

# Kukkian koekalastukset vuosina 2008, 2014 ja 2021

Katja Kulo, Luonnonvarakeskus, lokakuu 2021

## Johdanto

Luonnonvarakeskus (Luke) koekalasti Pälkäneellä sijaitsevan Kukkian kesällä 2021. Verkkokoekalastusten tarkoituksena oli selvittää järven kalayhteisön rakennetta sekä kalalajien välisiä runsaussuhteita. Tutkimus on osa vesienhoidon seurantaa, jossa järvien ekologista tilaa arvioidaan EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD) mukaisesti veden laadun lisäksi myös biologisten tekijöiden (kasviplankton, vesikasvit, pohjaeläimet ja kalat) perusteella. VPD:n tavoitteena on pintavesien hyvä tai erinomainen ekologinen tila ja sen säilyttäminen. Kukkia kuuluu seurannassa pintavesityyppiin SVh (Suuret vähähumuksiset järvet) ja on ollut siinä järviyyppinsä referenssijärvenä eli luonnontilaisena vertailujärvenä.

Kukkian kalayhteisön rakennetta on aikaisemmin tutkittu verkkokoekalastuksin vuosina 2008 ja 2014 VPD:n mukaisessa seurannassa. Tässä raportissa esitellään vuoden 2021 verkkokoekalastusten tulokset sekä verrataan niitä aiempien verkkokoekalastusten tuloksiin.

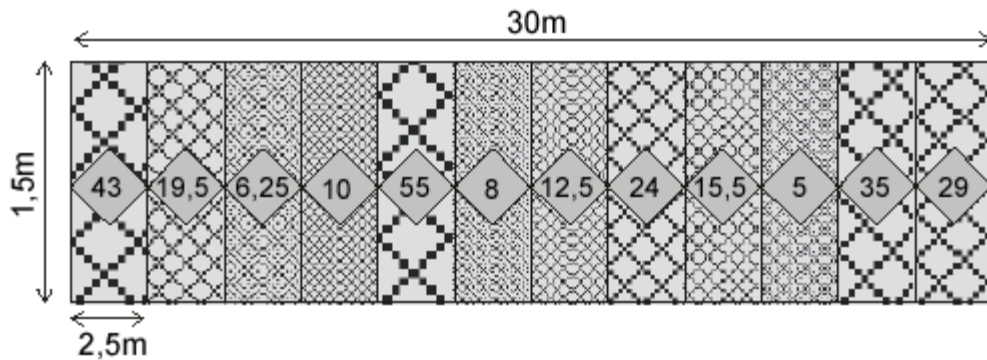
## Aineisto ja menetelmät

### *Verkkokoekalastukset*

Kukkia koekalastettiin 3.-6.8.2021. Pyydyksenä käytettiin NORDIC-yleiskatsausverkkoa (korkeus 1,5 m, pituus 30 m), jossa on 12 eri solmuväliä (43, 19.5, 6.25, 10, 55, 8, 12.5, 24, 15.5, 5, 35 ja 29 mm) 2,5 m paneeleina (Kuva 1).

Kukkian pyyntialueeksi valikoitui vuonna 2008 järven länsiosasta, vedenlaadun seurantapisteen ympäriltä, noin 1500 ha:n osa-alue, jonka itäraja kulkee Rajalaniemestä rantaa pitkin Ahosaaren kautta Selkäsaareen ja sieltä Mustinsaarten eteläpuolelta Tanelinkärkeen. Pyyntialue on ollut sama jokaisella koekalastuskerralla. Koekalastukset perustuivat ositettuun satunnaisotantaan, jossa verkkomäärät ovat suhteessa syvyyvyöhykkeiden pinta-aloihin (Olin ym. 2014). Kukkia jaettiin kolmeen eri syvyyvyöhykkeeseen (0-3 m, 3-10 m ja 10-20 m). Yli 20 m vyöhyke sisällytettiin pienen pinta-alansa vuoksi 10-20 m vyöhykkeeseen. Pyyntipaikkojen satunnaistamista varten järvi jaettiin ruutuihin ja pyyntipaikat arvottiin etukäteen. 0-3 m syvyyvyöhykkeellä käytettiin ainoastaan pohjaverkkoja. 3-10 m syvyyvyöhykkeellä kalastettiin pohjaverkkojen lisäksi myös pintaverkoilla (1 m tapsit). 10-20 m vyöhykkeellä oli pyynnissä pinta- ja pohjaverkkojen lisäksi 6 m syvyyteen laitettuja välivesiverkkoja.

Verkot laskettiin pyyntiin illalla ja nostettiin aamulla, jolloin pyyntiaikaa kertyi noin 13 tuntia. Vuonna 2008 verkkovuorokausia oli 56 ja muina vuosina 52. Pyyntikertoja oli vuonna 2008 neljä ja seuraavina vuosina kolme, joten pyynnissä oli keskimäärin 13-17 verkkoa/yö. Jakamalla kalastus useammalle eri päivälle voitiin vähentää ympäristötekijöistä esim. säästä johtuvaa vaihtelua saaliissa.



