Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

No 367/10/ps/rk

26.2.2010

LÄNTISEN PIEN-SAIMAAN SEDIMENTAATIOTUTKIMUS VUONNA 2009

SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Pena Saukkonen
limnologi

LÄNTISEN PIEN-SAIMAAN SEDIMENTAATIOTUTKIMUS

1. Johdanto

Pien-Saimaalla Taipalsaarentien länsipuolella on havaittu veden laadun heikentymistä 2000-luvulla. Vedenlaatunäytteiden perusteella selvimmin on kasvanut sameus, mutta myös ravinnepitoisuudet ovat kasvaneet lievästi. Niinä vuosina, jolloin maa ei ole alkutalvella kunnolla routaantunut, vesisateet ovat kasvattaneet vesistön humuskuormaa. Vesialueen virkistyskäyttäjä on havainnut sinileväkukintojen yleistymistä, verkkojen likaantumista ja yleistä nuhraantuneisuutta. Syksyllä 2008 Taipalsaarentien länsipuolinen vesialue oli kauttaaltaan voimakkaan sinileväkukinnan valtaama.

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi käynnisti Leader rahoitteisena maaseudun kehittämishankkeena Pien-Saimaan kunnostuksen esiselvityshanke PISA:n maaliskuussa 2009. Yhtenä tutkimuksen osana oli selvittää sedimentaatiota Sunisenselän (LPS7) ja Riutanselän (LPS10) syvänteissä (liitekartta). Sedimentaatio tarkoittaa vedessä olevan aineksen vajoamista vesipatsaassa järven pohjalle. Voimakas sedimentaatio heikentää pohjan laatua, kuluttaa happea ja on yleensä merkki rehevöitymisestä. Tutkimukseen valitut selät ovat tyypiltään erilaisia. Sunisenselän syvänne on laakea ja Riutanselän kuoppamainen.

2. Tutkimuksen toteutus

Sunisenselän (syvyys 10 m) ja Riutanselän (syvyys 14 m) syvänteisiin laskettiin 2,5 metrin päähän pohjasta sedimenttikeräimet, joissa oli 4 sedimentaatioputkea (kuva 1). Keräimiä ei laitettu aivan pohjaan pohjasedimentin pöllyämisen vaikutuksen ehkäisemiseksi. Keräimet ankkuroitiin, jotta niiden olotila olisi mahdollisimman stabiili. Keräimet laskettiin 17.7. ja nostettiin 17.8. eli inkubointiaikaa kertyi tasan kuukausi. Nostovaihe pyrittiin tekemään mahdollisimman varovaisesti jotta putkiin kertynyt sedimentti ei niistä turbulenssin vuoksi karkaisi. Yksi Riutanselän putki kuitenkin jouduttiin hylkäämään. Noston jälkeen putkien yläosat peitettiin parafiinilla ja kuljetettiin kylmälaukussa laboratorion kylmätiloihin laskeutumaan. Seitsemän vuorokauden jälkeen putkien pohjalle laskeutuneen aineen määrä mitattiin millimetreinä. Laskeutuneesta aineksesta tehtiin kokooma ja niistä mitattiin kuiva-aine %, hehkutusjäännös kuiva-aineesta, sekä kuiva-aineen fosfori- ja typpipitoisuus. Tutkimustulokset kokonaisuudessaan ovat liitteenä.

Järven pohjaan laskeutunut aines, pohjasedimentti, voi sekoittua uudelleen vesimassaan esimerkiksi virtausten ja kalojen ravinnon etsinnän vuoksi. Matalilla kerrostumattomilla vesialueilla aallokon vaikutus voi olla erittäin merkittävä. Ilmiötä kutsutaan resuspendoitumiseksi. Sedimenttikeräimillä ei aivan voida jäljitellä luonnonolosuhteita, sillä putken pohjalla laskeutunut aines on melko ”turvassa” ulkoisilta vaikutuksilta. Resuspendoitumisella voisi kuitenkin olla vaikutusta tutkimustuloksiin nostamalla järven pohjasta löyhää pohjasedimenttiä, joka sitten laskeutuisi sedimentoitumisputkiin. Tämä tutkimus tehtiin kuitenkin syvänteissä ja kerrostuneisuusaikana, jolloin ainakin aallokon vaikutus pitkälti eliminoituu.

