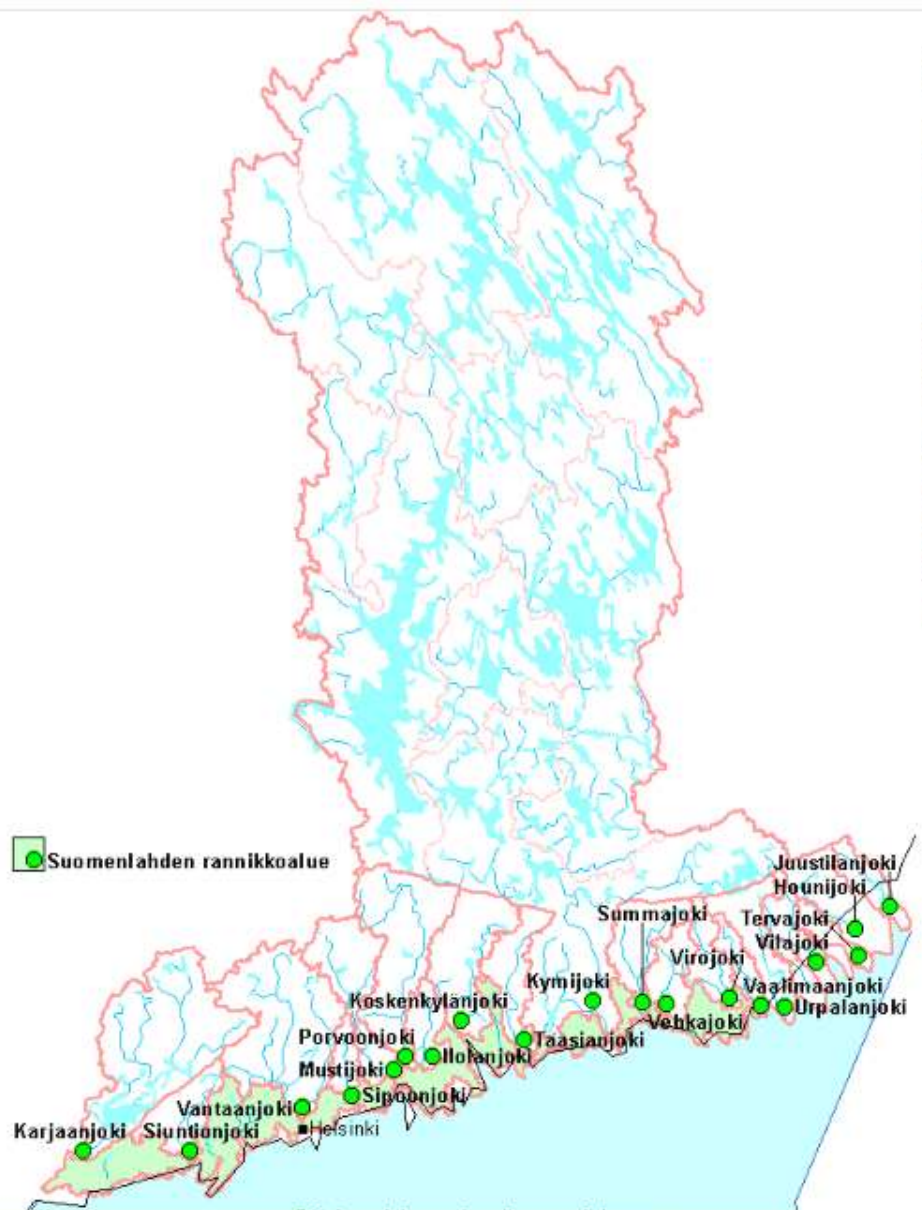


Espoon vesistöjen kehitys

Pro Espoonjoki ry, kokousesitelmäsarja 2024 Heikki Simola

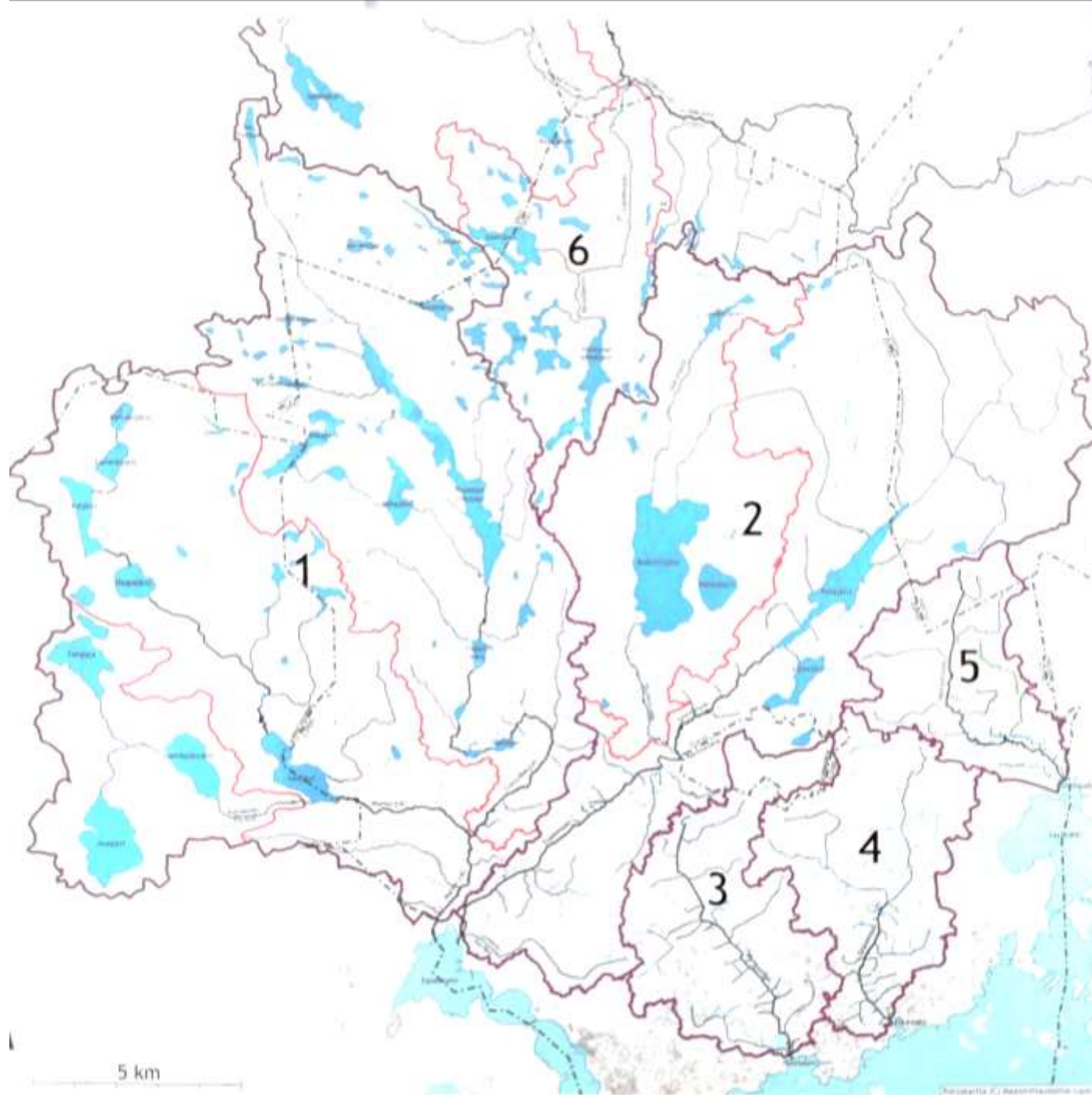
1. Vesistöt ja järvet



Suomenlahden valuma-alueet Suomen puolella.

Ylivoimaisesti suurin on Kymijoen valuma-alue, johon kuuluu keskinen Järvi-Suomi.

Kaikki muut rajoittuvat Salpausselkien eteläpuoleiseen rannikkoseutuun

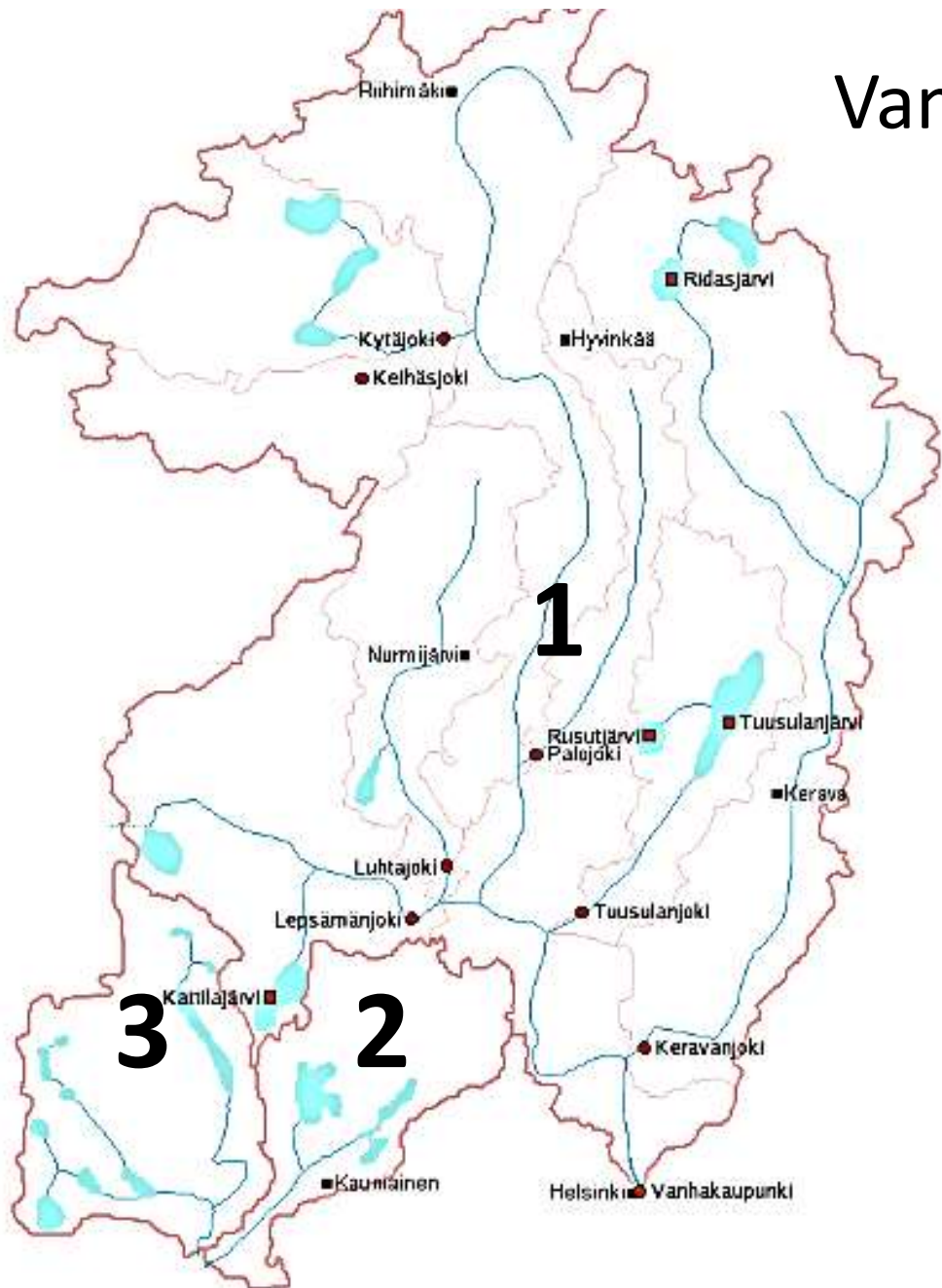


Espoon vesistöalueet

1. Mankinjoki
2. Espoonjoki
3. Finnoonoja
4. Gräsanoja
5. Monikonpuro
6. Lakistonjoki (Vantaanj.)

- Näiden lisäksi rannikolla
pieniä purovaluma-alueita

Vantaan-, Espoon- ja Mankinjoen vesistöalueet



1. Vantaanjoki, 1686 km²
2. Espoonjoki, 132 km²
3. Mankinjoki 175 km²

<https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>

Espoon ja Kirkkonummen järviä

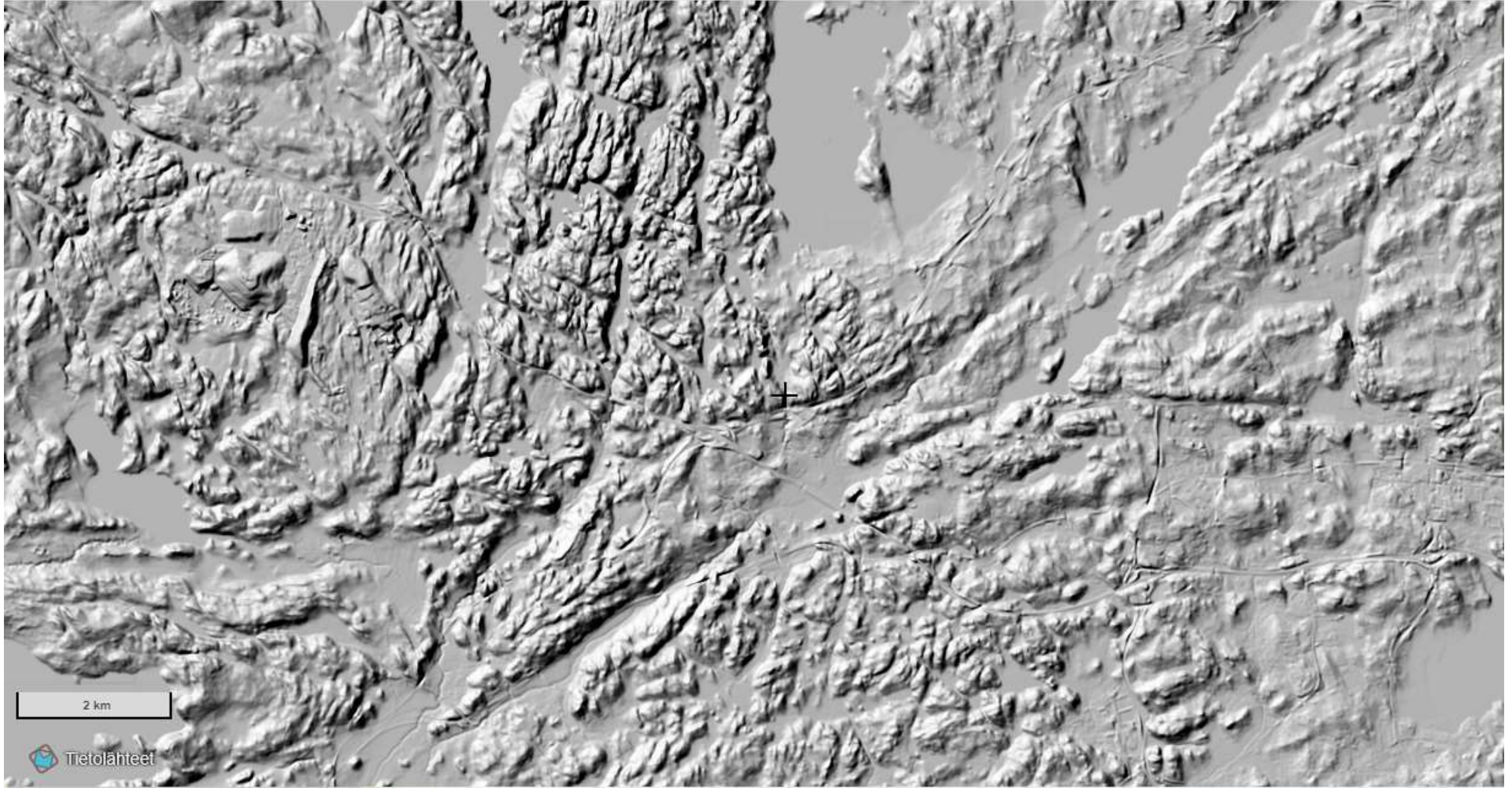


2. Maastonmuodot ja Itämeren vaiheet

Kehä 3 rajaa tiiviisti rakennettuja Etelä- ja Keski-Espoota maaseutumaisemmasta Pohjois-Espoota



Kansalaisen karttapaikan rinnevarjostus- eli laserkeilauskarttakuva paljastaa maastonmuodot, erityisesti kallioperän rikkonaisuuden. Tässä sama rajaus kuin edellisessä maastokarttaotteessa. Pitkäjärvi ja Espoonjoki sijaitsevat suorassa, lounaasta koilliseen suuntautuvassa kallioperän murtumalinjassa.