Kuva 1. NORDIC-yleiskatsausverkon rakenne ja solmuvälit.

Jokaisen verkon saaliista laskettiin eri kalalajien yksilömäärät ja punnittiin niiden yhteispainot gramman tarkkuudella solmuvälikohtaisesti. Lajikohtaisten kokonaissaaliiden perusteella laskettiin yksikkösaaliit (kpl/verkko ja g/verkko). Myös kalojen pituus mitattiin yhden cm tarkkuudella lajikohtaisten pituusjakaumien laskemista varten. Lisäksi laskettiin erikseen petoahventen ( $\geq 15$  cm) yksilömäärä ja yhteispaino petokalojen osuuden selvittämiseksi.

### ***Ekologisen tilan luokittelu***

Järven ekologista tilaa arvioitiin kalayhteisön rakenteen perusteella. Ekologisen tilan arvioinnissa käytetyt kalayhteisömuuttujat ovat biomassayksikkösaalis (g/verkko), lukumääräyksikkösaalis (kpl/verkko), rehevöitymisestä hyötyvien särkikalojen biomassaosuus ja indikaattorilajien esiintyminen. Indikaattorilajien osalta tietoja täydennetään tarvittaessa myös muulla kalastosta saatavalla tiedolla. Kullekin kalastumuuttujalle on järviyypeittäin määritellyt vertailuarvot, joihin koekalastuksista saatuja tuloksia verrataan. Ekologisen tilan luokittelu tapahtuu viisiportaisella asteikolla: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. (Aroviita ym. 2012).

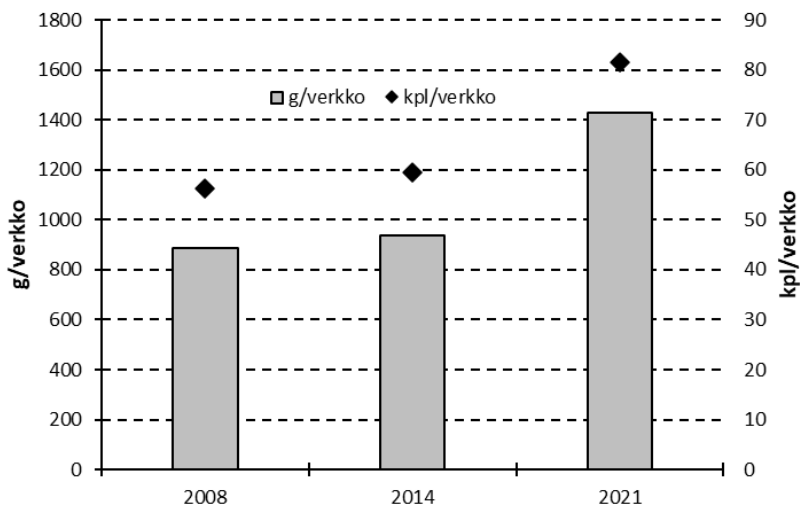
## **Tulokset**

### ***Kukkian kokonaisyksikkösaalis ja kalaston rakenne***

Kukkian kokonaisyksikkösaaliit olivat kesän 2021 koekalastuksissa 1430 g/verkko ja 82kpl/verkko (Taulukko 1). Niin biomassa- kuin lukumääräyksikkösaaliitkin nousivat selvästi edellisistä kalastuksista (Kuva 2). Koekalastusten perusteella Kukkiassa esiintyy 13 eri kalalajia, joista vuoden 2021 koekalastuksissa saatiin 11. Saaliista jäivät puuttumaan aiemmin saadut muikku ja made, mutta uusina lajeina saatiin sulkava ja säyne. Koekalastusten perusteella tärkeimmät lajit niin paino- kuin lukumääräsaaliinkin osalta olivat ahven ja särki. Muiden lajien kohdalla yksikkösaaliit jäivät selvästi pienemmiksi. (Kuva 3, Taulukko 1)