Kuva 1. Sedimenttikeräintä nostetaan Sunisenselällä

3. Tulokset ja niiden tulkinta

Suurin ero selkien välillä oli laskeutuneen aineksen määrässä, joka oli Riutanselällä huomattavasti suurempi (taulukko 1). Riutanselän syvänne on syvempi ja stabiilimpi, joten ero sedimentaatiossa ei ole yllättävä. Riutanselän syvänteen kesäkerrostuneisuuskausi on vedenlaatutarkkailujen mukaan selvästi pitempi kuin Sunisenselällä, joten sedimentoitumisen voidaan olettaa olevan siellä avovesikaudella selvästi voimakkaampaa kuin Sunisenselällä. Laakealla Sunisenselällä kerrostuneisuuskausi avovesikautena jää joskus kuukauden, puolentoista mittaiseksi. Talvikerrostuneisuuskausina eroja ei näiden selkien välillä ole. Vuosisedimentaatiota ei näiden tulosten perusteella voi arvioida, sillä täyskiertoaikoina ja mahdollisesti myös talvella sedimentaatio on erilaista.

Taulukko 1. Suninsenselän (LPS7) ja Riutanselän (LPS10) sedimentaatiotutkimuksen tulokset 17.7. – 17.8.2009

näytepiste	laskeutunut aines mm	kuiva-aine %	hehkutusjäännös % kuiva-aineesta	fosfori mg/g ka	typpi mg/g ka
LPS 7	2 -3, ka 2,75	4,6	73,9	2,9	12
LPS 10	3-9, ka 6,33	3,9	79,5	2,7	8,9

Sunisenselän laskeutunut aines oli kiinteämpää kuiva-aineprosentin perusteella. Tämä seikka saattaa peittyä jo menetelmän hajontaan, sillä putken pohjalle kasautuneen hyvin löyhän sedimentin

erottaminen sen yläpuolisesta vedestä on laboratorio-olosuhteissakin vaikeaa. Kuiva-aineesta epäorgaanisen aineen osuus eli hehkutusjäännös oli Sunisenselkää suurempi. Riutanselän kuiva-aineen ravinnepitoisuudet olivat myös pienemmät. Saattaa olla, että Riutanselän sedimentoituva aines sisältää enemmän epäorgaanista ainetta kuten savea. Toinen mahdollisuus on, että Riutanselän laskeutunut aines oli pitemmälle hajonnutta kuin Sunisenselällä.

Riutanselän ja Sunisenselän sedimentoitumisolot ovat hyvin erilaiset. Riutanselän suurempi sedimentoituminen kuluttaa kerrostuneisuuskausina pohjan läheistä vesikerroksen happea enemmän kuin Sunisenselällä. Riutanselän syvänteissä onkin usein havaittu happivajetta, mikä on joinakin vuosina johtanut happikatoon ja fosforin liukenemiseen pohjasedimentistä. Sunisenselän pohjaprofiili on laakea ja kerrostuneisuuskausi voi siellä olla avovesikautena hyvin lyhyt, jopa vain 1 kk. Tämä ei välttämättä ole pelkästään hyvä asia, sillä aallokon vaikutuksesta ravinteet tulevat kiertoon yhä uudelleen ja uudelleen eikä niitä poistu kierrosta kuten Riutanselällä. Juha Niemistö (1) toteaa tutkimuksessaan seuraavasti: "Matalassa tuulille alttiissa järvessä sedimentin resuspension aiheuttama ravinnekuormitus voi olla moninkertainen ulkoiseen kuormitukseen nähden. Toisaalta vähäinenkin ulkoinen kuormitus on tällaisissa järvissä merkittävää, koska kerran järveen joutuneet ravinteet jäävät voimakkaan resuspension johdosta pitkäksi aikaa biologiseen kiertoon." Tämä voi olla yksi Suninsenselän ongelmista.

