



KOEKALASTUSRAPORTTI

Iso-Valkeinen (länsi)
2015

Sisällys

1 Iso-Valkeisen länsipuoli	3
2 Tulokset.....	5
3 Johtopäätökset.....	9
4 Lähteet	11

Kuopion kaupungin koekalastustyöryhmä:

Markku Tuomainen, vesialueiden hoitaja

Pasi Asikainen

Auvo Lempinen

1 Iso-Valkeisen länsipuoli

Iso-Valkeisen (järvikalarekisterissä käytetään kirjoitusasua ”Iso Valkeinen”, vaikka esim. kartoissa käytetään Iso-Valkeinen nimitystä: saman nimisiä järviä on Suomessa huomattavan paljon) länsiosan pinta-ala on 27 ha, keskisyvyys 6 m ja suurin syvyys 13 m. Järvityypiltään Iso-Valkeinen on keskikokoinen vähähumuksinen järvi (Vh; järven pinta-ala < 40 km², veden väri < 30 mg Pt/l, keskisyvyys > 3 m). Vesi on yksi Kuopion kirkkaimmista (väriluku alle 19 mg Pt/l).

Alusveden happipitoisuus huonontui vuosikymmenten ajan ja 2013 syksyllä järvellä esiintyi laaja sinileväkukinto. Samoihin aikoihin Pihlajarinnettä alettiin rakentaa, jolloin rehevä pintakasvillisuus poistettiin ja rakennusalue altistui rankkasateille: runsaasti kiintoainesta ja samalla ravinteita valui rakennetuista kosteikoista huolimatta järveen. Järven hapetus aloitettiin tammikuussa 2014.

Syvänteissä (yli 8 m syvyydessä) happipitoisuus oli 2010 – 2013 alle 1,1 mg/l ja hapettimen asentamisen jälkeen happitilanne on kohentunut siten, että 2014 – 2015 syvänteen happipitoisuus on ollut keskimäärin 4,4 mg/l.

Taulukko 1. Iso-Valkeisen länsipuolen ravinteet 2000-luvun alussa.

	2000 – 2011	2012 - 2015
Kokonaistyyppi	690 µg/l	1005 µg/l
Kokonaisfosfori	47 µg/l	92 µg/l
Klorofylli-a	6 mg/l	16 mg/l

Järveä hapetetaan ympäri vuoden ja järvellä saa kalastaa vain vapavälinein.



Kuva 1. Iso-Valkeisen länsipuoli Kuopion Päivärannassa. Moottoritien ali menevässä tunnelissa on verkko estämässä kirjolohien karkaamista itäpuolelta.

2 Tulokset

Iso-Valkeisen länsipuolen koekalastuksessa saatiin viittä eri lajia: ahventa, särkeä, haukea, kiiskeä ja planktonsiikaa. Nordic –yleiskatsausverkot eivät sovellu hauen, mateen eivätkä lohikalajien koekalastukseen, ja näiden lajien osalta tulokset eivät anna luotettavaa kuvaa kannoista.

Kokonaissaalis oli 25,500 g. Keskimääräinen yksikkösaalis oli **1.594 g/verkko/yö** tai **86 kpl/verkko/yö**. Valtalaji oli ahven (12,6 kg ja 943 kpl).

Taulukko 2. Koekalastus suoritettiin 16 verkolla. Koekalastusaika oli 18 h. Tulosten muuntamiselle 12 h pyyntiajalle ei tulosten arvioinnin perusteella ole tarvetta.

Laji	kpl/verkko/yö	g/verkko/yö
ahven	58,9	785,4
särki	25,9	510,8
hauki	0,4	183,3
kiiski	0,4	8,8
pl-siika	0,1	105,3
yhteensä	85,8	1593,7

Saaliista petokaloiksi luokitellaan hauet ja yli 15 cm ahvenet: näiden osuus oli biomassasta 28,3 % (haukia 4 kpl ja 2.933 g ja petoahvenia 33 kpl ja 4.281 g).

Taulukko 3. Iso-Valkeisen (länsiosa) koekalastuksen saalistiedot kesältä 2015. N = lukumäärä, N % = lajin yksilömäärän osuus koko kalasaaliin yksilömäärästä, g % = lajin paino-osuus koko kalasaaliin painosta