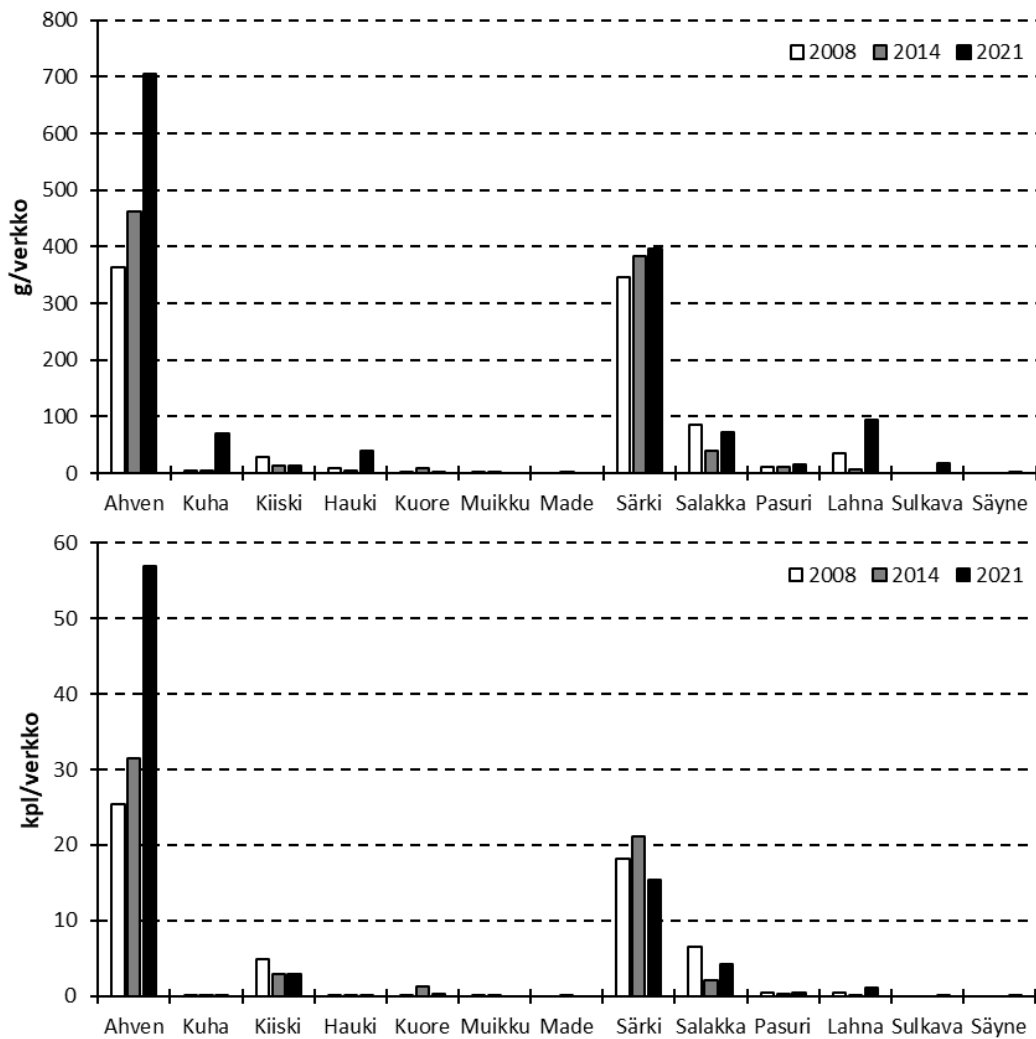
**Taulukko 1. Kukkian koeverkkosaaliit vuonna 2021. Saaliin kokonaispaino ja -lukumäärä, kalalajien osuudet sekä yksikkösaaliit (g/verkko ja kpl/verkko) lajeittain ja kalaryhmittäin. Särkikalat (rehev.) tarkoittaa rehevöitymisestä hyötyviä särkikaloja.**

Laji	Kokonais- saalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Ahven	36733	706,4	49,4	2957	56,9	69,7
Kuha	3629	69,8	4,9	6	0,1	0,1
Kiiski	732	14,1	1,0	152	2,9	3,6
Hauki	2083	40,1	2,8	4	0,08	0,09
Kuore	76	1,5	0,1	13	0,3	0,3
Särki	20637	396,9	27,8	799	15,4	18,8
Salakka	3725	71,6	5,0	222	4,3	5,2
Pasuri	844	16,2	1,1	25	0,5	0,6
Lahna	4848	93,2	6,5	60	1,2	1,4
Sulkava	955	18,4	1,3	3	0,1	0,1
Säyne	112	2,2	0,2	1	0,02	0,02
<b>Yhteensä</b>	<b>74374</b>	<b>1430,3</b>	<b>100</b>	<b>4242</b>	<b>81,6</b>	<b>100</b>
Ahvenkalat	41094	790,3	55,3	3115	59,9	73,4
Särkikalat	31121	598,5	41,8	1110	21,4	26,2
Muut kalat	2159	41,5	2,9	17	0,3	0,4
Särkikalat (rehev.)	31009	596,3	41,7	1109	21,3	26,1
Ahven >15 cm	9264	178,2	12,5	125	2,4	2,9
Petokalat	14976	288,0	20,1	135	2,6	3,2

