saa kaaries tulla, sest need kuluvad kiirelt. Pada seerias oli see selgelt näha, sest oklusiivsel pinnal esinevat kaariest oli vähe, samal ajal olid esimesed molaarid sageli juba juveniilidel dentiinini kulunud, st hammaste kulumine oli olnud üsna tugev. Oklusiivset kaariest võis täheldada indiviididel, kellel olid individuaalse eripärana sügavad hambavaod, kuhu sai tekkida oklusiivne kaaries (joon 6). Selliseid kaariesejuhtumeid võis eristada noorte hulgas, kelle hambavaod ei olnud veel kulunud. Pada rühmas võib vähese emailikaariese põhjuseks olla ka ülimalt redutseerunud tagumised hambad (Limbo 2001). Reduktsiooni tõttu ei ole molaaride oklusiivne pind väga keerukas (paljude vagudega) ja seega olid need kergelt puhtaks minevad, kui tarvitati vähegi abrasiivsemat toitu.

Laste piimahammastel ja täiskasvanute-noorukite jäävhammastel oli kaelal ja emailil esineva kaariese esinemissageduste suhe üsna ühesugune. Kuid ainult kaelakaariesest nakatunud indiviide oli laste hulgas protsentuaalselt oluliselt rohkem



Joon 5. Kolju nr CX, *adultus*-rühma mees, kellel esineb selgelt alveolaarkaare reduktsioon.

Fig. 5. Skull No. CX; a male of the *adultus* group who had alveolar reduction.



Joon 6. Kolju nr CXXIV, *adultus*-rühma mees, kelle alumise lõualuu kolmandate molaaride oklusiivsel pinnal olevatesse sügavatesse fissuuridesse on tekkinud kaaries.

Fig. 6. Skull No. CXXIV; a male of the *adultus* group who had caries on the lower third molars on the occlusal surface.

kui täiskasvanute hulgas. Lastel harvem esineva emailkaariese üheks põhjuseks oli kindlasti piimahammaste emaili väiksem morfoloogiline keerukus. Nii ei esinenud laste piimahammastel emailkaariest eesmistel hammastel üldse, erandiks oli ainult kokkukasvanud krooniga esimene intsiiviiv, kus moodustunud vaku oli tekkinud ka kaaries (joon 7). Ka on lastel hambad oluliselt lühemat aega suus. Vanuserühmades kasvas kroonikaariese osakaal koos vanusega. Täiskasvanutest oli ainult emailkaariesega indiviide vähem seepärast, et paljudel juhtudel esines koos kaelakaariesega ka emailkaaries (joon 10). Lastel esines kaariest emailil ja kaelal korraga vaid ühel juhul. Suur protsent neid indiviide, kellel esines kaaries nii kaelal kui kroonil, on tingitud sellest, et tugeva kaariese puhul primaarselt kaelale tekkinud kaaries on hõlmanud ka hamba krooni osa. Tegelikuses oli oluliselt vähem neid indiviide, kellel võis eraldi haiguskolde leida nii kaelal kui kroonil. Seda näitab ka primaarse kaelakaariese ülikõrge esinemisprotsent kõikidest nakatunud hammastest.

Ka Tääksis, kuigi tegemist on ajaliselt hilisema seeriaga, esines kaaries valdavalt hambakaenal. See võib näidata ka kahe rühma üsna sarnast toitumust. Seega pole nende ajaliselt erinevate ja erinevates Eesti piirkondades elanud inimeste toidusedel tõenäoliselt väga erinev olnud.

Ajalooliste seeriatega on täheldatud kaariese esinemist pisut sagedamini ülemisel lõualuul (Bennike 1985; Česnys & Balčiūnienė 1988). Pada seerias esines täiskasvanutel-noorukitel kaariest vaid pisut sagedamini ülemisel lõualuul. Ka laste piimahammastel esines kaariest pisut rohkem ülemise lõualuu hammastel.



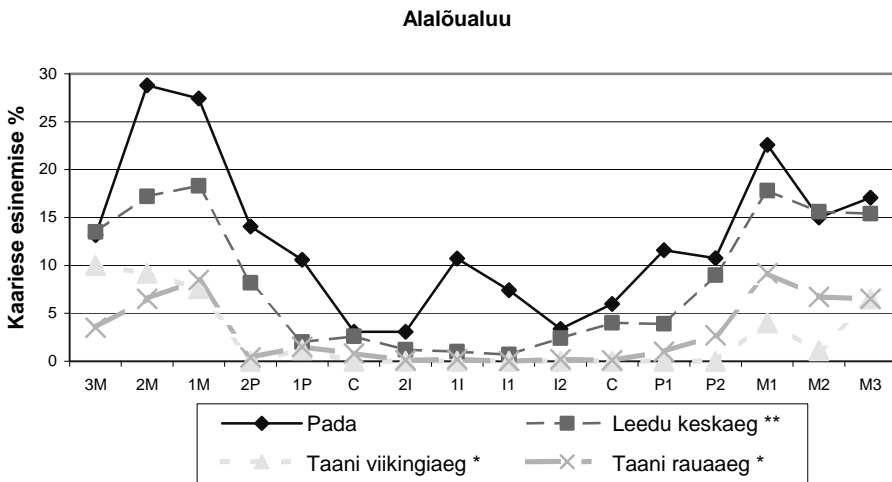
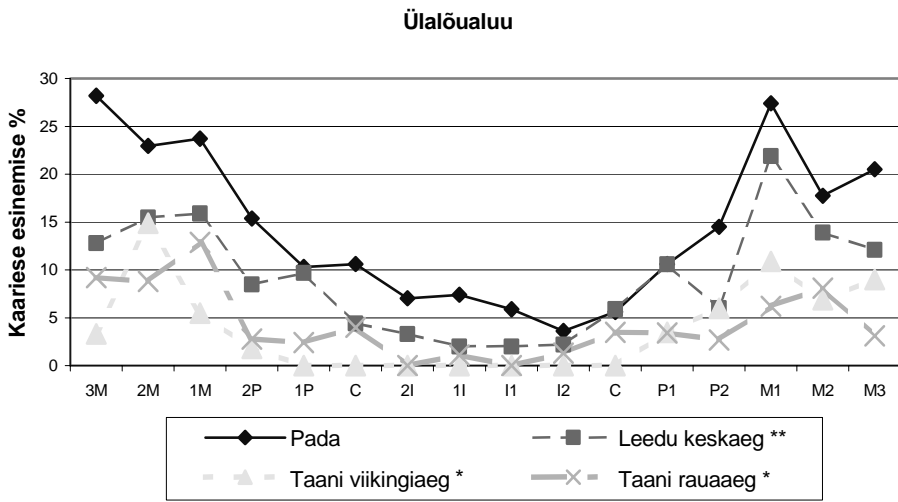
Joon 7. Kolju nr XL, *infantilis* I rühma laps, kellel kokkukasvanud krooniga alumise esimese intsisiivi emailile on moodustunud kaaries.

Fig. 7. Skull No. XL; a child of the *infant* I group who had caries on the enamel of the first milk incisor.

Erinevate hambatüüpide puhul on kaariese esinemine kõige sagedasem esimestel molaaridel (Bennike 1885; Česnys & Balčiūnienė 1988; Power 1985). Mõne skeletirühma puhul võib kõige karioossemaks olla ka teine molaar, kuid igal juhul on kaariese esinemine eesmistel hammastel oluliselt väiksem kui tagumistel (joon 8).

Mida vanem on skeletiseeria, seda vähem on eesmistel hambad kaariesest nakatunud. Euroopa kiviaja seeriatel on eesmistel hammastel registreeritud ainult üksikud kaariesejuhtumid (Боев & Маслинков 1965). Kuigi ka Pada rühmas oli kaariesesse nakatunud eesmisi hambaid vähem kui tagumisi – intsisiividest ja kaniinidest oli karioosseid hambaid 720-st vaid 44, s.o 6,1% – on seda siiski juba küllalt palju. Pada seerias oli kaariesest nakatunud eesmistel hammastel puhul tegemist eranditult kaelakaariesega, lõikehammastel ja silmahammastel kroonikaariest ei esinenud. Suur kaariese esinemissagedus eesmistel hammastel (eranditult kaelakaaries) võib näidata tugevat survet eesmistele hammastele, mille tulemusel hambajuured paljastusid, tekkis parodontoos ja oli olemas võimalus kaariese tekkeks. Seda, et eesmisi hambaid kasutati Pada rühmas ka muuks kui söömiseks, näitavad lisaks sagedasele kaelakaariesele ka paljud ekstreemsed intsisiivide kulumised. Sageli on intsisiivide lõikav serv kulutatud libamisi või on lõikaval serval sissekulutatud sakid.

Pada kalmes oli kaariese esinemissagedus meestel ja naistel ühesugune. Sama on täheldatud ka paljude teiste ajalooliste skeletiseeriade puhul (Allmäe 1999; Česnys & Balčiūnienė 1988; Sutter 1995). Kuid Taanis on nii keskaegsete kui ka



Joon 8. Kaariesest nakatunud hammaste esinemissagedus ülemisel ja alumisel lõualuul. * Bennike 1985, ** Česnys & Balčiūnienė 1988.

Fig. 8. The occurrence of caries in different teeth on the upper and lower jaws. * Bennike 1985, ** Česnys & Balčiūnienė 1988.

vanemate skeletiseeriade puhul kaariesesse nakatumine naistel oluliselt suurem (Bennike 1885). Kuidas on Pada rühmas kaariese esinemine seotud sooga, nõuab juba täpsemaid ja seejuures ka vanust arvestavaid uuringuid, sest vanemaid mehi on Pada seerias oluliselt rohkem kui vanemaid naisi. Siiski on 19. sajandi New Yorgi skeletiseeriade puhul kindlaks tehtud, et kui arvesse võtta ka vanust, siis sugude vahel kaariesesse nakatumises ikkagi erinevusi pole (Sutter 1995).

Harilikult esineb piimahammastel kaariest oluliselt harvem kui jäävhammastel (Power 1985; Боев & Маслинков 1965). Pada skeletiseerias oli küll piimahammastega indiviididest vähem nakatunuid, kuid seetõttu, et ühel indiviidil oli sageli nakatunud mitu hammast, oli üldine kaariesest nakatunud hammaste arv isegi suurem kui täiskasvanutel. Võrreldes Tääksi rühmaga, kus lastest oli kaariesest nakatunuid ainult 6,8%, on Pada kalme lapsed oluliselt sagedamini kaariesest nakatunud.

Kaariese esinemissagedus on tänapäeva inimeste hulgas pidevalt kasvanud (Bennike 1985; Brothwell 1972; Keene 1985; Larsen 1998; Боев & Маслинков 1965). Muutused elu- ja toitumisviisis, eriti toidu koostise muutumine on avaldanud kaariese sagenemisele tugevat mõju. Peamised muutused toitumises on toimunud inimese arengu viimasel aastatuhandel. Võrreldes inimese fülogeneetilise arenguga umbes miljoni aasta jooksul on see liiga lühike aeg selleks, et oleks võinud toimuda mingeid olulisi mälumisaparaadi muutusi. Seega võib öelda, et just toitumise ja eluviisi muutumine on olnud peamiseks kaariese sagedama esinemise põhjuseks. Süsivesikute osakaalu suurenemine toidus suurendab kohe ka kaariese esinemist. Samuti on oluliseks kaariese esinemissageduse suurendajaks toidu põhjalikum töötlemine. Pada seerias on kaariese hambakaalal esinemine siiski oluliselt sagedam kui hambaemalil, mistõttu võib öelda, et tegemist on toitumisviisiga, mis oli Euroopa inimestele iseloomulik enne keskaega. Sage kaariesesse nakatumine viitab süsivesikurikkale toidule: kaariest esines oluliselt vähem rühmades, kus toiduks tarvitati rohkem piima- ja lihasaadusi (Бальчюнене 1987). Suur kaariese esinemissagedus Pada rühmas on sarnane juba keskaegsetele eurooplastele (joon 3). Euroopa keskaegsetes seeriates on kaariest sagedamini nii jääv- kui piimahammastel ka noortel indiviididel.