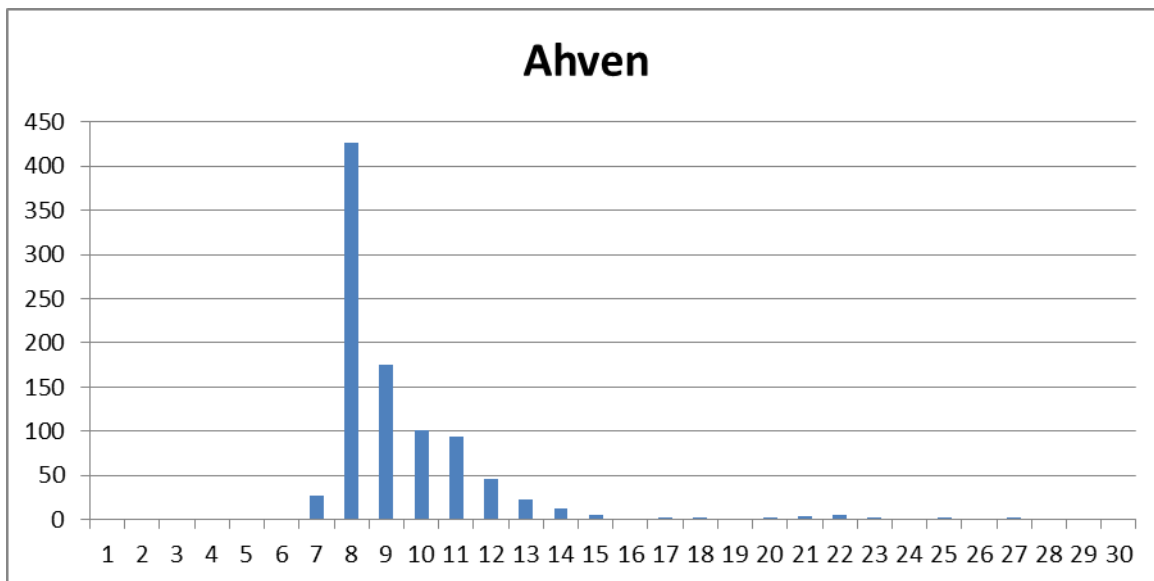
Laji	N (kpl)	Paino (g)	Osuus saaliista (N %)	Osuus saaliista (g %)
Ahven	943	12.567	68,7	49,3
Särki	415	8.173	30,2	32,1
Hauki	6	2.933	0,4	11,5
Kiiski	7	141	0,5	0,6
Planktonsiika	2	1.685	0,1	6,7
Yhteensä	1.373	25.499	99,9	100,2

Taulukko 4. Iso-Valkeisen (länsiosa) koekalastuksen tunnuslukuja.

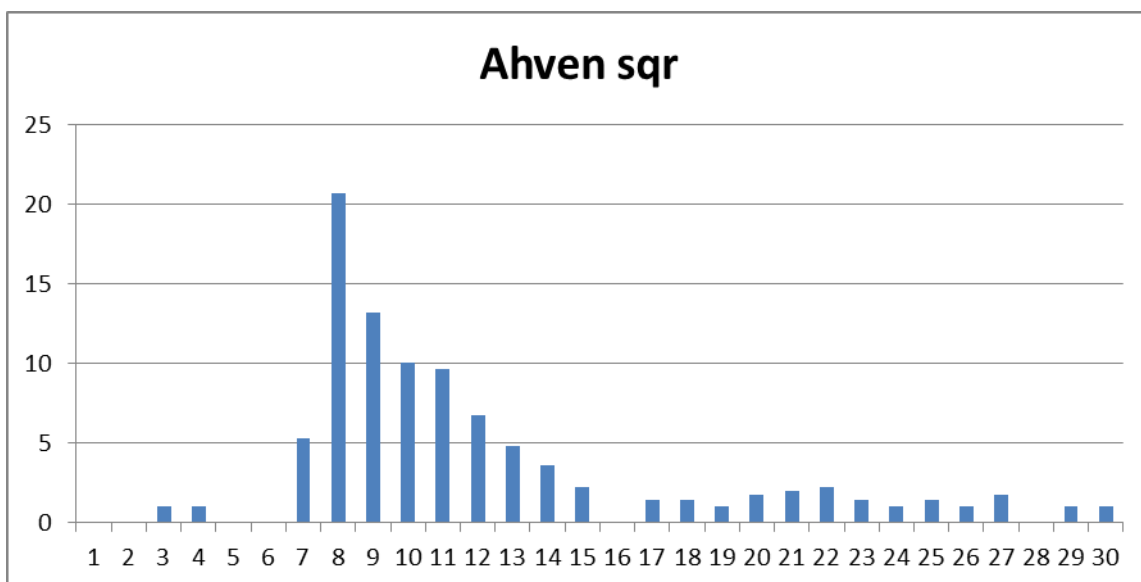
	Ahven	Särki	Hauki	Kiiski	Planktonsiika
Pituuden keskiarvo (cm)	9,54	11,91	41,83	11,71	38,50
Pituuden keskihajonta (s)	2,82	2,41	11,02	2,14	17,68
Pituuden keskiarvon keskivirhe (SE)	0,09	0,12	4,50	0,81	12,50
Pituuden minimi (cm)	3	7	25	8	26
Pituuden maksimi (cm)	30	21	57	15	51
Painon keskiarvo (g)	13,32	19,69	488,83	20,14	842,50

Ahvenpopulaatio

Koekalastussaaliin biomassasta puolet ja lukumäärästä 2/3 –osaa oli ahventa. Kokohajonta oli laaja ja kuvaa siten hyvin tasapainoista populaatiota: myös suuria ahvenia oli runsaasti. Ahvenen lisääntymispotentiaali on ilmiömäinen: ahven käyttää ravinnostaan puolet lisääntymiseen. Toisaalta ahven siirtyy jo mahdollisimman varhain käyttämään kalaravintoa, ja tällöin kannibalismi on erittäin yleistä. Käytännössä tämä näkyy siinä, että keväällä 2015 kuoriutuneet ahvenen poikaset ovat otoksessa erittäin harvinaisia - vain ne yksilöt selviävät, jotka piilottelevat kasvillisuuden seassa ensimmäisen vuotensa. Koekalastuksen aikaan nämä 0⁺ -ahvenen poikaset olivat 3 - 4 cm:n pituisia.



Kuva 2. Ahvenpopulaatio pituusluokittain. Eniten on pääasiassa 2-vuotiasta poikasta (8 cm kokoluokkaan kuuluvat ahvenet pituudeltaan 8,0 – 8,9 cm). Pienemmät kokoluokat eivät kuviosta hahmotu.



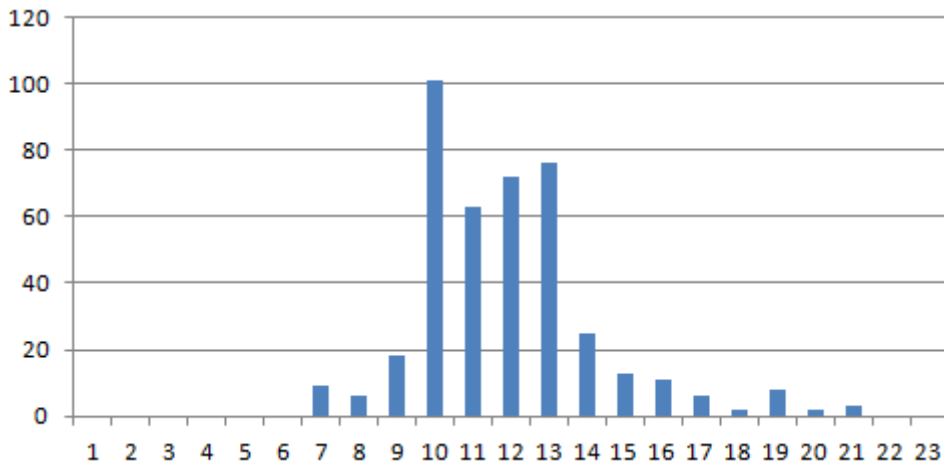
Kuva 3. Ahvenpopulaatiosta on tehty neliöjuurimuunnos, joka tuo paremmin näkyviin myös pienten kokoluokkien esiintymisen. 0⁺- eli ensimmäisellä kasvukaudella olevien pituus on 3 – 4 cm, 1⁺-ikäiset 7 – 9 cm. Vanhemmat ikäluokat sekoittuvat keskenään. On todennäköistä, että 2⁺-ikäiset muodostuvat pääasiassa 10 – 13 cm pituisista yksilöistä.

Särkikalat

Särkikaloista Iso-Valkeisen länsipuolella tavattiin ainoastaan särkeä. Koekalastussaaliin biomassasta kolmannes ja 30 % lukumäärästä oli särkeä. Tämä ei millään tavoin viittaa siihen, että kalastoa tulisi poistaa tehopyynnillä.

Iso-Valkeisessa särjen tärkein merkitys liittyy rehevyyden etenemisen ennustamiseen. Lajina särki suosii rehevyyttä ja elintavoillaan pyrkii sitä myös edistämään: planktonia hyödyntävän poikasvaiheen jälkeen särki siirtyy pohjaeläinten ja jopa tiettyjen vesikasvien syöjäksi. Ruokaa etsiessään

särki tonkii sedimenttiä, syö pohjaeläimiä ja ulostaa sedimentin pohjaeläimistöön varastoituneen fosforin takaisin vesimassaan.



Kuva 4. Iso-Valkeisen (länssi) särkiotos on jakautunut hyvin tasapainoisesti. Kaksi pituusluokkaa - 10 cm ja 13 cm - näyttäisivät olevan muita runsaampia.

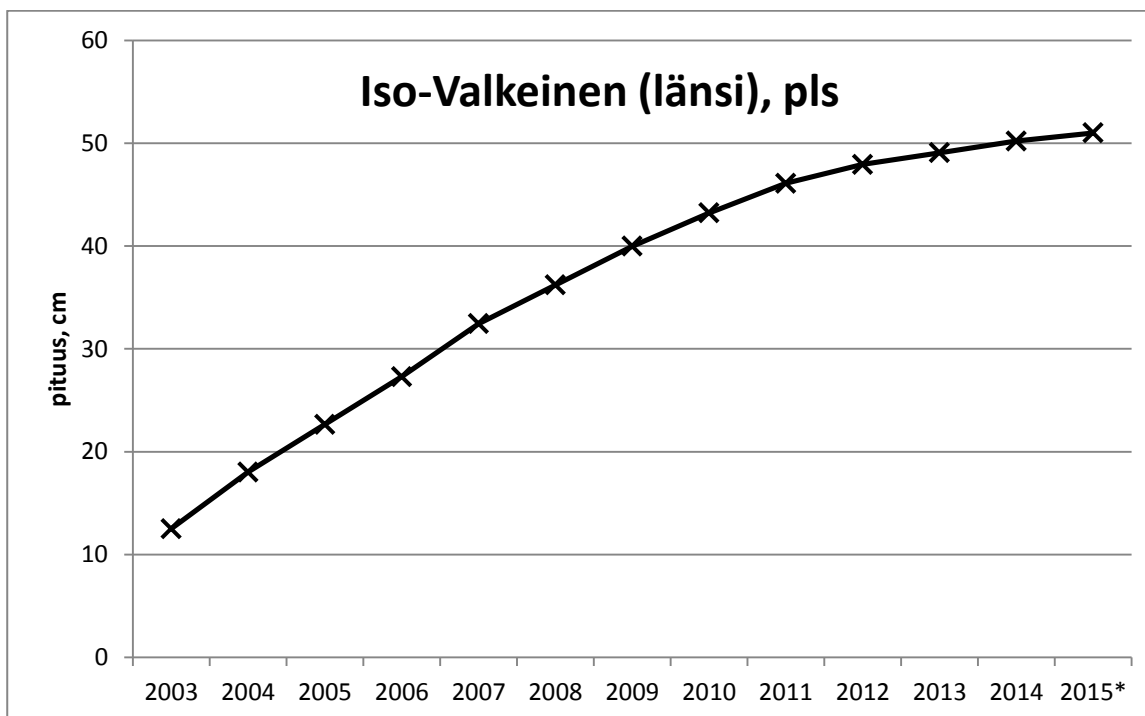
Särkien pituusjakauma on lähes normaalisti jakautunut, eikä vinoutumaa ole havaittavissa.

Petokalojen osuus

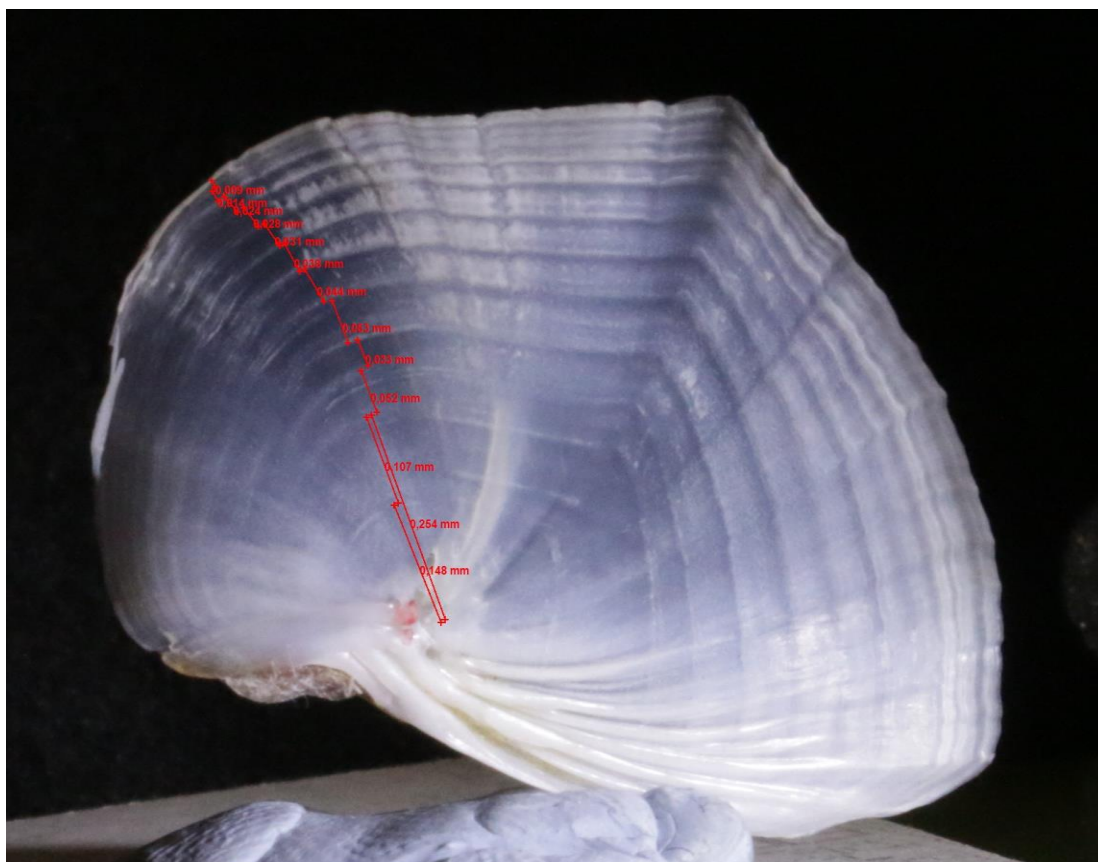
Hauet ja suuret ahvenet (pituus vähintään 15 cm) käyttävät ravinnokseen lähes yksinomaan kalaa. Petokalojen osuus (28 %) on hyvä ja pitää hyvin kurissa varsinkin ahvenpopulaation, mutta myös särkipopulaation.

Muut kalat

Iso-Valkeiseen istutetaan planktonsiikaa, ja vaikka Nordic-koekalastusverkot eivät annakaan lohikaloista hyvää yleiskuvaa, saatiin siikoja kuitenkin saaliiksi. Lisäksi kalastajat ovat raportoineet, että yli kahden kilon siiat eivät suinkaan ole harvinaisia Iso-Valkeisella.



Kuva 5. Planktonsiian (51 cm, 1.685 g) taannehtiva kasvumäärittäminen otoliitista. Kasvu on ollut hyvää. Planktonsiika on peräisin syksyn 2003 istutuksesta, jolloin Iso-Valkeiseen istutettiin 2.670 kpl, keskipituus oli 120 mm (isoja!) ja keskipaino 10,5 g.



Kuva 6. Siian kiduskannen luusta (operculum) kasvuvyöhykkeet erottuvat selkeästi ja niistä voidaan tehdä taannehtiva kasvumäärittäminen. Otoliitista voidaan varmistaa siian ikä ja käyttää tätä tietoa apuna määrittäessä ensimmäisen talven eli 1-vuotis -kasvurengas.

3 Johtopäätökset

Yleiskatsausverkkojen perusteella Iso-Valkeisen länsiosan kalasto on virkistyskalastajan kannalta hyvässä tilassa. Samoin vedenlaadun suhteen kalasto on hyvin tasapainoinen. Särkien osuus on huomattavasti ahvenia pienempi. Myös hauki- ja planktonsiikakannoista saatiin havaintoja, vaikka yleiskatsausverkot eivät näiden lajien tarkempaan havainnointiin sovi. Petojen osuus saaliista oli yli neljännes: haukia ja isoja ahvenia esiintyy normaalisti, ja tämä on hyvän kalastorakenteen merkki.

Rehevien järvien särkikalasto (särki, pasuri, lahna jne.) on huomattavasti keskipituudeltaan pienempää: rehevissä järvissä särkien pituus voi olla 4 - 6 cm ja särkikalajien yksikkösaaliit yli 3.000 g/verkko, kun Iso-Valkeisella särkikalajoista esiintyy ainoastaan särki ja keskipituuskin oli liki 12 cm. Rehevissä järvissä myös ahventen keskipituus keskittyy juuri eläinplanktonia syöviin kokoluokkiin: 8 - 9 cm osuus voi olla yli 80 % populaatiosta. Iso-Valkeisella vastaava osuus jäi 64 %:iin.

Kalastoselvityksen perusteella Iso-Valkeisen länsipuolelle ei ole tarvetta tehdä hoitokalastusta. Hapetusta voidaan edelleen jatkaa. Planktonsiika kasvaa siellä hyvin, eikä ole kriittinen laji kasviplanktonia laiduntavien eläinplanktonien kannalta. Syvänte on alkanut pysyä havaintojen mukaan hapellisena, joten järveen kertynyt fosfori alkaa vähitellen sedimentoitua ja pysyä sedimentissä. Hapetin saattaa aiheuttaa syvänteen pysymisen melko lämpimänä (kesällä yli 9 °C), jota kannattaa seurata ja tutkia sen mahdollisia vaikutuksia. Lämpökerrostuneisuus järvessä on kuitenkin kesäaikaan säilynyt, joka on hyvä tilanne. Ravintoketjua pohdittaessa ravinteet sitoutuvat kasviplanktoniin, jota eläinplankton laiduntaa. Kalanpoikaset ja planktonsiikat ovat pääasiallisia eläinplanktonin syöjiä. Runsas petoahventen määrä pitää ensisijaisesti ahvenpopulaatiota kurissa, mutta myös pienet särjet päätyvät niiden ravinnoksi. Varmasti järvessä on myös haukia, jotka voivat syödä sekä pienempiä lajitovereita että muita isoja kaloja.

Vesien kunnostuksen kannalta tärkeitä koekalastuksesta saatavia muuttujia ovat yksikkösaalis (g/verkko/yö), särkikalajien osuus ja koko, ahvenkannan koostumus ja petokalajien osuus. Mikäli nämä muuttujat poikkeavat kriteereistä, kalaston- tai vesienhoidollisia toimenpiteitä kannattaa harkita. Toimenpiteet voivat olla kalastuksen ohjaamista, poistokalastusta ja hoitoistutuksia, tai vesienhoidollisia, kuten valumavesien viivyttämistä, kosteikkojen parantamista, veden vaihtuvuuden edistämistä tai vesikasvillisuuden poistoa tai pinnan korkeuden muutoksia.

Taulukko 5. Koekalastuksella saatavia kalastoa kuvaavia muuttujia ja niiden määritettyjä arvoja Iso-Valkeisella.

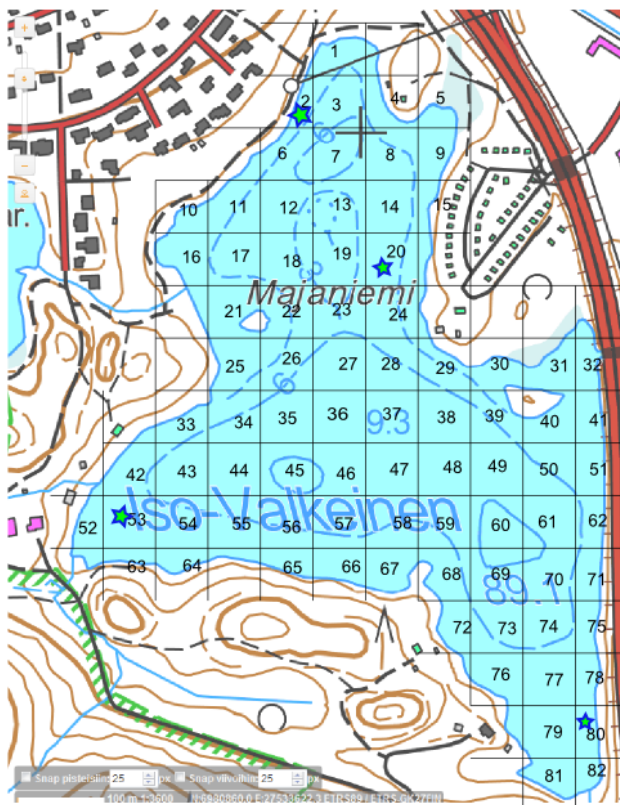
Koekalastuksesta saatavia indikaattoreita	Iso-Valkeinen (länsi)
Yksikkösaalis Yksikkösaaliin rajana ravintoverkkokunnostukselle on Etelä-Suomessa pidetty 2000 g/verkko/yö.	1594 g/verkko/yö
Petokalojen biomassaosuus (hauki ja yli 15 cm mittaiset ahvenet ja kuhat): - rehevöityneissä järvissä petokalojen osuus kalaston kokonaisbiomassasta on yleisesti alle 10 %	28,3 %
Petokalaindeksi, F/C (F, saaliskalat; C, petokalat): F/C > 7 petokaloja on alle 14,2 %: petokaloja liian vähän hoitamaan pikkukalojen harvennusta	
F/C = 2 - 7 petokaloja on hyvissä olosuhteissa riittävästi	3,53
F/C < 2 petokaloja yli 50 %: petokaloja voi olla liikaa	
Särkikalavaltaisuus: Mikäli särkikalaja on biomassasta suurin osa ja keskikoko jää ravintokilpailusta johtuen pieneksi (esim. alle 10 g), voi ylisuuri särkikalakanta vauhdittaa järven rehevöitymiskierrettä (ravinteiden sisäinen kuormitus kasvaa): 1. Ravintoa pohjasta hakiessaan pöyhivät pohjaa ja samalla vapauttavat sinne jo sedimentoituneita ravinteita vesimassaan. 2. Suurten parvien laiduntaessa eläinplanktonia, eläinplanktonin määrä voi romahtaa, jolloin kasviplanktonien määrä lisääntyy (mm. sinileväkukintojen riski kasvaa). 3. Särkikalajien vuorokausirytmistä aiheutuu se, että ulosteet vapautuvat helposti liukenevassa muodossa erityisesti levien hyödyksi.	32 %
Särkikalajien yksilömääräosuus: Järvien ekologisen tilan luokitteluperusteissa on havaittu, että biomassaosuutta paremmin kuormitetut järvet erottuvat vertailujärvistä yksilömääräosuuksilla (särkikalaja kpl/verkko/yö): • vertailujärvet 35 % • kuormitetut järvet 60 %	30 %
Kalalajisto: Maamme järvien kalalajisto jakautuu lajien yhteisesiintymiseen perustuvissa analyyseissä viiteen ekosysteemiekologiseen ryhmään. Kalaston yhteisesiintymistä ja runsautta sekä samalla järvityyppejä kuvaavia pääryhmiä voidaan erotella seuraavasti: 1. rehevyyden ilmentäjät (pasuri, sorva, lahna, ruutana, suutari ja sulka-va) ovat tyypillisiä Etelä-Suomen savialueiden luonnostaan rehevissä ja sameissa järvissä, 2. yleislajit, ahven, hauki, särki, kiiski ja made esiintyvät yleisinä monen-tyyppisissä järvissä, minkä johdosta niillä on vähäinen merkitys järvi-tyyppejä erottelevana tekijänä, 3. pohjoiset lohikalat, harjus, nieriä, taimen, siika sekä särkikalajoista muttu vaativat kylmää ja hapekasta vettä, jolloin leveysaste ja korkeus merenpinnasta määräävät selvimmin näiden lajien esiintymisen, 4. pelagiset muikku, siika ja taimen (syys- tai talvikutuisia) ja kuore (kevätkutuisia) ovat yleisiä suurehkoissa, niukkaravinteisissa, kirkkaissa tai keskiumuksisissa järvissä. Siian, muikun ja nieriän kudun onnistuminen edellyttää alusveden ja pohja-aineksen hyvää happipitoisuutta. 5. Kuha, kuore ja salakka ovat yleisiä suurehkoissa ja tuottoisissa, keskisyvissä ja syvissä eteläisissä järvissä.	ahven, hauki, särki, kiiski + planktonsiika (istutettu)

4 Lähteet

Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Jouni Tammi, Martti Rask ja Mikko Olin. RKTL Kala- ja riistaraportteja nro 383. Helsinki 2006

Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Jari Raitaniemi, Kari Nyberg ja Irmeli Torvi. Riistan- ja kalantutkimus. Helsinki 2000

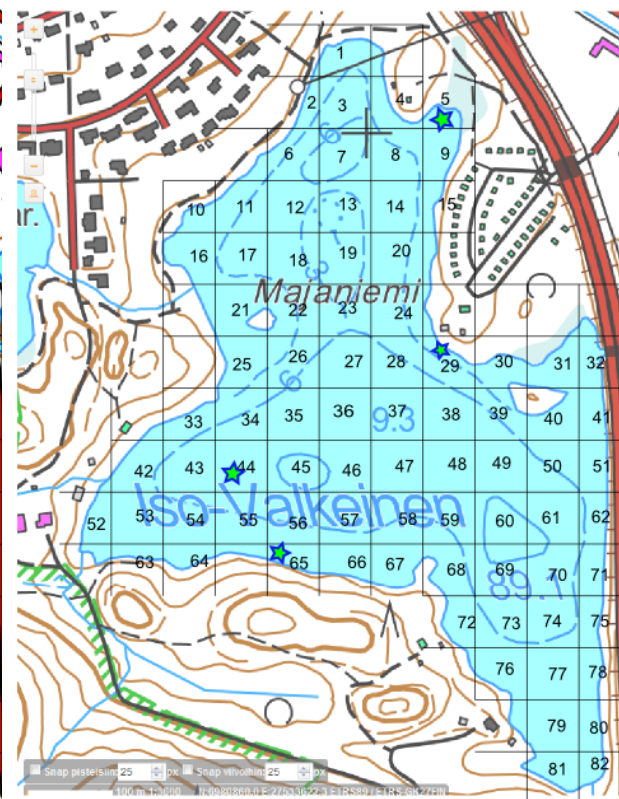
1. pyyntiponnistus (23. - 24.7.2015)



2. pyyntiponnistus (27. - 28.7.2015)



3. pyyntiponnistus (30. - 31.7.2015)



Koekalastus 23.-31.7.2015

27 ha pinta-ala jakautuu kahteen syvyysvyöhykkeeseen: 0 – 3 m ja 3 – 10 m. Kattavaan otantaan riittää 16 verkkoa. Pyritään kolmeen verkkoyöhön. Tällöin riittää 12 arvottua ruutua, jotka kalastetaan kolmena yönä (4 ruutua/yö). Iso-Valkeinen länsi jaettiin 82 ruutuun (60 x 60 m). 10 – 20 m syvyysvyöhyke voidaan jättää tutkimuksessa huomioimatta vähäisen osuuden vuoksi. Kuva 1.

Taulukko 6. Koekalastusalueen määrittäminen.

	alle 3 m	3 – 10 m	10 – 20 m
82 ruutua	44 (54 %)	36 (44 %)	2 (2 %)
arvotut ruudut (12 ruutua)	2, 5, 22, 32, 53, 65, 68 ja 80	20, 29, 44 ja 74	
1. kalastusponnistus (5 verkkoa)	2, 53 ja 80	20	
2. kalastusponnistus (5 verkkoa)	22, 32 ja 68	74	
3. kalastusponnistus (6 verkkoa)	5 ja 65	29 (1 verkko) ja 44 (3 verkkoa)	

Koekalastus suoritettiin kolmena päivänä (Liite 1), 5 + 5 + 6 verkolla. 3 – 10 m syvyudessa käytetään kahta verkkoa: pohja ja pintaverkko. Verkot lasketaan rannan tai syvyyskäyrän suuntaisesti, ellei olosuhteista muuta johdu. Yksi kalastuspäivistä satutetaan eri viikolle. 3. kalastusponnistuksen osalta tehtiin suunnitelmasta poiketen sellainen muutos, että paikkaan 29 laitettiin ainostaan yksi pohjaverkko ja paikkaan 44 kolme verkkoa: pohja 8 m, väli 5 m ja pinta 1 m.

Taulukko 7. Aikataulu

vko	to	pe	ma	ti	to	pe
30	23.7.	24.7.	27.7.	28.7.	30.7.	31.7.
	iltapäivällä lasketaan 5 verkkoa neljään ruutuun (klo 13 – 16)	aamupäivällä nostetaan verkot ja saalis (klo 7 – 9.30) ja siirrytään satamaan irrottamaan ja mittaamaan kalat (9.30 – 14).	iltapäivällä lasketaan 5 verkkoa neljään ruutuun (klo 13 – 16)	aamupäivällä nostetaan verkot ja saalis (klo 7 – 9.30) ja siirrytään satamaan irrottamaan ja mittaamaan kalat (9.30 – 12.30).	iltapäivällä lasketaan 6 verkkoa neljään ruutuun (klo 14 – 16)	aamupäivällä nostetaan verkot ja saalis (klo 7 – 10) ja siirrytään satamaan irrottamaan ja mittaamaan kalat (10 – 14).

Taulukko 8. Mitatut syvyydet koekalastukseen valituissa ruuduissa.

Ruutu	verkon sijainti pinnasta (m)	Ruutu	verkon sijainti pinnasta (m)
R2	3	R44 pohja	7-8
R5	0,7	R44 väli	5
R20 pohja	5	R44 pinta	1
R20 pinta	1	R65	4
R22	3	R68	3
R29	3	R74 pohja	7
R40	3	R74 pinta	1
R53	3	R80	2

Kesä 2015 oli sateinen ja valunta vesistöihin oli runsasta. Tätä kuvastaa myös Kallaveden korkealla pysynyt vedenpinta: 81,89 m (korkealla). Iso-Valkeisen vedenpinta pysyy yleensä melko samalla tasolla sateista riippumatta.

LIITE 2

Harppauskerros sijaitsi 3 – 4 metrin syvyydessä. Hapettomia syvänteitä ei tänä vuonna ollut (syväanne 1,8 mg/l). Pyyntiaika oli 18 h (esim. 23.7. klo 14 – 24.7. klo 8).

Taulukko 9. Iso-Valkeisen valuma-alueella esiintynyt sade ja syvänteen lämpötilat ja happipitoisuudet koekalastuksen aikaan (23.-31.7.2015).

Sade viime viikkoina:						Syvännemittaus:		
vko	29	vko	30	vko	31	syvyys pinnasta m	lt °C	happi mg/l
pvm	mm/d	pvm	mm/d	pvm	mm/d	1	19,5	8,7
13.7.	0,9	20.7.	1,0	27.7.	7,0	2	18,5	9,0
14.7.	0,7	21.7.	2,0	28.7.	1,3	3	16,9	6,7
15.7.	0,7	22.7.	2,5	29.7.	12,5	4	11,6	3,4
16.7.	0,3	23.7.	5,0	30.7.	6,0	5	10,0	4,7
17.7.	1,3	24.7.	7,5	31.7.	0,0	6	9,9	4,7
18.7.	1,5	25.7.	2,0			7	9,7	4,3
19.7.	3,8	26.7.	7,5			8	9,6	4,0
						9	9,6	4,0
						10 (pohja)	9,6	1,8