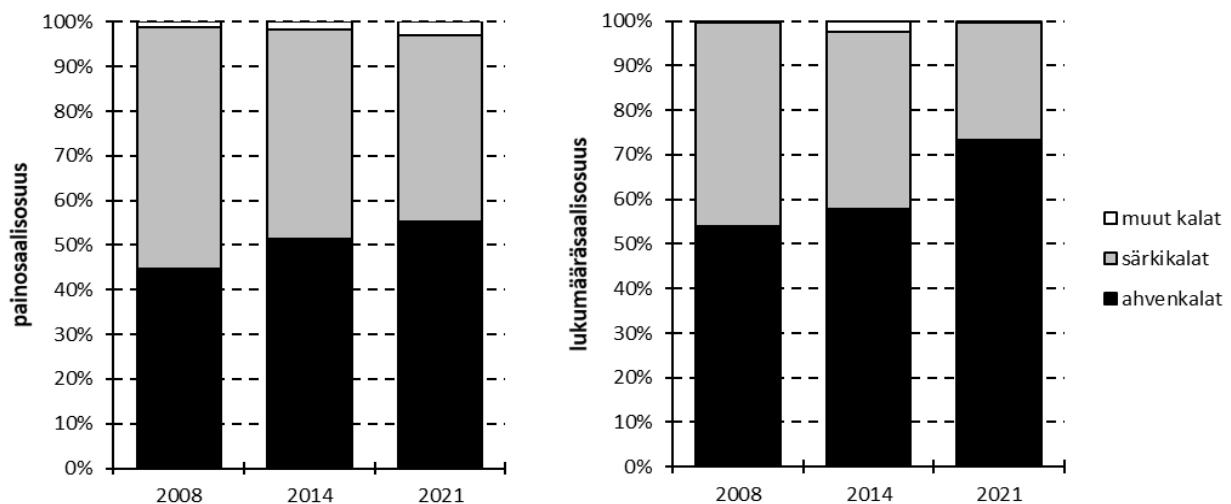


**Kuva 2. Kukkian kokonaisyksikkösaaliit vuosina 2008, 2014 ja 2021.**

Vuoden 2021 koekalastusten mukaan Kukkian kalasto on biomassaltaan ahvenkalavaltainen. Vuoden 2008 koekalastuksissa Kukkia oli särkikalavaltainen, mutta jo 2014 saaliit olivat ahvenkalavaltaisia. Rehevöitymisestä hyötyvien särkikalojen (särki, salakka, pasuri, lahna ja sulkava) osuus painosaaliista oli 42 prosenttia. Särkikalojen osuudessa on ollut pientä laskua aiempiin vuosiin. (Taulukko 1, Kuva 4). Lukumääräsaaliissa ahvenkalojen osuus on ollut jokaisella kerralla särkikalojen osuutta suurempi (Kuva 4) ja se on ollut selvästi nousussa edellisiin vuosiin verrattuna. Petokalojen ( $\geq 15$  cm ahven, kuha, hauki ja made) 20 % biomassaosuus oli hieman suurempi aiempiin kalastuksiin verrattuna (Taulukko 1, Liitteet 1-2).



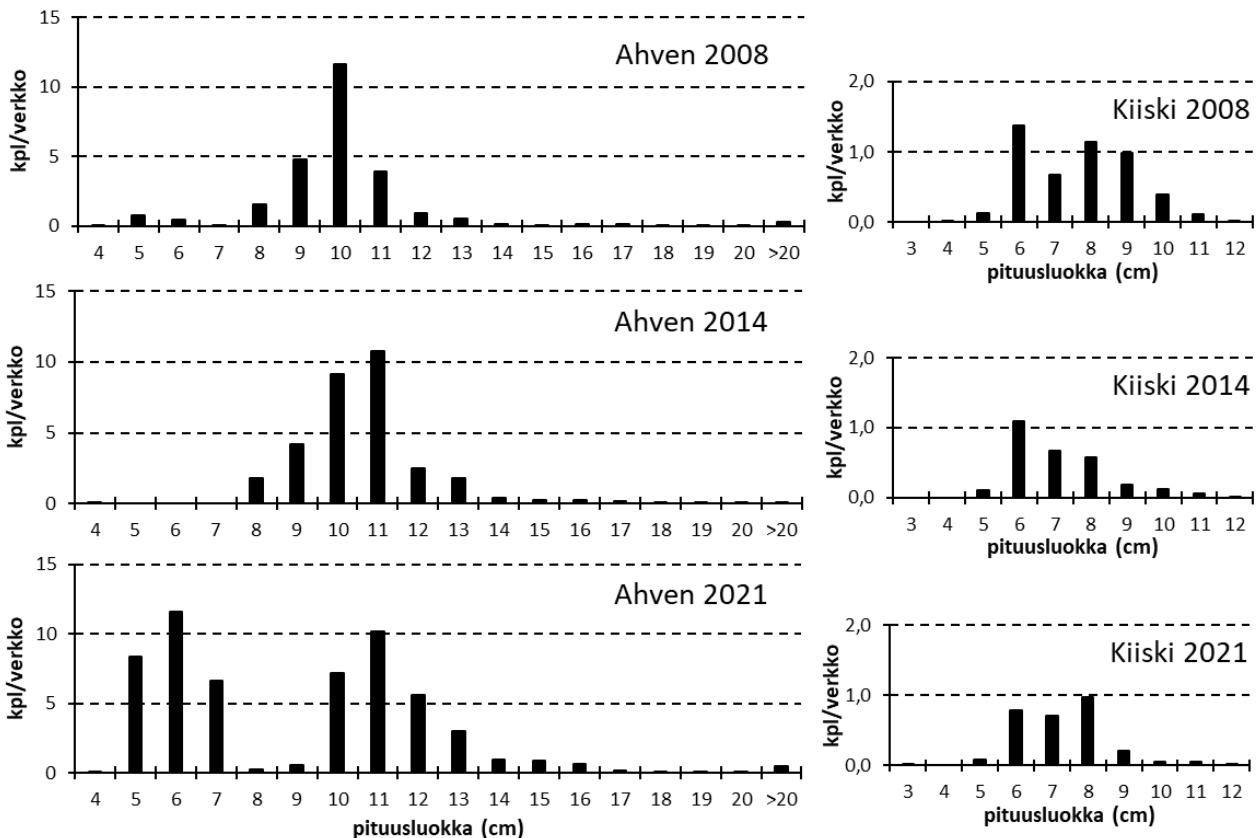
Kuva 3. Kukkian verkkokoekalastusten yksikkösaaliit lajeittain painoina (g/verkkko) ja yksilömäärinä (kpl/verkkko) vuosina 2008, 2014 ja 2021.