Kuidas on Eestis hambapatoloogiate esinemine, seega ka eluviis, muutunud, selleks on tarvis ka teiste väljakaevatud skeletiseeriade patoloogiauurimusi. Praegu võib öelda, et Tääksi 14.–18. sajandi inimestel esines kaariest umbes sama palju kui Pada rühmas (Allmäe 1998). Jõuga 12.–16. sajandi kalmes esines kaariest aga oluliselt vähem – 6,9% (Sarap 1993).

2. Lõualuude alveolaarkaare resorptsioon on ühelt poolt füsioloogiline protsess, kus hammaste suurema kulumisega kaasneb ka lõualuude atroofia, kuid samas esineb tugevat atroofiat ka noortel indiviididel, mistõttu võib protsessi vaadelda siiski patoloogilisena (Боев & Маслинков 1965). Üldiselt seostatakse varast lõualuude atroofiat hammaste kiire ja tugeva abrasiooniga. Lõualuude atroofia esinemissagedus kasvab oluliselt alates umbes 30. eluaastast ja seda kõikidel aja- perioodidel alates neoliitikumist. Keskaja seeriatel väheneb lõualuude atroofia esinemissagedus (Bennike 1985; Боев & Маслинков 1965).

Ka Pada seerias esines lõualuude marginaalse serva reduktsiooni väga sageli. Vanematel indiviididel, alates *maturus*-rühmast, esines lõualuude reduktsiooni peaaegu kõikidel (joon 5). Sarnaselt enamikule inimpopulatsioonidele kasvas tunnuse esinemissagedus koos vanusega ka Pada rühmas. *Maturus*-rühmas esines alveolaarkaare reduktsiooni üle kahe korra rohkem kui *adultus*-rühmas.

Pada rühmas on alveolaarkaare reduktsioon meestel oluliselt sagedam kui naistel. Kui vaadata kõiki mehi ja naisi koos, siis pole erinevus väga suur, sest *maturus*-rühmas on naisi väga vähe. Vaadates ainult *adultus*-vanuserühma, kus mehi ja naisi on võrdselt ning mis on suurima indiviidide arvuga vanuserühm, selgub, et meestel esineb alveolaarkaare reduktsiooni tunduvalt rohkem. Seda selgitatakse meeste tugevamate mälumislihastega, mistõttu mälumisel on surve hammastele tugevam, hammas hakkab lõualuus olevas hambasombus liikuma, põhjustades periodontoosi (Bennike 1985). Taanis uuritud skeletiseeriade puhul esineb kõikidel ajaperioodidel meestel alveolaarkaare reduktsiooni sagedamini kui naistel (Bennike 1985). Samal ajal Tääksi rühmas alveolaarkaare degeneratiivsete muutuste esinemissagedus meestel ja naistel ei erinenud (Allmäe 1999).

Mõnede koljude puhul on selgelt näha ka üksikute hammaste põletikuliste protsesside tulemusel tekkinud atroofia. Sellise atroofia tulemuseks on sageli hammaste lõualuust äratulemine (Power 1985).

3. Hammaste *pre mortem* äratulemine on selgelt seotud kõikide teiste hambapatoloogiatega. Mõnel juhul loetakse enne surma lõualuust ära tulnud hambad isegi võrdseteks kaariesest kahjustatutega (Sutter 1995), sest selle üheks kindlaks põhjuseks peetakse tugevat kaariest, mis ulatub hambapulpi, mida mööda pääsevad põletikku tekitavad mikroobid hambasompu – tekib periodontoos ja hammas tuleb lõualuust ära. See oli selgelt näha ka Pada skeletiseeria puhul, kus sageli tugevalt kaariesest kahjustatud hamba kõrval oli lõualuust *pre mortem* välja tulnud hammas. Kuna *pre mortem* puuduvad hambad on seotud eelkõige kaugele arenenud kaariese ja parodontoosiga, siis on ka Pada skeletiseerias *maturus*-rühmas puuduvaid hambaid oluliselt sagedamini kui *adultus*-rühmas. Kõige äärmuslikumal juhul olid ühel *maturus*-rühma naisel lõualuust *pre mortem* puudu kõik hambad, v.a ülemise lõualuu parempoolsed P¹, P² ja M³ (joon 9). Olemasolevatel hammastel kaariest ei olnud.

Kõige sagedamini olid elu jooksul ära tulnud molaarid, oluliselt vähem premolaarid. Eesmisel hambad olid kaariesest harvemini nakatunud ja seega puudusid need lõualuust enne surma ka oluliselt harvemini. Üksikute eesmistel hammastel puudumisel oli näha, et tegemist võib olla trauma tulemusel puuduvate hammastega, mitte patoloogia tõttu ära tulnutega. Näiteks on äratulnud hamba kõrval murdunud hammas või on puuduvall hambal endal murdunud juur lõualuus veel olemas.

4. Abstsessid hambajuure tipus on samuti seotud tugeva kaariese ja parodontoosiga. Täpset diagnoosi, et hambal esineb just parodontoos, pole alati võimalik luulise materjali puhul määrata. Küll aga on hamba olemasolu korral kaariese esinemist võimalik kindlaks teha ja väga sageli oli abstsessiga hammas ka kaariesest nakatunud (joon 10). Päril ilma hambapatoloogiatega koljul abstsessi ei esinenud. Juhul kui hammas polnud kaariesest nakatunud, oli lõualuus *pre mortem* puudu kas abstsessiga hamba oklusiivne või kõrvalhammas. Sellisel juhul võis eeldada, et abstsessiga hambal oli parodontoos. Hambajuurt ümbritsevate kudede põletikuloldeid esines Pada kalmes meestel ja naistel peaaegu võrdselt.



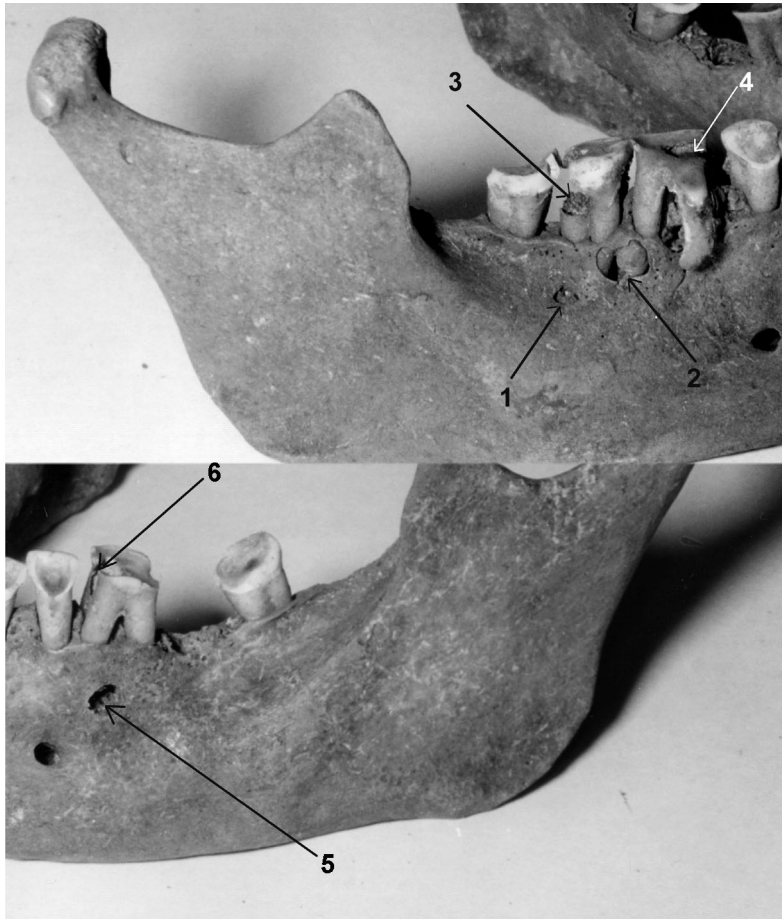
Joon 9. Kolju nr XXXIII, *maturus*-rühma mees, kelle ülemisel lõualuul puuduvad *pre mortem* kõik parempoolsed molaarid, parempoolsed premolaarid ja vasakpoolne teine premolaar ja esimene molaar.

Fig. 9. Skull No. XXXIII; a male of the *maturus* group who had *pre mortem* tooth loss on the upper jaw. All right molars, right premolars and the left second premolar and first molar are missing.

See on sarnane Tääksiga, kus nii abstsesside üldine esinemissagedus kui ka naiste ja meeste ühesugune abstsesside esinemissagedus on Pada rühmaga samasugune.

Abstsesse esines hambajuurte tipus ülemisel lõualuul oluliselt sagedamini ja kui üldiselt täheldatakse kaariese sagedamat esinemist ülemisel lõualuul, mida Pada kalme puhul öelda ei saa, siis igal juhul tundub abstsesside esinemissagedusi vaadates olevat patoloogilisem ülemine lõualuu. Selgelt esines abstsesse rohkem ülemise lõualuu vasakul poolel. Ka kaariese pisut kõrgem esinemissagedus vasakul poolel on tingitud paremakäelisusest, mille tõttu suunatakse toit just vasakusse lõualuu poole. Valdavalt see tendents nii selgelt kui Pada kalmes välja ei tule.

Kõik inimesel esinevad hambapatoloogiad on otseselt seotud eluviisi ja toitumisega. Pada kalme skelettidel esines hambapatoloogiaid väga sageli. Ühtede patoloogiate esinemine soodustab teiste tekkimist ja nii oli palju indiviide, kellel esines korraga nii kaaries, põletik hambajuurte ümber, alveolaarkaare reduktsioon kui ka *pre mortem* puuduvad hambad. Eelkõige võib sagedaste patoloogiate põhjuseks pidada viletsat suuhügieeni. Rahvapärимused annavad küll teada, et eestlased tavatsesid hambaid puhastada puhta linase riide ja söega, kuid Pada rühmas ei olnud see tõenäoliselt kombeks. Hambaid aitab loomulikult teel puhastada ka värske toidu (vähem töödeldud) tarbimine. Teisalt tulebki suurt kaariese esinemist seletada ka toitumisega, mis pidi peamiselt sisaldama süsivesikurikast toitu – teravilja, naerist (süsivesikuid 5,9–9%), hernest ja uba (süsivesikuid ja tärklisi 46–55%). Abstsesside esinemine on seotud vastava soodumusega ja võib



Joon 10. Kolju nr XXXIII, *maturus*-rühma mees, kelle alumisel lõualuul esines: 1 abstsess parema teise molaari distaalse juure tipus bukaalselt, 2 abstsess parema esimese molaari distaalse ja teise molaari mesiaalse juure tipus bukaalselt, 3 tugev kaelakaaries parema teise molaari distaalsel pinnal, 4 tugev kaelakaaries parema esimese molaari mesiaalsel pinnal, 5 abstsess vasaku esimese molaari mesiaalsel pinnal, 6 tugev kaelakaaries vasaku esimese molaari mesiaalsel pinnal.

