

YHTEENVETO SÄRKIJÄRVEMME VEDEN TUTKIMUKSISTA 1978-2021 *Jarmo Ruuhama*

Sisältää kaikki laajasti toteutetut tutkimukset, puuttuu vain aivan muutama yksittäisnäyte. Koska näin laajojen ja lukuisten tutkimusten sanomaa on vaikea sisäistää perinteisestä kaiken sisältävästä tiivistelmätaulukosta, olen tässä käsitellyt kunkin limnologisen osatekijän aina omana tarkastelunaan koko tuolta aikajaksolta, mutta erotellut siinä avoveden ja jääpeitteen ajankohdat omiksi ryhmikseen, koska eräiden tutkimusosasten tulokset ovat riippuvaiset vuodenaajasta.

Makea vesi on painavinta +4-asteisena, jolloin sillä on keväisin ja syksyisin tuulten avustamana arvokas mahdollisuus täyskiertoon, tällöin myös syvänteiden vähähappiset vedet saavat tärkeän happihoidon. Meidän sokkeloisessa ja syvänteisessä järvestä se toteutuu perin puutteellisesti, joten sen vesi pysyttelee kaiken aikaa melko jyrkästi kerrosteisena. Näytteidenotot on kuitenkin aina ajoitettu muille ajankohdille kuin nuo kevään ja syksyn (täys)kierrot.

Tutkimusraportit eivät yhtä poikkeusta lukuunottamatta selkeästi osoita näytteidenoton paikkaa. Se on paha puute, koska järvestämme on kaksi lähes erillistä allasta joiden vesien keskinäinen laatu poikkeaa suuresti. On kuitenkin tulkittavissa että vain vuosien 1978 ja 2021 näytteet ovat eteläisestä altaasta, kaikki muut pohjoisesta altaasta, syvänteestä joka on Kouvonsalmesta itään.

On sängen arvokasta että meillä on tiedossamme eteläisen altaan sekä talven että kesän tulokset niinkin kaukaa kuin vuodelta 1978, ja pohjoisenkin altaan tiedot talvelta 1981. Niitä keskenään ja myöhempien näytteiden tuloksiin vertaamalla saa selkoa muutosten määrästä, ajankohdasta, suunnasta ja nopeudesta. Muutokset kertovat suuresti enemmän kuin yksittäistulokset.

Tuloksia on syytä tarkastella kunkin limnologisen määritteen osalta sen vuosittaisia muutoksia tarkkaillen siitäkin syystä, että eräiden osalta muutoksia on aiheuttanut kaukovaikutus, kuten esim. happamuuden eli pH:n arvon hiipivä paraneminen, joka on seuraamusta rikin oksideja sisältävien kaukokulkeutumasavujen radikaalisesta vähenemisestä.

Useimpiin negatiivisiin muutoksiin paljastuu kuitenkin aivan lähilähteet, kuten pohjoisen altaan lähes kaikille ranta-alueille kohdistuneet avohakkuut sekä ajallisesti jo melko kaukainen Huutisuon Mäihälähdentien pohjoispuolisen osuuden ojitus. Muutokset KHT:n (kemiallinen hapenkulutus), sameuden, värin ja näkösyvyyden arvoissa sen paljastavat.

Hakkuiden ja ojitusten muutokset ovat yllättävän pitkävaikutteiset, se on nyttemmin todettu aivan valtakunnallisesti *Luonnonvarakeskuksen* tutkimuksilla ja seurannoilla. Särkijärvi on kuitenkin aivan poikkeuksellisen haavoittuvainen, useastakin syystä. Vaarallisin niistä on sen veden äärimmäisen hidas vaihtuminen, sen vuoksi vähäisetkin humusmäärän lisäykset aikaansaavat suuria ja pitkäkestoisia muutoksia. Sokkeloisuus ja syvänteisyys vakavoittavat ja pitkittävät myös vaikutuksia, koska syvänteiden hapettomaksi kuihtunut vesi jää sinne pitkäksi muhimaan, raudan/ravinteiden kemiallisia muutoksia synnyttämään. Järvestä veden ylen hidasta uusiutumisenkin tapahtuneen pääosin vain pintaveden haihtumana, muutamien keväisten viikkojen kausia lukuunottamatta.