Kuva 4. Kukkian kalaryhmien prosenttiosuudet paino- ja lukumääräsaaliista vuosina 2008, 2014 ja 2021.

## Kukkian lajikohtaiset saaliit

Ahvenen paino- ja lukumääräsaaliit nousivat selvästi edellisistä koekalastuksista (Kuva 3). Pituusjakaumassa näkyy 5-7 cm mittaisten kalojen kohdalla runsas kevällä 2021 syntyneiden poikasten määrä (0+-ikäluokka), mikä suurimmaksi osaksi selittää ahvensaaliiden nousun, sillä muuten pituusjakaumat olivat hyvin samanlaisia. Keskikokoisten ja sitä kookkaampien (10-15 cm ja yli 15 cm) ahventen määrässä oli myös hienoista nousua. Kiiskisaaliissa ei ollut tapahtunut suuria muutoksia ja pituusjakaumatkin olivat kutakuinkin entisellään. (Kuva 5). Harvalukuinen kuhasaalis koostui kuudesta kuhasta, jotka olivat 13-51 cm pitkiä.

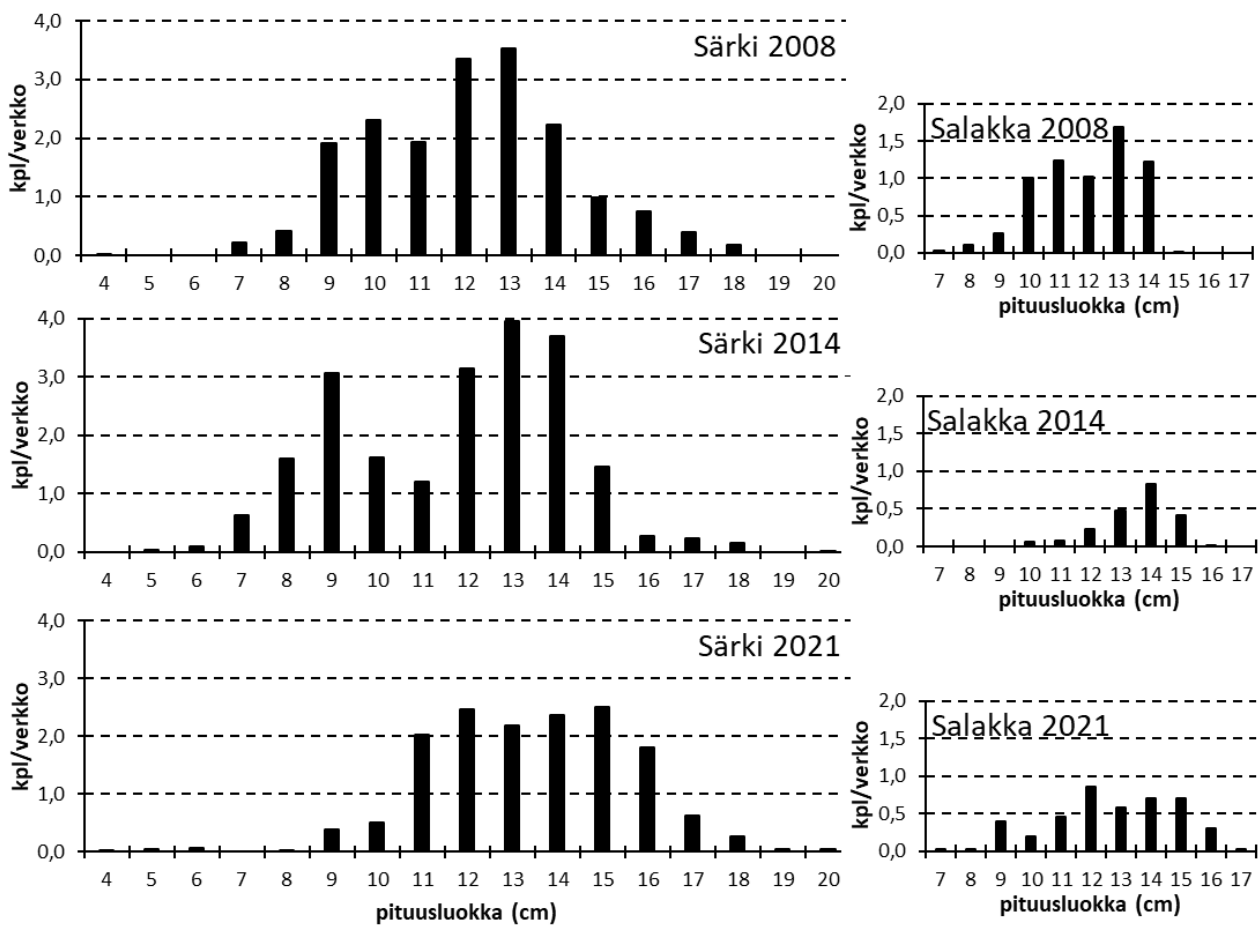


Kuva 5. Kukkian ahvenen ja kiisken pituusjakaumat v. 2008, 2014 ja 2021. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (kpl/verkko).

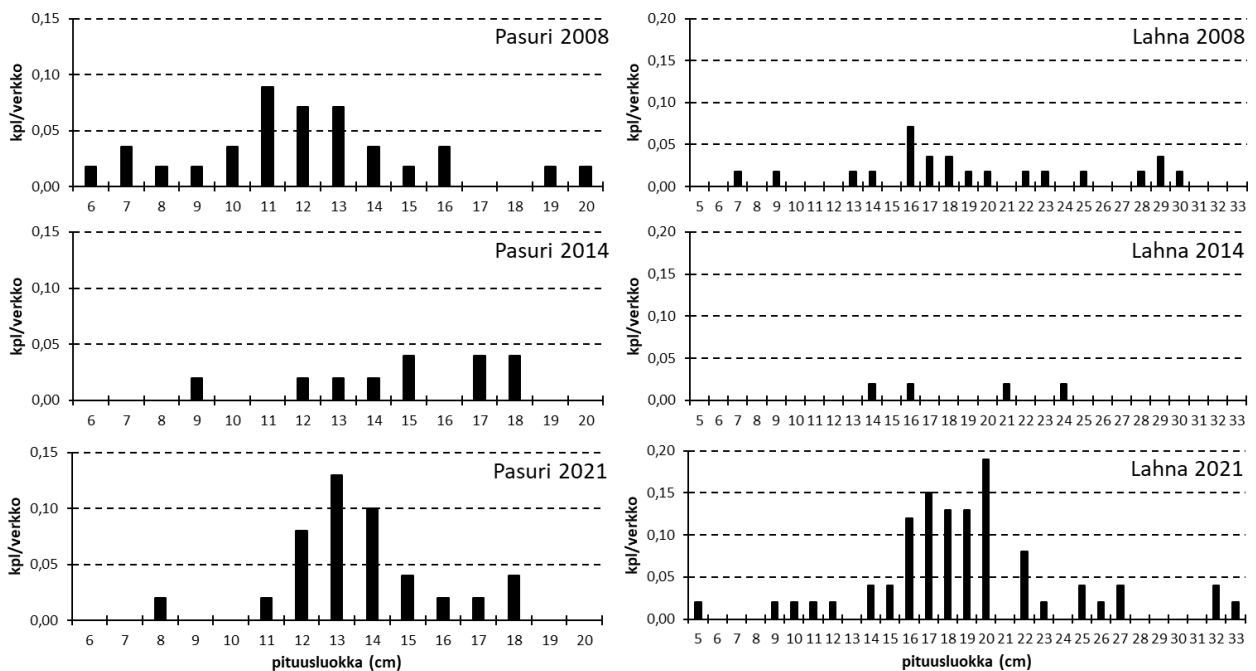