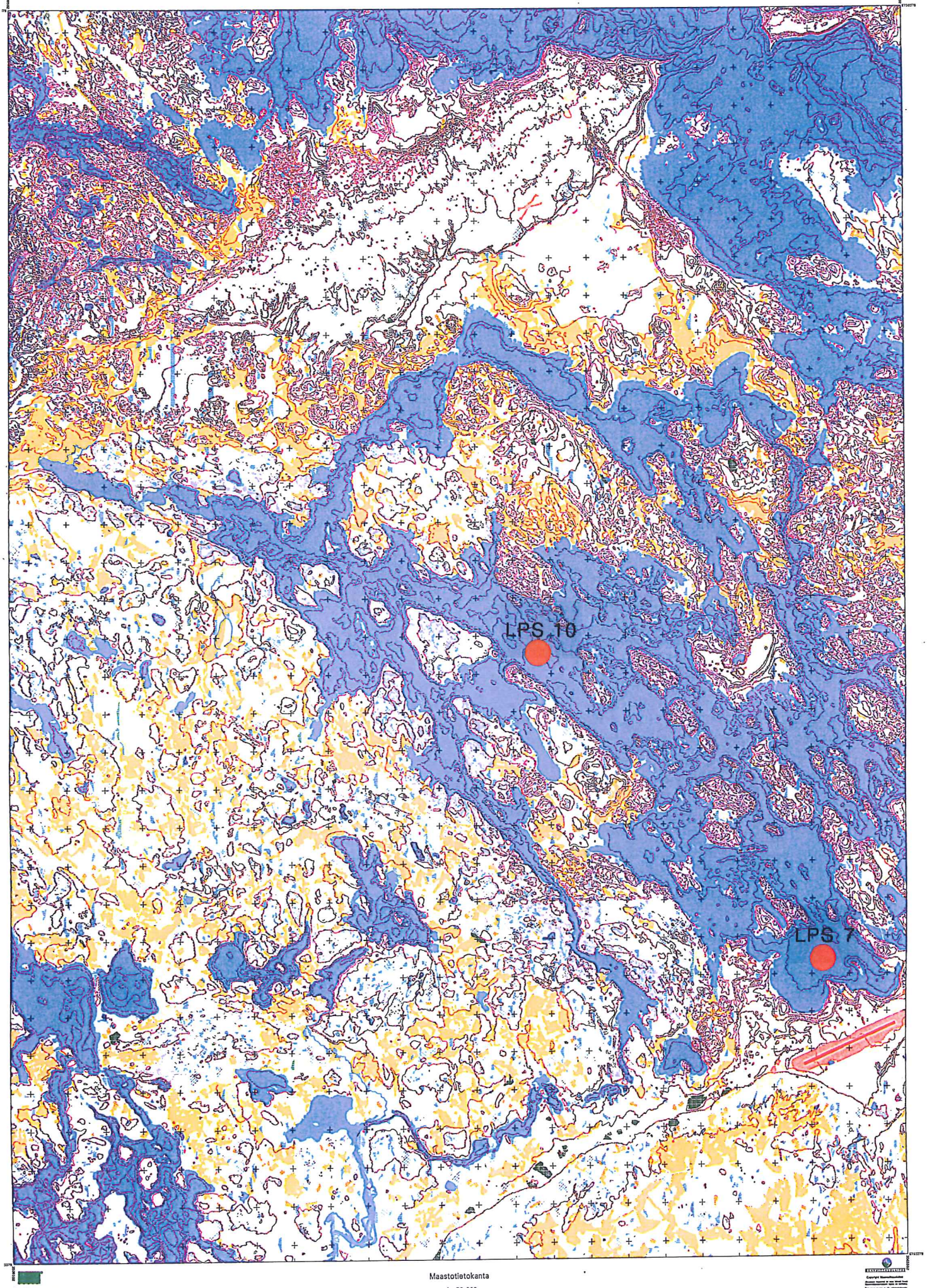
Vertailua muihin sedimentoitumistutkimuksiin vaikeuttaa se, että keräimet ovat hyvin erilaisia. Kymijoen Vesi ja Ympäristö käyttää samanlaisia keräimiä kuin tässä tutkimuksessa, mutta siellä tutkimusalueina ovat olleet virtauksille alttiit rehevät rannikkovedet. Saimaan vesiensuojeluyhdistys on tehnyt sedimentaatiotutkimuksia mm. Ruokolahdella Haapavedellä (2). Tuolloin keräin oli kartionmallinen ja siihen laskeutui huomattavasti enemmän ainesta kuin tässä tutkimuksessa. Huomionarvoista kuitenkin on, että läntisen Pien-Saimaan sedimentin kuiva-aineen fosforipitoisuus oli kolminkertainen ja typpipitoisuus kaksinkertainen Haapaveteen verrattuna. Haapaveden vesialue on myös selvästi karumpi kuin Pien-Saimaa. Ravinteikas vedessä keijuva sedimentti lisää resuspension vaikutusta veden laatuun.