Eräiltä osin nuo rantojen hakkuut ja viettävien rinteiden ruhjomiset on osuoritettu suorastaan törkeästi, mutta niinhän saa toimia, on vain suosituksia, ei velvoitteita. Monasti taustalla lienee tietämättömyys hakkuiden ja ojitusten seurannaisvaikutusten suuruudesta ja pitkäkestoisuudesta tällaisessa pienessä sokkeloisessa latvajärvestä jonka vesi vaihtuu hitaasti, sen syvänteiden vesi ei juuri nimeksikään.

Piittaamattomuutta korostaa sekin, että pitkä heikosti valvottu tehtävien ketjuttaminen on ajan tapana myös hakkuissa ja kaivuissa. Kaupunkilaisesta metsänomistajasta on suuren puunjalostuskonsernin kautta pitkä ja valvomaton ketju kilpailutettuun ja järvestä piittaamattomaan kaatajaan.

Punaisella korostettujen tutkimustulosten näytteet on otettu järvemme eteläisestä altaasta. Mustalla kirjattujen tulosten näytteet pohjoisen altaan suurimman syvänteen seuduilta.

Kotisivujemme www.kalastusseura.fi kohtia Särkijärvi → Yleistä klikkaamalla saat esiin järvemme syvänekartat vuosilta 2011 ja 2021. Kohtaa Vesianalyysit klikkaamalla löytyy kaikkien tutkimustulosten pelkistetty 2-sivuinen yhdistelmätaulukko.

Lämpötilakerrostuneisuus °C IHANNE: KESÄLLÄ MAHDOLLISIMMAN SAMALÄMPÖISTÄ ERI SYVYYKSISSÄ

Syvyudet m ⇒	1	2	5	10	15	18 (17,5 v.2021)
AVOVEDEN AIKAISET						
1978, 27.6.	18		12,1	6,2	5,6	5,5
2000, 03.8.	19,6		12,7	4,7	4,6	-
2019, 14.8.	18,5		11,8	5,1	4,6	-
2020, 13.8.	18,5		11,8	5,1	4,6	-
2021, 19.8.	17,5		15,1	5,7	-	5,1 (17,5m)
JÄÄPEITTEEN AIKAISET						
1978, 03.4.	1,3	2,9	4,1	4,2	4,2	4,2
1981, 19.2.	0,8		4,0	4,1	4,1 (14,3m)	-
2000, 31.1.	2,4		4,1	4,2	4,2 (14,9m)	-
2000, 06.4.	2,1		4,3	4,3	4,4 (14,5m)	-
2006, 20.3.	0,3		3,4	3,6	4,0	-

Veden erikoisuuksiin kuuluu se, että se on painavinta lämpötilassa +4 °C, jolloin sen tiheys on tarkalleen 1,0 kg/l. Vaikka esim. +20°C -asteinen vesi on vain 0,18% sitä kevyempää, vesi kerrostuu siten että painavin asettuu pohjimmaisiksi, kevein pintaan. Sekä keväällä lämmitessään että syksyllä jäähtyessään pintavesi painavoituu ja painuu syvemmälle, sekoittuen alempien kerrosten happiköyhiin vesiin. Johon kyllä tarvitaan tuulten apua. Jyrkkärantaisessa, kapeikkoisessa ja syvänteisessä järveissä tuo apu jää vähäiseksi. Lämpötilakerrostuneisuus pysyy jyrkkänä.

Happi mg/l IHANNE: PINTAVESISSÄ YLI 10 mg/l SYVÄNTEISSÄKIN 4-8 mg/l

Syvyudet metriä ⇒	1	2	5	10	15	18
AVOVEDEN AIKAISET						
1978, 27.6.	9,2		10,9	7,1	6,7	5,3
2000, 03.8.	8,9		3,6	0,73 ja 0,43	0	-
2019, 14.8.	8,5		2,1	2,6	<0,2	-
2020, 13.8.	8		1,3	3,1	<0,2	-
2021, 19.8.	7,5		4,9	4,8	-	0,51 (17,5m)
JÄÄPEITTEEN AIKAISET						
1978, 03.4.	10,6	10	8,3	7,0	5,1	1,9
1981, 19.2.	7,7		5,7	4,4	0,9 (14,3m)	-
2000, 31.1.	9,3		6,8	5,9	3,8 (14,9m)	-
2000, 06.4.	7,6		4,6	3,0	0 (14,5m)	-
2006, 20.3.	9,6		5,7	4,3	0,67	-

Korkea happipitoisuus on osoitus vesistön hyvästä kunnosta. Se toteutuu ilmakehästä tapahtuvana hapen liukenemisena pintaveteen. Lämpötilakerrostuneisuuden vallitessa jyrkkänä ja miltei jatkuvana, alusvesi ei saa happitäydennystä ilmakehästä. Suureen tarpeeseensa, sillä siellä happea

kuluu sedimentin aiheuttaman hapenkulutuksen sekä päällysvedestä pohjalle vajoavan humus- ja muun aineksen hapenkulutuksen takia.

Pintavesien hapekkuus on säilynyt lähes v.1978 tasolla, mutta romahdus alkaa jo 5 metrin syvyydessä, ja johtaa täyden hapettomuuden suoranaiseen katastrofiin viidessätoista metrissä.

Happipitoisuus on yleisestikin heikoimmillaan kunkin kerrostuneisuusajan huippuhetkillä, maaliskuun ja elokuun loppuilla. Aika moni näytteenotto on osunut niille ajankohdille, se hieman selittää kurjia tuloksia. Mutta kyllä hapekkuus on selvästi niukentunut vuodesta 1978.

On heikoimmillaan, aivan nollassa, siellä pohjoisen altaan paikallisessa 15m syvässä syvänteessä. Mutta on romahtanut nollassa hipovaksi jo eteläisenkin altaan puolikilometrisessä syvännuketjussa.

Hapen kyllästysaste % IHANNE: 85-110%

<u>Syvyudet metriä</u> ⇒	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>15</u>	<u>18</u>
AVOVEDEN AIKAiset						
1978, 27.6.	100		104	60	55	44
2000, 03.8.	97		34	6,9 ja 3,4	0 (14,5m)	-
2019, 14.8.	91		19	20	<1	-
2020, 13.8.	87		12	24	<1	-
2021, 19.8.	78		49	38	-	4 (17,5m)
JÄÄPEITTEEN AIKAiset						
1978, 03.4.	78	77	66	56	41	15
1981, 19.2.	56		45	35	7,3 (14,3m)	-
2000, 31.1.	68		52	45	29 (14,9m)	-
2000, 06.4.	55		36	23	0 (14,5m)	-
2006, 20.3.	66		43	33	5,0	-

Happea siirtyy ulkoilmasta veteen kylmillä keleillä tehokkaammin kuin lämpimillä.

Siksi samaa mg/l -mitattua happimäärää vastaa kesällä korkeampi laskennallinen kyllästysaste kuin talvella. Sen huomaat esim. siitä että kun 1978 happimäärät olivat kesällä ja talvella melko lailla samat, ovat hapen kyllästysasteet talvella kesäisiä huomattavasti alemmat.

Syvänteiden pohjalla hapen kyllästysaste on romahtanut, pohjoisessa altaassa silkkään nollassa, eteläisessäkin alle yhteen kymmenesosaan vuoden 1978 tilanteeseen nähden.

Sameus FNU (Formazin Turbidity Units) IHANNE: ENINTÄÄN 1-2 FNU

<u>Syvyudet metriä</u> ⇒	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>15</u>	<u>18</u>
AVOVEDEN AIKAiset						
1978, 27.6.	0,8		0,75	0,65	0,65	1,6
2000, 03.8.	1,2		0,94	0,86	24	-
2019, 14.8.	1,3		0,93	0,7	14	-
2020, 13.8.	0,96		1	0,92	17	-
2021, 19.8.	1,3		1,3	0,73	-	4,6 (17,5m)
JÄÄPEITTEEN AIKAiset						
1978, 03.4.	0,4	0,4	0,35	0,45	0,5	1,2
1981, 19.2.	Ei tutkittu tuolloin			-	-	-
2000, 31.1.	0,61		0,67	0,8	1,8 (14,9m)	-
2000, 06.4.	0,47		0,48	0,79	5,7 (14,5m)	-
2006, 20.3.	0,32		0,62	0,48	10,0	-

Sameusarvo kuvaa nimensä mukaisesti veden kussakin syvyyssasemassa esiintyvää sameutta. Pintavedessä ja jopa 10 metrin syvyydessä tilanne on erinomainen, mutta sameus lisääntyy suorastaan räjähdysen omaisesti viidessätoista metrissä, joten emme itse sitä syväskeltamatta havaitsemaan pysty. Emme noin syvältä myöskään omilla näkösyvyysmittauksillamme.

Pohjoisen altaan jopa kymmenkertaiseksi kasvaneen sameuden paljastaa vain tällainen tutkimus, ja "syltityehdas" löytynee juuri niistä avohakkuista ja ojituksista... Sakeaa samentumista on kyllä tapahtunut eteläisessäkin altaassa, mutta ei sentään pohjoisen altaan kaltaista.

<u>Sähkönjohtavuus mS/m</u>		<i>IHANNE: 2-5 mS/m</i>				
<u>Syvyudet metriä ⇒</u>	1	2	5	10	15	18
AVOVEDEN AIKAiset						
1978, kesä, 27.6.	3,3		3,3	3,5	3,5	3,6
2000, kesä, 3.8.	2,6	-	-	3,2	4,2	-
2019, kesä, 14.8.	2,4	-	-	2,8	3,9	-
2020, kesä 13.8.	2,4	-	-	2,7	5,0	-
2021, kesä 19.8.	2,5	-	-	2,6	-	3,2 (17,5m)
JÄÄPEITTEEN AIKAiset						
1978, 03.4.	3,9	3,8	3,5	3,7	3,6	3,9
1981, 19.2.	3,8	-	-	3,9	3,9 (14,3m)	-
2000, 31.1.	3,2	-	-	3,2	3,3 (14,9m)	-
2000, 06.4.	3,2	-	-	3,2	3,4 (14,5m)	-
2006, 20.3.	3,4	-	-	3,2	3,5	-

Sähkövirta kulkee vedessä siihen liuonneiden ionien välityksellä. Sähkönjohtavuus mittaa veteen liuonneiden suolojen määrää. Sisävesissä sähkönjohtavuutta lisäävät lähinnä natrium, kalium, kalsium, magnesium sekä kloridit ja sulfaatit.

Särkijärven veden sähkönjohtavuus on alhaisempi kuin Suomen järvien keskitaso 5-10 mS/m. Sen vaikuttimina ovat jätevesien ja lannoitejäämien kulkeutumisen olemattomuus järveemme, toisaalta järveemme alueen kivikovat niukasti reagoivat sora- ja kallioperät.

Sähkönjohtavuus ilmaisee myös veden kovuutta, vetemme on superpehmeää, josta ihomme ja hiuksemme tykkäävät. Sähkönjohtavuuden suhteen tilanteemme on edelleen suorastaan kiitettävä!

<u>Alkaliniteetti eli haponsitomiskyky mmol/l</u>		<i>IHANNE: YLI 0,2 mmol/l</i>				
<u>Syvyudet metriä ⇒</u>	1	5	10	15	18	
AVOVEDEN AIKAiset						
1978, 27.6.	0,04		0,04	0,04	-	0,04
2000, 03.8.	0,04	-	-	-	-	-
2019, 14.8.	0,058	-	-	-	-	-
2020, 13.8	0,054	-	-	-	-	-
2021, 19.8.	0,060	-	-	-	-	-
JÄÄPEITTEEN AIKAiset						
1978, 03.4.	0,04	0,03	0,04	-	-	0,06
1981, 19.2.	Ei tutkittu tuolloin	-	-	-	-	-
2000, 31.1.	0,06	-	-	-	-	-
2000, 06.4.	0,06	-	-	-	-	-
2006, 20.3.	0,08	-	-	-	-	-

Alkaliteetti mittaa veden kykyä vastustaa happamoitumista, eli veden pH-arvon alenemista siihen happoa lisättäessä. Särkijärven alkaliniteetti-arvo heiluu huonon ja välttävän välimailla. Puskurikyky riippuu pitkälle järven valuma-alueen laadusta. Karut, kallioiset tai ohuen moreenikerroksen omaavat valuma-alueet ovat tyypillisiä happamoituville järville. Valuma-alueen peltovaltaisuus vähentäisi happamoitumista. Nuo lauseet kuvaavat täsmälleen meidän järvemme valuma-alueetta. Järvemme alkaliniteettkyky on edelleen keho, mutta muutokset ovat tapahtuneet hiljalleen hyvään suuntaan. Ja koska rikin oksidien kaukokulkeutumukset ovat vähentyneet ja edelleen vähenevässä, alkaliniteetin happamoitumisen vastustamistyö on jo oleellisesti keventynyt.

Happamuus / emäksisyys eli logaritminen pH-arvo IHANNE: pH 7
Syvyudet metriä ⇒ 1 2 5 10 15 18

	AVOVEDEN AIKAiset					
	1	2	5	10	15	18
1978, 27.6	6,26		6,02	5,61	5,57	5,52
2000, 03.8.	6,5	-	-	5,7	6,2	-
2019, 14.8.	6,6	-	-	5,7	6,2	-
2020, 13.8.	6,4	-	-	5,8	6,2	-
2021, 19.8.	6,3			5,9		6,1 (17,5m)

	JÄÄPEITTEEN AIKAiset					
	1	2	5	10	15	18
1978, 03.4.	5,88	5,79	5,71	5,65	5,52	5,52
1981, 19.2.	5,9	-	-	5,7	5,9 (14,3 m)	-
2000, 31.1.	6,1	-	-	5,9	5,9 (14,9m)	-
2000, 06.4.	5,9	-	-	5,7	5,8 (14,5m)	-
2006, 20.3.	6,1	-	-	-	-	-

Veden pH eli happamuus/emäksisyys kertoo siitä, miten paljon vedessä on vety-ioneja. Sitä ilmaistaan asteikolla 0-14. Koska pH-asteikko on logaritminen, se merkitsee, että pH:n muuttuessa yhden yksikön verran, esimerkiksi muutoksessa pH 7 ⇒ pH 6, vetyionikonsentraatio kymmenkertaistuu. pH 7 vastaa neutraalia, sitä pienemmät lukemat happamuutta, isommat emäksisyyttä.

Suomen järvissä pH on yleensä lievästi happamalla puolella, johtuen vesien luontaisesta humuskuormituksesta sekä maa- ja kallioperämme koostumuksesta. Särkijärven vesi on edelleen selkeästi hapanta, mutta on hiljalleen hiipimässä neutraalin suuntaan. Matka sinne on kuitenkin aivan äärettömän pitkä, huomioi tuo logaritmisuus!

Happamuus on ongelmana vesieläimille, ei paljoakaan kasveille eikä ollenkaan ihmisuimareille. Rapujen ja kotiloiden vaikeudet alkavat jo kun pH laskee alle 6,3 ja niiden kuorien muodostus vaikeutuu suuresti kun pH on alle 6. Järvemme perinteisille kaloille ja sinne istutetuille sioillekaan ei lievä happamuus ole ongelma, hauille ja ahvenille ei edes taso pH 5.

Väri mgPt/l IHANNE: ALLE 50 mgPt/l

	Syvyudet metriä ⇒ 1 2 5 10 15 18					
	1	2	5	10	15	18
1978, 27.6.	20		20	20	20	35
2000, 03.8.	60	-	-	70	350	-
2019, 14.8.	32	-	-	55	210	-
2020, 13.8.	33	-	-	68	460	-
2021, 19.8.	22			30		73 (17,5m)

JÄÄPEITTEEN AIKAISET

1978, 03.4.	15	15	15	15	20	50
1981, 19.2.	30	-	-	40	80 (14,3m)	-
2000, 31.1.	40	-	-	50	100 (14,9m)	-
2000, 06.4.	40	-	-	70	140 (14,5m)	-
2006, 20.3.	70	-	-	70	140	-

Veden väriarvo kuvaa veden ruskeutta, meillä se ilmaisee nimenomaan humuspitoisuutta.

Mitä enemmän vesistön valuma-alueella on suota, sitä ruskeampaa on vesi.

Särkijärvi on ollut perinteisesti lievästi humusleimainen, mutta on nyt muuttunut syvänteittensä osalta erittäin ruskeiden vesien luokkaan. Muutos on ollut aivan ällistyttävän raju, pohjoisen altaan 15 metrin syvyydessä tulos on kasvanut peräti 23-kertaiseksi vuodesta 1978. Kun taas eteläisen altaan syvänteessä mittaluku on vain yksi kymmenesosa pohjoisen altaan vastaavasta. Täältä, ja siis samalla syvänteisiin kulkeutuneen humuksen osalta niiden kahden altaan ero on suurimmillaan! Pohjoisen altaan runsaiden avohakkuiden, rantojen ruhjoutumisen ja ojitusten vaikutukset näkyvät tässä ehkä kaikkein selvimmin. Eteläisen altaan länsipää lienee kuitenkin samentunut ja värjäytynyt, lähivuosina suoritettujen avohakkuiden ja salmen ruoppauksen takia. Pintavesien väriarvot ovat syvänteisiin verrattuna vain yhden kymmenesosan tasoa, joten silmillämme emme tuota syvänteiden valtavaa muutosta pysty lainkaan havaitsemaan.

Kemiallinen hapenkulutus COD_{Mn} ja KHT mgO₂/lIHANNE: ALLE 4 mgO₂/l**Syvyudet metriä ⇒ 1 2 5 10 15 18****AVOVEDEN AIKAISET**

1978, 27.6.	4,3		3,9	4,4	4,1	4,8
2000, 03.8.	8,2	-	-	9,9	16	-
2019, 14.8.	6,2	-	-	9,3	7,5	-
2020, 13.8.	7,2	-	-	9,9	21	-
2021, 19.8.	5,1		-	4,7	-	5,9 (17,5m)

JÄÄPEITTEEN AIKAISET

1978, 03.4.	4,7	4,5	4,3	4,4	4,8	6,3
1981, 19.2.	6,9	-	-	8,5	9,3 (14,3m)	-
2000, 31.1.	8,1	-	-	9,2	6,2 (14,9m)	-
2000, 06.4.	7,8	-	-	5,2	13 (14,5m)	-
2006, 20.3.	11	-	-	11	13	-

Tuon analyysin lyhenteenä on esiintynyt sekä *COD* että *KHT*. Kumpikin mittaa kemiallista hapenkulutusta. Samoin kuin aiemmin käytössä ollut *KMnO₄*-luku. Kemiallinen hapenkulutus kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden määrää, eli vedessä olevaa eloperäistä ainetta joka voi olla humusta, jätevettä, karjatalouden päästöjä tai luonnonhuuhtoumaa. Särkijärven osaltahan karjatalouden päästöt ja jätevedetkin ovat aivan olemattoman pienet. Kyllä meillä nuo pohjoisen altaan hurjat lukemat johtuvat humuslisäyksistä, jotka ovat seurausta avohakkuista, rantarinteiden ruhjoutumisista ja ojituksista. Eteläisen altaan syvännealueella tilanne on aivan toinen, siellä 17,5 metrin syvyydessä tilanne on parempi kun pohjoisen altaan pintavesissä! Ja on yhäkin lähellä aivan ihannearvoja. Kunpa säilyisikin...!

<u>Kokonaistyyppi $\mu\text{g/l}$</u>		<i>IHANNE: ALLE 400 $\mu\text{g/l}$</i>			
<u>Syvyydet metriä</u> \Rightarrow	1	5	10	15	18
AVOVEDEN AIKAiset					
1978, 27.6.	310	260	360	-	330
2000, 03.8.	360	-	480	1100	-
2019, 14.8.	360	-	470	1520	-
2020, 13.8.	410	-	450	2000	-
2021, 19.8.	360	-	390	-	530 (17,5m)
JÄÄPEITTEEN AIKAiset					
1978, 03.4.	380	300	300	-	450
1981, 19.2.	Ei tutkittu tuolloin		-	-	-
2000, 31.1.	400	-	420	530 (14,9m)	-
2000, 06.4.	400	-	480	700 (14,5m)	-
2006, 20.3.	520	-	550	910	-

Kokonaistyyppi sisältää kaikki tyypin esiintymismuodot, niin orgaaniset kuin epäorgaanisetkin. Maamme luonnontilaisissa järvissä arvot liikkuvat välillä 200-500, humusvesissä 400-800. Vielä v.1978 järvemme oli selkeästi luonnontilaisten luokkaa, nyt eteläinenkin allas on siirtymässä typpimäärien osalta humusvesien tasolle. Vielä 10 metrin syvyydessä määrät ovat lähellä toisiaan, mutta syvemmälle mentäessä pohjoisen altaan typpimäärät nousevat moninkertaisiksi, kun taas eteläisessä kohoaminen on hyvinkin maltillista.

<u>Kokonaisfosfori $\mu\text{g/l}$</u>		<i>IHANNE: ALLE 12 $\mu\text{g/l}$</i>			
<u>Syvyydet metriä</u> \Rightarrow	1	5	10	15	18
AVOVEDEN AIKAiset					
1978, 27.6.	3	3	3	-	15
2000, 03.8.	10	11	14	55	-
2019, 14.8.	9	11	9	26	-
2020, 13.8.	6	7	7	40	-
2021, 19.8.	7	7	6	-	16 (17,5m)
JÄÄPEITTEEN AIKAiset					
1978, 03.4.	6	5	5	-	17
1981, 19.2.	7,8	-	7,6	22 (14,3m)	-
2000, 31.1.	6	7	7	12 (14,9m)	-
2000, 06.4.	5	6	9	30 (14,5m)	-
2006, 20.3.	7	8	9	42	-

Sisältää vedessä olevan fosforin kokonaismäärän, myös fosfaattifosforin. **On avainasemassa rehevöitymisen suhteen**, muita ravinteita on aina jo odottelemassa fosforiherkun kattausta. Rehevöittävin on epäorgaaninen liukoinen ortofosfaattiyhdiste HPO_4^{2-} , sillä se lienee ainoa fosforimuoto jota vesistöjen kasviplankton voi hyödyntää aivan suoraan ja välittömästi.

Luonnontilaisten karujen vesien kokonaisfosforipitoisuus on alle 10 $\mu\text{g/l}$. Kun fosforipitoisuus lähenee 20 $\mu\text{g/l}$ levätuotanto on selvästi lisääntynyt karuihin järviin verrattuna. Järvi on rehevä, jos sen fosforipitoisuus on yli 20 $\mu\text{g/l}$. Leväkukinta on todennäköistä tasolla 50 $\mu\text{g/l}$.

Särkijärven fosforipitoisuudet ovat omituiset, vieläpä 10 metrin syvyyden osalta ne vastaavat karuja niukkasfosforisia, kun taas pohjoisen altaan jo 15 m syvyydessä sijoittuvat vakavasti

rehevöityneiden vesien luokkaan. Osaselityksenä tuolle on jyrkkä lämpötilakerrostuneisuus ja syvänteiden nykyinen täydellinen hapettomuus. Mutta lämpötilakerrostuneisuushan lienee järveissä vallinnut jo tuhansia vuosia. Muutoksen ovatkin aiheuttaneet kulkeutumat suo-ojista sekä jyrkköjen rantojen maapohjaa ruhjonneista avohakkuista. Ne ovat kulkeutuneet noihin syvänteisiin. Vertailut järviin jotka muutoin vastaavat järveämme, mutta eivät noilta osin, vahvistavat tuota tulkintaa. On syytä huolestua vaarasta että syvänteiden fosfori käynnistää rehevöittävän oravanpyörän! Eteläisen altaan jyrkän rantojen avohakkuut olisivat kohtalokkaat!

Reijo Oravainen, limnologi joka vastasi aiemmista tutkimuksista ja antoi niistä arvokkaita lausuntoja, sanoo näin: *Jos happi loppuu syvänteistä, fosforipitoisuudet kohoavat alusvedessä voimakkaasti. Ne voivat olla jopa kymmenkertaisia päänlysveteen verrattuna. Happikadon mitta-suhteista riippuu kuinka suuri rehevöittävä vaikutus lietteestä vapautuvalla fosforilla on koko järven kannalta. Pienialaisten syvänteiden aivan alimman vesikerroksen kohonneet fosforiarvot eivät ole välttämättä vielä kovin hälyttäviä, jos päänlysveden fosforitaso on normaali.*

Juuri tuo lieneekin tilanne ja selitys meidän järvellemme. Erityisesti sen pohjoiselle altaalle. Eteläinen allas paljastui syvänteittensäkin osalta fosforiltaan niukaksi, **se oli kaivattu hyvä tieto!**

<u>Rauta µg/l</u>	IHANNE: 50 µg/l, ALLE 400 µg/l SYVÄNTEISSÄKIN				
<u>Syvyudet metriä</u> ⇒	1	5	10	15	18
	AVOVEDEN AIKAISET				
1978, 27.6.	48	70	150	-	390
2000, 03.8.	110	-	630	7 000	-
2019, 14.8.	110	-	440	6 700	-
2020, 13.8.	120	-	600	15 000	-
2021, 19.8.	63	-	240	-	1800 (17,5m)
	JÄÄPEITTEEN AIKAISET				
1978, 03.4.	63	59	98	-	1000
1981, 19.2.	Ei tutkittu tuolloin				
2000, 31.1.	190	-	280	720 (14,9m)	-
2000, 06.4.	170	-	480	2000 (14,5m)	-
2006, 20.3.	310	-	460	2000	-

Rautapitoisuus kuvaa vesistön tyyppiä laajemminkin. Pienimmät pitoisuudet esiintyvät kirkkaissa karuissa vesissä, joissa päänlysveden rautapitoisuus on luokkaa 50-200 µg/l. Humusvesissä taso on selvästi korkeampi, koska rauta on sitoutunut humusyhdisteisiin. Normaali taso on 400-600 µg/l. Erittäin ruskeissa vesissä rautaa on jopa 1000 µg/l (suovedet). Ranta-alueiden eroosio lisää rautapitoisuuksia, sillä huuhtoutuneen maa-aineksen tuoma rauta tulee esille analyysissä. Rantojamme roisistikin myllänneet avohakkuutko rankimpana rautalähteenä!? Raudan liukoisuus sedimentistä veteen riippuu oleellisesti happitilanteesta. Hapettomissa oloissa niukkaliukoinen rauta-3 ioni pelkistyy rauta 2-ioniksi, jonka liukoisuus veteen on oleellisesti suurempi. Siten on tavallista, että hapettomassa alusvedessä on rautaa 1000-10 000 µg/l pelkistysasteesta riippuen.

Vapautunut rauta hapettuu täyskiertojen yhteydessä ja sitoo samalla osan fosforista sedimentteihin. Hapekkaan terveessä järveessä tämä systeemi huolehtii siitä ettei veden fosforipitoisuus haitallisesti nouse. Valitettavasti eteläisenkin altaan syvänteet osoittautuivat nyt kutakuinkin hapettomiksi, pohjoisessa ne ovat olleet täysin hapettomat jo pitkään.

Tilannetta pahentaa veden jyrkkä lämpötilakerrostuneisuus, täyskierrat eivät toteudu.

Hapettomissa sameissa olosuhteissa raudan ja fosforin liitot purkautuvat, jolloin vapautunut fosfori saattaa villiintyä karkeloimaan halutuinpana ravinteena, raudan jäädessä sinne muistoksi heidän entisestä pitkästä suht' terveestä yhteiselostaan.

Kesän 2020 pohjoisen altaan syvänteen rautamäärä oli hiukset nostattavan hurja, 15 000 µg/l!

Klorofylli mg/m³ IHANNE: ALLE 4 mg/m³ KARUT VEDET, 4-10 LIEVÄSTI REHEVÄT

1978, 27.6.	Ei tutkittu
2000, 03.8.	6,1 mg/m ³ , Vain kertamittaus, mittaus 0-2,0 metrin syvyydestä
2019, 14.8.	8,4 " "
2020, 13.8.	8,7 " "
2021, 19.8.	4,1 " "

Klorofyllin määrä mittaa lehtivihreällisten planktonlevien runsautta vedessä. Tulos on suoraan verrannollinen levämäärään ja siten järven rehevyytasoon. Eteläisen altaan **4,1** lähentelee erinomaista, pohjoisen altaan tulokset mahtuvat vielä hyväkuntoisen järven luokkaan.

Koska leväbiomassa vaihtelee varsin paljon säätekijöistä johtuen, määrittäisi tulisi tehdä useita kunkin kesän kuluessa. Järvestämme niitä on määritetty vain nuo 4 tulosta.

Näkösyyvyys m ja pilvisyytilanne X/8 (Näiden lisäksi on tehty omatoimimittauksia)

AVOVEDEN AIKAISET

1978, 27.06.	4,6 m, puolipilvistä 4/8
2000, 03.8	2,8 m, pilvisyytilannetta ei ole kirjattu
2019, 14.8.	2,1 m, täyspilvistä 8/8
2020, 13.8.	2,8 m, aivan pilvetöntä 0/8
2021, 19.8.	2,5 m, täyspilvistä 8/8

JÄÄPEITTEEN AIKAISET

1978, 03.4.	5,5 m, lähes täyspilvistä 7/8
1981, 19.2.	4,0 m, aivan pilvetöntä 0/8
2000, 31.1.	2,5 m, pilvisyydestä ei oltu kirjattu
2000, 06.4.	4,6 m, " "
2006, 20.3.	2,6 " "

Näkösyyvyys määritetään laskemalla valkoinen halkaisijaltaan 20-senttinen kiekko niin syväälle että se katoaa näkyvistä. Nostetaan hitaasti ylöspäin, ja kun se tulee uudelleen näkyviin määritetään sen etäisyys vedenpinnasta. Vuodenajalla on merkityksensä, talvella näkösyyvydet ovat yleensä mittavammat. Pilvisyyden vaihtelut merkinnevät hyvinkin paljon. Talven 1978 tulos 5,5 m lähes täyspilvisessä säässä oli upea. Liekö näkösyyvyys ollut luonnontilaisena 10 metriä?

Veden kovuus °dH (1 mmol/l = 5,51 °dH) IHANNE: 0 - 2,1 = erittäin pehmeä vesi

1978, talvi, 03.4.	0,44 (Yhden metrin syvyydestä)
1978, kesä, 27.6.	0,39 (Yhden metrin syvyydestä)
2011, kesä, 11.9.	0,35 (Omatoiminäytteenotto)
2015, Kesäkuu	0,37 ja 0,40 (Omatoiminäytteenotot)

Kovuus kuvaa sen sisältämien magnesium- ja kalsiumsuolojen määrää. Vetemme on tosi pehmeä. Tarvitset tiskauksessa ja pesussa vähemmän pesuaineita. Järveenhän et niitä siltikään päästä !!!