Särjen painosaalis nousi hieman edellisestä koekalastuksesta, mutta lukumääräsaalis laski (Kuva 3). Särkien pituusjakauma painottuikin aiempaa selvemmin kookkaampiin yksilöihin, vaikka saaliissa oli edelleen myös joitakin pieniä (alle 10 cm mittaisia) poikasia. (Kuva 6). Salakkasaaliit nousivat vuoden 2014 tasosta, mutta jäivät pienemmiksi kuin vuonna 2008 (Kuva 3). Särjen tapaan salakan pituusjakauma painottuu hieman kookkaampiin yksilöihin, mutta joukossa myös pienempiäkin yksilöitä (Kuva 6).

Pasurisaaliit ovat pysyneet samalla melko alhaisella tasolla koko seurantajakson ajan, vaikkakin niissä on ollut jonkin verran vaihtelua (Kuva 3). Vuoden 2008 ja 2021 pituusjakaumat ovat melko samannäköisiä, joten suuria muutoksia ei pasurikannassa ole tapahtunut. Vuonna 2014 pasurin lukumääräsaalis oli pieni, jolloin pituusjakaumasta ei voi sanoa mitään. (Kuva 7). Lahnan yksikkösaaliit nousivat selvästi aikaisemmista vuosista (Kuva 3), mutta eivät nekään olleet vielä kovin suuria. Pituusjakaumassa esiintyy monen kokoista lahnaa painopisteen ollessa keskikokoisten 15-20 cm mittaisten yksilöiden kohdalla. (Kuva 7).