Itämeren vaiheet ja maankohoaminen ovat ratkaisevasti vaikuttaneet maastonmuotoihin ja maaperään kautta koko Suomen. Vain kartassa keltaisella merkityt yläköalueet paljastuivat kuivana maana sulavan mannerjään alta.

Tumma sininen: Baltian jääjärvi
Valkoinen: Yoldia- ja Ancyclus-vaiheet
Vaaleansininen: Litorina-meri

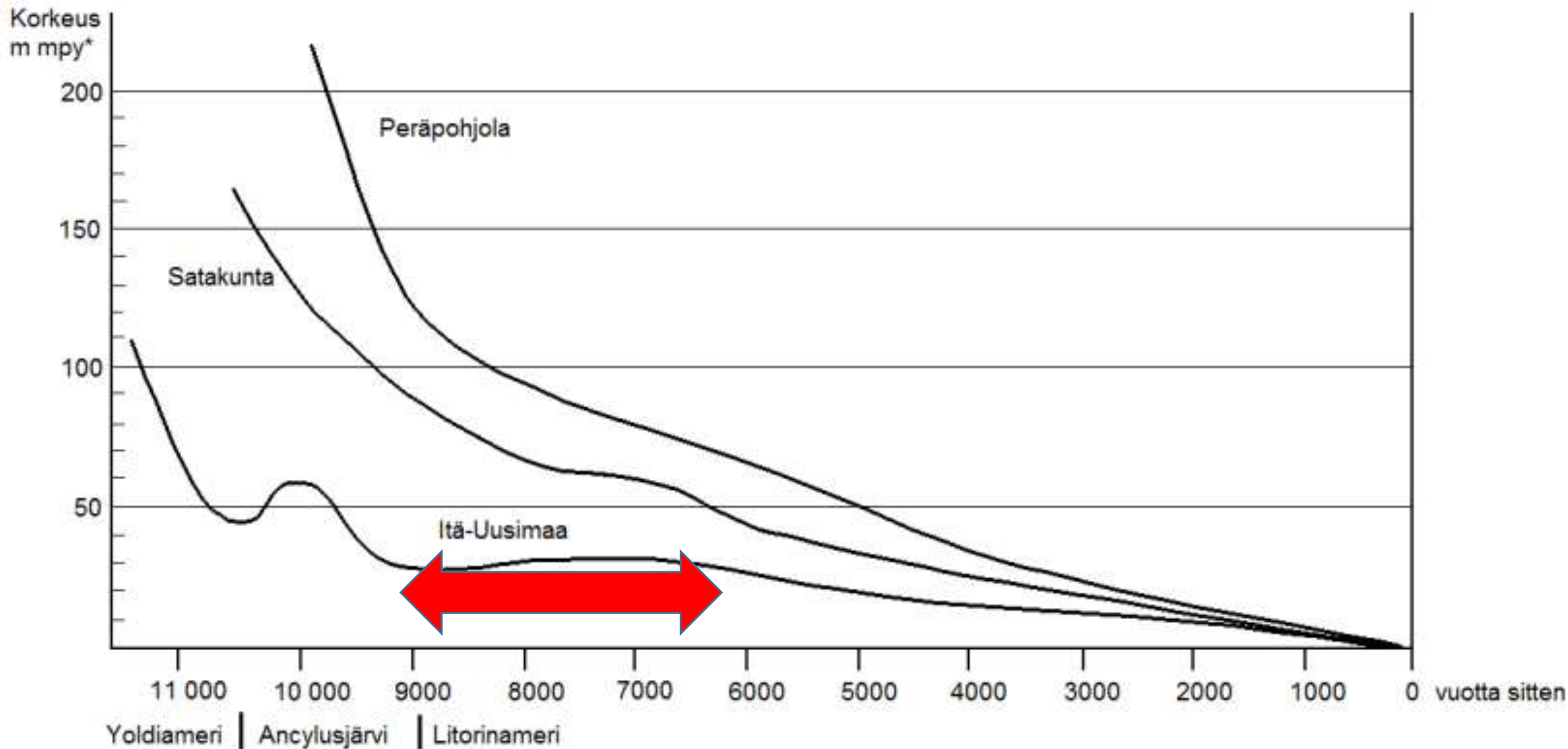
Nuoli: Lauhanvuori (vrt seuraava dia)

Lähde: Eronen & Haila 1992



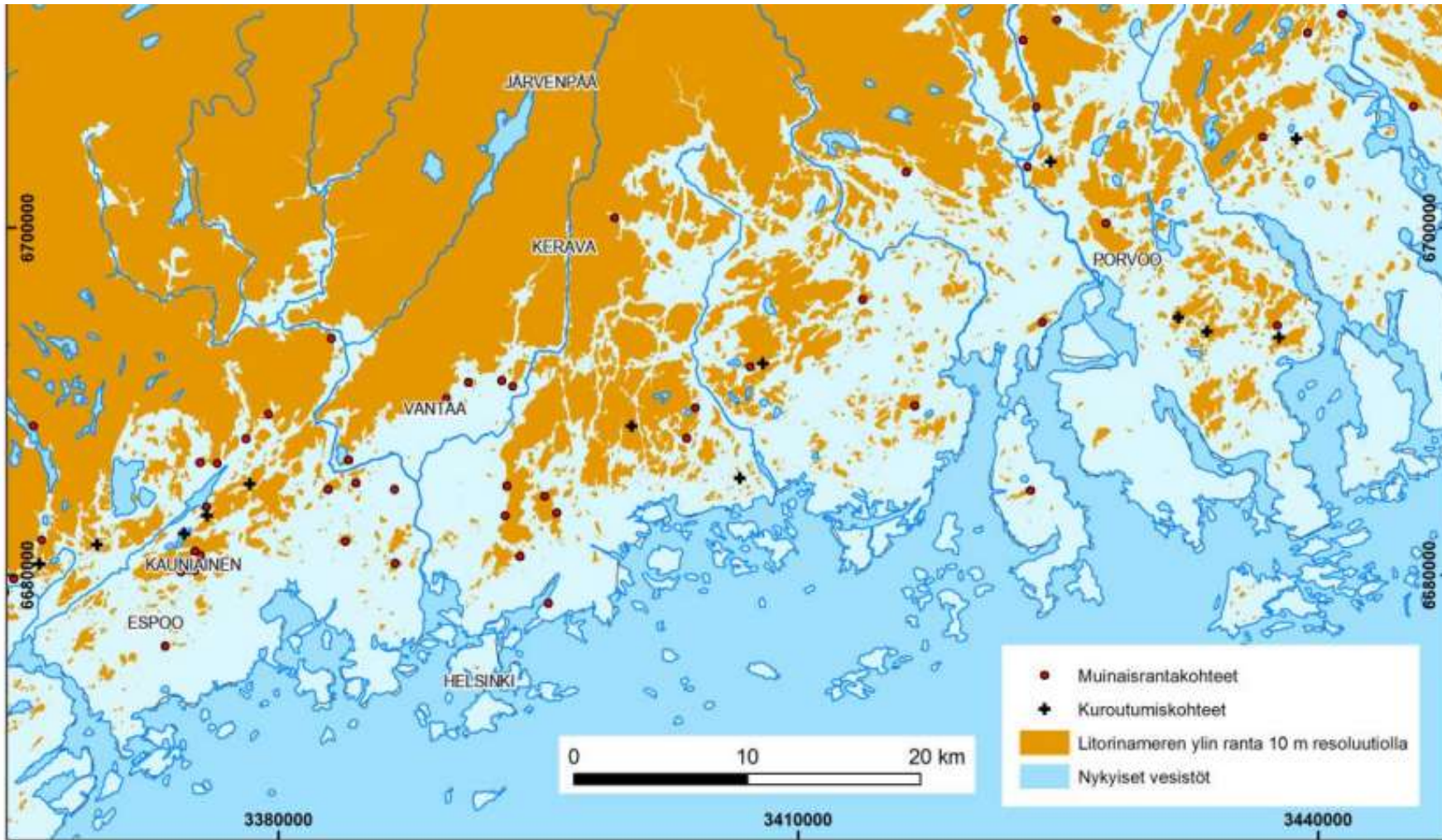


Itämeren korkein ranta. Muinaisen Yoldia-vaiheen rantamuodot näkyvät Lauhanvuoren rinteillä aina 210 metrin korkeustasolle saakka. Jään sulaessa vain huippu paljastui pienenä saarena.



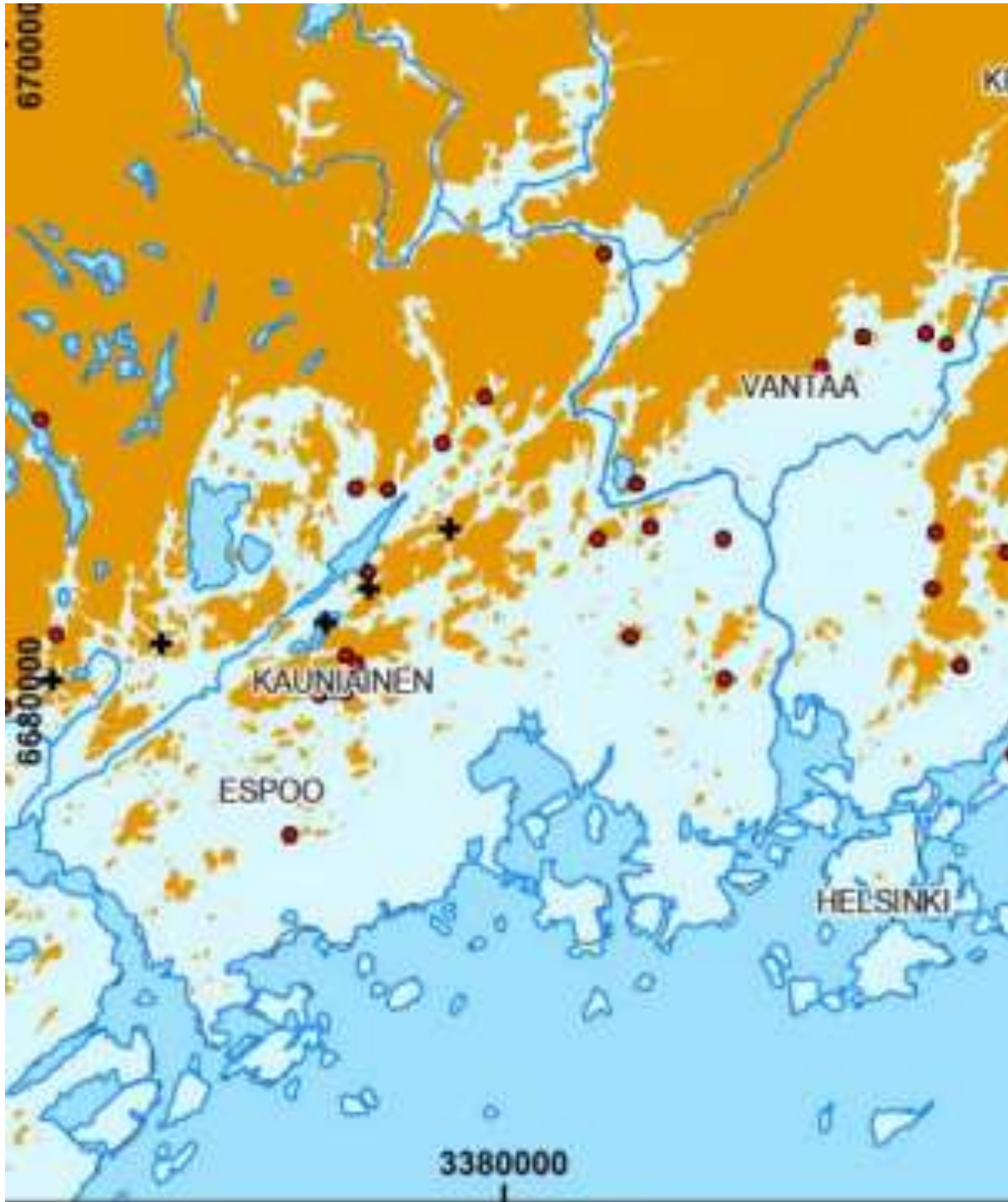
Rannansiirtymiskäyriä eri puolilta Suomea (Taipale & Saarnisto 1991). Pystyakseli osoittaa muinaisrantojen korkeutta suhteessa nykyiseen merenpintaan. Rovaniemen seudulla korkein ranta löytyy runsaasti yli 200 metrin korkeudelta.

Espossa merenpinta pysytteli Litorinakauden alkuvaiheessa n. 30 m tasolla lähes 3000 vuotta (punainen nuoli)



Kartta: Susanne Åberg, 2013:
Litorinameren ylin ranta
Suomessa. Pro gradu –työ,
Helsingin yliopisto,
Geotieteiden ja maantieteen
laitos, Geologian osasto

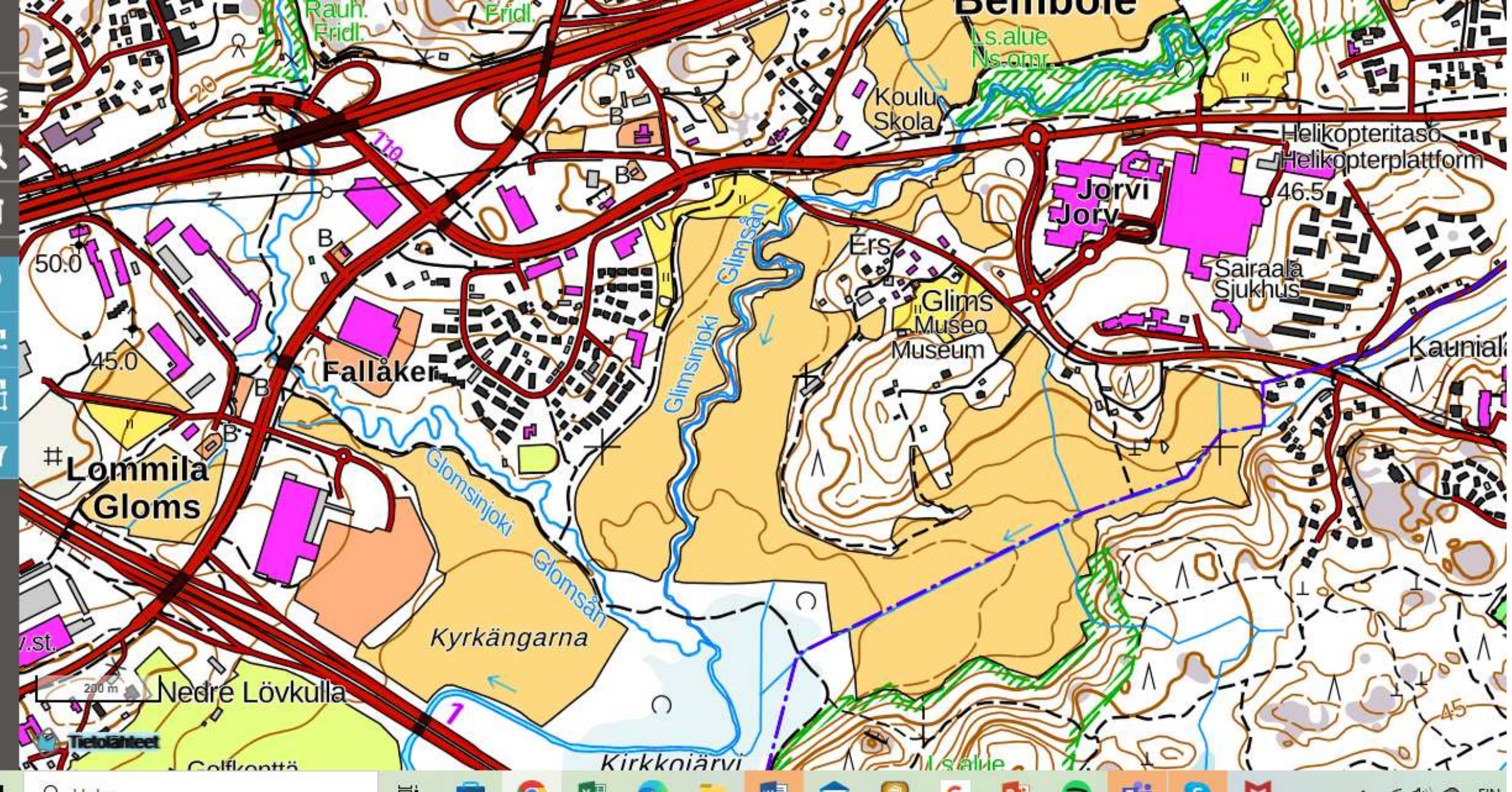
Kuva 29: Helsingin, Keravan, Porvoon ja Askolan alueiden 10 metrin resoluutiolla rekonstruoitu Litorinameren ylin ranta. Vesistöt (vakavedet): © Maanmittauslaitos ja HALTIK 2013.



