

RENKAJÄRVEN SUOJELUYHDISTYS RY

HÄMEEN RENKA- JÄRVEN TILAN KEHITYS SEDIMENTTIEN PIILEVÄANALYYSIEN VALOSSA

Pertti Eloranta 7.5.2013

SISÄLTÖ

1.	YLEISTÄ	1
2.	MENETELMÄT	2
2.1	Sedimentin ajoitus.....	2
2.2	Piilevämääritys.....	2
3.	TULOKSET	3
3.1	Vedenlaatutekijät.....	3
3.2	Sedimentin piileväanalyysit	4
4.	TULOSTEN TARKASTELU	5

VIITTEET

Renkajärven suojeluyhdistys ry

HÄMEEN RENKAJÄRVEN TILAN KEHITYS SEDI- MENTTIEN PIILEVÄANALYYSIEN VALOSSA

1. YLEISTÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida Renkajärven rehevyytilan kehitystä viimeisen vuosisadan aikana. Tutkimus toteutettiin sedimentin piileväanalyysillä. Piilevien lajimäärät ovat suuria ja niiden ekologiset vaatimukset tunnetaan muihin leväryhmiin verrattuna erittäin hyvin. Siksi ne soveltuvat hyvin etenkin virtavesien tilan arviointiin, mutta myös järven kehityshistorian tarkasteluun. Rehevyytilan kehityksen arvioinnin yhteydessä tarkasteltiin myös Renkajärvestä olemassa olevia vedenlaatuaineistoja. Tutkimustilauksen takana on Renkajärven suojeluyhdistys, joka on kiinnostunut järven tilan kehityshistoriasta ja tekee aktiivisesti suojelutyötä järvellä ja sen valuma-alueella. Tavoitteena on estää järven tilan heikentyminen.

Renkajärvi (tunnus 35.885.1.010_001, vesiala 6,18 km², keskisyvyys 5,3 m, suurin syvyys 29,3 m ja tilavuus 32,53 milj. m³) kuuluu Vanajan reittiin ja Renkajoen yläosan vesistöalueeseen (35.885). Pintavesityypiltään se on luokiteltu keskikokoiseksi humusjärveksi (Kh) ja veden tilan arvio vesikemiallisten tulosten perusteella on hyvä. Ekologisen tilan luokittelua ei ole tehty (HERTTA vedenlaaturekisteri).

Järven veden laadusta on vedenlaaturekisterin mukaan tehty havaintoja vuodesta 1966 alkaen. Näytteet on otettu vaihtelevasti järven eteläosan, Vuohiniemen ja Mäntyniemen havaintopaikoilta. Veden pH on jokseenkin neutraali, kesällä perustuotannon ansiosta hieman emäksisellä puolella. Sähköjohtavuus on suurempiin reittivesiin verrattuna hieman korkeampi, mikä kuvastaa koko vesistöalueen vesien luonnetta. Soiden runsaus järven lähivaluma-alueella näkyy selvästi veden laadussa kohohtaen veden värilukua ja kemiallisen hapenkulutuksen (KHK) arvoja. Turpeenottoa ei ole valuma-alueella, mutta kylläkin lähellä järven eteläpuolella. Turpeenoton suoraa vaikutusta järven tilaan ei siten ole odotettavissa eikä nähtävissä.

Koska järven valuma-alue on suhteellisen pieni järven kokoon verrattuna, veden vaihtuvuus on melko huono, laskennallisen viipymän ollessa keskimäärin noin 2,5 vuotta.



Kuva 2.1. Renkajärven sijainti (Pohjakartta © Maanmittauslaitoksen julkaisulupa 65/MLL/12).

2. MENETELMÄT

2.1 Sedimentin ajoitus

Järven syvänteen sedimentistä otettiin sedimentinäytteet 22.2.2013. Näytteistä tehtyjen cesium-pitoisuuksien perusteella arvioitiin eri kerrosten likimääräinen syntyäika Cs-137 menetelmällä, jota on käytetty laajasti Suomen järvisedimenttien ja esim. Itämeren sedimenttien ajoituksissa (Mattila ym. 2006).

2.2 Piilevämääritys

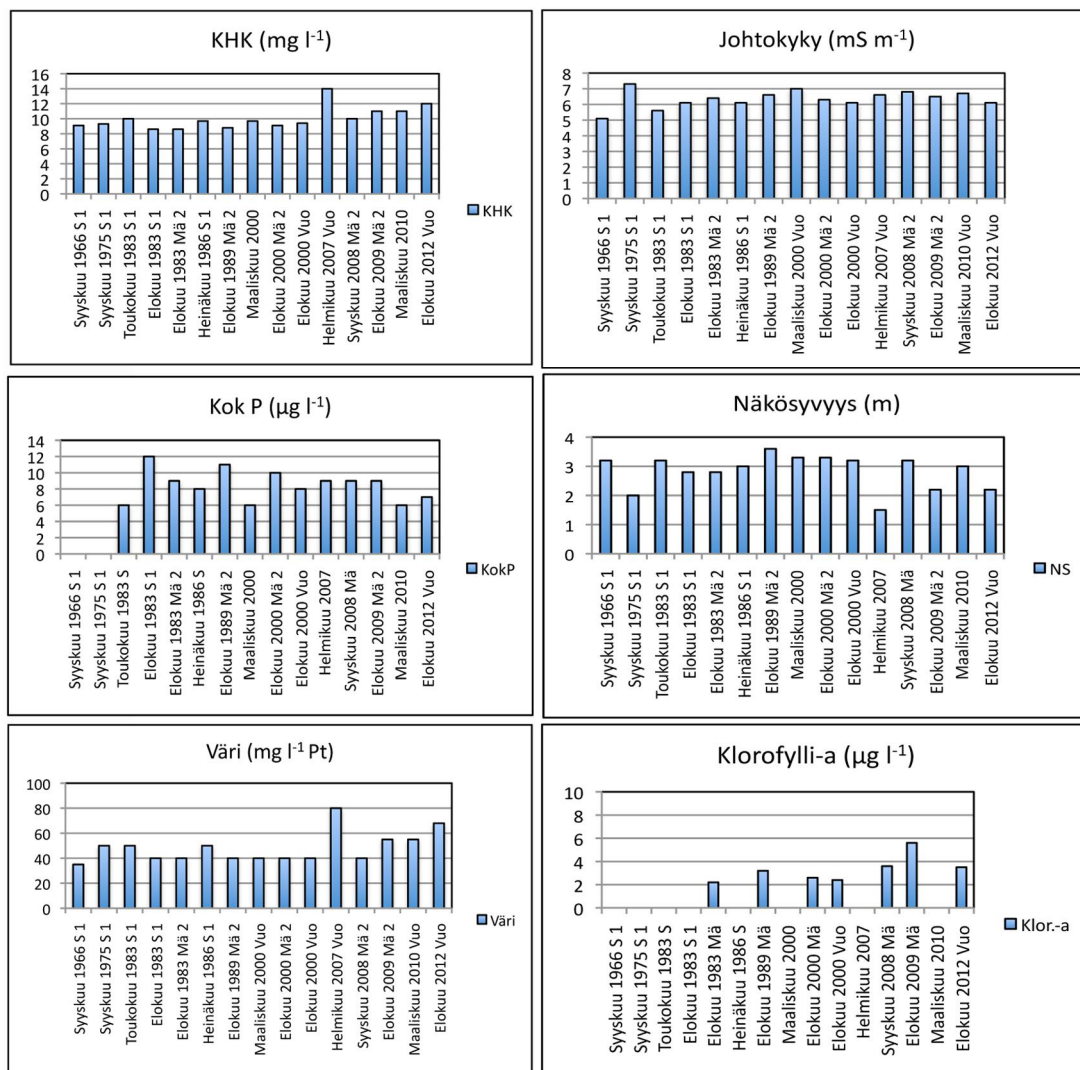
Piilevämäärityksessä käytetyt näytteet märkäpoltettiin typpihapon ja rikkihapon seoksella, minkä jälkeen hapot pestiin tislattulla vedellä kolmeen kertaan, välillä sentrifugoiden. Lopuksi puhdistettu näyte säilöttiin etanoliin. Etanoliin säilötystä näytteestä otettiin osanäyte peitinlasille ja petattiin Naphrax-hartsilla objektilasille. Kustakin näytteestä tehtiin 3 preparaattia. Näytteet mikroskopoiitiin 1500-kertaisella suurennuksella öljyimersio-objektiivia ja vaihevastakohtaoptiikkaa käyttäen. Näytteestä laskettiin satunnaisesti vähintään 300 piileväkuorta, jotka määritettiin lajilleen. Määrityksen jälkeen tulokset syötettiin Omnidia 5.2-tietokantaan, joka laskee erilaisia veden laatuindeksejä sekä tulostaa piilevälajien ekologiin vaatimuksiin liittyviä luokkia (mm. pH-luokat, typen käyttöluokat, saprobialuokat sekä rehevyysluokat).