Hauki, kuore, muikku, made, sulkava ja säyne ovat esiintyneet saaliissa harvalukuisina, jolloin niiden kannoista ei voi koekalasten perusteella voi päätellä juuri mitään.



Kuva 6. Kukkian särjen ja salakan pituusjakaumat v. 2008, 2014 ja 2021. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (kpl/verkko).

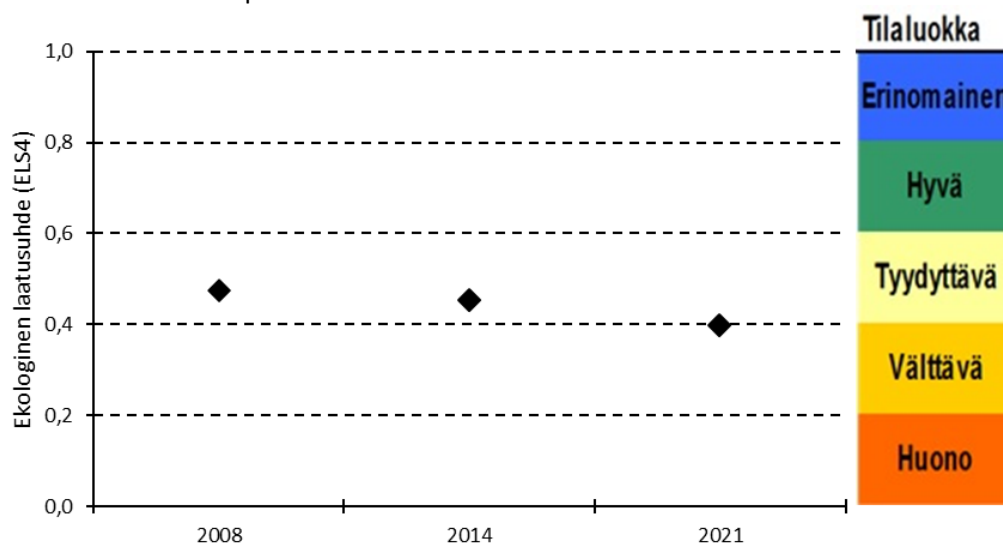


Kuva 7. Kukkian pasurin ja lahnan pituusjakaumat vuosina 2008, 2014 ja 2021. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (kpl/verkko).

## Kukkian ekologinen tila

Kukkian kohdalla laajaan aineistoon (kasviplankton, pohjaeläimet, vesikasvit, kalat ja vedenlaatu) perustuvan ekologisen tilan luokittelupäätöksen mukaan Kukkian ekologinen tila on hyvä. Kalaston osalta viimeisin luokittelupäätös perustuu vuoden 2014 koekalastustuloksiin.

Aikaisemmillä koekalastuskerroilla Kukkian ekologinen tila on ollut kalaston perusteella tyydyttävä. Nyt saatujen koekalastustulosten perusteella Kukkian tilaluokka on laskenut välttäväksi. (Kuva 8). Kalastoluokitusta laskevat järvityypille korkeat paino- ja lukumääräsaaliit, jotka ilmentävät jopa huonoa tilaa. Rehevöitymisestä hyötyvien särkikalojen osuus pieni, mutta sen arvo nousi vasta huonosta tyydyttäväksi. Hyvän tilan indikaattorilajeista Kukkiolla esiintyy ainakin muikkua ja madetta, mutta se ei riitä nostamaan kalaston tilaluokitusta paremmaksi.



Kuva 8. Kukkian ekologisen laatusuhteen (ELS4) arvo ja sen mukainen tilaluokka vuosina 2008, 2014 ja 2018.

## Tulosten tarkastelu

Vedenlaatutietojen perusteella Kukkia on karu järvi (kokonaisfosforipitoisuus noin 10 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 333 µg/l). Koekalastuksen kokonaisyksikkösaaliit, etenkin lukumääräsaalis, olivat kuitenkin järvityypille korkeat. Kukkian kalasto oli koekalastusten perusteella ahvenkalavaltainen ja siellä esiintyy mm. madetta ja muikkua, mikä taas on karuille järville tyyppillistä.

Kukkian kokonaisyksikkösaaliit nousivat vuoden 2014 lukemista. Etenkin ahvenen saaliit nousivat edellisistä vuosista. Myös särjellä painosaalis nousi, mutta lukumääräsaalis pieneni. Kaikkiaan särkikalojen osuus painosaaliista oli tarkastelujakson pienin. Rehevöityvissä järvissä särkikalojen ja pienten kalojen osuus saaliista on usein suuri. Kukkia on kuitenkin ahvenkalavaltainen ja kalojen pituusjakaumat painottuvat kookkaampiin yksilöihin.

Petokalojen (yli 15 cm ahven, kuha, hauki ja made) osuus painosaaliista oli 20 % ja se on ollut pienoisessa nousussa. Kukkian merkittävin petokalatyyppe on yli 15 cm mittaiset ahvenet. Kuhaa Kukkiassa on, mutta ainakin koekalastusten perusteella hyvin harvalukuisena. Lämpimästä kesästä huolimatta kuhan poikasia ei koekalastuksissa saatu. Luultavasti niitä ei vain osunut verkkoihin, sillä läheisellä Kuohijärvellä kävi samoin, vaikka sielläkin kuha varmuudella lisääntyy. Haukia pyynneissä saatiin joitakin, mutta niiden osuus voi olla suurempikin. Verkkokoekalastus ei aina anna luotettavaa kuvaa hauki- tai madekantojen runsaudesta, sillä niiden pyydystettävyys kesällä koeverkoilla on yleensä heikko ja satunnainen.

Kalaston perusteella arvioituna Kukkian ekologinen tila on pysynyt ennallaan tai jopa hieman heikentynyt kohonneiden saaliiden vuoksi. Järnessä esiintyy kuitenkin hyvän tilan indikaattorilajeista ainakin muikku ja made, joten tilanne ei ole niin huono kuin lukujen perusteella näyttää.

Kukkian rehevöitymiskehityksen seurantaan liittyen kalayhteisön rakennetta on vesienhoidon seurantaohjelman mukaan tarkoitus seurata myös jatkossa noin kuuden vuoden välein tehtävillä verkkokoekalastuksilla. Seuraavan kerran koekalastuksia tehdään Kukkiolla näillä näkymin vuonna 2027.

#### Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S., M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. ja Vuori, K-M. 2012: Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. — Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. [www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut).

Olin, Mikko; Lappalainen, Antti; Sutela, Tapio; Vehanen, Teppo; Ruuhijärvi, Jukka; Saura, Ari; Sairanen, Samuli. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RCTL:n työraportteja 21/2014:1-22.

#### Liitteet (2 kpl)

Liite 1. Kukkian koekalastussaliit vuonna 2008

Liite 2. Kukkian koekalastussaliit vuonna 2014

#### Liite 1

Kukkian koekalastus 11-15.8.2008 56 verkolla

Laji	Kokonais- saalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Ahven	20312	362,7	40,9	1424	25,4	45,2
Kuha	247	4,4	0,5	5	0,1	0,2
Kiiski	1610	28,8	3,2	271	4,8	8,6
Hauki	535	9,6	1,1	1	0,02	0,03
Kuore	55	1,0	0,1	10	0,2	0,3
Muikku	28	0,5	0,1	1	0,02	0,03
Särki	19385	346,2	39,0	1020	18,2	32,4
Salakka	4809	85,9	9,7	368	6,6	11,7
Pasuri	673	12,0	1,4	27	0,5	0,9
Lahna	1995	35,6	4,0	21	0,4	0,7
<b>Yhteensä</b>	<b>49649</b>	<b>886,6</b>	<b>100</b>	<b>3148</b>	<b>56,2</b>	<b>100</b>
Ahvenkalat	22169	395,9	44,7	1700	30,4	54,0
Särkikalat	26862	479,7	54,1	1436	25,6	45,6
Muut kalat	618	11,0	1,2	12	0,2	0,4
Särkikalat (rehev.)	26862	479,7	54,1	1436	25,6	45,6
Ahven >15 cm	4850	86,6	9,8	40	0,7	1,3
Petokalat	5632	100,6	11,3	46	0,8	1,5



## Liite 2

Kukkian koekalastus 15.-18.7.2014 52 verkolla

Laji	Kokonais- saalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Ahven	24052	462,5	49,4	1639	31,5	53,1
Kuha	226	4,4	0,5	2	0,04	0,06
Kiiski	731	14,1	1,5	147	2,8	4,8
Hauki	227	4,4	0,5	1	0,02	0,03
Kuore	412	7,9	0,9	67	1,3	2,2
Muikku	45	0,9	0,1	4	0,08	0,13
Made	131	2,5	0,3	1	0,02	0,03
Särki	19965	383,9	41,0	1101	21,2	35,7
Salakka	2019	38,8	4,2	110	2,1	3,6
Pasuri	567	10,9	1,2	11	0,2	0,4
Lahna	332	6,4	0,7	4	0,1	0,1
<b>Yhteensä</b>	<b>48707</b>	<b>936,7</b>	<b>100</b>	<b>3087</b>	<b>59,4</b>	<b>100</b>
Ahvenkalat	25009	481,0	51,3	1788	34,4	57,9
Särkikalat	22883	440,1	47,0	1226	23,6	39,7
Muut kalat	815	15,7	1,7	73	1,4	2,4
Särkikalat (rehev.)	22883	440,1	47,0	1226	23,6	39,7
Ahven >15 cm	3268	62,8	6,7	49	0,9	1,6
Petokalat	3852	74,1	7,9	53	1,0	1,7