Fig. 10. Skull No. XXXIII; a male of the *maturus* group with tooth pathologies on the mandible: 1 abscess on the distal root of the second right molar, 2 abscess on the distal root of the first right molar and on the medial root of the second right molar, 3 neck caries on the distal side of the second right molar, 4 neck caries on the medial side of the first right molar, 5 abscess on the medial root of the first left molar, 6 neck caries on the medial side of the first left molar.

olla rühmiti väga erinev. Tundub, et Pada rühma indiviididel oli suus olemas vastav patogeen ja soodumus abstsesside tekkeks. See, et ka lastel oli nii suur kaariese esinemissagedus, annab alust oletada, et Pada rühmas oli kaariest tekitavate bakterite osakaal suu mikroflooras suur ja lapsed said kaariest tekitava bakterite suhu juba varakult.

Kokkuvõte

Pada kalme skeletiseerias registreeriti 141 koljul kõvakudedel esinevad hambapatoloogiad – kaariese esinemine, alveolaarkaarte taandareng, *pre mortem* puuduvad hambad ja hambajuurte tipus olevad abstsessid. Kaariese esinemine registreeriti eraldi lastel ja täiskasvanutel-noorukitel. Ülejäänud kõvakudede patoloogiad registreeriti ainult 81 täiskasvanul ja noorukil. Patoloogiad registreeriti ka eraldi vanuserühmades ja eraldi meestel ning naistel.

Kaariest esines lastel oluliselt rohkem kui teistes Eestis uuritud ajaloolistes skeletiseeriates ja ka uuritud skeletiseeriates ümberkaudsetel aladel Pada kalme matustega samast perioodist. Kui indiviididest oli laste puhul kaariesest nakatunud 55,5%, mis on vähem kui täiskasvanutel, siis laste piimahammastest oli nakatunud hambaid koguni 14,4%, see on isegi rohkem kui täiskasvanutel. See näitab, et kui lapsel oli olemas kaaries, siis oli nakatunud hambaid suus palju. Täiskasvanutest oli aga nakatunud indiviide 71,2% ja vaadeldud hammastest oli kaariesest nakatunud 13,3%. Meestel ja naistel kaariesesse nakatumine oluliselt ei erinenud, samuti *adultus*- ja *maturus*-rühma puhul. Kaariesest kõige sagedamini nakatunud hammasteks olid esimesed molaarid. Pada rühmas võib pidada eripäraks suurt eesmist hammaste – intsisiivide ja kaniinide – kaariesest nakatumist. Peamiselt oli kaariese puhul tegemist kaariese paiknemisega hambakaelal. Eesmist hammaste puhul paiknes kaariesekahjustus eranditult hambakaelal. Kaariese väiksem esinemissagedus hambaemalil oli tingitud emaili kiirest kulumisest hamba oklusiivsel pinnal, mille põhjuseks võib Pada rühmas pidada toidus esinenud tugevalt abrasiivset ainet.

Pada seerias oli ka kõrge alveolaarluu reduktsioon, mis on seotud hammaste tugeva abrasiooniga. Sageli esines tugevalt kunstlikult kulutatud eesmisi hambaid, mis omakorda võis põhjustada suuremat alveolaarkaarte reduktsiooni – hambajuured paljastusid ja oligi võimalus kaariese tekkeks.

Kui kaariese esinemissagedus oli ühesugune nii naistel kui meestel ja ühesugune ka võrreldud *adultus*- ja *maturus*-vanuserühmas, siis alveolaarkaare reduktsiooni esinemissagedus oli vanematel indiviididel oluliselt suurem ning reduktsiooni esines sagedamini meestel. See on ainuke hambapatoloogia, kus meestel ja naistel oli esinemissageduses selge erinevus.

Pre mortem lõualuust puuduvad hambad on mõne muu kaugele arenenud patoloogilise protsessi tagajärg: kas siis kaugele arenenud kaariese või parodontoosi tulemus. Seetõttu on ka ilmne, et Pada rühmas on *pre mortem* puuduvaid hambaid vanematel indiviididel rohkem. *Maturus*-rühmas on *pre mortem* puuduvate hammastega indiviidid selgelt ülekaalus. Meestel ja naistel puuduvate hammaste esinemissagedus oluliselt ei erinenud.

Kõige sagedamini olid *pre mortem* puuduvateks esimesed molaarid, mis on enamasti ka kõige sagedamini muude hambapatoloogiatega hambad. Eesmist hammaste puhul võis täheldada hamba puudumist ka trauma tagajärjel.

Abstsessid ehk põletiku tulemusel tekkinud luuõõnsused hambajuure tippudes on samuti põhjustatud tugevast kaariesest või tugevast parodontoosist, mis teeb

võimalikuks mikroobide sattumise hambapulpi. Seetõttu on *adultus*- ja *maturus*-rühmas abstsesside esinemissageduses ka selge erinevus. Meestel ja naistel ei olnud abstsesside esinemissageduses erinevusi.

Kõige sagedamini esines abstsesse ülemistel esimestel molaaridel. Üldse esines abstsesse ülemisel lõualuul sagedamini kui alumisel. Alumistel eesmistel hammastel ei esinenud abstsesse üldse.

Hambapatoloogiate suure esinemissageduse põhjal Pada rühma indiviididel võib öelda, et toiduks tarvitati kõrge süsivesikusisaldusega toitu (palju kaariest) ja toit sisaldas abrasiivseid aineid (nt viljajahvatamisel jahvatuskividest tekkinud kivi-puru jahus), sest esines tugevat alveolaarkaarte reduktsiooni ja hammastel oli rohkem kaela- kui kroonikaariest. Samal ajal tarbiti valmistatud toitu ehk rohkem kui värsket. Tõenäoliselt oli ka suuhügieen vilets.

Kasutatud kirjandus

- Allmäe, R.** 1998. Tääksi rahvastik 14.–18. sajandil (paleoantropoloogilise materjali põhjal). Magistritöö. Tartu. (Tartu Ülikooli Teaduslik Raamatukogu.)
- Allmäe, R.** 1999. Dental and cranial pathologies in Tääksi 14th–18th cc. skeletal population. – Papers on anthropology, VIII, 9–14.
- Bennike, P.** 1985. Paleopathology of Danish Skeletons. Denmark.
- Brothwell, D. R.** 1972. Digging up Bones. Trustees of the British Museum. London.
- Česnys, G. & Balčiūnienė, I.** 1988. Senųjų Lietuvos gyventojų antropologija. Vilnius.
- Derums, V.** 1978. Tautas veselība un dziedzniecība senajā Baltijā. Rīga.
- Gregg, J. P. & Gregg, P. S.** 1987. Dry Bones Dakota Territory Reflected. J. B. Gregg and The University of South Dakota Press.
- Heapost, L.** 1995. On craniology of South-East Estonian population in XI–XVIII CC. – Papers on anthropology, VI, 57–69.
- Hillson, H.** 1996. Dental Anthropology. Cambridge University Press.
- Kalman, J.** 1999. Human remains from the stone-cist graves of Rebala Lastekangrud, North Estonia. – EAA, 3: 1, 19–34.
- Keene, H. J.** 1985. Dental caries prevalence in early Polynesians from the Hawaiian Islands. – Journal of Dental Research, 65, 935–938.
- Larsen, C. S.** 1998. Post-Pleistocene human evolution: Bioarchaeology of the agricultural transition. – Proceedings 14th International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences Williamsburg, Virginia, July 26 – August 1, 1998.
- Limbo, J.** 2001. Odontology of Pada Cemetery. – Papers on Anthropology, 10, 128–140.
- Limbo, J.** 2003. Pada kalme (XI–XIII saj.) odontoloogiline iseloomustus. Magistritöö. Tartu. (Tartu Ülikooli Teaduslik Raamatukogu.)
- Niglas, K.** 2001. Statistilise andmetötluse pakett SPSS 10.0. Põhikursus. Tallinn.
- Pindborg, J. J.** 1970. Pathology of the Dental Hard Tissues. Munsgaard. Copenhagen.
- Power, C.** 1985. Anthropological studies on the dental remains from some Irish archaeological sites. – OSSA, 12, 171–186.
- Roberts, C. A. & Cox, M.** 2003. Dental disease from prehistory to the post-medieval period in Britain: Frequency and paleoepidemiology. – Paleopathology Association 30th annual meeting (North America) April 22 and 23, 2003, Tempe, Arizona, abstracts.
- Rösing, F. W.** 1977. Methoden der aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrand-Bearbeitung. – Archäologie u. Naturwissenschaften, 1, 53–80.

- Sarap, G.** 1993. Jõuga kalmistu odontoloogiline iseloomustus. – Vadjarärsed kalmed Eestis 9.–16. sajandil. (Muinasaja teadus, 2), Tallinn, 249–256.
- Sutter, R. C.** 1995. Dental pathologies among Inmates of the Monroe County Poorhouse. – *Bodies of Evidence: Reconstructing History through Skeletal Analysis*. Ed. Grauer, A., 185–196.
- Бальчюнене И. А.** 1987. Одонтология древнего и современного населения Литвы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Вильнюс. (Käsikiri Vilniuse Ülikooli Teaduslikus Raamatukogus.)
- Боев П. & Маслинков Д.** 1965. К проблеме челюстно-зубной палеопатологии на территории Народной Республики Болгарии. – *Вопросы антропологии*, 20, 102–114.
- Дерумс В. Я.** 1970. Состояние здоровья населения и врачевания в древней Прибалтике. Рига.
- Зубов А. А.** 1973. Этническая одонтология. Москва.

Jana Limbo

DENTAL PATHOLOGIES IN INDIVIDUALS FROM PADA CEMETERY (12TH–13TH CENTURIES)

Summary

Dental pathologies, such as caries, reduction of the alveolar bone, *pre mortem* tooth loss and abscesses on the tips of teeth, were registered in 141 skulls from Pada cemetery (12th–13th centuries). A total of 1889 permanent teeth of 74 adults and 7 juveniles in one group and 720 deciduous and 453 permanent teeth of 60 children were studied. The sex of adult individuals was determined by L. Heapost on the basis of skeletal dimorphic features. The older children in the *infant* II group were divided into males and females based on metrics of the first permanent molars (probability 80%) or based on metrics of canines (probability 90%) using the linear discriminant function (Limbo 2003). The same method was used for sexing juveniles. Adult individuals were divided into age groups according to different stages of the closing of cranial sutures (Rösing 1977). Children were divided into two age groups based on teeth: *infant* I group of individuals having no permanent teeth and *infant* II group of individuals already having permanent teeth.

In children only the caries cavities were registered. The rest of the hard tissue pathologies were registered in 81 adults and juveniles. Pathologies were determined separately for males and females of different age groups.

The frequency of caries was very high in Pada cemetery: 55.5% of children and 71.25% of adults and juveniles had caries, whereas 14.4% of children's milk teeth and 13.3% of adult and juvenile teeth were infected. This shows that if the child had caries, the percentage of the infected teeth was high. The difference in the occurrence of caries in males and females was insignificant: 73.9% of males and 70.6% of females had caries. Also, there was no difference in the occurrence of caries in males and females of the *infant* II group: 61.5% of girls and 60.0% of boys had caries. No big differences were recorded between the *adultus* and *maturus* groups.

The most frequently infected teeth were the first molars: 25.6% of the upper first molars and 25.0% of lower molars had caries. No differences were observed in the frequency of caries in upper and lower teeth. A distinctive feature of Pada finds is the high frequency of caries cavities in incisors.

Most often caries was located on the necks of the teeth: 84.1% of all caries-affected teeth had primary caries on the neck area. The lower occurrence of cavities on the tooth enamel was most likely due to rapid wear of enamel on the occlusive surface of the tooth, which could be caused by abrasive substance in the food of Pada inhabitants. Incisors, both milk and permanent, had only neck caries. Besides frequent occurrence of caries, in many cases artificial abrasion of front teeth was recorded in Pada skulls. It seems that these teeth may have been used as tools.

Reduction of the alveolar bone of more than 3 mm was registered in 45.9% of adults and juveniles. The alveolar reduction was equal in both sexes even in the *adultus* and *maturus* age groups. The reduction was considerably higher in elderly individuals, affecting 79.1% of members of the *maturus* group but only 31.7% of the *adultus* group.