3. TULOKSET

3.1 Vedenlaatutekijät

Tarkasteltaessa veden laadun muutoksia vesikemiallisten analyysitulosten valossa, mitään selviä muutossuuntia ei ole nähtävissä 1960-luvulta alkaen. Tarkastelua hankaloittaa tulosten harvalukuisuus, sekä vuodenaikojen vaihteluun liittyvät luonnolliset heilahtelut. Myös analyysimenetelmissä on tapahtunut jossain määrin muutoksia mm. väriluvun ja KHK:n sekä fosforin analyyseissä. Fosforituloksilla 1960- ja 1970-luvulta ei ole vertailussa juuri käyttöä analyysien huonon herkkyyden vuoksi.

Ohessa vedenlaatutarkistuksista poimittuja tuloksia, joissa ei ole havaittavissa mitään selvää muutostrendejä (Kuva 3.1). KHK:n (kemiallisen hapenkulutuksen) lievä kohoaminen saattaisi selittyä valuma-alueella tehdyistä ojituksista tai laajemmista hakkuista, jos niitä on tehty. Vuoden 2012 kohonnut KHK-arvo liittyy kyseisen kesän runsaisiin sateisiin. Helmikuussa 2007 on jään alla näytteenottosyvyydessä virrannut selvästi valumavesiä, jotka ovat kohottaneet sekä veden väriä että KHK-arvoa.



Kuva 3.1. Veden laatua kuvaavien suureiden tuloksia vuosilta 1966–2012 (vedenlaatutarkisteri; näytesyvyys 1 m).

3.2 Sedimentin piileväanalyysit

Helmikuussa 2012 otetun sedimenttinäytteen ajoitustulosten perusteella (CS-137 menetelmä) piileväanalyysiin valittiin 4 kerrosta, 0–1, 7–8, 13–14 ja 19–20 cm, jotka edustavat keskimäärin vuosia 2007, 1986, 1953 ja 1903 (Taulukko 3.1).

Taulukko 3.1. Sedimenttikerrosten Cs-137-menetelmällä määritetty syntyäika ja piileväanalyysiin valitut kerrokset.

Sed.kerroksen syvyys	Kaine,lie g /kg	Cesium Bq/kg	Kuiva-ainepit. %	Ka kumulatiivinen g/kg	Ikä (v)	Vuosi	Piilevät
0-1 cm	48	200	5 %	48	2,4	2011	
1-2 cm	64	240	6 %	112	5,6	2007	x
2-3 cm	64	300	6 %	176	8,8	2004	
3-4 cm	66	360	7 %	242	12,1	2001	
4-5cm	66	440	7 %	308	15,5	1998	
5-6 cm	68	880	7 %	376	18,9	1994	
6-7 cm	81	1700	8 %	457	22,9	1990	
7-8 cm	81	1200	8 %	538	27,0	1986	x
8-9 cm	94	1200	9 %	632	31,7	1981	
9-10 cm	91	1300	9 %	723	36,3	1977	
10-11 cm	102	880	10 %	825	41,4	1972	
11-12 cm	110	420	11 %	935	46,9	1966	
12-13 cm	122	190	12 %	1057	53,0	1960	
13-14 cm	141	88	14 %	1198	60,1	1953	x
14-15 cm	157	<110,6	16 %	1355	68,0	1945	
15-16 cm	165		17 %	1520	76,3	1937	
16-17 cm	170		17 %	1690	84,8	1928	
17-18 cm	164		16 %	1854	93,0	1920	
18-19 cm	160		16 %	2014	101,1	1912	
19-20 cm	174		17 %	2188	109,8	1903	x

Veden laatua kuvaavat piileväindeksien arvot olivat kaikissa kerroksissa varsin samanlaiset (taulukko 3.3). Kaikkiin näytteessä todettuihin lajeihin perustuva IPS-indeksi oli eri kerroksissa välillä 15,8–16,9, indikoiden hyvää veden laatua (taulukko 3.3)(rajat 15–17). Sukujen suhteellisiin osuuksiin perustuva indeksi kuvasti myös hyvää veden laatua (rajat 15–17), eikä kerrosten välillä ollut suurta eroa. TDI/100 -indeksi kuvastaa lähinnä ravinteisuutta ja tässä suhteessa kaikkien kerrosten tulokset kuvasivat niukkaa ravinteisuutta (oligotrofiaa; arvo < 32 tai oligo-mesotrofiaa; arvot 32–47), eikä % PT-arvon perusteella orgaanisen kuormituksen vaikutuksia ollut osoitettavissa (arvot selvästi < 20).

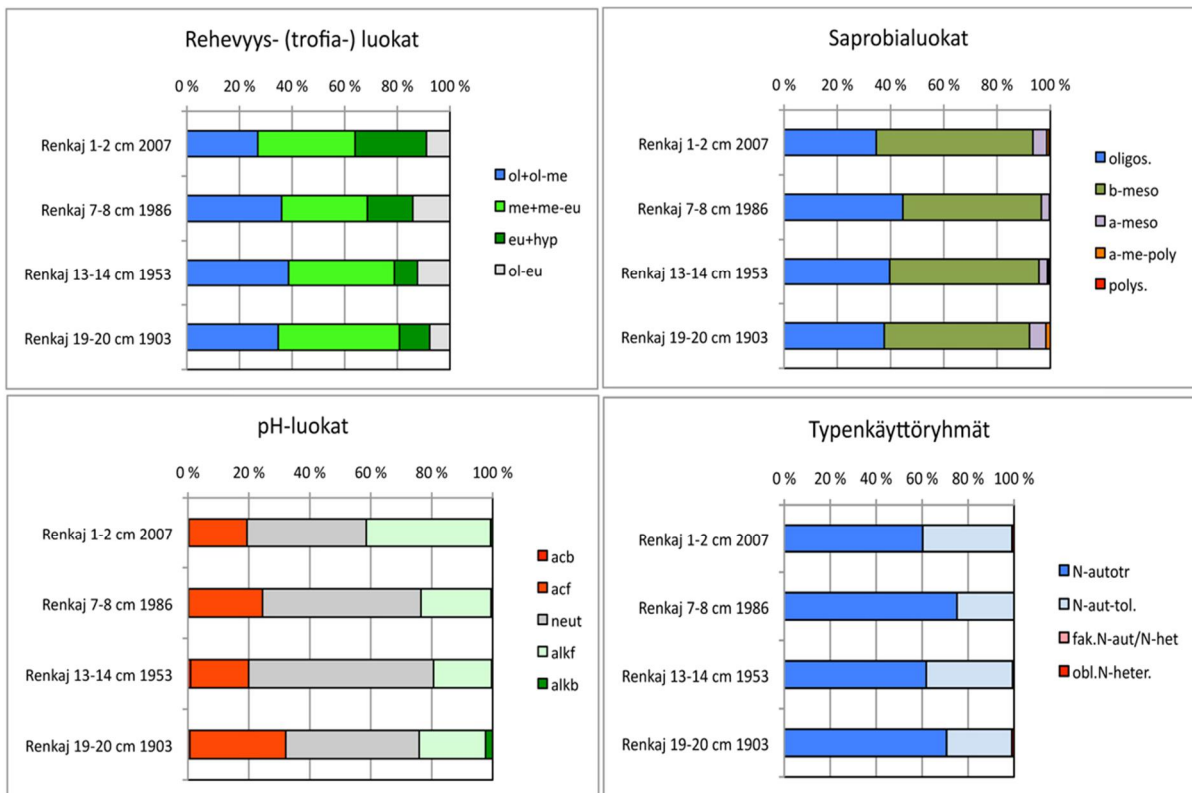
Taulukko 3.2. Sedimenttikerroksissa todetut lajimäärät, diversiteetit ja yhteisöjen tasaisuudet.

Sed.kerros (cm)	Laskettu solumäärä	Taksoniluku	Diversiteetti	Tasaisuus	Laskenn. pH
1–2	330	88	5,25	0,81	6,36
7–8	434	80	4,65	0,74	6,28
13–14	362	72	4,48	0,73	6,31
19–20	363	100	5,01	0,75	6,43

Taulukko 3.3. Veden laatua (orgaanista kuormitusta ja rehevyyttä) kuvastavien piileväindeksien arvot.

Sed.kerros (cm)	IPS	GDI	TDI/100	%PT
1–2	15,8	14,5	33,5	2,1
7–8	16,9	15,3	23,2	2,3
13–14	16,3	15	30,5	2,5
19–20	16,6	15,8	30,5	1,4

Ekologisten ryhmien jakautumisen perusteella voitiin myös tarkastella piileväyhteisön rakenteen mahdollisia muutoksia ja sitä kautta järven tilan kehitystä (Kuva 3.2). Rehevyysluokat kertovat niemsä mukaan lajien jakautumista oligotrofia-eutrofia –suhteessa, saprobialuokat kertovat lajien suhdetta hajotustoiminnan aktiivisuuteen, pH-luokat lajien suhdetta veden reaktioon ja typenkäyttöryhmät lajien pääasiallista typpimetabolialaa. Typpiäutotrofit lajit käyttävät vain epäorgaanisia N-yhdisteitä, typpiäutotrofit tolerantit lajit ovat kuten edellinen ryhmä, mutta sietävät orgaanisia typpi-yhdisteitä. Kolmannen ryhmän lajit voivat käyttää sekä epäorgaanisia että orgaanisia N-yhdisteitä sen mukaan, mitä on tarjolla ja obligatoriset N-heterotrofit vaativat kasvaakseen orgaanisia typpi-yhdisteitä.



Kuva 3.2. Sedimenttikerrosten piilevien jakautuminen ekologisiin indikaattori-ryhmiin.

4. TULOSTEN TARKASTELU

Järvisyvänteiden sedimenttien piileväyhteisöt koostuvat sekä planktonissa esiintyneiden, että ranta-vyöhykkeessä sedimentin pinnalla ja erilaisilla alustoilla kasvaneiden piilevien kuorista. Järven koosta,

virtausoloista ja rehevyydestä riippuu, paljonko syvänteen piilevänäytteissä on eri leväyhteisön edustajia. Renkajärven kaltaisessa järvessä planktonin lajisto on vallitsevana myös sedimentissä. Se näkyi selvästi näytteiden lajistoissa. Vaikka mukana oli runsaasti myös rantavyöhykkeen lajeja, niiden suhteellinen osuus oli pienempi. Järven tilan kehityksen tarkastelun kannalta ei ole oleellista, ovatko lajit peräisin planktonista vai rantavyöhykkeestä.

Renkajärven sedimentin kaikissa kerroksissa vallitsevina olivat samat lajit, joskin valtalajien keskinäisissä määrasuhteissa oli vaihtelua. Tyypillisiä lajeja olivat *Asterionella formosa*, *Aulacoseira alpigena*, *Cyclotella comensis*, *C. radiosa* *C. rossii* ja *Discostella stelligera*. Ylimmässä ja siten nuorimmassa kerroksessa oli runsaana myös *Aulacoseira ambigua* sekä *Rhizosolenia longiseta*. Viimemainitun lajin vähyyttä alemmissa kerroksissa selittyy pääosin lajin kuoren hentoudella, joten ne ajan kuluessa hajoavat pois. Sedimentissä todetun lajiston rakenteessa oli mielenkiintoisena piirteenä se, että joukossa oli melko happamien vesien lajeja, mutta samalla myös lievästi emäksisten vesien lajeja. Tämä selittyy toisaalta järven ympäröiviltä soilta tulevien vesien tuomilla lajeilla ja toisaalta järven melko korkealla johtokyvyllä ja sen kautta veden lievällä emäksisyydellä.

Tarkasteltaessa järven tilan kehitystä viimeisen runsaan sadan vuoden kuluessa, on yleispiirteinä todettava laadun tasaisuus aina ylimpään kerrokseen saakka, missä on nähtävissä lievä muutos järven rehevyydessä (Kuva 3.2). Vaikka ravinteisuudessa ei näy selkeää kasvavaa muutosta 2000-luvun puolella, on ylimmässä tutkitussa sedimenttikerroksessa eutrofiaa ilmaisevien lajien suhteellinen osuus melko selvästi kasvanut. Samaan aikaan myös alkalifiiilisten lajien osuus on merkittävästi kasvanut. Tämä on sikäli mielenkiintoista, että samaan aikaan ei kuitenkaan sähkönjohtavuus eikä kokonaisfosforipitoisuus ole nousseet ainakaan mittaustulosten valossa.

Yhteenvedon voidaan todeta, että järvi on edelleen hyväkuntoinen, mutta sijaiten suhteellisen pienen valuma-alueen yläosassa, sen veden vaihtuvuus on melko huono. Tästä seuraa, että hyvän tilan säilyttämiseksi on tarpeellista pitää kaikenlainen kuormitus mahdollisimman alhaisena.

VIITTEET

Mattila J., Kankaanpää H. ja Ilus E., 2006. Estimation of recent sediment accumulation rates in the Baltic Sea using artificial radionuclides ¹³⁷Cs and ^{239,240}Pu as time markers. *Boreal Environmental Research*; 11: 95-107.

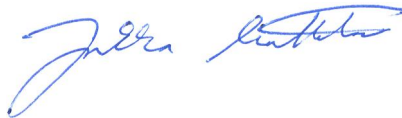
KOKEMÄENJOEN VESISTÖN VESIENSUOJELUYHDISTYS RY

Laatinut:

Prof. emeritus Pertti Eloranta



Vesistötutkija Hanna Alajoki



Hyväksynyt:

Toiminnanjohtaja Jukka Mattila