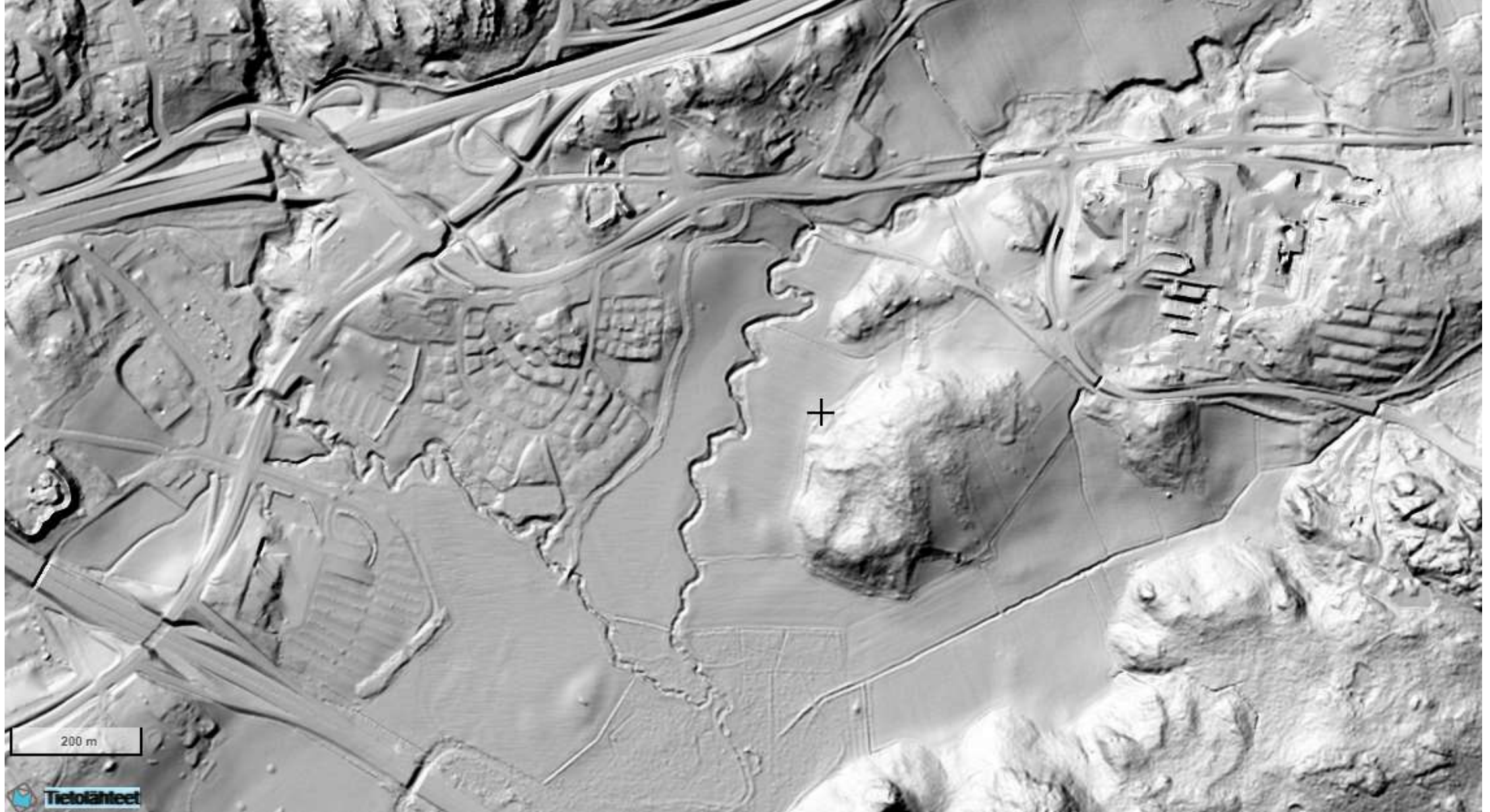
Litorinameren ylin ranta noin 3000 vuoden ajan, 9000 – 6000 vuotta sitten. Tänä aikana Itämeri muuttui suolaiseksi, ja syville pohjille alkoi kerrostua happamia sulfidisavia.

Maankohoaminen (nykyisellään n. 30 cm / 100 v) on huuhtonut Litorinarajan alapuolella olevia maa-aineksia alemmille maastonkohdille

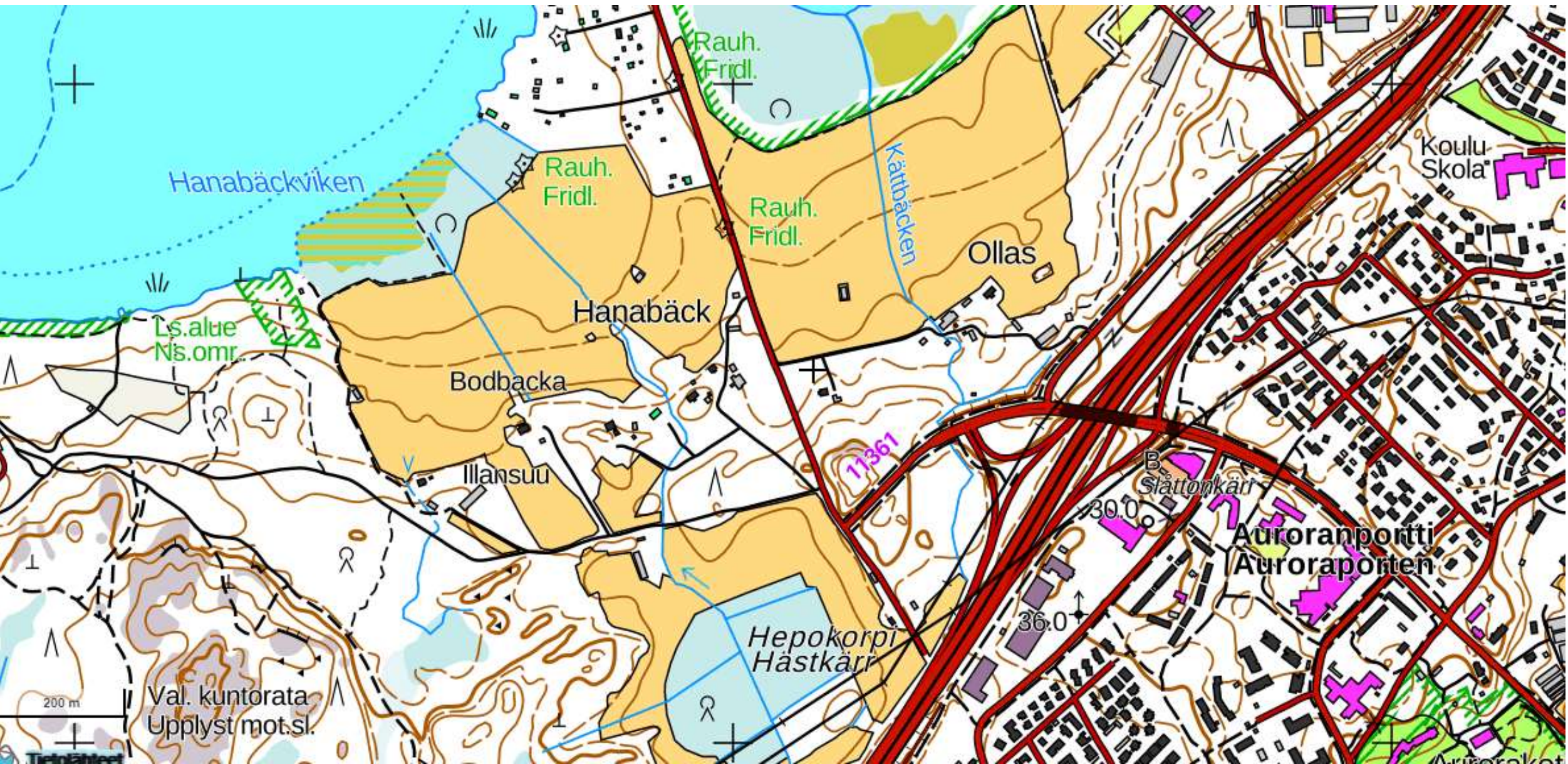
Kartta: Susanne Åberg, 2013: Litorinameren ylin ranta Suomessa. Pro gradu –työ, Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen laitos, Geologian osasto



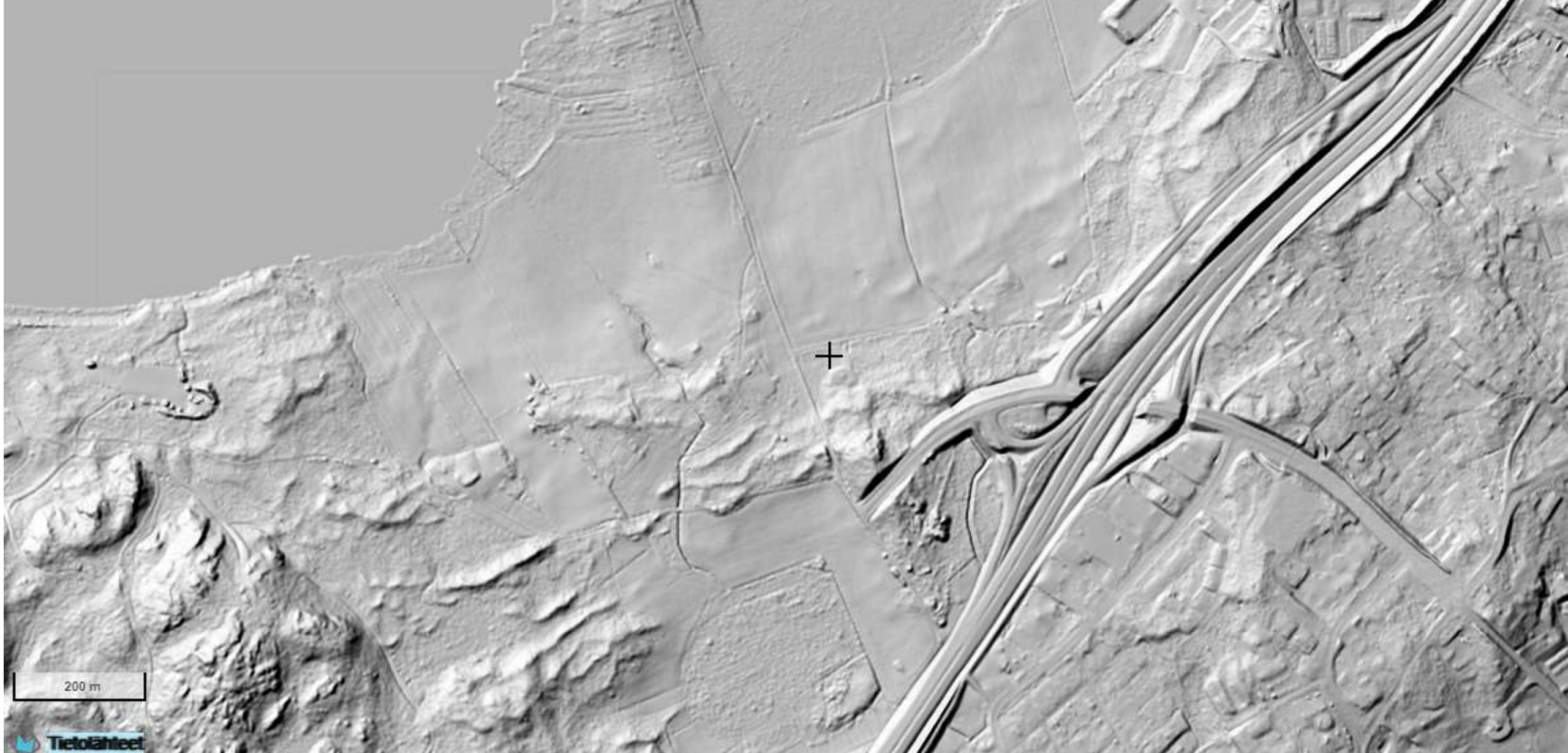
Espoon Kirkojärven allas oli Litorinakaudella osa avointa merenlahtea. Tuolloinen rantaviiva on nykyisin noin 30 metrin tasolla



Glims- ja Gloms-jokien uomat ovat syöpyneet Litorinakaudella laaksoihin kerrostuneeseen saveen. Kuivatun Kirkkojärven pohja on alle 5 m tasolla nykyisestä Itämeren pinnasta



Maastokartta Bodom- ja Matalajärven eteläpuolelta. Seuraavassa diassa sama alue laserkeilauskuvana



Litorinakaudella kerrostuneiden savien maastonmuotoja pehmentävä vaikutus näkyy selvästi. Tasaiset savikot on raivattu pelloiksi. Kuvassa hahmottuu savikon alta ja reunoilta myös sarja niin kutsuttuja vuosimoreeneja eli DeGeer-moreeneja – perääntyvän jäänreunan muinoin Baltian jääjärven pohjalle puskevia valleja.

3. Järvien vedenlaatu ja hydrologia

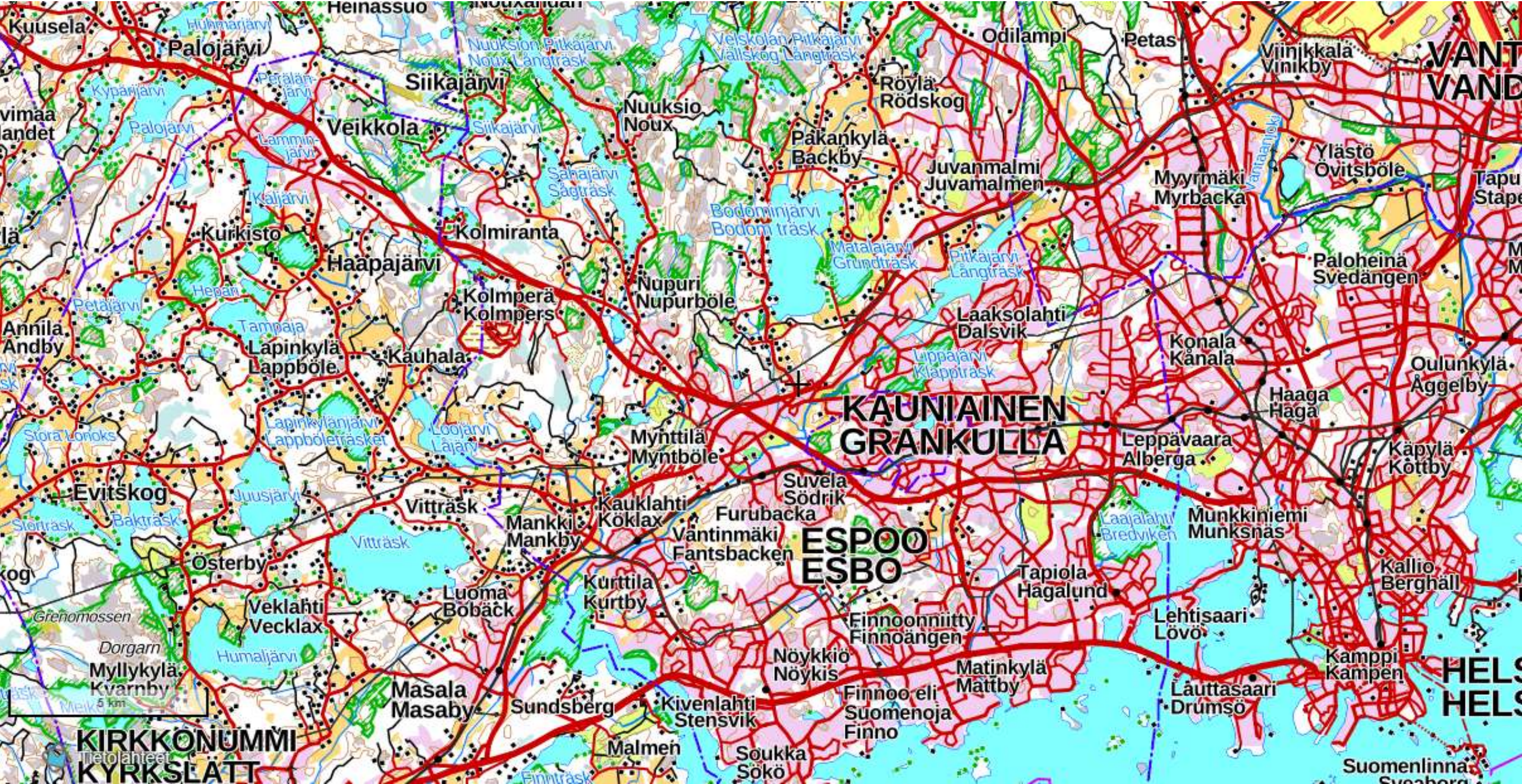
Seuraavat satelliittikuvat on kopioitu Kansalaisen karttapaikan aineistosta. Näissä kuvissa näkyvät poikkeuksellisen selvästi järvien erilaiset värit, joista voidaan päätellä tiettyjä vedenlaadun piirteitä.

Läheskään kaikissa satelliitti- ja ilmakuviissa värierot eivät ole yhtä selkeitä, sillä vuodenaika, valaistus ja esimerkiksi leväkukinnat vaikuttavat suuresti veden näennäiseen väriin tietyllä hetkellä.

Satelliittikuvat havainnollistavat myös maankäytön jakautumista, millä on suuria vaikutuksia vesistöjen vedenlaatuun.



Yleiskuva Helsingin, Espoon ja Kirkkonummen alueista (lähde: Google Earth, kevät 2024)
Tässä satelliittikuvassa järvien ja merenlahtien värit kertovat veden laadusta



Edellisen dian rajaama alue maastokarttana. Seuraavat kuvat ovat osasuurennoksia Espoon ja Kirkkonummen alueilta.

Nuuksion
puhdasvetiset järvet
erottuvat tumman
sinisinä, kun taas
Bodom ja Espoon
Pitkäjärvi näyttävät
harmaanruskeilta
savisamennuksen ja
osittain
leväkukintojen takia.
Rehevöityneen
Loojärven (vasen
alakuilma) sinivihreä
väri viitannee
sinileväkukintaan.



Edellisen kuvan
rajaus
maastokarttana.

Seuraava dia
esittää
Kirkkonummen
järviä ja
Espoonlahden
perukkaa
samasta
satelliittikuvasta.



Sinivihertävä leväsamennus värjää Loojärveä, Lapinkylänjärveä ja Espoonlahden perukkaa. Kirkasvetinen ja syvä Vitträsk on syvän sininen, kun taas matalampi Humaljärvi on vaaleansininen. Voimakkaasti humuspitoinen Evitskogin Bakträsk puolestaan näyttäytyy kahvinruskeana.

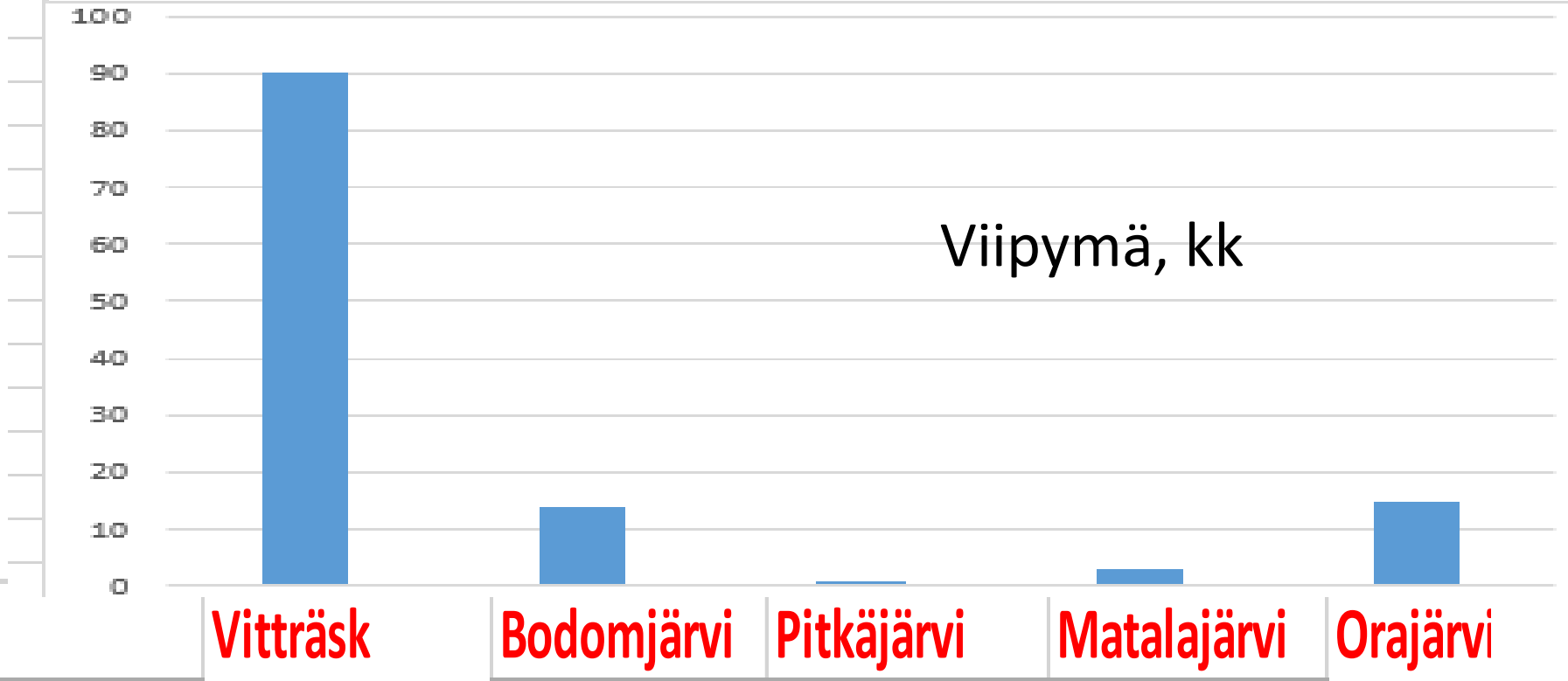
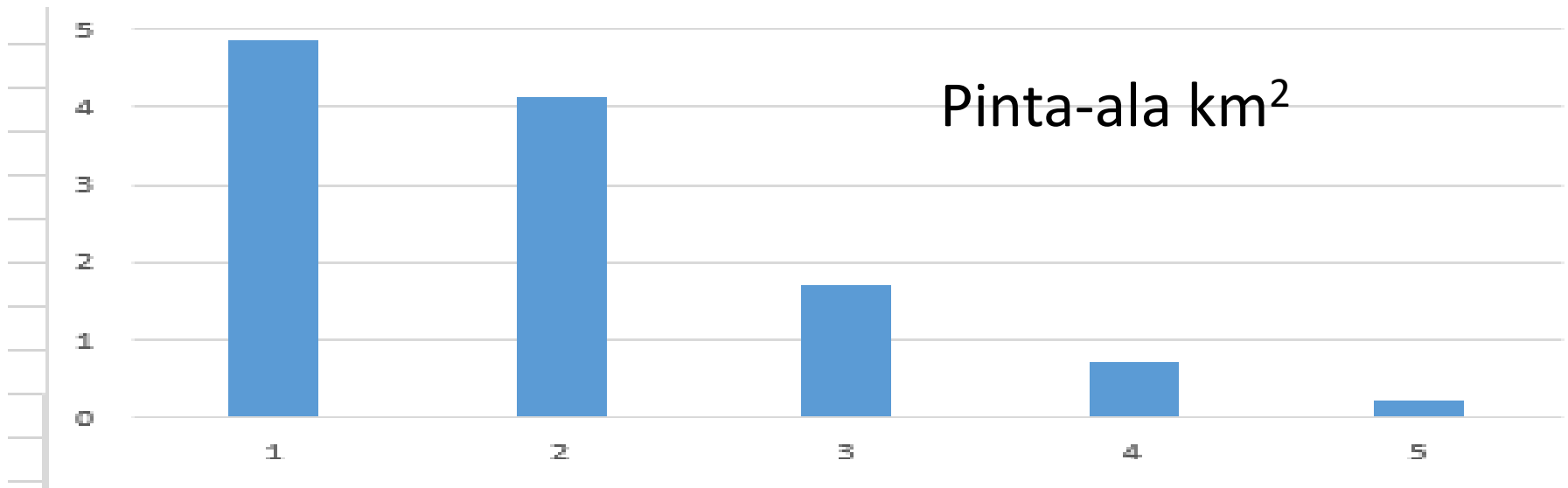




Keskeisiä järven vedenlaatuun vaikuttavia hydrologisia tekijöitä ovat järven vesitilavuus ja veden vaihtuvuus eli teoreettinen viipymä.

- Järveen tuleva vesimäärä on suoraan suhteessa valuma-alueen (tarkemmin: sadealueen) pinta-alaan,
- Suomen oloissa vuotuinen nettosadanta (sademäärän ja haihdunnan erotus) on suuruusluokkaa 500 millimetriä. Jokaiselta hehtaarilta siten kulkeutuu valumana vesistöihin noin 5000 kuutiometriä vettä vuodessa.
- Vuotuinen valunta voi olla jopa paljon suurempi kuin järven vesitilavuus. Tällöin valumavesien laatu määrittää suoraan järven vedenlaatua.
- Seuraavien diojen taulukko ja diagrammit havainnollistavat eräiden Espoon ja Kirkkonummen järviältaiden ja niiden valuma-alueiden hydrologisia piirteitä.
- Vesitilavuuden ja valuma-alueen yhteisvaikutus veden viipymään on suorastaan dramaattinen: Espoon Pitkäjärven viipymä on vain yhden kuukauden luokkaa. Vitträskin laskennallinen viipymä puolestaan on yli seitsemän vuotta, koska järvi on syvä ja sen valuma-alue suhteellisen pieni.
- Nuuksion ylängöllä sijaitseva Orajärvi on pieni ja matala, mutta silti sen viipymä on pitkä, koska järven valuma-alue on vain noin kolme kertaa järven kokoinen.
- Valunnan määrä sinänsä ei ole ratkaiseva kuormitustekijä, vaan valumavesien laatu, johon maankäyttö ja muu kuormitus olennaisesti vaikuttavat, määrittää pitkälti järven tilaa.

	Vitträsk	Bodomjärvi	Pitkäjärvi	Matalajärvi	Orajärvi
Pinnankorkeus m	21	22,9	19,2	22,9	87
Rantaviiva km	12,6	12,4	13,1	3,3	2,7
Pinta-ala km²	4,86	4,12	1,71	0,73	0,23
Tilavuus km³	0,0447	0,018	0,0039	0,00088	0,00046
Keskisyvyys m	9,2	4,28	2,26	1,19 m	2
Suurin syvyys m	22	12,73	5,59	2,43	6
Valuma-alue km²	12	30,66	65,8	4,75	0,73
VIIPYMÄ, kk	90	14	1	3	15
	SUURIN			PIENIN	



4. Espoon Pitkäjärven ja Lippajärven vedenlaadun seuranta ja ilmaston vaikutus

Gmail

- Kirjittämättömät
- Postilaatikko
- Tahdelliset
- Myöhemmällä sijalla
- Lahetetyt
- Enemmän

Tunnisteet

- Ilmari Räsänen Sää...
- Junk
- Kaivosverkosto
- Kevitsa
- Kokoukset
- Koli
- Maaperähili
- Mineraalstrategia
- mitali
- mäntyartikkelit
- Niekavuori
- näyttely
- opetus

Espoon vesistötutkimukset vuonna 2023

Milja Kalso

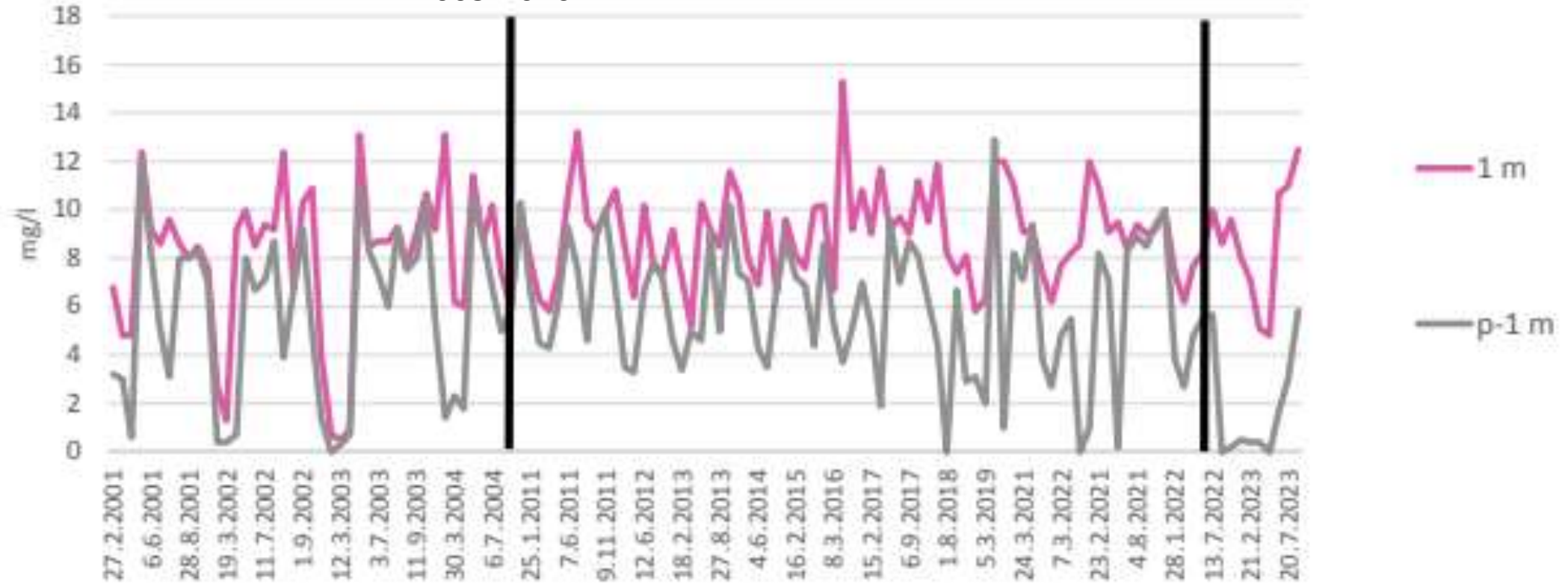


Lippajärvi

Tauko
mittaussarjassa
2005-2010

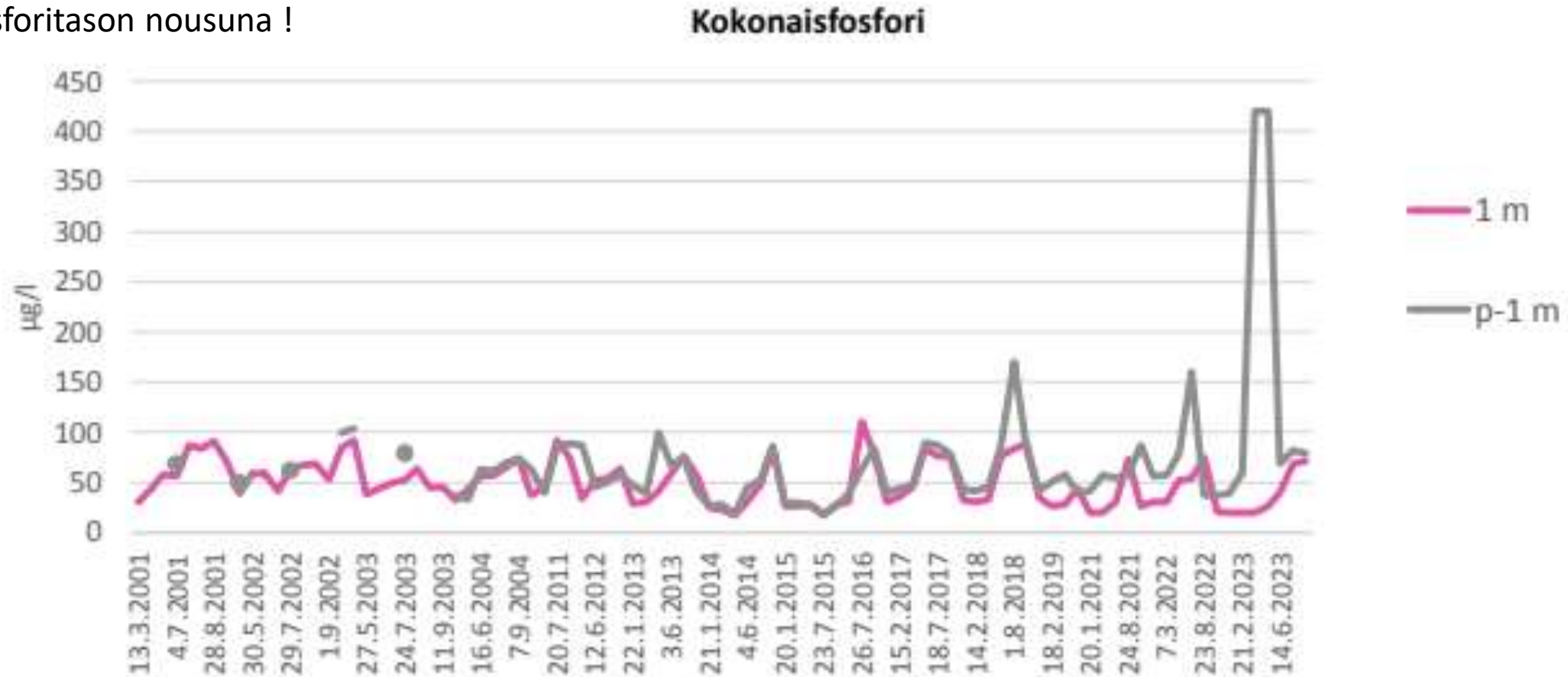
Happi

Hapetus väliaikaisesti keskeytetty 2022:
ilmenee välittömästi syvänteiden happikatona



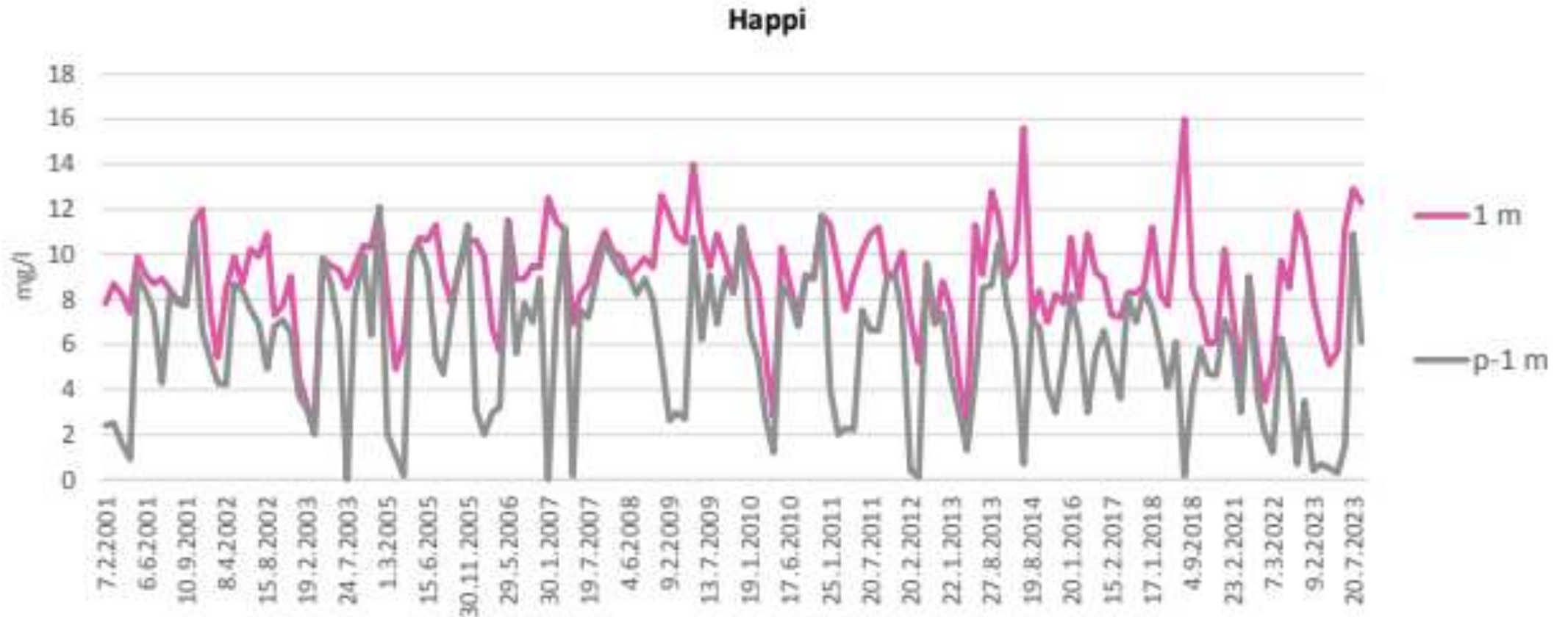
Kuva 4.9 Lippajärven happipitoisuus 2001-2023 näytteenottojen perusteella, talviaikainen hapetus vuosina 2008-2022. P-1 m näyte otettu noin metrin pohjan yläpuolelta, 1 m metrin syvyydeltä.

Lippajärvi: hapetuksen keskeytyminen 2022 ilmenee välittömästi pohjanläheisen fosforitason nousuna !



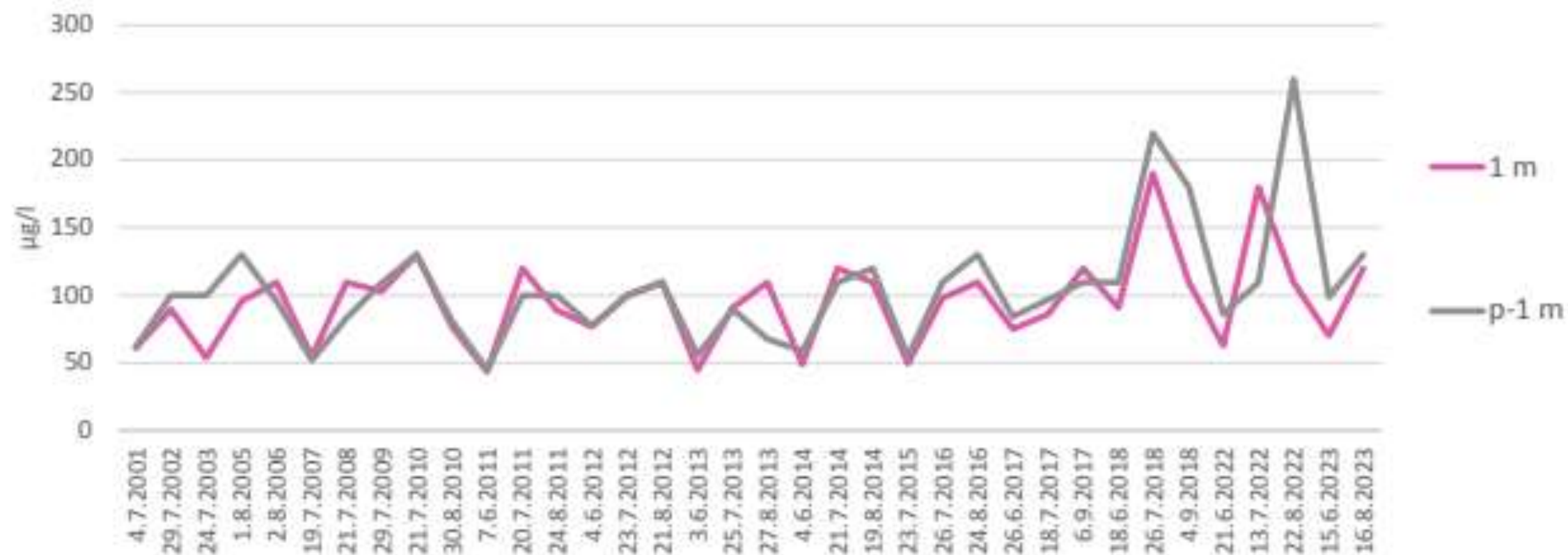
Kuva 4.11 Lippajärven kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2001-2023, talviaikainen hapetus vuosina 2008-2022. P-1 m näyte otettu noin metrin pohjan yläpuolelta, 1 m metrin syvyydeltä.

Espoon Pitkäjärvi: huolestuttavaa on heikkenevä happitilanne ja fosforipitoisuuden nousu (seuraava kuva)



Kuva 4.23 Pitkäjärven happipitoisuus 2001-2023 näytteenottojen perusteella. P-1 m näyte otettu metrin pohjan yläpuolelta, 1 m metrin syvyydeltä.

Kokonaisfosfori



Kuva 4.26 Pitkäjärven kesäaikainen kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2001-2023 näytteenottojen perusteella. P-1 m näyte on otettu metri pohjan yläpuolelta, 1 m metrin syvyydeltä.

4. Järvenlaskut Espoossa ja Kirkkonummella

Jo 1700-luvulta alkaen on satoja järviä laskettu ja kokonaan kuivatettukin kautta Suomen. Tavoitteena yleensä on ollut laidun- tai viljelysmaan saaminen, mutta myös vesiväylien perkaukset ovat alentaneet järvien pintoja.

Historialliset tiedot järvenlaskuista ovat yleensä varsin niukkoja. Tässä esitettävät tiedot ovat Veikko Anttilan tutkimuksesta (1967).

Espoon Kirkkojärveä laskettiin jo 1800-luvulla, mutta lopullisesti se kuivattiin vasta Turun moottoritien rakentamisen takia 1960-luvulla.

KANSATIETEELLINEN ARKISTO 19
SUOMEN MUINAISMUISTOYHDISTYS

VEIKKO ANTTILA

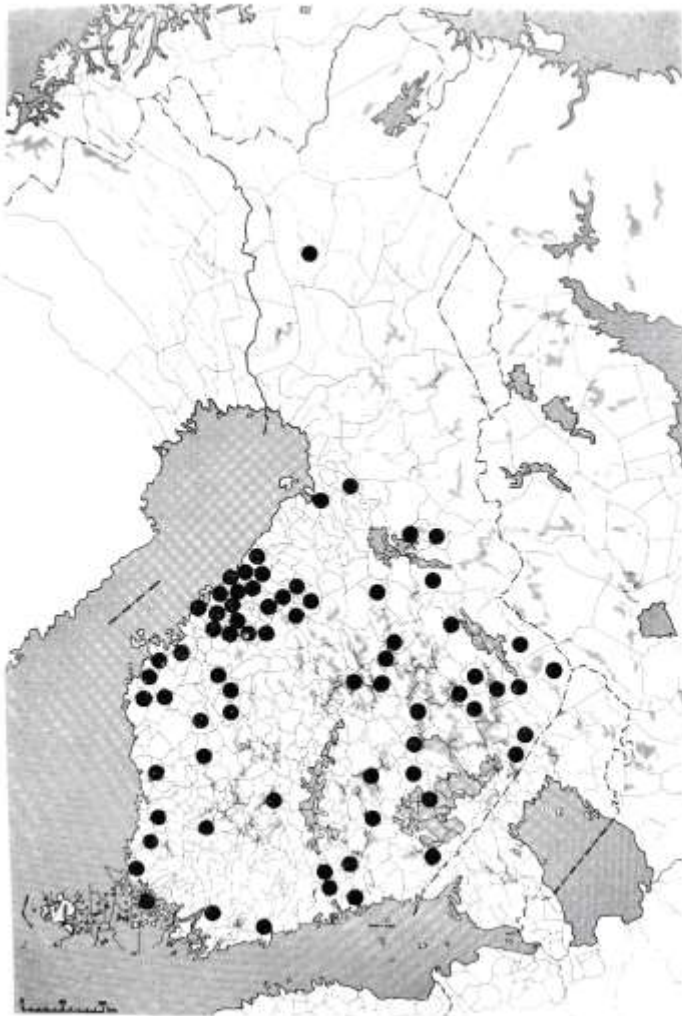
JÄRVENLASKUYHTIÖT
SUOMESSA

Kansatieteellinen tutkimus

Mit deutschem Referat: Die Seesenkungsgenossenschaften in Finnland.
Ethnologische Untersuchung.

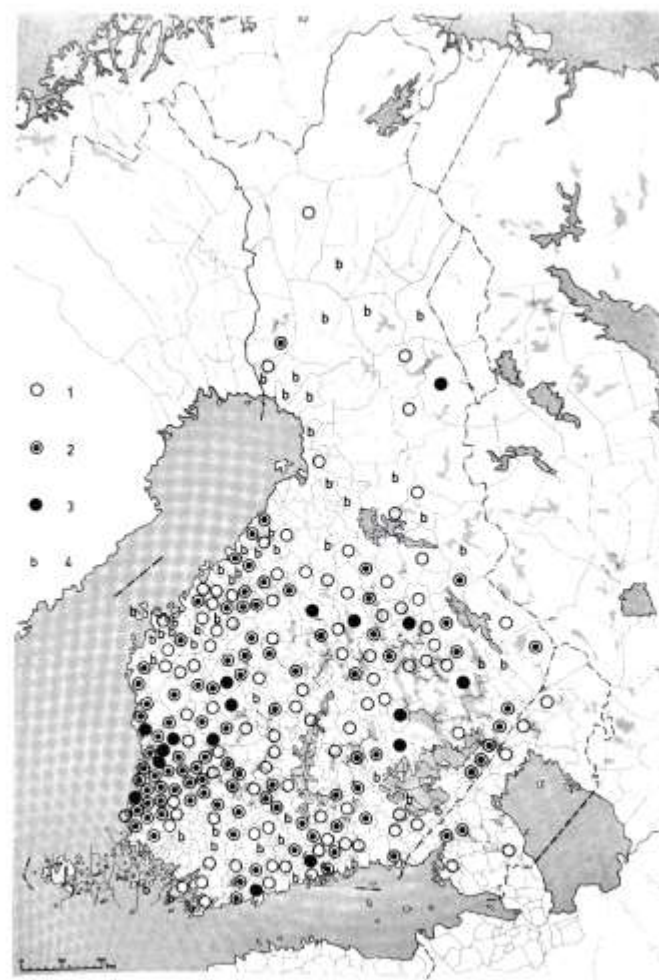
HELSINKI 1967

Helsingin Yliopisto
Arkeolog. Laitos



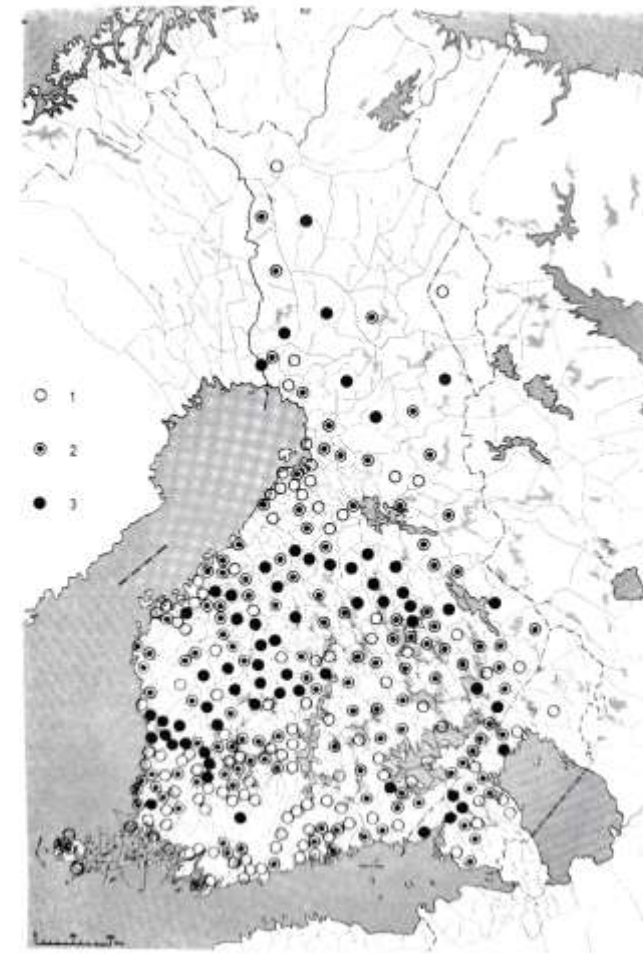
Kartta 1. Pitäjät, joissa on laskettu järviä 1700-luvulla.

1700-luku



Kartta 2. Järvenlaskuja ja järviheinän nittoa Suomessa 1800-luvun alkupuolella. Järvenlaskuja ja järvenlaskualoitteita 1800—1849; 1. 1 kpl, 2. 2—4 kpl, 3. 5— kpl. 4. Pitäjät, joista on tältä kaudelta vain Böckerin kokoelman tieto (1835), että siellä on nitetty heiniä lasketuilta järviltä.

1800-1850



Kartta 3. Järvenlaskuja ja järvenlaskualoitteita 1850—1899; 1. 1 kpl, 2. 2—4 kpl, 3. 5— kpl.

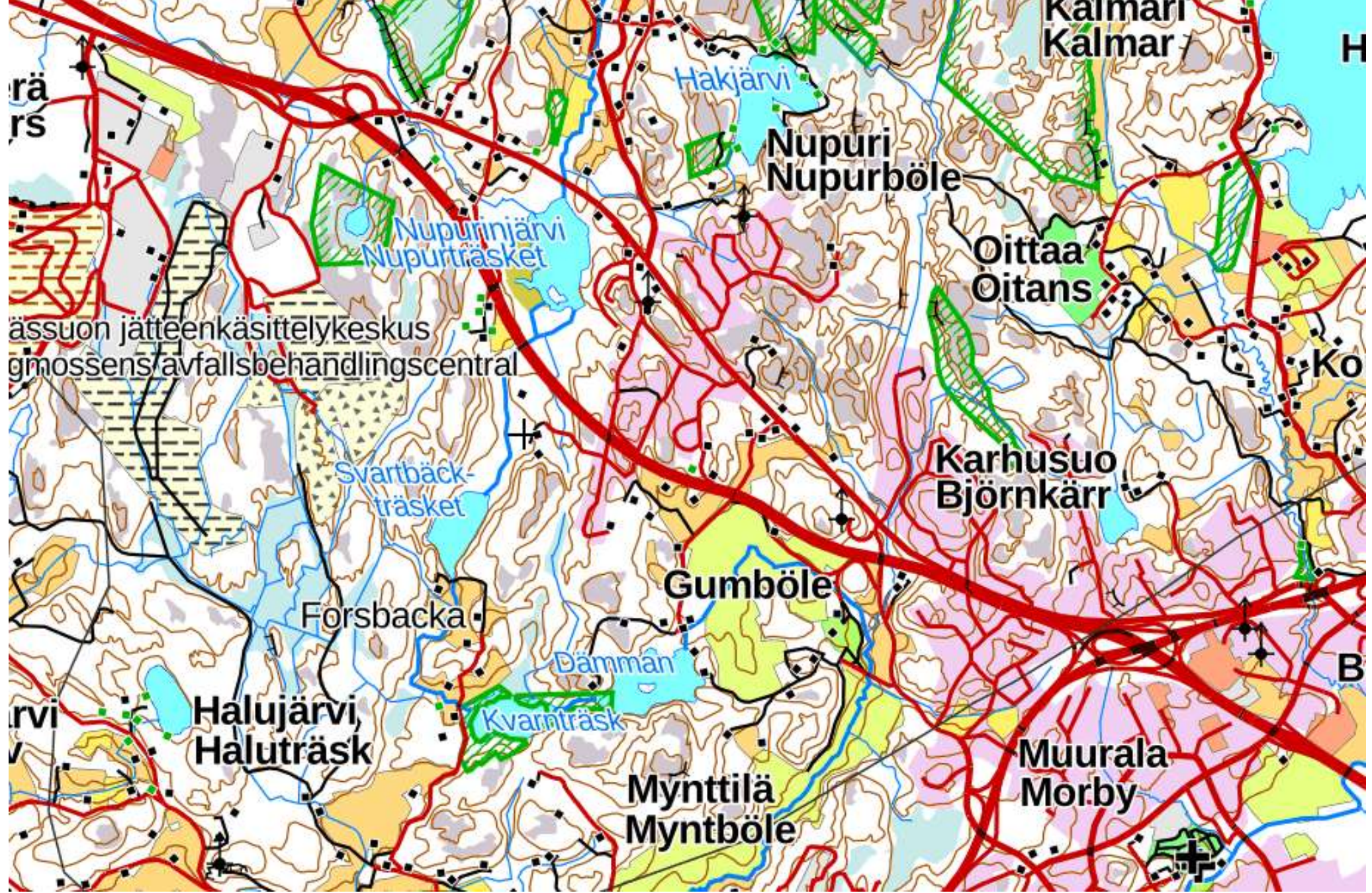
1850-1900

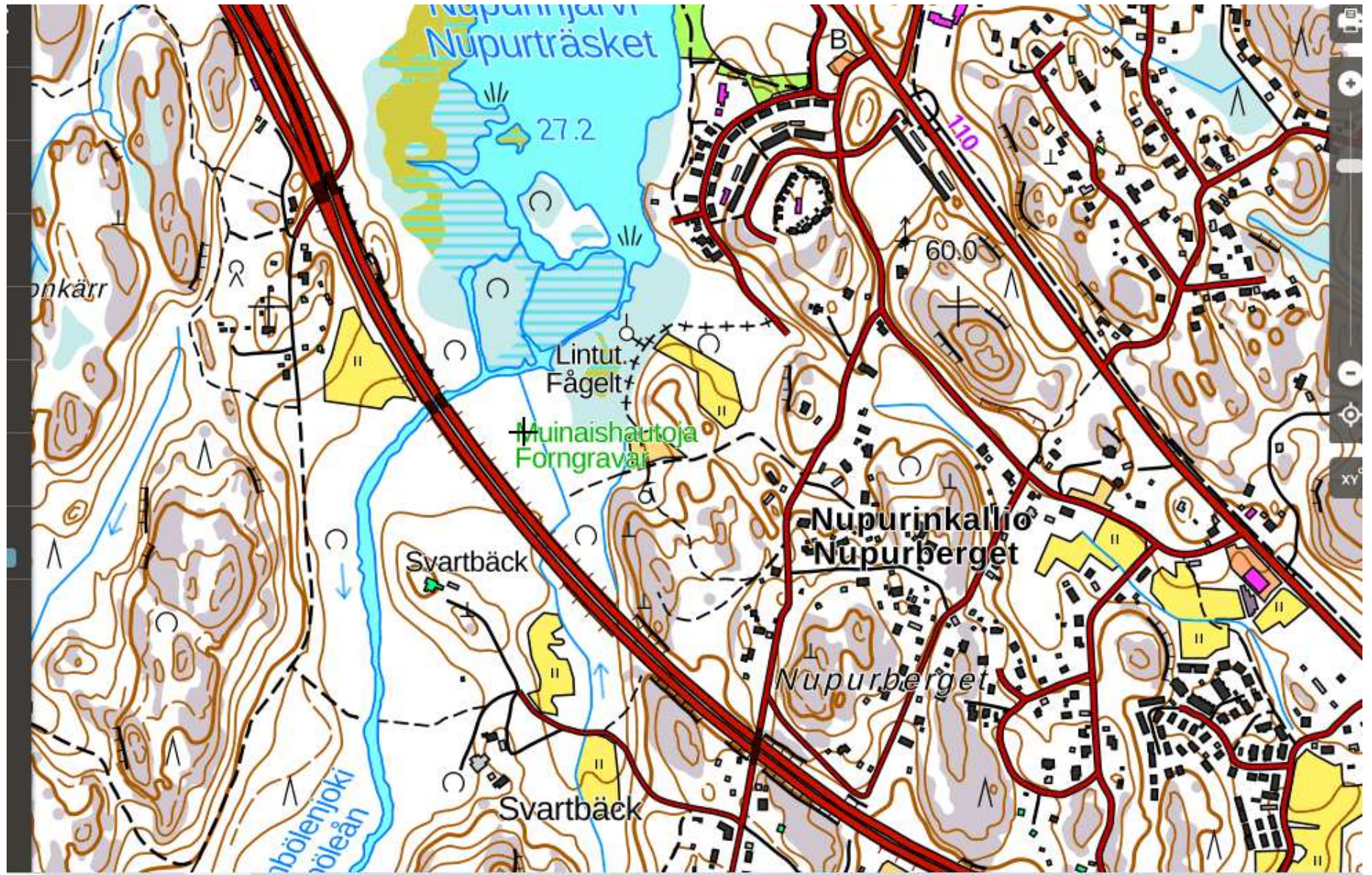
Kartat kuvaavat tiedossa olevia järvenlaskuja pitäjittäin 1700-luvulla sekä 1800-luvun alku- ja loppupuolella.

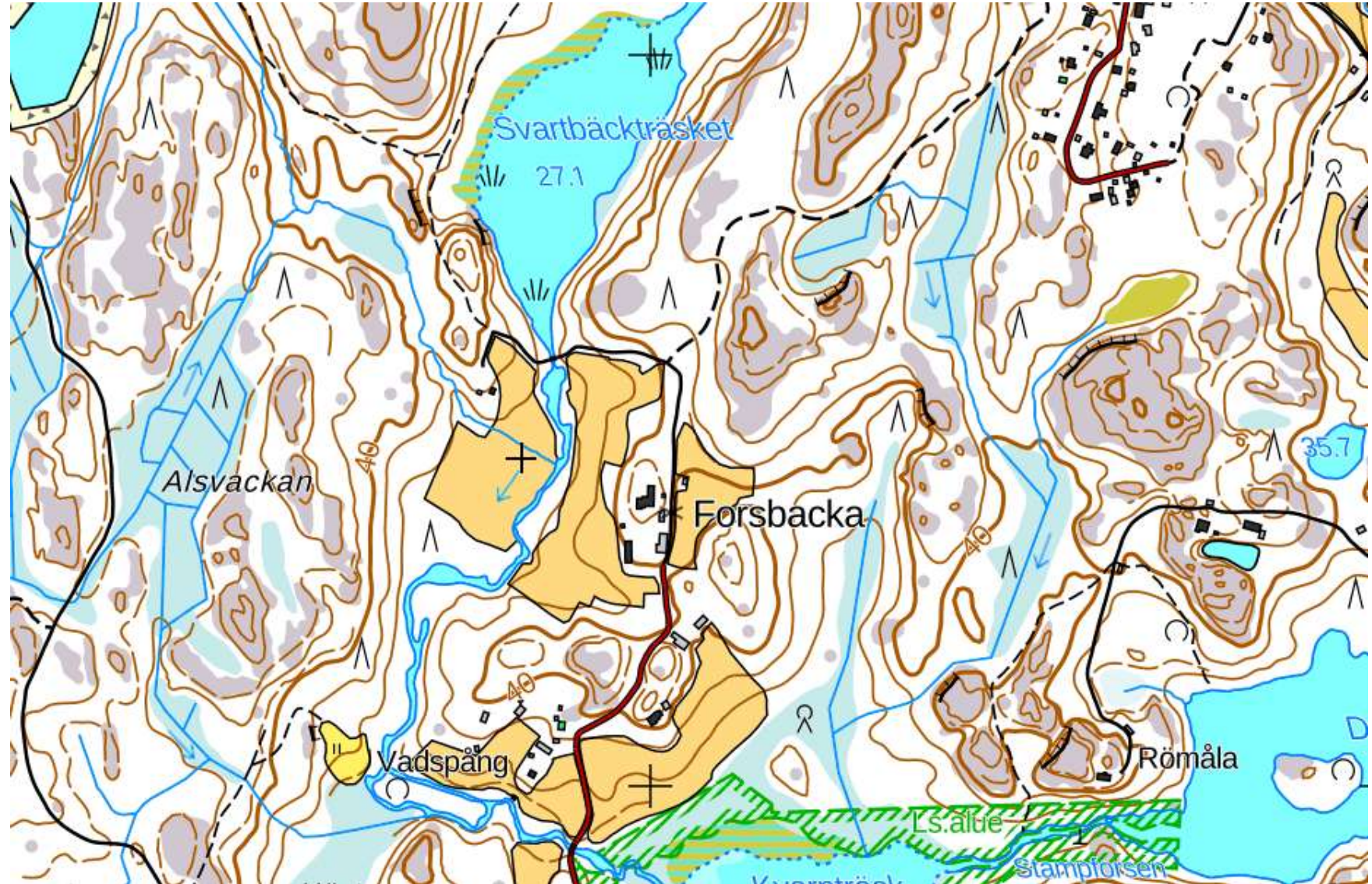
Tiedossa olevat 1800-luvun järvenlaskut Espoossa ja Kirkkonummella

Bromarv	Vahijärvi Kansjärvi Svartträsket ja Vikträsket	Lasku 1827 Lasku 1800-luv. lopulla? Jako 1860 Jako 1877
Elimäki	Vättlaxträsk Elimäenjärvi Korpijärvi	Vireillä 1829 Lasku 1862
Espoo	Kyrkträsk Lillträsket Vadspångträsk, Nackträsk, Nupurböleträsk ja Svartbäckträsk	Lasku 1846 Jako 1885 Tutkimus 1859
Helsinki	Södernäsinjärvi	Päätös 1815 Anomus 1827
Hyvinkää	Ridasjärvi Vantaanjärvi	Jako 1855—1859 Lasku 1829—1830
Iitti ja Nastola	Arrajärvi	Lasku 1786
Iitti	Hietasen lampi Kaarilampi	Vireillä 1859 Lasku 1821—1832
Iitti ja Jaala	Pyhäjärvi Suolajärvi	Lasku 1832—1834 ja 1863 Jako 1803
Inkoo	Rälträsk Nästräsket Varträsk	Lasku 1867 Vireillä 1808, tutkimus 1867 Lasku 1828—1830 ja 1863—1866
Jaala ja Valkeala	Vuohijärvi	Jako 1852
Karjalohja	Kattelusjärvet	Vireillä 1839
Kirkkonummi	Hemträsket Humaljärvi Igelträsk Lillträsket	Lasku ennen v. 1798 Lasku ennen v. 1840 Tutkimus 1818. 1. lasku jo 1700-luv.?
	Lotträsket Stortträsket Qvistträsk Ängvikträsk	Lasku ennen v. 1806? Vireillä 1817 Lasku ennen 1874 (1700-luv.?) Tutkimus 1828 ja 1868 Lasku 1826—1827
Lapinjärvi	Lappträsk Sindersjö Skogträsket	Vireillä 1825 Tutkimus 1880 Tutkimus 1858 Vireillä 1784

Yksityisille maanomistajille jaetut järvet olivat useimmiten alaltaan ja vesimäärältään pieniä. Niinpä Espoon Nokkalassa sijainneet Vadspångträsket, Nockträsket, Nuppurböleträsket ja Svartträsket olivat vain pari kyynärää syviä. Ne kuuluivat rantamaita omistaville tilallisille, käsityöläismestareille Joh. Eichingerille ja C. A. Osbergille sekä kauppias A. F. J. Brennerille. He perustivat järvien laskemista varten keskenään yhtiön, jonka anoma tutkimus toimitettiin 1859.¹ Pielaveden Jylänginjärvi, joka oli 7 tilan yksityisaluetta, oli muistitiedon mukaan niin







5. Paleolimnologiaa, eli järvien kehityshistorian tutkimusta

Esimerkkeinä kolme tutkimusta, joista kahdessa on selvitetty järven koko kehityskaarta

- Loojärnessä erityisesti varhaisen, rautakautisen, pellonraivauksen aiheuttamaa eroosiota ja savisamennusta
- Gallträskissä ravinnekuormituksen aiheuttamaa rehevöitymistä.
- Kolmas kohde, Nuuksion ylängön korkeimmalla sijaitseva pieni Orajärvi on ollut happosateiden vaikutuksen ja teollisuudesta peräisin olevan nokihiukkaslaskeuman tutkimuskohde.

Ann. Bot. Fennici 12: 161 - 164. 1975

KAPITELI
SISÄLLYS
Joulukuun 1975
Pääkirje
80101 JOENSUU 10

Prehistoric field erosion sediment in Lake Lojärvi, S. Finland and its palaeomagnetic dating

KIMMO TOLONEN, ARI SIIRIÄINEN and ROY THOMPSON

An unusual sediment stratigraphy in Lake Lojärvi (60° 12' 30" N, 24° 30' E): clay and clay-gyttja forming the topmost layer overlying coarse detritus gyttja and dy was interpreted in the light of pollen analysis and archaeological finds as a result of accelerated erosion caused by the forest clearance and cultivation of prehistoric man. The very sharp sediment contact was dated in five profiles by ¹⁴C age determinations as 600 - 900 AD.

Loojärvi ja Lapinkylänjärvi sekä seudun kivi- ja rautakautiset asuinpaikat

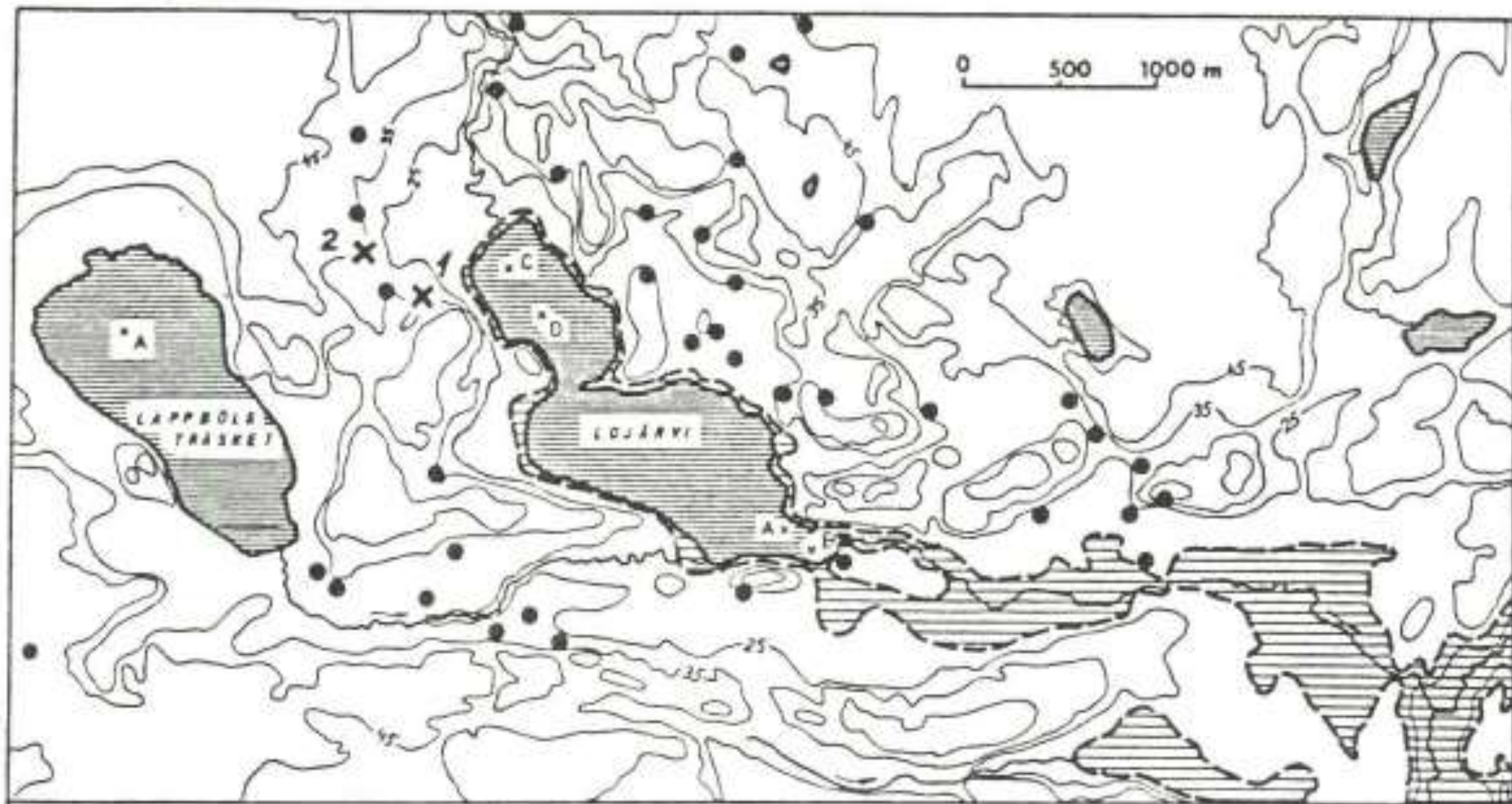


Fig. 1. Map of the central part of the catchment area of Lake Lojärvi showing the location of coring sites (A – D). Black dots represent dwelling sites from Stone Age, crosses (1 – 2) sites from the Iron Age (600 – 800 AD). The area below 15 m a.s.l. (3200 BP) shown by dashed line.

Jyrkkä muutos **eloperäisestä liejusta** mineraalipitoiseen **saviliejuun** näkyy jokaisessa Loojärven sedimenttiprofiilissa (LOJ A-D). ←

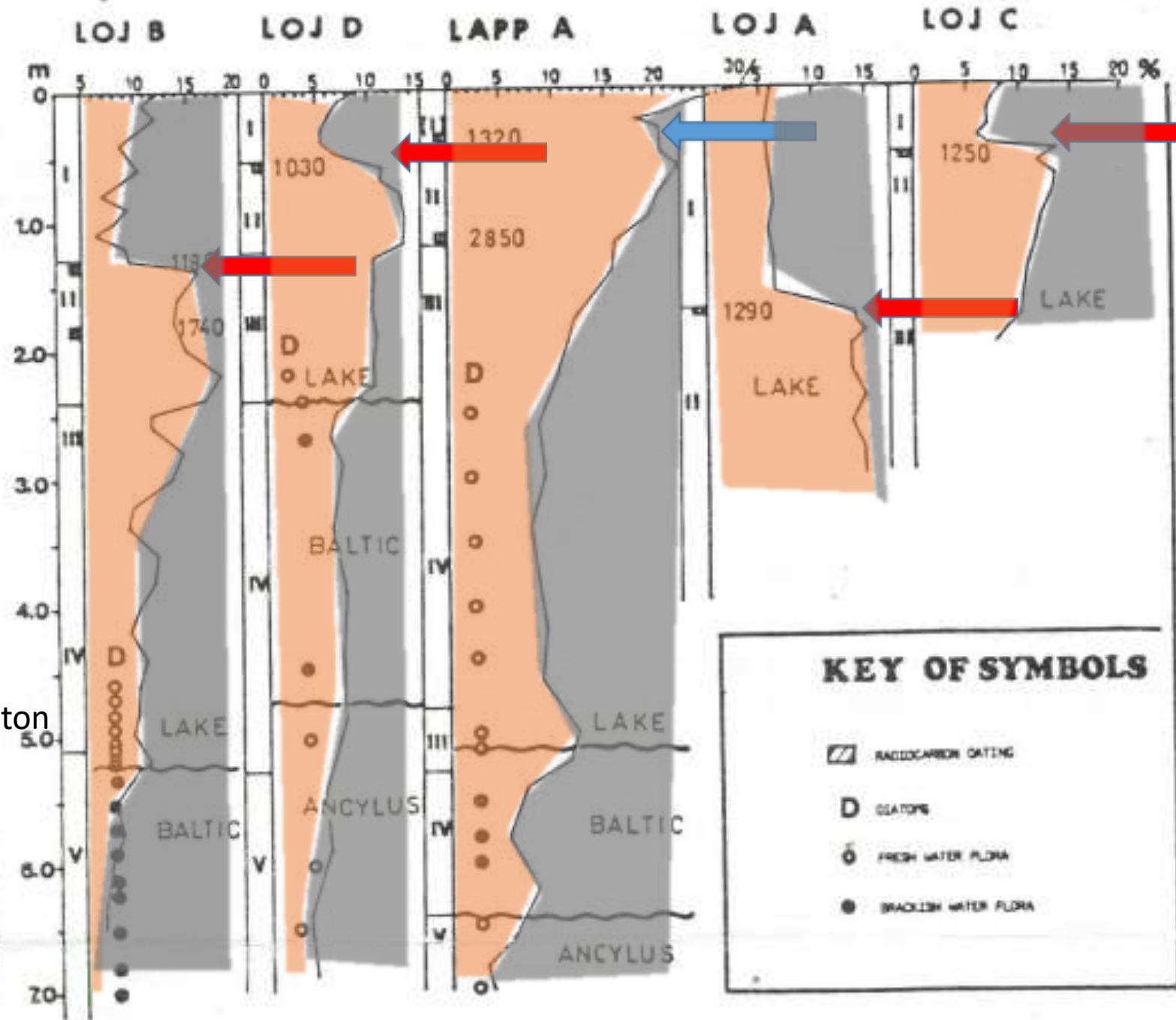
Muutos ajoittuu peltoviljelyn alkamiseen noin 1200-1300 vuotta sitten, eli vuosien 800-900 jKr tienoilla.

Sama muutos näkyy vähäisempänä myös Lapinkylänjärvessä (LAPP A). ←

Maanviljelys käynnisti savimaiden eroosion, ja yhä edelleen voimakkaana jatkuvan savisamennuksen viljelyseutujen vesissä

Näytesarjojen alaosissa on tunnistettu järvien kuroutuminen Itämerestä sedimentin piilevälajiston avulla – murtovesilajisto vaihtuu makean veden lajeihin

Fig. 2. Loss on ignition curves for sediment cores from Lake Lojjärvi (Loj) and Lake Lapböleträsket (Lapp) profiles. Stratum numbers: I = clay and clayed gyttja, II = coarse detritus gyttja/mud, III = fine detritus gyttja, IV = gyttjaed clay/ clayed gyttja, V = clay.



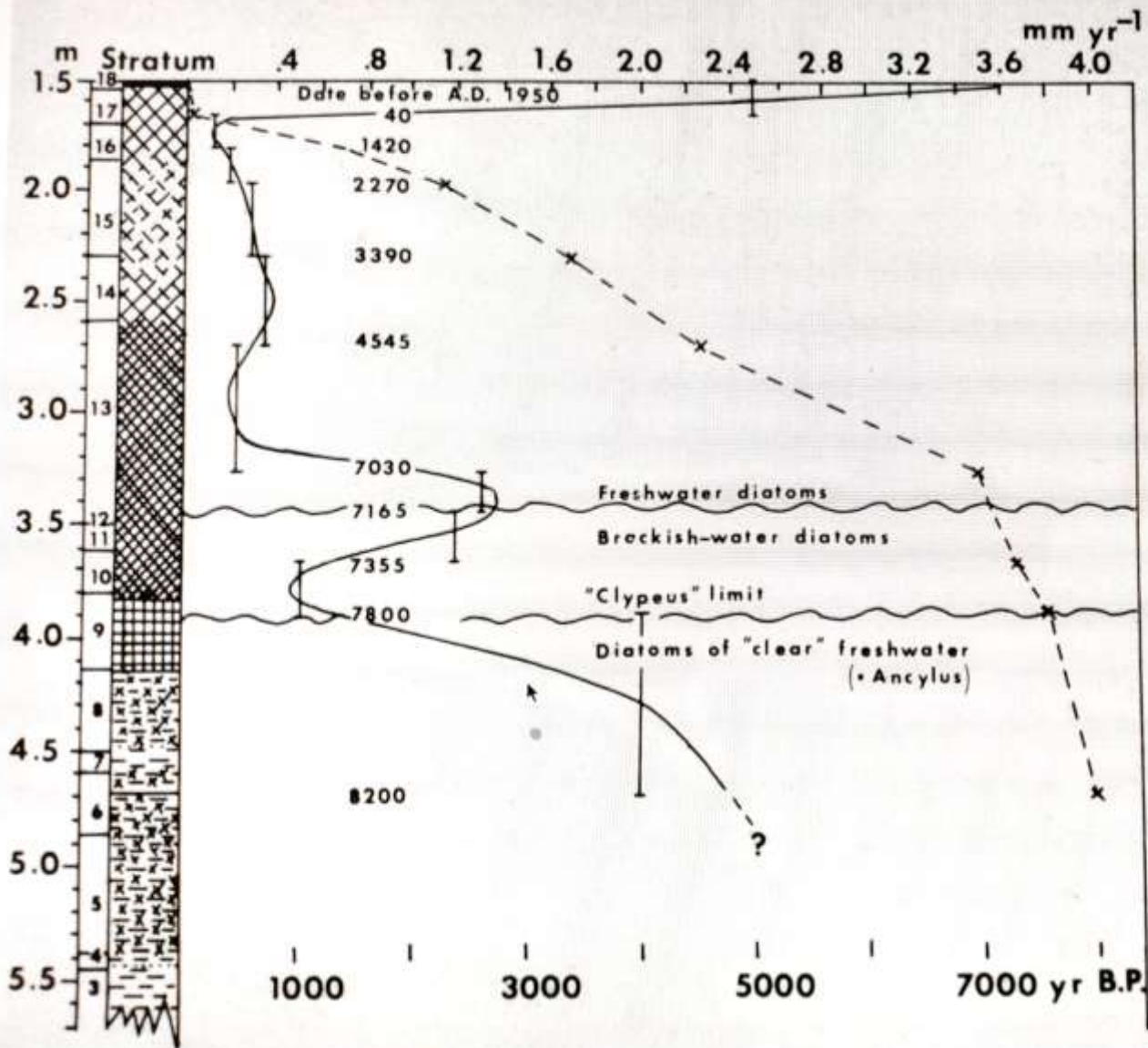
Pollen, algal remains and macrosubfossils from Lake Gallträsk, S. Finland

KIMMO TOLONEN

Tolonen, K. 1980: Pollen, algal remains and macrosubfossils from Lake Gallträsk, S. Finland. — *Ann. Bot. Fennici* 17: 394—405.

Palaeobotanical records from a small polluted lake, Gallträsk, in S. Finland (60°13'N, 24°15'E) revealed that the isolation of the basin from the Baltic about 7200 calendar years ago was followed by a period of meiotrophication lasting more than 5000 years. The dysoligotrophic maximum was reached about 2300 years ago, probably due to clearances beginning during the first Iron Age settlement around 300 B.C., when pollen of the *Triticum* type was deposited, and increasing after the start of rye cultivation in A.D. 500. After this, the input of nutrients from the catchment area increased and the lake became less acid. Anthropogenic pollution did not begin until the early 1920s, when sewage was led to the basin. During this recent eutrophication both the microflora and the macrophytic vegetation have changed, and it was evidently at this stage that the rare and demanding elodeid *Najas tenuissima* (A. Braun) Magnus invaded the lake.

Kimmo Tolonen, Department of Botany, University of Helsinki, Unioninkatu 44, SF-00170 Helsinki 17, Finland. Current address: Department of Botany and Institute for Quaternary Studies, 304A Boardman Hall, University of Maine, Orono, ME 04469, USA.

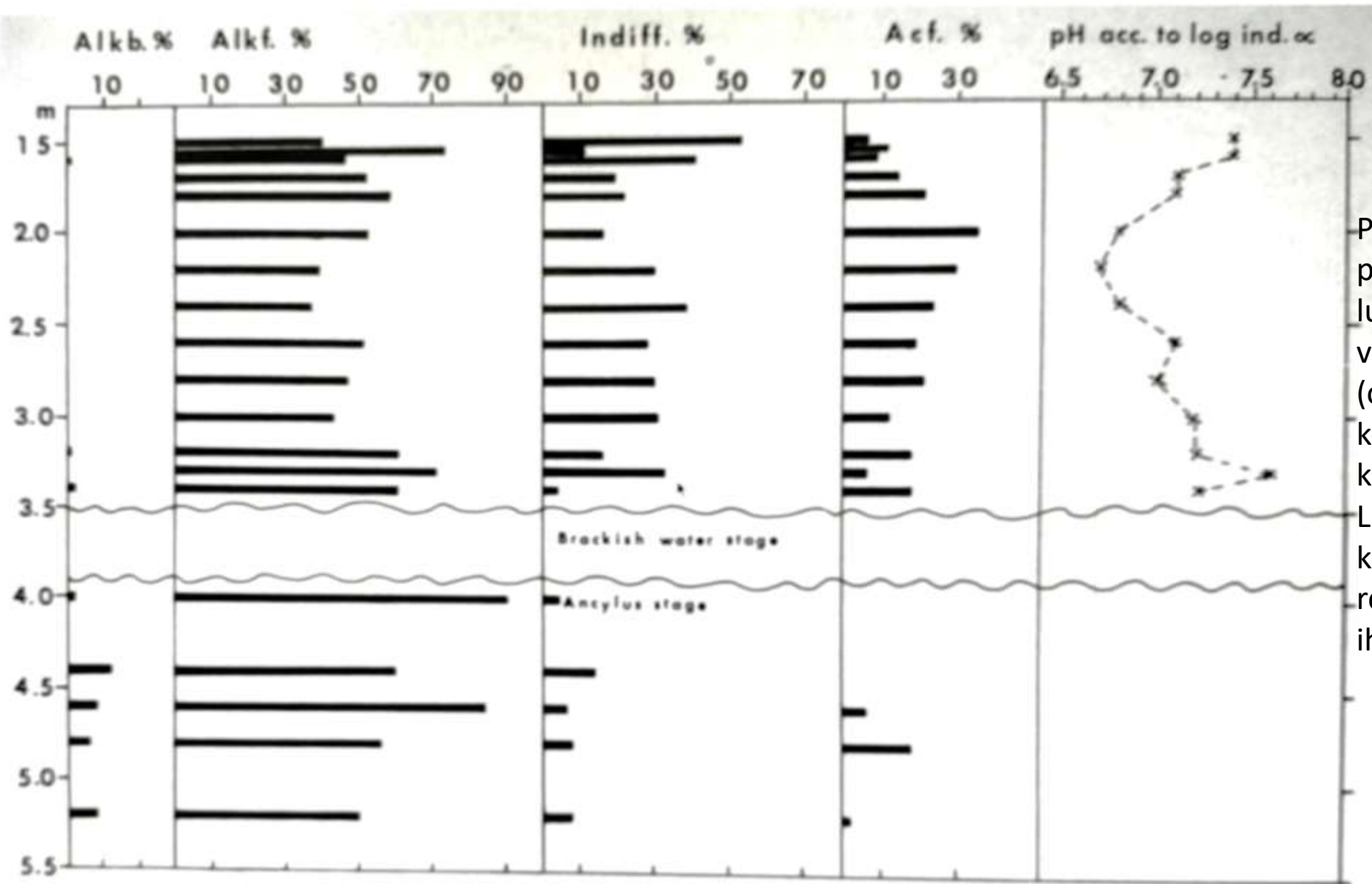


Kauniaisten Gallträskin sedimenttipatjan alaosa edustaa Itämeren Ancyclus- ja Litorina-vaiheita.

Yhtenäinen viiva kuvaa sedimentin kerrostumisnopeutta (yläreunan asteikko).

Voimakkaasta rehevöitymisestä kertova kerrostumisnopeuden kasvu ilmenee ylimmän 20 cm matkalla (syvyystasot 1,7-1,5 metriä; HUOM: syvyydet vedenpinnasta alaspäin).

Fig. 2. Gallträsk, core A. Age vs. depth (broken line) and the average rate of sedimentation (continuous line) estimated from calibrated radiocarbon datings for certain sediment sequences. For sediment strata see the text.



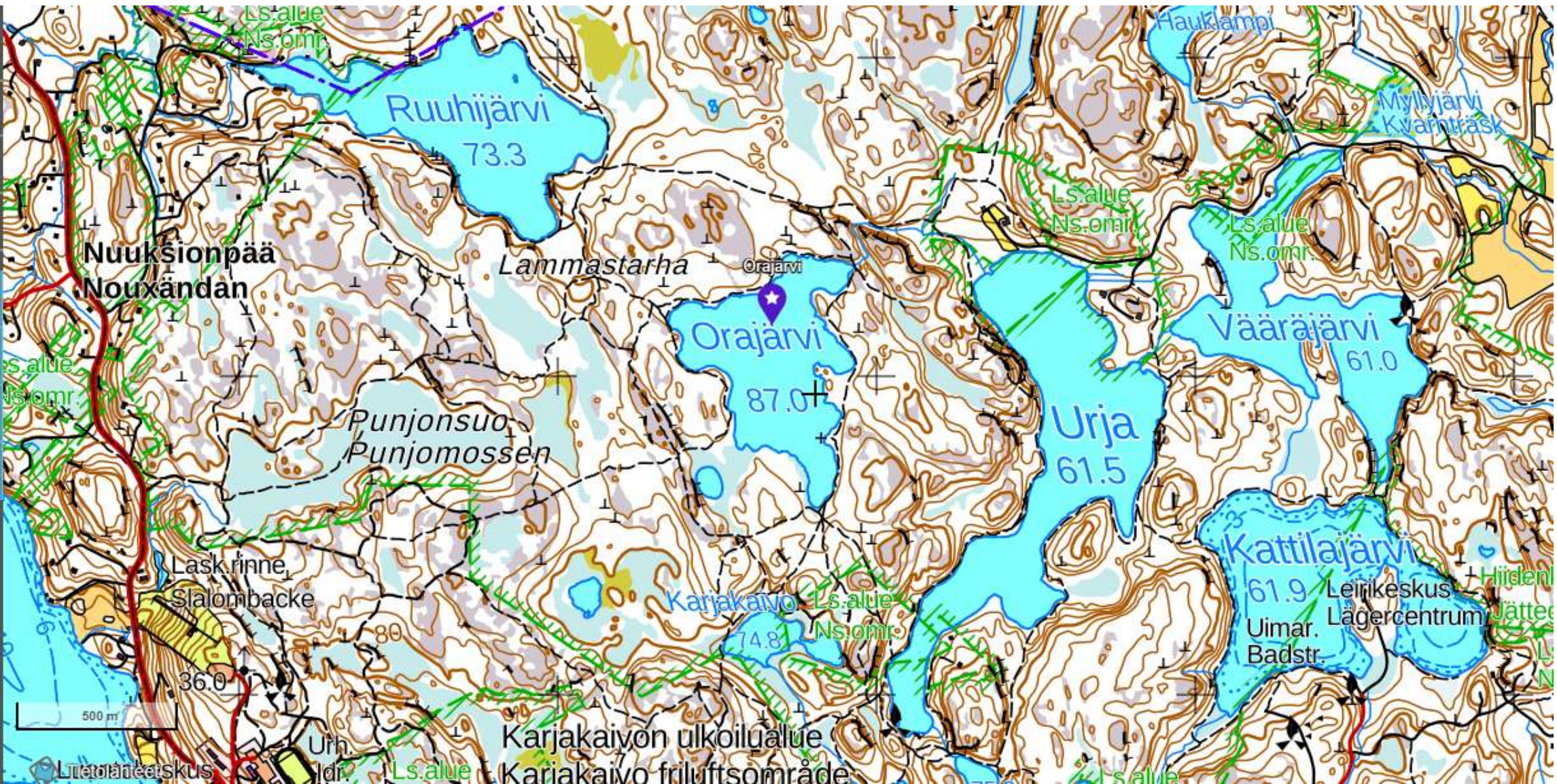
Piikuoisten levien eli piilevien ekologiseen luokitteluun perustuva veden pH-rekonstruktio (oikeanpuoleisin palsta) kertoo järven luontaisesta karuuntumisesta Litorina-merestä kuroutumisen jälkeen, ja rehevöitymiskehityksestä ihmistoiminnan alettua.

Fig. 5. Gallträsk, core A, subfossil diatoms. The relative frequency (percentage) of species representing different pH groups (see NYGAARD 1956) and the pH of the water estimated on the basis of index alpha according to MERILAINEN (1967).

Nuuksion ylängön kirkasvetistä Orajärveä on tutkittu teollisen ajan ilmansaasteiden arkistona.

1980-luvulla havaittiin järven pH-arvon voimakkaasti alentuneen happosateiden seurauksena (lienee nykyisin taas toipunut?).

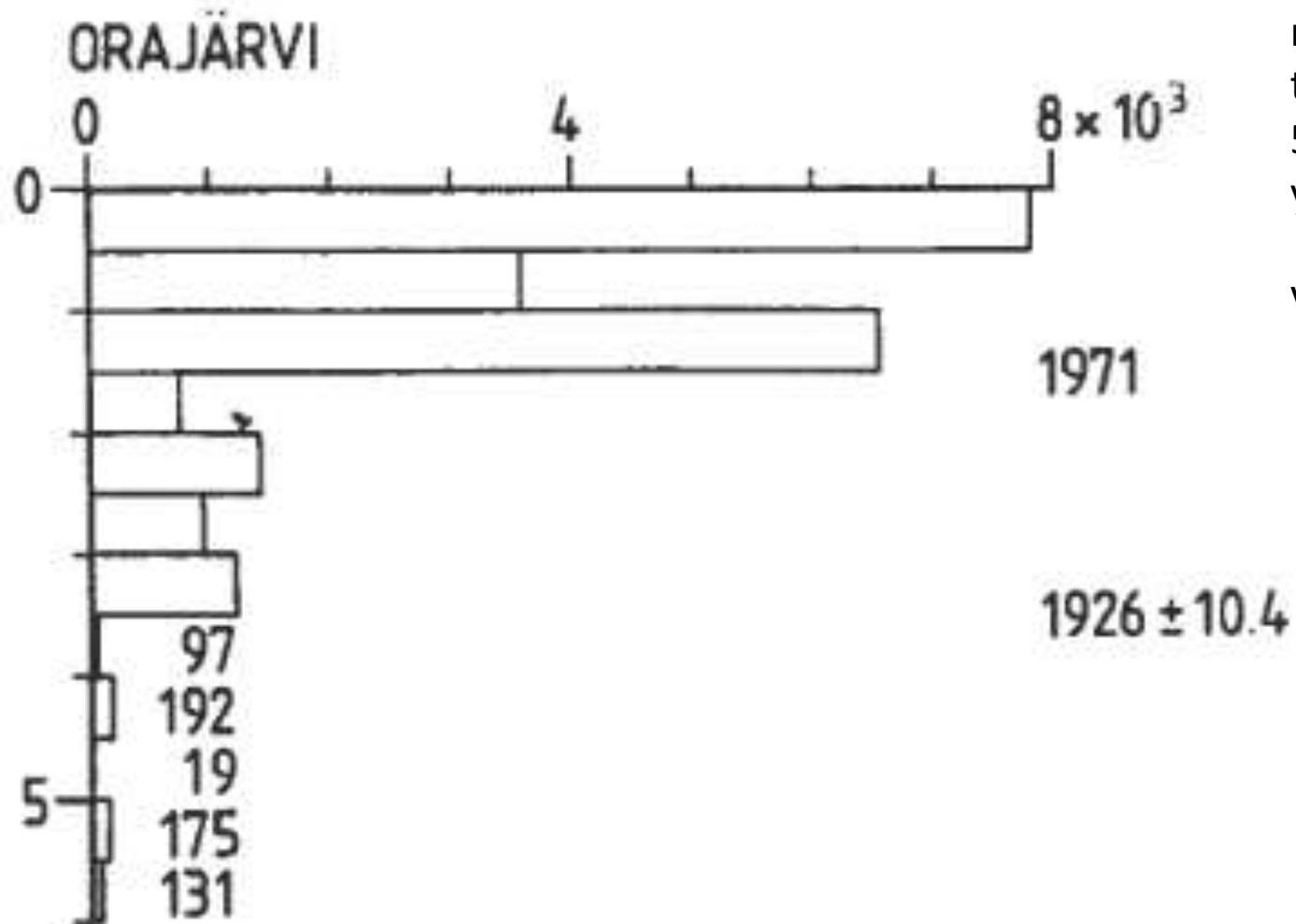
Teollisuusnoki, eli mikroskooppiset mm PAH-yhdisteitä sisältävät mustat palloset sen sijaan säilyvät sedimentissä pysyvästi.



Tolonen, K., Haapalahti, R. & Suksi, J. 1992. Comparison of varve dated soot ball chronology and lead-210 dating in Finland. *Geological Survey of Finland, Special Paper 14*, 65—75, 14 figures and 1 table.

Table 1. Morphometric, chemical and watershed characteristics of some study lakes.

Lake number in Fig. 2.	Lake area (km ²)	Drainage (km ²)	Peat-lands %	Ditched peat-land (%)	Date of peatland ditching	Mean depth (m)	Max depth (m)	Colour mg Pt/l	pH	Alkal meq/l	P _{tot} µg/l
1. Laukunlampi	0.088	0.21	-	-	-	63	27	5	7.3	0.50	8-14
4. Ahvenainen	0.078	0.35	-	-	-	5.8	18.7	15	7.2	0.18	<10
6. Hirvilampi	0.06	0.48	-	-	-	?	10.3	10	5.6	0.00	5
7. Vuorilampi	0.03	0.30	+	-	-	?	2.2	20	5.9	(0.02)	8
8. Valkjärvi	0.29	1.15	+	-	-	?	15.5	5	5.1	-	3
9. Matalajärvi	0.68	2.18	+	?	?	?	10.1	50	(4.7)	0.01	11
10. Orajärvi	0.22	0.73	(+)	-	-	?	6.0	5	4.5-5.2	0-0.03	5-9
11. Munajärvi	0.09	0.79	+	-	-	?	44	25	4.7	0.00	10
12. Vitsjön II	0.16	0.82	+	-	-	?	23	45	4.3	0.00	7
13. Lestijärvi	64.0	380	28	33	1960s (-80s)	2.7	8	50	6.5	0.10	13
14. Ylemmäinen	0.13	5.1	40	21	1973	1.5	4.5	140	6.7	0.17	35
15. Kangasjärvi	19.6	134	56	67	late 1960s (-70s)	3	8	160	6.0	0.03	30
16. Pikku-Hakojärvi	0.006	1.1	32	~90	1965, 1967	0.8	3.3	200	5.9	0.02	45
17. Isojärvi	3.90	13.5	~60	~90	late 1960s	3.1	10	50	6.8	?	31
18. Veittijärvi	0.09	8.0	~60	~40	1960s	2	9	240	6.1	0.32	21



Mikroskooppisesti lasketut
nokipallosten lukumäärät
tilavuudeltaan samankokoisissa
5 mm korkuisissa sedimenttiviipaleissa
ylimmän 0-6 cm sedimenttikerroksessa.

Vuosiluvut perustuvat lyijy-210-ajoitukseen

Fig. 7. Vertical stratigraphy of soot balls (mean of duplicates) in Orajärvi (Tolonen *et al.* 1986). Dating by lead-210 (CRS).

Vasemmanpuoleiset diagrammit: sedimentin ja veden (rekonstruoitu) pH; oikeanpuoleisin: sedimentin tuhkapitoisuus

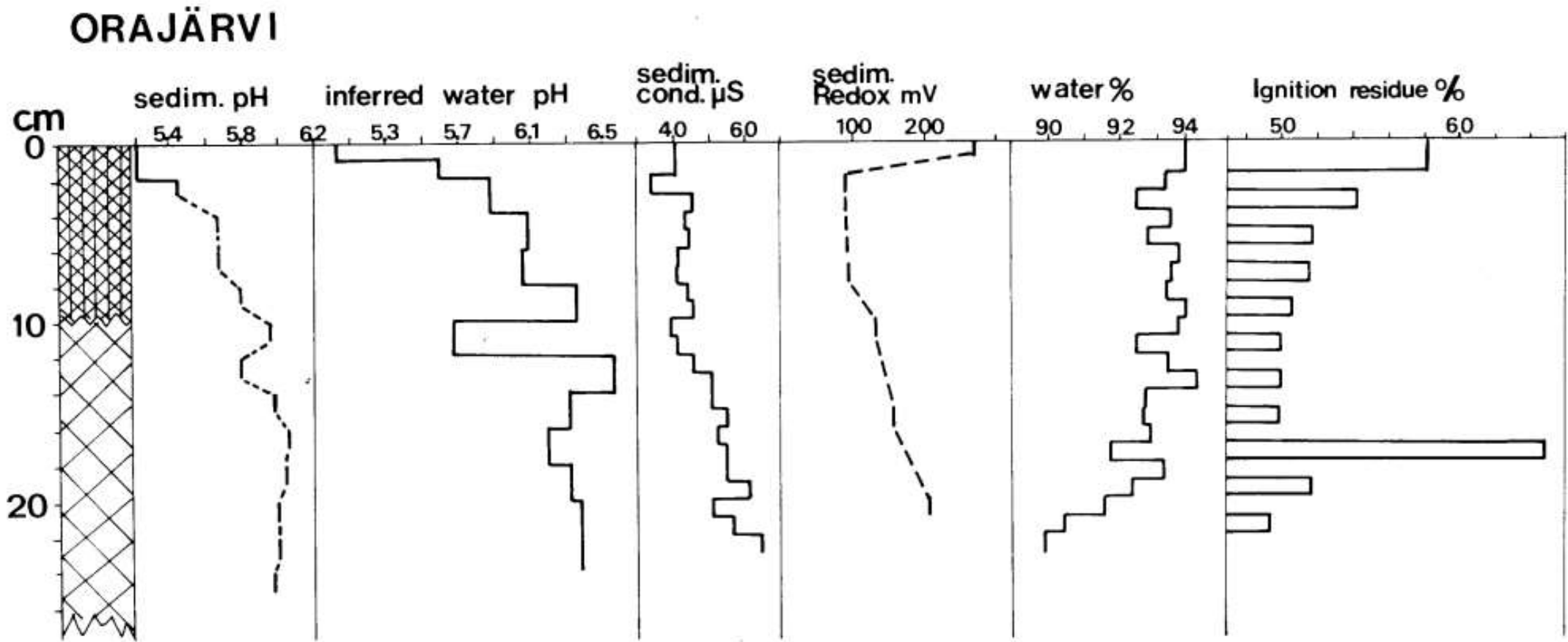


Fig. 6. Lake Orajärvi. The pH of fresh sediment, the earlier pH of the water estimated with Renberg & Hellberg's (1982) index B, and some physical and chemical properties plotted versus depth in the sediment. The densely hatched uppermost 10 cm in the sediment column are dark grey gyttja, below them is greenish to brownish grey coarse detritus gyttja.

Tekijä:

FT, ympäristötieteen dosentti Heikki Simola on eläköitynyt vesi- ja ympäristötutkija, joka valittiin vuonna 2024 Pro Espoonjoki ry: puheenjohtajaksi.

Sähköposti: [heikki.l.k.simola\(ät\)gmail.com](mailto:heikki.l.k.simola@gmail.com)

Puhelin: 050 5660640