Pre mortem tooth loss was registered in 46.6% of Pada adults and juveniles. It was most likely caused by some other far evolved pathological process, a cavity or periodontal disease. That is why the Pada group shows more *pre mortem* tooth loss in elderly individuals (in *adultus* – 33.3%, in *maturus* – 80.7%). The rate of missing teeth did not differ much in males and females. The first molars were the most frequent *pre mortem* missing teeth (15.9% of the examined sockets of the upper jaw first molars and 13.9% of the sockets of the lower jaw first molars lacked teeth) and suffered most from dental pathologies. The absence of front teeth was also caused by traumas.

Abscess cavities within the alveolus at the root apex were registered in 32.1% of adults and juveniles. The frequency of abscesses was clearly different in the *maturus* and *adultus* groups, being respectively 40% and 32.5%. No considerable difference was observed in the frequency of abscesses between males and females. The abscesses were most commonly found in the upper first molars – 9.7% of molars had abscesses, occurring more often on the upper jaw. There were no abscesses on the lower front teeth.

The high frequency of dental pathologies (all pathologies included in this study) suggests that Pada inhabitants had poor standards of oral hygiene. Probably their diet was also rich in carbohydrates, which would explain the extremely high occurrence of caries. The high rate of alveolar reduction is probably one reason for high frequency of caries, especially on the teeth neck area. The lower rate of caries in dental enamel could result from quick abrasion of teeth, sometimes caused not by rough food but by abrasive substances such as rock dust in the flour, which came from the grinding of the crop. Caries and alveolar reduction are two pathologies most commonly causing *pre mortem* tooth loss. Frequent chronic dental abscesses seem to be specific to Pada individuals.

Eesti Arheoloogiaajakiri, 2004, 8, 1, 76–79

SEEKING COMMON GROUND FOR ARCHAEOLOGY AND DESIGN

Visa Immonen

University of Turku, Department of Cultural Studies / Archaeology, Henrikinkatu 2, FIN-20014
University of Turku, Finland; vialim@utu.fi

Lily Díaz-Kommonen. Art, Fact, and Artifact Production. Design Research and Multidisciplinary Collaboration. (Publication series of the University of Art and Design Helsinki, A 37). University of Art and Design, Helsinki, 2002. 272 pp. ISBN 951-558-107-9. (http://www.mlab.uiah.fi/Mulli/e_index.html)

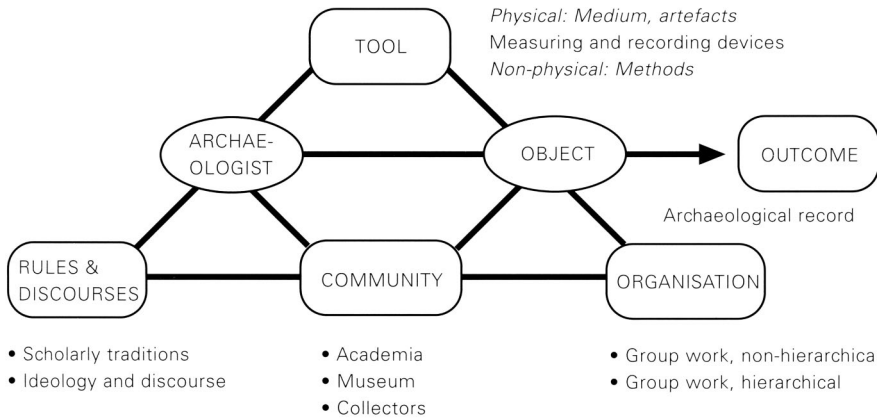
“There is an urgent need for new frameworks of knowledge that enable us, not only to investigate, but also, to *create*”, is the final sentence in Lily Díaz-Kommonen’s doctoral thesis *Art, Fact, and Artifact Production*. The work is a designer-artist’s exploration of the traditions of her own field and those of archaeology in the context of the project *Illuminating History: Through the Eyes of Media*. The project was a collaborative effort in which archaeologists from the University of Turku and artists and designers from the Media Lab at the University of Art and Design in Helsinki created a hypermedia archive. The raw material for the archive was the finds and documentation from the excavations at the Late Iron Age and Early Medieval (c. 980–1280 AD) settlement site of Mulli in Raisio in south-western Finland. The project created an opportunity to investigate the different modes of representation in the humanities through the use of new media and design and to examine the area between visual arts and the humanities. The thesis is an analysis of the meeting of the two distant worlds of designers and archaeologists. Its main research question is how design knowledge can “be defined, articulated, and represented within the space of an academic collaborative endeavour” (p. 13). The point of departure and the envisioned journey is intriguing, but unfortunately this potential seeps away, page after page, like water through one’s fingers.

Díaz-Kommonen’s focus is naturally on the activity of the designer and on the concept of design. Her challenge is to find a way to integrate theory and practice, her work in design and the analysis of that work. The core of her thesis is in the study of the interaction between a community of archaeologists and herself, and she adopts Alain Findeli’s project-driven method to do this. The method is based on the idea that a theoretical inquiry “in design research can be realized through the work carried on as part of a professional project” (p. 40). The gap between theory and practice is reduced in their dialogue, which the designer sets in motion in her work. The description of design research, the archive project, the method and its application cover the first two chapters of

the thesis. Terminology and theoretical framework are presented in the third chapter followed by a comparative analysis of art, design and archaeology as activities and their part in making the archive in chapters 4–9. In the tenth and final chapter Díaz-Kommonen concludes that as design is “the skin of culture”, it can also be the skin between the arts and the humanities. A designer can act as a uniting mediator.

Already in the introduction she describes the unfortunate circumstances of the project: “Efforts to realize such collaboration were to a large extent handicapped by the fact that only the Media Lab portion of the proposal received funding; the decision by the funding authorities had a deep impact on the overall structure of the project, as well as the feasibility of attaining the proposed objectives” (p. 15). The attempts to develop a common language were met with “a lack of motivation resulting from not having a clear enough idea of the potential benefits” on the part of the archaeologists (p. 165).

Although the circumstances undoubtedly have affected the final outcome of Díaz-Kommonen’s work, the main problem lies in its theoretical core, which, in fact, hinders the creation of interdisciplinary understanding. She puts forward her theoretical standpoint in the third chapter titled “Activity theory”, which refers to the cultural-historical theory of activity. The theory was first developed by a group of Russian psychologists in the 1920s and 1930s, the central figure being Lev Vygotsky. Activity theory is a framework attempting to conceptualise the inseparability of doing and thinking, individual and social context. The basic analytical unit of the theory is the activity itself, with the focus on the relationship between actor and her objectified motive. One of the central concepts here is *mediation*. Artefacts mediate between the actor and the object and extend the operation of actors beyond their biological dimensions. These mediating artefacts or tools change human activity, and in the process of mediation are themselves transformed.



Mediation transforms the simple dualistic scheme of stimulus–reaction into a triadic configuration of stimulus–sign–reaction, and this threefold subject–tool–object model forms the theoretical base of the thesis. Through this model, Díaz-Kommonen compares the activities of art, design and archaeology, which are distinguished from each other according to the objects they produce. She connects activity theory with Marx Wartofsky’s three-level concept of the artefact in which artefacts are differentiated according to their position on an axis running from natural and material (e.g. a pencil) to conventional and immaterial (e.g. a scientific paradigm). This view of the artefact is used to widen the concept of one special class of artefacts, tools, which are used in the transformation of the object of an activity into an outcome.

On this theoretical basis, it is possible for Díaz-Kommonen to define art as “a higher order process concerned with the structured and informed expression of feeling” (p. 92). What is striking

in Díaz-Kommonen's views of art as expression and, in general, in her definitions of subjects and objects, is their modern and romantic basis (*cf.* Barthes 1977). This is in stark contrast to how they are conceived by Michel Foucault, to whose works Díaz-Kommonen refers. Although she claims to adopt Foucault's concept of discourse into her model (p. 62), it is, in fact, impossible to integrate Foucault's (1979) view of discourse with her model of action. For her, discourses seem to be clusters of speech and rules between acting and speaking bodies. "Discourses" are placed as one element beside other neat boxes titled "actor", "tool" and "object". This totally differs from Foucault's use of the concept as something which constructs subjects, objects and their relations. In his thought, there are no pre-discursive biological bodies or entities which could be put in an already given threefold scheme. In fact, it is possible to interpret Foucault's concept of discourse as an attempt to undermine the whole modern, romantic, and humanistic model.

Another important concept in Foucault's later works was power. Díaz-Kommonen mentions it briefly (pp. 39–40, 63), but it does not have a central place in her conception of action. In activity theory this is possible, since its subjects, objects and tools are pre-discursive entities whose formation does not need to be questioned. To speak of pre-discursive entities and art as expression is humanistic (Thomas 2002). Humanistic tradition sees biological bodies as entities upon which layers of culture or action are pasted. In the Foucauldian anti-humanistic tradition, however, it is not possible to understand material actions and bodies without the concept of power. Differences between individuals are created in networks of power and knowledge. Following anti-humanistic thinkers, we do not possess some kind of a hidden core identity which is expressed in art and artefact production. Instead, differences between actors, their actions and identities are open for study and manipulation.

The humanistic tradition sees natural bodies as uncontaminated by any cultural or political sphere, and thus individuals are apolitical by nature. This sets up archaeology, design and art as apolitical and liberal fields where all power investments and political actions are merely a contamination of the original body. Yet the concepts of power, production and consumption are present not only in Foucault's thought but also in the Marxist tradition, at which Díaz-Kommonen glances only hastily before turning to activity theory. How can a designer in the contemporary world describe her activity without these concepts? How can art be understood without the art market, commoditisation and exclusive practices, or archaeology without nationalism or scholarly debates?

One symptom of the model's inadequacy is the way in which the book portrays archaeology. If discontinuities of understanding are the ground from which the thesis springs, how can the designer-author claim to give a neutral summary of the activity of archaeologists? It would be more correct to say that the designer is explicating her own view of archaeology. Díaz-Kommonen should have articulated more clearly the process that leads her to describe archaeology in the way she does. When the activity of archaeologists is presented, the most preferred archaeologist is Michael Shanks. The crucial questions, however, remain unanswered: How did the project's archaeologists see their own work? How many archaeologists related to Shanks' views and how did their views of archaeology affect the collaboration?

Another alarming symptom is the way communication and art are presented. The model seems to assume that they both are a transportation of an idea from the artist's head to her work and finally to the viewer's head. This assumption leads to a dead end. In this straightjacket of a model, different entities are treated as already formed and final, and thus it is not possible to regard understanding as an event where all participants are transformed into something new. In the thesis, this leads to the almost complete absence of description of the meetings between designers and archaeologists. It seems as if there had been no real communication and sharing of thoughts between these groups.

I would suggest that communication is an event of gathering, an event where archaeologists and designer-artists come together and produce a common truth which binds them together and enables their co-operation. More detailed descriptions of meetings between archaeologists and designers

could reveal problems, obstacles and new paths which always appear when two very different traditions meet. When communication is understood in this very concrete way, a lack of resources is not only a hindrance, but also a place to put forth a question: Why did archaeologists not consider hypermedia or the designers' ideas important? Such a lack of interest is a lack of common truth.

The outcome of the project, the hypermedia, has a very modern look: clear, educational, and a bit blunt. A good example is the 3-D Gallery, where the viewer can choose pictures from a list and then exhibit them in her own virtual reality gallery imitating an art museum context. The idea is a nice comment on the debates in contemporary art, but the navigation system is irritating to use and the visual realisation dull and unpleasant. The 3-D Gallery does not entice one to try it again and remains just a nice idea. Still, it is the only reference to contemporary art, which has questioned the concept of art and the possibilities, practices and politics of representation. Why are there no other traces of these developments in the hypermedia? Should the forgetting of contemporary art be interpreted in relation to archaeology? Has archaeology's claim to re-produce or re-present the past as it was hindered the development of the hypermedia?

As Díaz-Kommonen concludes, there is indeed a need for frameworks of knowledge, understanding and communication that enable us to create together. Her attempt is a brave and much needed step onto a new path, but the reader is left longing for a more solid theoretical basis and more concrete descriptions of the dialogue between archaeology and design. One misstep on this new path, the vital path for archaeology in contemporary world, must not lead to its abandonment.

References

- Barthes, R.** 1977. The death of an author. – Image, Music, *Text*. Hill and Wang, New York, 142–148.
- Foucault, M.** 1979. What is the author? – Harari, V. J. (ed.) *Textual Strategies. Perspectives in Post-Structuralist Criticism*. Methuen & Co., London, 141–160.
- Thomas, J.** 2002. Archaeology's Humanism and the Materiality of the Body. – Hamilakis, Y., Pluciennik, M. & Tarlow, S. (eds.). *Thinking through the Body. Archaeologies of Corporeality*. Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York *et al.*, 29–43.

MAASTIKUMUUTUSED KESK-EUROOPAS INIMESE–KESKKONNA TAGAJÄRGEDE AHELAS

Anton Pärn

Kultuuriministeerium, Suur-Karja 23, 15076 Tallinn, Eesti; Anton.Parn@kul.ee

Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa: Wirkungen des Menschen auf Landschaften. Hans-Rudolf Bork, Helga Bork, Claus Dalchow, Berno Faust, Hans-Peter Piorr, Thomas Schatz. Gotha; Stuttgart, 1998 (Perthes GeographieKolleg). 326 lk. ISBN 3-623-00849-4

Kas inimene kujundas juba varastel sajanditel kliima ja muldade arengut, vee- ja pinnasekulu? Või mõjutas alles moodne tööstusühiskond laialatuslikult kliima ja mullastiku arengut? Kuidas mõjutasid maastikke sellised “vahaesekkumised”, nagu ekstreemsed ilmastikutingimused, näljahädad, epideemiad ja sõjad? Missugust osa on etendanud inimeste endi sekkumised mullastiku pikaajalisse arengusse, maaviljakusse, maaerosiooni ja veekogude koormamisse? Neid küsimusi vaagib juba aastatetagune arvuka autorite kollektiivi poolt koostatud monograafia, mille hingeks on tänane Kieli Christian-Albrechti Ülikooli ökosüsteemiuringute professor ning ökoloogiakeskuse direktor Hans-Rudolf Bork. Monograafia ilmumise ajal juhatas ta Potsdami Ülikooli maastikuökoloogia ja mullateaduse õppetooli ning geökoloogia instituuti.

Teemat sisse juhatades märgib H.-R. Bork, et ehkki kirjandusest leiab käsitlusi inimeste ja maastike pikaajalise vastasmõju tulemustest, puudub tänini kvantitatiivne info sellest, kuidas maakasutus on mõjutanud ümbritsevat keskkonda (sh vee- ja pinnaserežiimi), kliimat ja mullastikku. Sellest tulevalt on monograafia üheks keskseks küsimuseks materjalikulu uurimine maastikukasutuses, mis on keskne indikaator kvantitatiivsel analüüsil inimeste sekkumiste ulatuse määramisel. Siit kasvab välja töö eesmärk – maastikum muutuste ja inimtegevuse jälgimine ruumis ja ajas. Maastikum muutuste keskmes seisavad inimõjust tingitud muutused mullastikus ja setetes, mis avalduvad esmajoones erosioonis: setete ja pinnase eraldumises, transpordis ja ladestumises. Erosiooniprotsessid omakorda mõjutavad pinnavorme, mullastikku ennast, setteid ning ühes sellega kogu maastikukasutust. Töös esitletud tulemused on kokkuvõtte kahekümne aasta pikkusest uurimistööst kesk- ja uusaegsete maastike tundmaõppimisel Kesk-Euroopas, hõlmates kümneid tuhandeid meetreid läbiuuritud paljandeid ning paari tuhandet enam kui kolme meetri sügavust puurauguprofiili. Kogutud materjali tõlgendamine toimus koostöös selliste valdkondadega, nagu arheoloogia, põllumajandusteadused, mullateadus, geokronoloogia, geomorfoloogia, geökoloogia, ajalugu, hüdroloogia, klimatoloogia ja palünooloogia.

Monograafia jaguneb viieks peatükiks, millest esimene – maastikum muutuste printsiibid – annab põhjaliku ülevaate kesk- ja uusaegsete maastikum muutuste kohta esitatud väidetest (teesid) ja reeglitest. Siinjuures rõhutavad autorid, et esitletud kohati veel vaieldavad ning uuesti sõnastatud printsiibid järgivad eesmärki ergutada edaspidiseid interdistsiplinaarseid arutlusi ja ühisuuringuid. Kirjeldatud printsiibid annavad ulatusliku reeglistiku, iseloomustamaks pikaajalisi (seaduspäraseid) maastikuarenguid. Hõlmatud on kliimast, pinnasest, reljeefist, taimestikust, maa- ja veekasutusest tulenevad mõjud. Samuti vaadeldakse looduslike tegurite kõrval ajaloosündmuste osa, mille käigus on mõjutatud maastike arenguid (nt 14. sajandi ilmastikukatastroofid, Suur Prantsuse revolutsioon, tööstusrevolutsioon). Kõrvalmärkusena olgu lisatud, et alates raamatu esimesest peatükist kasutatakse põhitekstides oluliste üksikküsimuste valgustamiseks eraldi lühikäsitlusi (ekskursse).

Teine peatükk võtab kokku eelmises osas esitletud reeglid ja väited ning keskendub inimese–keskkonna arenguspiraali ehk tagajärgede ahela rekonstrueerimisele. Spiraal jaguneb viieks eraldi faasiks, mis on ajaliselt kindlas järgnvuses:

(1) geosüsteemid tasakaalustatud olukorras (elanikkonna järkjärguline kasv, aeglaselt kasvav toiduainete tarve, vähene põlluks raadatava maa kasv);

(2) maakasutuse intensiivistumine (kiirenev rahvastiku kasv, kiirelt kasvav toiduainete vajadus, märkimisväärne uute põllumaade raadamine ja muutuste surve viib uuendustele ja maakasutuse intensiivistumisele; metsa- ja rohumaa ulatuslik vähenemine);

(3) geosüsteemi destabiliseerumine (muutused maastike vee- ja pinnasebilansis, ekstreemsete ilmastikuolude kasv, pinnase tugev ärakandumine, maaviljakuse vähenemine);

(4) tugev rahvastikutiheduse vähenemine (ikalduste kuhjumine, arvukad näljahädad, epideemiade kiire ja intensiivne laienemine, tuntav rahvastikutiheduse vähenemine);

(5) geosüsteemi restabiliseerumine (nii põlluna kasutatavate maade kui ka nende kasutamiskiiruse vähenemine, tootumisharjumuste muutumine, maakasutuse ja geosüsteemi funktsioonide stabiliseerumine, elanikkonna tunduv kasv ja üleminek 1. faasi).

Kolmas ja neljas peatükk on pühendatud inimtegevusest tingitud mõjude vaatlusele maastikuarengus. Neis osades antakse ülevaade uurimispiirkondadest, tuuakse esile igaihe arengule omased tunnusjooned ja mõjutegurid. Üksikasjalikumalt käsitletakse muutusi Kesk-Euroopa maakasutuses, samuti nii viimase kui ka Saksamaa eripiirkondade veebilansi muutusi ning mitmeid teisi pinnasearenguga seotud kaasnähtusi. Võrdlusmaterjalina võetakse vaatluse alla näiteks ka eelmisel kümnendil Tšehhit, Poolat ja Saksamaad haaranud Oderi jõe üleujutus.

Töö ühe olulisema (esimese ja teise peatüki kõrval) ja faktirohke osa moodustab raamatu viimane, viies peatükk. Selles näidatakse eelnevalt kirjeldatud inimese–keskkonna arenguspiraali aegruumis, s.o kirjeldatakse looduskeskkonna arengut vanemast holotseenist alates. Kõrgkeskajaga võrreldes on n-ö esimese faasi hõlmatud neoliitikumi, pronksi-, raua- ja (vara)keskaja maakasutusperioodid. Ilmselt on seda tinginud ka allikmaterjali üldine vähesus. Alates varakeskajast on töö üles ehitatud loodusteaduslike ja kirjalike allikate paralleelsele esitlemisele. Kõige üksikasjalikumalt käsitlemist leiavad 14. sajandi dramaatilised sündmused Kesk- ja Lõuna-Euroopas, mis kirjeldavad arenguspiraali kolmandat ja neljandat faasi. Alljärgnevalt tutvustatakse neid sündmusi lähemalt ning kirjeldatakse põgusalt hilisemaid arenguid.

Nagu näitas esitletud uurimistöde käik, räägivad loodusteaduslikud leiud suurtest pinnamoe muutustest 14. sajandi esimesel poolel. Sellest annavad tunnistust ulatuslikud tagasitõendid, mis on olnud tingitud varem toimunud ekstreemsetest pinnase ärakandumisega seotud sündmustest. Ulatuslike muutuste algust tähistab tinglikult 1310. aasta, mil algasid sagedased näljahädad. Alates 13. sajandi teisest poolest kuni 14. sajandi alguseni oli seoses rahvastiku juurdekasvuga raadatud põldudeks ääremaid. Aastasadepikkune kasutamine tõi kaasa mulla “väsimise”, tugevnes pinnase erosioon ja lõppkokkuvõttes langes mullaviljakus. Seda ei suutnud peatada ka sõnnikuga väetamine, mis keraamikaleidudele toetudes ulatub 12. sajandisse. Põlluviljakuse vähenemise tulemusena said järgnevale, 14. sajandile iseloomulikuks ulatuslikud näljahädad. Ajavahemikus 1313–1318 esinesid korduvad toiduse vähesusest tingitud näljakatastroofid Saksamaal, Prantsusmaal, Hollandis ja Inglismaal. Itaalias Firenzes tõi teraviljapuudus endaga kaasa hinnatõusu ja näljahädad 1303., 1306., 1311., 1323. ja 1340. aastal. Lõuna-Prantsusmaal esines see vahemikus 1340–1347, Hispaanias ning Portugalis 1333/1334. Läbi aastakümnete oli Firenzes keskmiselt iga teine aasta nälja-aasta. Kokkuvõttes alistas “pidev toitumisstress” 14. sajandi esimesel poolel Euroopa elanikkonna. Laienes puudulik toitumine ja füüsiline nõrkus, mis lõi soodsa pinnase järgnevalt Euroopat vahemikus 1347–1351 tabanud katkupeidemia. Vallandunud epideemia tabas 25–35% sealsest elanikkonnast.¹ Sellega

¹ Firenzet tabanud katkupeidemiast annab värvika kirjelduse Boccaccio (1957, 9–12) “Dekameroni” sissejuhatus. Katkulaine tappis linnas üle saja tuhande inimese, purustades senised linna kodanikkonna ühiselureeglid ja pereliikmete omavahelised sidemed, muutes sellega kogu ühiskonda (“.../ kadus meie linnas jumalike ja inimlike seaduste autoriteet /.../ ja seetõttu oli igapäev lubatud teha kõik, mis süda soovib. /.../ nii tekkisid linna elanikel, kes ellu jäid, hoopis teistsugused kombad kui seni”). Vt nt Tuchman 1978.

kaasnenud kiirel elanikkonna kahanemisel oli maaharimisele tagasiulatav mõju, mis tähendas senini leiba ihaldava Kesk-Euroopa muutumist liha ihaldavaks Kesk-Euroopaks. Nagu eespool märgitud, tõi piirkonna demograafiline kokkuvarisemine 14. sajandi teisel poolel ja 15. sajandi algul kaasa tagasimineku teraviljakasvatuses. See taandus loomapidamise ees, alguse sai veisekasvatuse tõus. Maastikele tähendas see, et senised põllud said karjamaadeks. Lisaks laienesid umbes ajavahemikus 1290–1430 teatud piirkondades ka metsaga kaetud alad. Muutused senises maakasutuses tähendasid omakorda muutusi mullastikus, mille otseseks väljenduseks olid edaspidised muutused põlluharimisriistades. Kasutusele võeti uued adratüübid ning põlluharimises peenarkülmimine.

Maastike pinnaseprofiilide analüüsimisel rekonstrueeritud pinnaserebendite võrdlemine tänapäeval tugevatest sademetest tulenenud pinnasemuutustega osundab mitmele hiliskeskajaga seotud katastroofitagajärgedega üliintensiivsele sademete perioodile. Uurimistööd viitavad ekstreemsele ilmastikule 14. sajandi esimesel poolel. Nii oli ajavahemik 1310–1350 ebatavaliselt vihmarikas mitte ainult Kesk- ja Lääne-Euroopas, vaid ka Ida-Euroopas. Jõgede üleujutuste osas on mainitud ekstreemsemana 1342. aastat. Sellest aastast pärineb ühtekokku 32 üleujutuse kirjeldust, millest 4 kirjeldavad üleujutusi veebruaris, 19 mainivad neid suvel, ülejäänud ei anna aastaegade osas täpsemaid pidepunkte. 1342. aasta üleujutustega seotud piirkonnad, mida õnnestus lokaliseerida, asusid Maini, Neckari, Reini, Werra, Fulda, Elbe ja Doonau ääres. On teada, et 1342. aasta juuli tugev sadu tabas ulatuslikku piirkonda Doonau jõgikonnast kuni Põhja-Saksamaa rannikuni ja Lõuna-Skandinaaviat välja. Ehkki 14. sajandi esimene pool oli vihmarikas, olid 1342. aastale eelnenud aastad põuased. Kuivale maapinnale langenud suur sademetehulk tõi kaasa pinnase ummistused, kahjustades omakorda juba varem põua läbi kahjustatud taimestikku. Sellele vihmasel aastale järgnes kolm rasket suvet, millest 1347. aasta oma oli ka kõige külmem. Äärmiselt ebasoodsa ilmastikuga periood 1342.–1347. aastani on leidnud märkimist kui üks karmimaid teise aastatuhande ökoloogilisi katsumusi üldse.

14. sajandi teise kümnendi ilmastikukatastroofide käsitlemisel tullakse tagasi töös juba varem kirjeldatud näljahädade ja ikalduste juurde, rõhutades nende seost sademete ebahariliku rohkuse ning üleujutustega. Saame teada, et murranguperioodi tähistanud 1310. aasta oli seotud Saksamaalt 1309–1311 alguse saanud näljahädaga (levis Lõuna-, Lääne- ja Kesk-Saksamaal), mis saavutas oma suurima ulatuse 1315. aastal, hõlmates kogu Euroopa ning levides (Eesti- ja) Liivimaani.² Tagajärjeks oli leivahinna peadpööriv tõus. Aastatel 1313–1320 pole üles tähendatud ühtki kuiva aastat (v.a 1318). Aastatel 1315 ja 1316 põhjustasid laastavad üleujutused Inglismaal, Põhja-Prantsusmaal, Belgias, Lõuna-, Kesk- ja Põhja-Saksamaal, Austrias, Ungaris ning Poolas ulatuslikke kahjustusi. Näljahädad tõi kaasa surmajuhtumite kahekordistumise, mõnedes piirkondades suri enam kui 10% elanikkonnast. Nii põhjustasid 1342. aasta katastroofisajud pinnase äravoolu, kõrgvee ja maapinna erosiooni, mis oma mõõtmetelt ning levikult on ainulaadne kogu ajaloolisel ajal ega ole kordunud viimase pooleteise tuhande aasta jooksul. Kirjalike allikate teated leidsid pinnaseprofiilide uurimisel täielikku kinnitust. Saksamaa asustuspildis tähendas rahvastiku arvu vähenemine mahajäetud asulaid, mis oli eelkõige hiliskeskajegse asustusekspansiooni tulem. Erinevate autorite järgi sai hiliskeskajegsete asulate periood alguse umbes 1300. aasta paiku ning kestis kuni 1347. aastani, millele järgnes kõigi eelkirjeldatud sündmuste valguses asustuse langus. Maapinna reljefis tähendas 14. sajandi esimene pool suuri muutusi: endistest kuivanud ürgorgudest said vetjuhtivad kanalid.

Teemat kokku võttes esitavad autorid 14. sajandi esimese poole (n-ö katkupeidemia perioodi) pinnase erosiooni teooria, milles tõstetakse esile looduskatastroofide otsustavat rolli asustuse muutumisel. Erinevalt senistest tõekspidamistest peeti viimaste osa asustuse kujunemislöö mõju-tajana vähemtähtsaks. Siinkohal käsitletav töö lükkab selle väite ümber.

Inimese–keskkonna arenguspiraalis tähendab see põhjuslikku ahelat, kus rahvasterännuaja metsamaastikust kujuneb kõrgkeskajal põllumajandusmaastik. See protsess muutis senist energia- ja veerežiimi, põhjustades kliimamuutusi (koos ilmastiku äärmuste suurenemisega) ja mullastiku erosiooni, kutsudes esile ikaldust, näljahädasid, epideemiaid, massilist suremist ning ühes sellega

² Vt Renner 1876, 75.

asustamata alade ja harimise alt väljunud põllumaade suurenemist, muutes nii ka seniseid toitumisharjumusi. Nii oli 14. sajandi teise kümnendi kriis oma ulatuselt kõige raskem periood keskajal. Kõrvuti inimtegevusest mõjutatud ilmastiku äärmustega oli vaadeldav periood ka ülemaailmselt looduslike kliimamuutuste aeg.

Käsitledes põgusalt järgnevaid arenguid, on töö autorid näinud pikka arenguperioodi 14. sajandi keskpaigast kuni 18. sajandi alguseni. Seda perioodi iseloomustab nii põllumaade söötjätmine, edaspidi taasraadamine ja kasvupinna järkjärguline uuendamine. Stabiliseerumine umbes 16. sajandi paiku tähendas nii muutusi maakasutuses kui ka toitumisharjumustes. Põhjusteks rahvastiku kasv, vähenev reaalsissetulek, loomakasvatuse keelamine linnades ja kahanev kaupade sissevedu pärast Ungari vallutamist türklaste poolt. Kasvas leivatarbimine, jahutoidud ja supid olid talupoegkonna toidulauas tähtsal kohal, samas kui lihatarbimine vähenes tugevasti kuni 18. sajandini välja. Maade ulatuslik põlluks taasraadamine, seega maaharimise intensiivistamine ja massiline puidutarbimine – kõik see viis varausaja Kesk-Euroopa madaliku paljud piirkonnad laostumiseni.

Järgmine periood, 18. sajandi keskpaigast kuni 19. sajandi alguseni toob kaasa uued ilmastikust tugevasti tingitud maastikumuutused. 18. sajandi teated räägivad ülitugevatest vihmasadudest, ikaldustest, näljahädadest, kõrgveega kaasnenud kahjustustest ja pinnaseerosioonist. Kirjalikke teateid kinnitavad pinnaprofiilide loodusteaduslikud uuringud. Tolleaegsete kirjelduste põhjal pärineb enamik erosiooni laastavatest juhtumeist ajavahemikust 1750–1790. Tervikuna jäid sellesse perioodi ilmastikuloole teadlik jälgimine, maastikuhoius erosioonikaitse eesmärgil metsaistutuse kasutuselevõtt jpm. Kokkuvõtvalt iseloomustab 18. sajandi inimese–keskkonna arenguspiraali sademete tugev akumulatsioon ja laastav pinnase erosioon. Elanikkonna kiire juurdekasvuga kaasnes põllupinna suurendamine ja seniste põldude, rohumaade ning metsade intensiivne kasutamine. See tõi kaasa esimesed metsakasutuseeskirjade jõustumised Saksamaal, Inglismaal ja Prantsusmaal. Maade intensiivse kasutamise tagajärjeks oli vee- ja pinnasebilansi kvalitatiivne muutus, sama oli toimunud hiliskeskajal.

Töö viimane ajaline ülevaade hõlmab perioodi 19. sajandi algusest kuni 20. sajandi lõpuni. See on areneva moodsa põllumajanduse ja uute maastikumuutuste ajajärk.

Kokkuvõttes annab monograafia põhjaliku ja faktirohke ülevaate Euroopa keskaja maastikuarengutest. Rikkaliku ürikulise ja loodusteadusliku materjali kooskasutamine toob kujukalt esile autorite poolt esitletud tagajärgede ahela – inimese–keskkonna arenguspiraali. Uurimuse olulisust tuleb hinnata eelkõige selle poolest, et see käsitleb pika perioodi ulatuses maastikele osaks saanud kliimast, setetest, reljeefist, taimestikust, pinnase- ja veekasutusest tulenenud mõjusid. Raamat võiks huvi pakkuda eelkõige neile, kelle uurimisteemad on seotud asustusajalooga. Eesti vanem ürikuline andmestik asustusloole kohta pärast Taani hindamisraamatut pärineb 16. ja 17. sajandist, sellesse aega jäävad ka vanemad põllumaade kaardid. Sajandite järgi maastikel muinasaja lõpust kuni uusaja alguseni on uuritud põgusalt, ühisuuringud on hõlmanud üksikuid regioone. Ehkki Kesk-Euroopa maastike arengus on Eesti alaga võrreldes suuri erinevusi, on kliimamuutused ja nende tagajärjed ka siinseid arenguid oluliselt mõjutanud. Neid n-õ vahelesekumisi aitab käesolev uurimus oma uudsete lähenemistega kindlasti mitmekesisemalt lahti mõtestada. Eelkirjeldatud sündmuste taustal mõelgem nii meie rehielamu kui ka kaupmeheelamu kujunemisloole ja võimalikele põhjuslikele seostele.³

Kasutatud kirjandus

- Boccaccio, G.** 1957. Dekameron. Tõlk. J. Semper. Tallinn.
- Lavi, A.** 2001. Rehielamu kujunemisloost arheologia andmetel. – EAA, 5: 1, 47–77.
- Renner, J.** 1876. Livländische Historien. Hrsg. R. Hausmann, K. Höhlbaum. Göttingen.
- Ränk, G.** 1962. Die Bauernhausformen im baltischen Raum. Marburger Ostforschungen im Auftrage des Johann Gottfried Herder-Forschungsrates e.V. Hrsg. H. Weiss, Bd. 17. Würzburg.
- Tuchman, B.** 1978. A Distant Mirror – The Calamitous 14th Century. New York.
- Üprus, H.** 1976. Keskaja elamutüüpidest Tallinnas. – Restaureerimisalaste artiklite kogumik. Tallinn.

³ Vt Lavi 2001, 47–77; Ränk 1962, 106–111; Üprus 1976, 94–122.

**ETNOGENEESIST INTERDISTSIPLINAARSE
KOOSTÖÖ VALGUSES
HETKEOLUKORRA PEEGELDUS ARHEOLOOGIA JA
KEELETEADUSE KEVADKOOLI TAUSTAL**

Kristiina Johanson ja Marge Konsa

Tartu Ülikooli arheoloogia õppetool, Lossi 3, 50090 Tartu, Eesti; Kristiina.Johanson@ut.ee;
Marge.Konsa@ut.ee

Muutused ja kronoloogiad materiaalses kultuuris ja keeles. Arheoloogia ja keeleteaduse kevadkool, 6.–7.03.2004, Ähijärve, Eesti

Eesti arheoloogia ja ajaloolise keeleteaduse suurimaks “ühisprojektiks” nende teaduste ajaloos võib pidada 1950. aastatel loodud eesti etnogeneesi teooriat. Eesti põhiseaduses leidis see kajastust kui eestlaste õigustus oma maale, tuginedes 5000 aasta vanustele soome-ugri juurtele. Kooli-õpikutes illustreerivad teooriat pildid Valma kammkeraamika ja Ardu nõorkeraamika kultuuri mehdest, kelles on vastandatud soome-ugri ja indoeuroopa päritolu, mongoliidsus ja europiidsus. Nimetatud neoliitilise idast tulemise idee aluseks oli keelesugulus meist ida pool elavate rahvastega, mis asetas soomeugrilaste algkodu Volga-Kaama jõgikonda, ning toetajaks kultuuriajalooline seisukoht arheoloogilise kultuuri, keelerühma ja etnose võrdsustamisest, mis tingis kammkeraamika kultuuri samastamise hilisemate läänemeresoomlastega (Kriiska 2003, 50). Kuigi viimasel kümnendil on nii eesti keele kui ka Eesti kaugeima mineviku arheoloogiline uurimine arenenud kiiresti ning tekkinud on uued, varasemast täiesti erinevat lähenemisviisi ja tulemusi esitavad teooriad, on teema sisuline arutelu jäänud kesiseks. See on viinud teadustulemuste väärkasutuseni, arusaamatusteni, skepsiseni etnogeneesi uurimise suhtes üldse ning kokkuvõttes suurendanud lõhet ühest küljest nii rahvusteaduste enesemääratluse ja avaliku arvamuse vahel rahvusteaduste eesmärkidest kui ka teaduste ettekujutuste vahel “teises” teaduses toimuvast.

Kas ja kuidas on võimalik uurida eestlaste etnilist kujunemist? Kas materiaalses kultuuris nähtavad muutused ja arengud ühtivad keele muutuste ja kronoloogiaga? Need olid küsimused, mille arutlemiseks viidi 6.–7. märtsil 2004. aastal Karulas Ähijärvel läbi arheoloogide ja keeleteadlaste kevadkool. Foorumi esmaülesandeks ei olnud siiski mitte konkreetsete vastuste ja lahendite leidmine nimetatud probleemidele, vaid oma vaadete, meetodite ja uurimisülesannete tutvustamine teise, suhteliselt võõra distsipliini esindajatele ning mitteametlikus vormis mõtete vahetamine kahte teadusharu ühendavatel teemadel.

Etogeneesi küsimuse aktuaalsusest tänapäeval

Keeleteadlaste ja arheoloogide ühises diskussiooniringis tõdeti taas, et nõukogude ajal aktuaalseks saanud etogeneesi teooria, mis eksponeeris 20. sajandi keskel välja töötatud põhipostulaate (teadus)kirjanduses endisel kujul veel 1990. aastateni, ei sobi uute teadustulemuste põhjal enam tänapäevaste mõttemallidega. Keelepuu mudelile lähtekohaks olevale uurali või soome-ugri algkeelele vastavaid kultuure, populatsioone ega nende järgi oletatavaid rändeid ei ole arheoloogidel õnnestunud välja selgitada (Tõnisson 1996, 747). Materiaalses kultuuris toimunud muutuste seletamine migratsiooni abil on vaid üks võimalustest, mida pealegi pole arheoloogiliste vahenditega võimalik tõestada (Lang 1998). Ka geneetikute andmed ei toeta ühtki suuremat migratsiooni Eesti alale pärast algsete esivanemate saabumist (Künnap 1998).

1990. aastatel sai üheks alternatiivseks hüpoteesiks keelte ja rahvaste kujunemiskäigu rekonstrueerimisel keeleteadlaste Kalevi Wiiki ja Ago Künnapi esitatud nn kontaktiteooria. Keeleteaduse, arheoloogia, antropoloogia ja geneetika andmeid ühendada üritava seisukoha peamiseks selgelt sõnastatud avalduseks on distantseerumine keelte sugupuud mudelist ning migratsionistlikust lähtepunktist ja põhialuseks on veendumus, et muutused keeltes ja kultuurides toimuvad esmajoones nende omavaheliste kontaktide ja segunemiste tagajärjel, kehtiva *lingua franca* ehk "rahvusvahelise keele" kaudu (Wiik 2001, 394). Ühe algkodu asemel kitsal territooriumil Euroopa-Aasia vahemail näeb kontaktiteooria soomeugrilaste esialgse asustuspiirkonnana üht kolmest Euroopas asunud refuugiumialast. Nii toimisid vastavalt iberi, balkani ja ukraina refuugiumides räägitavad baski, indoeuroopa ja soome-ugri (uurali) keeled neis piirkondades *lingua franca* põhimõttel, kusjuures uurali rass, *resp* algkeel, kattis Euroopa hõivamise järel kogu Põhja-Euroopa jääserva lähedase ala Suurbritanniast Komimaani (nt Wiik 1999, 299 jj). Wiiki järgi jagunesid geneetiliselt erinevad rahvarühmad jääajajärgses Euroopas just toimetulekuskeemide erinevuste põhjal kahe laia keelevööndi vahel: nii oli 9000 aasta eest põhjas valitsevaks suurulukiküttide uuralipärane keelevorm (ehk uurali algkeel) ning lõunas väikeulukiküttide indoeuroopapärane keelevorm (ehk indoeuroopa algkeel) (Wiik 1999, 292–293). Ka keelevahetused on Wiiki ja Künnapi järgi tingitud eelkõige majanduslikest muutustest: kui Lõuna-Euroopa soodsa kliimas kujunenud põllumajandus hakkas tänu kliima mahenemisele põhja poole levima, võttis varem uurali algkeelt rääkinud rahvas koos uue põlluharijate eluviisiga üle ka prestižsena indoeuroopa keele (Wiik 2001, 394).

Mainitud teooria on tekitanud üsna palju vaidlusi ning kevadkoolis selgus, et ka eesti keeleteadlastel pole mudeli suhtes sugugi veendunud ja üheselt mõistetavat seisukohta. Üsna paljud noored teadlased pole Künnapi ja Wiikiga nõus: väidetakse, et lingvo-arheo-geneetilisest keeleteadusest ei ole teadusmaastikule vaja ning ehkki koostööd on tarvis, ei ole kõiki "tööriistu" teistest valdkondadest alati võimalik kasutada. Lingvistid tegelevad keeltega ning vajavad selle uurimiseks omi tööriistu. "Me [keeleteadlased] ei leia kõiki puuduvaid vastuseid teistest valdkondadest, mõnikord ehk uusi ideid, kui üldse neidki!" (Siegl 2003). Teooriat on nimetatud ka uueks fantaasiarikkaks üleöö üles joonistatud soome-ugri keelte tekkeloo pildiks ning "nüüdisaja interdistsiplinaarsuse (eklektitsismi) mõtteks perfektsel kujul" (Hasselblatt 1999). Arheoloogide jaoks pakub kontaktiteooria küll uudset lähenemisviisi, ent kahjuks lähtub seisukoht sarnaselt keelepuu mudelile endist viisi kultuuriajaloolisest arheoloogiliste kultuuride ja keelerühmade võrdsustamisest.

Teine probleem, mis mainitud küsimusega haakub, on algkeele ja selle kodu otsimise mõttekus üldse. Keeleteadlased on oma distsipliini algusaegadest peale üritanud algkeeli rekonstrueerida. Enamik ajaloolise lingvistikaga tegelejaid usub, et geneetilise suguluse põhilisim ja parim tõestus on ühte keeleperekonda kuuluvate keelte ühise esivanema ehk algupärase keele rekonstruktsioon (Campbell 1998, 108). Levinud seisukoha järgi on iga esikeel (protokeel) olnud kunagi tõeline ja realselt eksisteerinud (nt Campbell 1998, 109) ning võrdleva-ajaloolise lingvistika ülesandena on nähtud selle keeleni jõudmist – samm-sammult olevikust minevikku tagasiminemine, et kõige usutavamate keelemuutuste väljaselgitamise abil tuletada võimalikke eksisteerinud keelevorme ning

viimaste kaudu jõuda alg- ehk protokeeleni (Hock & Joseph 1996, 456). Ajaloolise keeleteaduse ideaal- või algkeele otsingute ekvivalendiks arheoloogias võiks olla algkultuuri kui mingil ajahetkel teatud piirkonnas eksisteerinud esialgse rahvarühma väljaselgitamine, kellest kõik edasine on alguse saanud. Selline taandamatu tasandi saavutamine on paljude arheoloogide jaoks jäänud uurimistöö kütkestavaks, ent siiski lõpuni kättesaamatuks eesmärgiks.

Kevadkoolis selgus, et senikehtinud etnogeneesi teooriale “õigema” järeltulija põhjalik välja-töötamine ning uue teadustulemuse “inimesteni viimine” ei ole õigupoolest atraktiivne kummagi teadusharu jaoks. Alg- ehk ideaalkeel, aga ka algkultuur on hüpoteetilised mõisted ning ei ole enam reaalsel kujul kättesaadavad, seega on ka kõik rekonstruktsioonid suvalised, ehk koguni meelevaldsed, tuginedes näiteks algkeele puhul keerulisele häälikumuutuste reeglistikule ning mõnekümne ühise sõna olemasolule tütarkeeltes (Meri 1997). Sarnaselt keeleteaduses puhuvatele tuultele, kus esialgse keele otsingud ei ole enam aktuaalsed, ei püüta ka arheoloogias enam tänapäeva rahvaste juuri otsida. 1950. aastail postuleeritud hüpoteesile 5000 aastat tagasi Eesti alale jõudnud soome-ugri algupära kandvast kammkeraamika kultuuri rahvast, meie esivanematest, on välja pakutud ka alternatiive, mis aga ei ole saavutanud ega taotlenudki samaväärset refleksiooni ühiskonnas. Ühe näitena võiks siinkohal mainida käsitlust “eestlaste” 11 000-aastasest ajaloost omal territooriumil, või pigem nende kõikide ajaloost, kes siin alates viimase jää minekust on elanud ja läbi arengupidevuse muutunud ning keda me iseenda enesemääratlusele tuginedes eestlasteks nimetame (Kriiska 2003, 52).

Etnogeneesi ning sellega liituva algkeele/algkodu küsimus ei ole enam ligitõmbav ka ehk minevikust õpitud kogemuse taustal: nimelt on igasugune “ideaalne” (*resp* alg-, proto-, esi-) rahvusküsimusena poliitiliselt kergesti manipuleeritav ja taolisil märksõnu sisaldavale teemale asumine väljuks reeglina teaduse kontrolli alt.

Arheoloogia ja keeleteaduse paralleelsus ja lõikumine

Muinasteadlaste jaoks traditsioonilisteks peetud millal- ja kus-küsimuste kõrval on arheoloogid pikalt tegelnud ka miks- ja kuidas-probleemidega. Viimased pole keeleteaduses sugugi võõrad – ajalooline lingvistika tunneb samamoodi huvi, miks keeled muutuvad, ning pöörab samas tähelepanu teooriatele, mis aitaksid neid muutusi seletada (Campbell 1998, 6). Kus ja millal, miks ja kuidas muutused toimuvad? Missugust rolli mängivad muutustes laened, millist kultuurisisesed impulsid? Arheoloogid ja keeleteadlased liidab huvi selle vastu, kuidas on üleüldse võimalik neile küsimustele vastata. Millised vahendid selleks on ja kuivõrd need meediumid end õigustavad?

Lähtuvalt oma uurimisobjektist tajuvad ning seletavad arheoloogid ja keele ajaloo uurijad mainitud muutusi erinevalt. Ent iga viljakust taotleva interdistsiplinaarse koostöö esmaaluseks on teise teaduse eesmärkide ja meetodite mõistmine ning tunnustamine. Arheoloogid on väga sageli pöördunud keeleteaduse poole, leidmaks lingvistilist kinnitust mingitele nähtustele või tõmbamaks paralleele näiteks arheoloogilises materjalis nähtavate regionaalsete erisuste ja keeles esinevate murdeerinevuste vahel (nt Jaanits jt 1982; Laul 2001), samas ollakse sunnitud tõdema, et tegelikult puudub igasugune kehtiv ja arvestatav metodoloogia, ühendamaks keelte ajaloolisest uurimisest omandatud ainest arheoloogilise materjaliga. Colin Renfrew’ sõnastuses seisneb probleem selles, et kuigi varasest (kirja-eelsest) perioodist pärit arheoloogiline materjal ei ütle meile mitte midagi otseselt selle kohta, milliseid keeli räägiti, on minevikujääned ehk materiaalne kultuur siiski paigutatav kindlasse kronoloogilisse raamistikku. Meil on võimalik öelda, millal mingid asjad on tehtud. Seevastu ajalooline keeleteadus võib teatava usutavuseni konstrueerida varast keelevormi hilisematele toetudes, ent samas ei ole mingit viisi selle paigutamiseks kindlasse ajavahemikku (Renfrew 1988, 285). Kevadkoolis vastavat temaatikat käsitlenud keeleteadlane Florian Siegl mainis eeltooduga nõustudes, et lingvistide uurimisobjektiks on ajaloolised muutused keeles ja põhjuse-tagajärje seoste analüüs, kuid seda siiski ainult suhtelisel skaalal. Sündmused arheoloogias ja keeles ei ole

kattuvad nähtused, need puudutavad ühiskonna erinevaid tahke ning nende ajendid ja tagamaad ei ühildu, seetõttu ei ole ka eri teadustes rakendatavad kronoloogiad omavahel nii hõlpsasti ühildatavad.

Ometi on vähemalt mõnikord keelemuutuste ja laenude taga tõepoolest ajalisel jälgitav migratsioon. Näiteks demonstreeris kevadkoolis esinenud Meeli Sedrik oma ettekandes rootsi laenudest Hiiumaa murrakutes, et teatavatel juhtudel on keelemuutusi (uudissõnad, mõisted, süntaks) võimalik seostada ajalooliselt dokumenteeritud sündmuste ja nähtustega või keskkonna muutustega. Usutavasti ei oleks Hiiumaa murrakutes nii palju rootsi laene ilma rootslaste sisserändeta Lääne-Eesti rannikualale.

Kõige laiemas mõttes ühendab arheoloogide ja ajalooliste keeleteadlaste uurimissuundi inimene, tema kohalolek minevikus, ent ühe liitva meediumina ei ole konkreetne paik sugugi vähem oluline. Kohanimed tähistavad kohti maapinnal ning ühtlasi liigendavad maastikku vastavalt inimeste vajadusele, lisaks on kohale nime andmine inimese viis maailma "hingestada" (Päll 2002, 227). Kui keeleuurijaid huvitab kohanimi ning selle panemise loogika, siis arheoloogid selle taga peituv tähendus, paiga iseloom. Just sellelt maailma hingestamise loogika tasandilt lähtub reaalselt eksisteeriv koostöö arheoloogia ja ajaloolise lingvistika vahel, mille ühe näitena võis kevadkoolis kuulata Evar Saare ettekannet mallinimedest. Näiteks saab linnamägi oma nime tihti mitte sellel tõepoolest asuva muistise järgi, vaid pigem oma linnamäe meenutava morfoloogilise kuju ning sellelt pinnalt kujunevate assotsiatsioonide põhjal. Seevastu kalmemäe puhul ei ole künka kujul sellele toponüümi andmisel olulist tähtsust, pigem sai koht nime just seal asuva matmispaiga järgi.

Kokkuvõte

Arheoloogiateaduses on interdistsiplinaarsuse vajalikkus kaheldamatu. Asetades inimese uurimistöö keskpunkti, on paratamatu, et üks teadusharu ei suuda hõlmata kogu elu selle aspektide rikkuses, vaid peab arvestama ka naaberteaduste tulemustega. Seevastu keeleteaduse tänased uurimisprobleemid on lingvistika töömeetodite ja vahenditega suures ulatuses kaetavad. Kunagised laiahaardelised ja ülevad teemad, nagu etogeneesi uurimine, esivanemate algkodu ja algkeele otsingud, ei ole enam moes.

Arheoloogia ja võrdleva-ajaloolise keeleteaduse uurimisobjektid ning -traditsioonid on oma olemuselt üksteisest küll suhteliselt kaugel, ent metodoloogiliselt ei erinegi need kaks teadusharu nii kardinaalselt. Võrdleval meetodil on ka muinasteaduses oma täiesti vajalik ja asendamatu roll. Enamik arheoloogid kasutab oma töös esemelises materjalis süsteemi loomiseks võrdlemist, ilma milleta on tõlgendamisprotsessi ka üsna raske ette kujutada ja läbi viia. Teiseks sarnaseks teadusmetodoloogiliseks jooneks kahe distsipliini vahel on püüd jõuda teatud minevikuaspektide (re)konstruktsioonini. Selles tegevuses on aga mõlema teadusharu jaoks muutunud protsessi taaskujutamine olulisemaks kui ühtse lõpptulemuse – rahvusteaduste abiga esivanemate juurteni jõudmine – taotlus. Protsessid, mida keeleteadus ja arheoloogia rekonstrueerivad, on erinevad. Kuna nii ajaloolised lingvistid kui ka arheoloogid on võimelised kas siis keeles või ühiskonnas toimuvaid muudatusi adekvaatselt vaatlema enamasti vaid suhtelisel skaalal, on relatiivsuse küsimus üheks olulisemaks probleemiks kahe teadusharu tulemuste lõimumisel.

Ajaloolise keeleteaduse ja arheoloogia koostööks ei seisne niivõrd metodoloogiliste sarnasuste otsimises, ehkki ka see on vajalik ja huvitav, pigem püütakse leida konkreetseid ühiseid teemasid, sarnaseid probleeme, mõlemale poolele ühtmoodi aktuaalseid küsimusi. Ka praeguseks ümberhindamist vajavad seisukohad on olnud ühiseid valdkondi puudutava teadustöö põhjendatud ja orgaaniline tulemus. Niisama loomulikult kaotavad ka hetkel aktsepteeritud hinnangud ühel järgmisel ajahetkel oma aktuaalsuse. Sellist seisukohtade kujundamist, nendes kahtlemist, nende tõestada püüdmist, ümberlükkamist ja taas uute loomist nimetame teaduse arenemiseks, mis ühe potentsiaalina leiab väljundi läbi koostöö.

Kasutatud kirjandus

- Campbell, L.** 1998. Historical linguistics. An introduction. Edinburgh.
- Hasselblatt, C.** 1999. Eesti keelt kõneldi ka Mount Everestil. – Eesti Päevaleht, 08.12.
- Hock, H. H. & Joseph, B. D.** 1996. Language History. Language Change and Language Relationship. An Introduction to Historical and Comparative Linguistics. Berlin; New York.
- Jaanits, L., Laul, S., Lõugas, V. & Tõnisson, E.** 1982. Eesti esiajalugu. Tallinn.
- Kriiska, A.** 2003. Kas nad olid eestlased? – Lehed ja tähed. Looduse ja teaduse aastaraamat 2003, 44–52.
- Künnap, A.** 1998. Keelepuud pole tegelikult vaja. – Keel ja Kirjandus, 6, 427–428.
- Lang, V.** 1998. Some aspects of the Corded Ware Culture east of the Baltic Sea. – The Roots of Peoples and Languages of Northern Eurasia. Turku, 84–104.
- Laul, S.** 2001. Rauaaja kultuuri kujunemine Eesti kaguosas (500 e.Kr. – 500 p.Kr.). (MT, 9. Õpetatud Eesti Seltsi Kirjad, 7.) Tallinn.
- Meri, M.** 1997. Tormid keelepuu ümber. – Eesti Ekspress, 07.03.
- Päll, P.** 2002. Eesti kohanimed. – Eesti murded ja kohanimed. Tallinn, 223–297.
- Renfrew, C.** 1988. Archaeology and Language: the Puzzle of Indo-European Origins. New York.
- Siegl, F.** 2003. Lingvo-arheo-geneetiliselt eurooplaste algupäras – vastus Ago Künnapile ja Kalevi Wiikile. Listi ugrimugri@lists.ut.ee arhiiv, 15.01.2003.
- Tõnisson, E.** 1996. Mõned mõtted keelepuu mudelist ja kontaktiteooriast. – Keel ja Kirjandus, 11, 745–748.
- Wiik, K.** 1999. North-European populations and languages. – Indo-European-Uralic-Siberian Linguistic and Cultural Contacts. Fenno-Ugristica 22. Tartu, 292–301.
- Wiik, K.** 2001. On the interactions between the Uralic and Indo-European peoples and languages through *lingua francas*. – Congressus nonus internationalis fenno-ugristarum, 6. Tartu, 391–408.

LÜHENDID – ABBREVIATIONS

1. Muuseumifondid ja arhiivid – Museums and archives

- ESF – Estonian Science Foundation
NM – Helsinki National Museum
TYA – University of Turku / School of Cultural Research / Archaeological Collections

2. Trükised – Publications

- EAA – Eesti Arheoloogia Ajakiri, 1997–.
OSSA – International Journal of Skeletal Research
SMYA – Suomen Muinasmuistoyhdistyksen Aikakauskirja. Helsinki, 1874–.
Stilus – Stilus. Eesti Arheoloogiaseltsi teated, 1–. Tallinn, 1992–.
TATÜ – Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised, 1952–1955; Ühiskonnateaduste seeria, 1956–1966; Ühiskonnateadused, 1967–1989; Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Ühiskonnateadused, 1990–1991; Humanitaar- ja sotsiaalteadused, 1992–1996. Tallinn.

SUBSCRIPTION INFORMATION FOR 2004

	INDEX	ISSN	SUBSCRIPTION PRICES (including delivery)		
			Estonia EEK	Other countries USD	
			year	half a year	year
Series of Proceedings of the Estonian Academy of Sciences					
Biology. Ecology	78152	1406-0914	144	45	85
Chemistry	78155	1406-0124	144	45	85
Engineering	78253	1406-0175	144	45	85
Geology	78154	1406-0132	144	45	85
Physics. Mathematics	78156	1406-0086	144	45	85
Other journals					
Acta Historica Tallinnensia	78157	1406-2925	66		30
Eesti Arheoloogia Ajakiri	78158	1406-2933	66	17	30
Linguistica Uralica	70880	0868-4731	144	45	85
Trames	78153	1406-0922	144	45	85
Oil Shale	70236	0208-189X	144	55	108

Subscription orders (order form available at <http://www.kirj.ee>) should be sent to:

Estonian Academy Publishers, Kohtu 6, 10130 Tallinn, Estonia
Tel. (372) 6 454 106, fax (372) 6 466 026, e-mail asta@kirj.ee

Ajakirju saab tellida aasta või kvartali kaupa kõigi Eesti ajakirjandusleviga tegelevate ettevõtete kaudu (Eesti Ajakirjanduslevi OÜ, AS Eesti Post, OÜ Kirilind) ja üksiknumbreid (ka varem ilmunuid) osta Teaduste Akadeemia Kirjastusest. Täpsem teave <http://www.kirj.ee>