Tutkimuksen yhteenvetona voidaan todeta, että Riutanselällä sedimentaatio on selvästi Sunisenselkää voimakkaampaa myös kerrostuneisuusaikana. Riutanselällä tämä voi johtaa pohjan läheiseen happivajeeseen ja fosforin liukenemiseen pohjasedimentistä. Sunisenselän yhtenä ongelmana on sedimentin resuspensio, mikä johtaa ravinteiden uudelleen kiertoon ja hitaaseen poistumiseen vesiekosysteemistä.

VIITTEET
1. Niemistö, J. 2008. Sediment resuspension as a water quality regulator in lakes. University of Helsinki, Faculty of Biosciences, Department of Biological and Environmental Sciences, Aquatic Sciences
2. Saukkonen, P. 2006. Soinilansalmen pengertien vesistövaikutustutkimusten yhteenveto vuosilta 1993 – 2005. Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry

LIITTEET
Näytepistekartta
Sedimenttitulokset

PISAV- SEDIMENTAATIOTARKKAILUPISTEET



SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY
Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Tilausnumero: 92702 (X/S)

Näytteet saapuneet: 17.8.2009 ; Näytteet otettu: 17.8.2009
Näytteenottaja: SVYT

NÄYTTEET

10186	LPS 7Näyte 1.
10187	LPS 7 Näyte 2.
10188	LPS 7 Näyte 3.
10189	LPS 7 Näyte 4.
10190	LPS 10 Näyte 1.
10191	LPS 10 Näyte 2.
10192	LPS 10 Näyte 3.

NÄYTEPAIKKATULOKSET

Määritys\Näyte	Yksikkö	N 10186	N 10187	N 10188	N 10189	N 10190	N 10191	N 10192
Kokonaistyppi N (sedimentti)	mg/g ka	12	12	12	12	8,9	8,9	8,9
Kokonaisfosfori P (sedimentti)	mg/g ka	2,9	2,9	2,9	2,9	2,7	2,7	2,7
Kuiva-aine-%	%	4,6	4,6	4,6	4,6	3,9	3,9	3,9
Hehkutusjäännös	mg/g	34	34	34	34	31	31	31
Laskeutunut aines	mm	3,0	3,0	2,0	3,0	7,0	3,0	9,0

*)Finas-akkreditoitu, z)DAR-akkreditoitu, ¤)alihankinta
määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettäessä