LAHTI

Tekninen ja ympäristötoimiala

Kymijärven kalasto vuonna 2016

Matti Kotakorpi

LYP

Johdanto

Lahden kaupunki on asettanut strategiseksi tavoitteeksi ympäristön tilasta huolehtimisen, ja tavoitteen yhtenä seurantamittarina on vesistöjen tila. Vuoden 2013 pintavesien ekologisen luokittelun mukaan Kymijärvi on Lahden järvistä huonoimmassa ekologisessa tilassa (välttävä).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) koekalasti Kymijärven kesällä 2012. Verkkokoekalastuksen tarkoituksena oli selvittää järven kalayhteisön rakenne, sekä kalalajien väliset runsaussuhteet. Vuoden 2012 koekalastuksen tuloksia käytettiin EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD) mukaisen ekologisen tilan arvioinnissa, joka Kymijärven osalta päivitettiin vuonna 2013. Uuden vesienhoidon käytännön mukaisesti vesistöjen tilaa arvioidaan veden laadun lisäksi myös biologisten tekijöiden (kasviplankton, vesikasvit, pohjaeläimet ja kalat) perusteella. VPD:n tavoitteena on pintavesien hyvä ekologinen tila vuoteen 2015 mennessä. Kymijärvi on pintavesityyppiä MVh (Matalat vähähumuksiset järvet).

Vuoden 2012 kalastoraportissa (Kotakorpi ym. 2012) suositeltiin mm. kolmen vuoden tehokalastusjaksoa (100 kg/ha), hoitokalastussaaliin koostumuksen seurantaa ja kuhan luontaisen lisääntymisen selvittämistä. Lahden kaupungin ja Koiskalan kalastuskunnan välisessä Kymijärven hoitosopimuksessa määritelty yhteistyöryhmä päätti uusia koeverkkokalastuksen vuonna 2016.

Tämän raportin tarkoituksena on esitellä kesän 2016 verkkokoekalastusten tulokset sekä muu saatavilla oleva tieto Kymijärven kalastosta, sekä esittää arvio hoitokalastuksen, kalaistutusten ja kalastuksen ohjauksen tuloksista sekä tarpeesta tulevaisuudessa. Keskeisimpinä tavoitteina tutkimuksessa on määritellä kalaston ekologinen tila, selvittää kuhakannan luontainen lisääntymiskyky sekä arvioida hoitokalastuksen vaikutuksia. Koekalastuksessa saaliiksi saaduilta kuhilta otettiin ikä- ja kasvunäyte, joiden perusteella tehty analyysi kuhan kasvunopeudesta, kuhakannan ikärakenteesta esitetään myös tässä raportissa. Kuhien ravinnonkäytön selvittämiseksi ikänäytteeksi otetuilta kuhilta tutkittiin syönnösnäytteet.

Verkkokoekalastukset

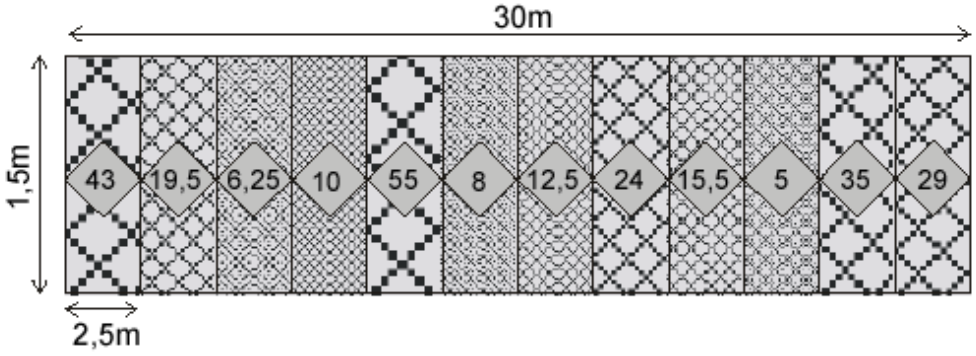
Aineisto ja menetelmät

Verkkokoekalastuksen toteuttaminen

Lahden ympäristöpalveluiden työntekijät koekalastivat Kymijärven (647 ha) 18.-22.7. 2016 Pyydyksenä käytettiin NORDIC-yleiskatsausverkkoa 1,5 x 30 m, joka koostuu 12 eri solmuvälistä (kuva 1) kunkin hapaan pituuden ollessa 2,5 m (kuva 1). Koekalastukset perustuivat ositettuun satunnaisotantaan, jossa verkkomäärät ovat suhteessa syvyysvyöhykkeiden pinta-aloihin (Kurkilahti & Rask 1999). Tätä varten järvi jaettiin kahteen eri syvyysvyöhykkeeseen (0-3 m ja 3-10 m). Pyyntipaikkojen satunnaistamista varten järvi jaettiin ruutuihin ja pyyntipaikat arvottiin etukäteen. Myös verkkojen suunta rantaviivaan nähden satunnaistettiin. Syvyysvyöhykkeellä 0-3 m käytettiin ainoastaan pohjaverkkoja. Syvyysvyöhykkeellä 3-10 m kalastettiin pohjaverkkojen lisäksi myös pintaverkoilla (1 m tapsit). Verkot laskettiin pyyntiin illalla ja nostettiin aamulla, jolloin pyyntiaikaa kertyi 12-14 tuntia. Pyyntikertoja oli 4 ja verkkovuorokausia kertyi yhteensä 36, joten pyynnissä oli 9 verkkoa/yö. Jakamalla kalastus useammalle eri päivälle voitiin vähentää ympäristötekijöistä esim. säästä johtuvaa vaihtelua saaliissa.

Jokaisen verkon saaliista laskettiin eri kalalajien yksilömäärät ja punnittiin yhteispainot gramman tarkkuudella solmuvälikohtaisesti. Lajikohtaisten kokonaissaaliiden perusteella laskettiin yksikkösaaliit (kpl/verkko ja g/verkko). Myös kalojen pituus mitattiin yhden cm tarkkuudella lajikohtaisten kokojakaumien

laskemista varten. Lisäksi laskettiin erikseen petoahventen (≥15 cm) yksilömäärä ja yhteispaino petokalojen osuuden selvittämistä varten.



Kuva 1. NORDIC-yleiskatsausverkon rakenne ja solmuvälit.

Ekologisen tilan luokittelu

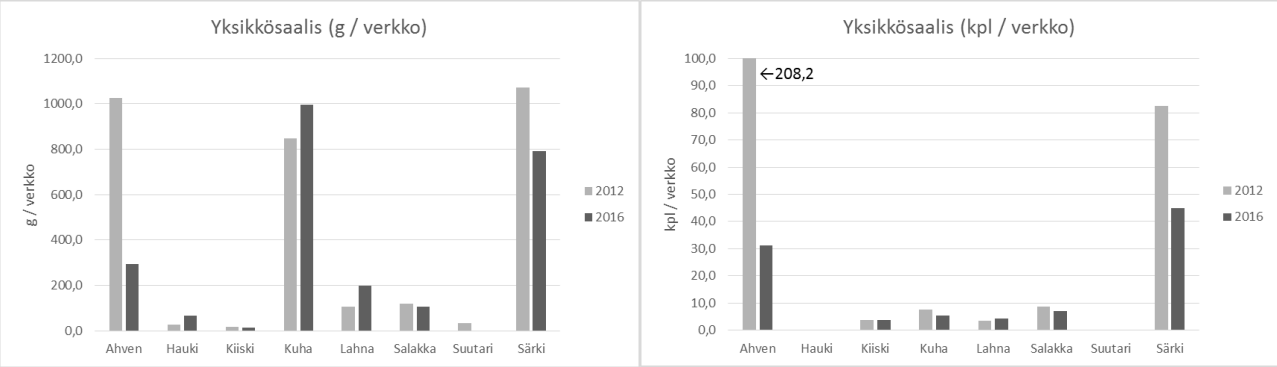
Osana uutta vesienhoidon käytäntöä Kymijärven ekologista tilaa arvioitiin kalayhteisön rakenteen perusteella. Ekologisen tilan arvioinnissa käytetään muuttujina yksikkösaaliin painoa (g/verkko), kalojen lukumäärää (kpl/verkko), rehevöitymisestä hyötyvien särkikalojen osuutta saaliin painosta ja rehevöitymisestä kärsivien indikaattorilajien esiintymistä (Tammi ym. 2006). Ekologinen laatusuhde (ELS) saadaan kunkin muuttujan havaitun arvon ja kyseisen järvityypin vertailuarvon suhteesta. Muuttujien ekologisen laatusuhteen arvoista lasketaan keskiarvo, joka kuvaa kalaston perusteella arvioitua järven ekologista tilaa. Ekologinen tila luokitellaan viisiportaisella asteikolla: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Luokittelussa käytettävät vertailuarvot ja luokkarajat on päivitetty vuonna 2012, minkä vuoksi kalastoperusteinen luokittelu on hieman tiukentunut (Aroviita ym. 2012).

Tulokset

Kymijärven kokonaisyksikkösaalis ja kalaston rakenne

Kymijärven kokonaisyksikkösaaliit olivat kesän 2016 koekalastuksissa 2469 g/verkko ja 96 kpl/verkko (taulukko 1). Sekä kokonaissaaliin paino, että lukumäärä olivat vuonna 2016 merkittävästi alhaisempia kuin 2012.

Koekalastussaalis koostui seitsemästä eri kalalajista: ahven, hauki, kiiski, kuha, lahna, salakka, ja särki. Koekalastusten perusteella runsaimmat lajit painosaaliin osalta olivat kuha ja särki (kuva 2 ja taulukko 1). Yksilömäärän osalta runsaimpia olivat särki ja ahven (kuva 2 ja taulukko 1). Merkittävimpiä muutoksia oli ahvenen paino- ja kappalesaaliin huomattava väheneminen. Myös särjen yksikkösaaliit pienenivät. Kuhan kappalesaalis laski, mutta painosaalis kasvoi.



Kuva 2. Eri kalalajien yksikkösaaliit Kymijärvessä vuosina 2012 ja 2016.

Painosaaliin osalta ahvenkalat (ahven, kuha ja kiiski) olivat vallitseva lajiryhmä 53 % osuudella saaliista, särkikalojen (särki, lahna ja salakka) osuuden jäädessä 44 % (taulukko 1). Särkikalojen osuus on hieman kasvanut ja ahvenkalojen vähentynyt vuodesta 2012.

Kuha on syrjäyttänyt ahvenen runsaimpana ahvenkalana biomassassa mitattuna. Ahvenkaloista kuhan osuus oli 40 % kokonaissaaliista, ahvenen osuus oli 12 % ja kiisken 1 %. Lukumääräsaaliin osalta särkikalat olivat ahvenkaloja runsaampia 56 % osuudella saaliista, ahvenkalojen osuuden jäädessä 40 % (taulukko 1). Petokalojen (kuha, ≥15 cm ahven ja hauki) osuus koekalastussaaliin biomassasta oli 51 % (taulukko 1). Petokalojen osuus oli v. 2016 selvästi korkeampi ja yksikkösaalis hieman korkeampi kuin 2012.

Laji	Kokonais-saalis (g)	Yksikkösaa-lis g/verkko	Biomassa-osuus %	Kokonais-saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä-osuus %
Ahven	10560	293,3	11,9	1121	31,1	32,31
Hauki	2425	67,4	2,7	4	0,1	0,12
Kiiski	485	13,5	0,6	130	3,6	3,75
Kuha	35918	997,7	40,4	189	5,3	5,45
Lahna	7135	198,2	8,0	156	4,3	4,50
Salakka	3849	106,9	4,3	252	7,0	7,26
Suutari	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Särki	28499	791,6	32,1	1618	44,9	46,63
Yhteensä	**88871**	**2468,6**	**100,0**	**3470**	**96,4**	**100,02**
Ahvenkalat	46963	1304,5	52,9	1440	40,0	41,51
Särkikalat	39483	1096,8	44	2026	56,3	58,4
Petoahvenet (>15 cm)	6704	186,2	7,5	59	1,6	0,94
Petokalat yht.	45047	1251,3	50,7	252	7,0	6,51

Taulukko 1. Kymijärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet kalalajeittain vuonna 2016.

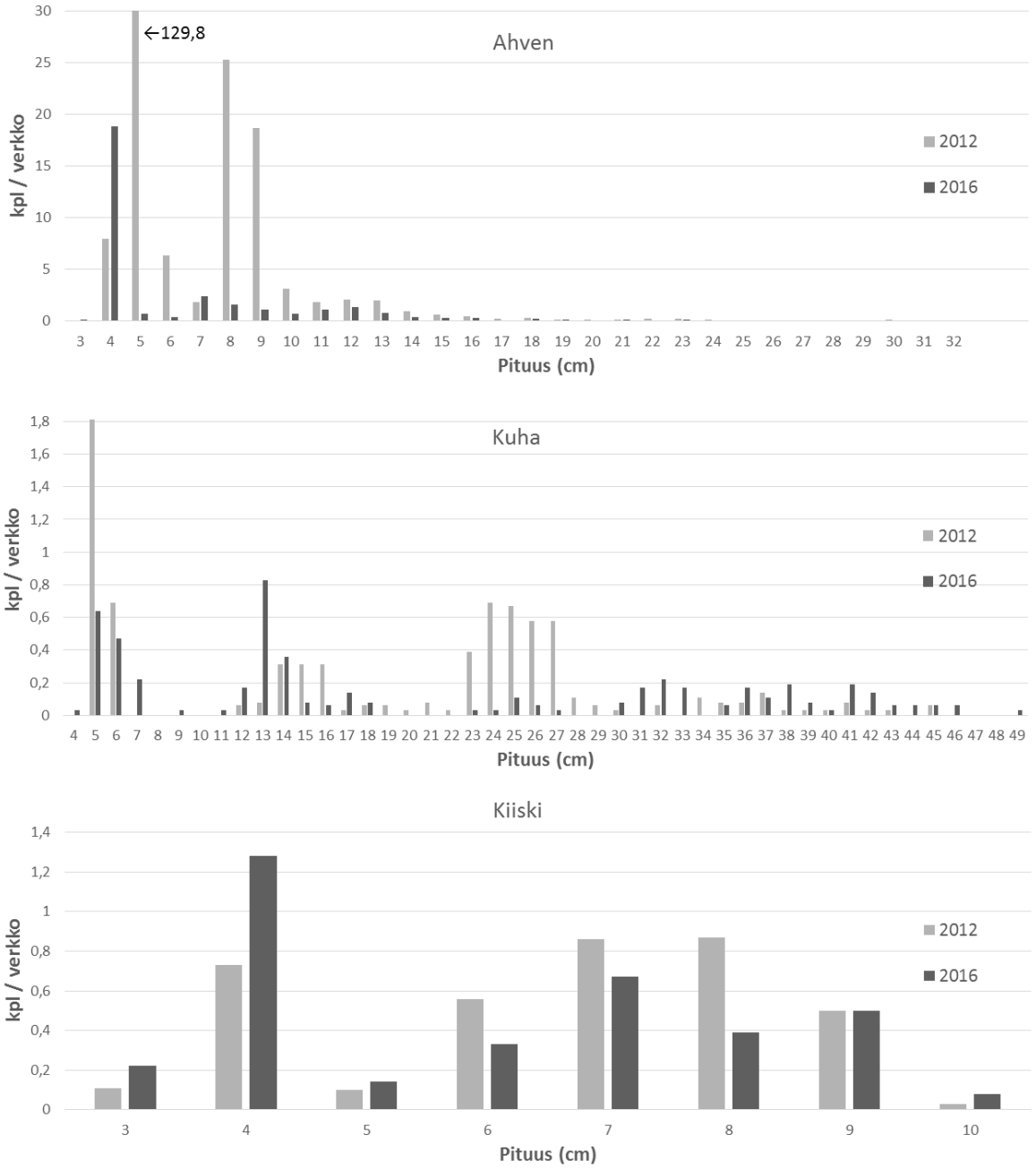
Kymijärven lajikohtaiset saaliit

Ahvenen yksikkösaaliit vähenivät erittäin paljon vuoden 2012 tasosta. Yksikkösaaliit v. 2016 olivat 293 g ja 31 kpl/verkko, kun vuonna 2012 yksikkösaaliit olivat 1024 g ja 203 kpl/verkko (kuva 2). Kappalemäärässä mitattuna ylivoimaisesti runsain oli tämän kesän poikasista koostuva 4 cm pituusluokka (kuva 3). Vuoden 2012 saaliissa oli runsaasti myös edellisen kesän poikasia, mutta vuoden 2016 saaliissa kaikki vanhemmat ikäryhmät ovat melko harvalukuisia. Petokalavaiheeseen kasvaneiden yli 15 cm ahventen yksikkösaalis oli

vähentynyt 328 grammasta 186 grammaan. Petoahvenen biomassaosuus koko saaliista oli 7,5 %. Petoahventen keskikoko oli molemmissa koekalastuksissa hieman yli 110 g.

Kuhan yksikkösaalis oli 998 g ja 5 kpl/verkko (kuva 2). Tämän kesän poikasia (4-7 cm) saatiin koekalastuksessa 49 kpl. Myös 9-13 cm pituusväliltä saatiin runsaasti kuhia (kuva 3). Vuoden 2012 saaliissa runsaana esiintyneet 23-27 cm kokoluokat olivat harvalukuisia vuoden 2016 saaliissa. Suurin koekalastuksessa saatu kuha oli 49 cm pituinen ja alamitan täyttäviä (≥ 42 cm) kuhia saatiin 14 kpl. Kuhia saatiin kaikkiaan 189 kpl.

Kiiskisaaliissa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia. Yksikkösaalis oli 14 g ja 4 kpl/ verkko (kuva 2). Kiiskisaalis koostui 3-10 cm pituisista yksilöistä (kuva 3).



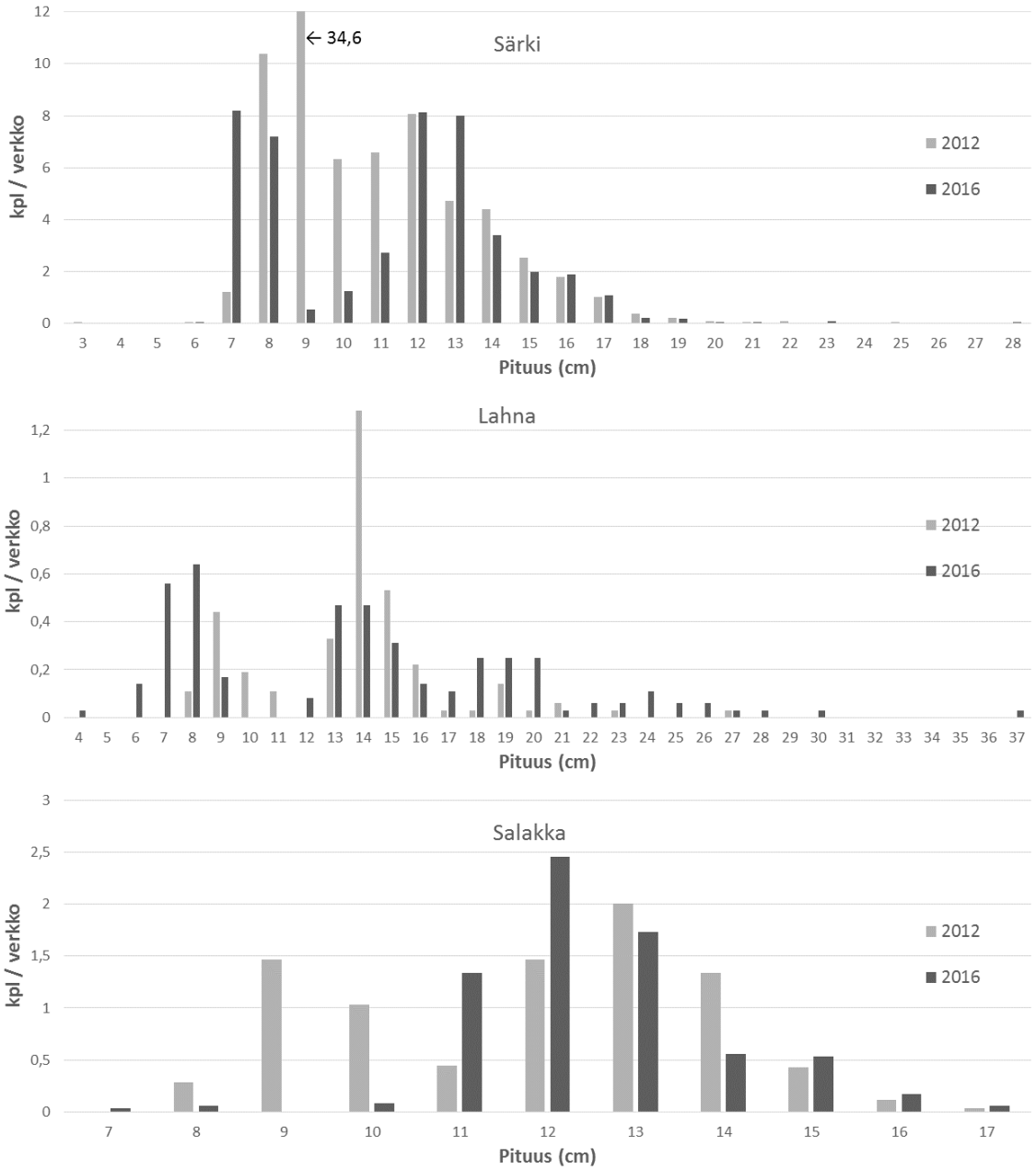
Kuva 3. Yksilömäärältään runsaimpien ahvenkalalajien kokojakaumat Kymijärven koekalastussaaliissa vuosina 2012 ja 2016. Huom. Ahvenen pituusjakaumakuvassa 5 cm kokoluokka jatkuu asteikon ulkopuolelle.

Särjen yksikkösaalis väheni selvästi vuodesta 2012. Särkisaalis oli vuonna 2016 oli 791 g ja 45 kpl/verkko, kun 2012 yksikkösaaliit olivat 1073 g ja 82 kpl/verkko (kuva 2). Särkisaalis painottui edelleen melko pieniin yksilöihin, minkä vuoksi saalis oli kappalemäärässä mitattuna melko runsas. Runsaimpia kokoluokkia olivat 7, 12 ja 13 cm (kuva 4).

Lahnan yksikkösaalis oli 198 g ja 4 kpl/verkko (kuva 3). Lahnasaaliissa oli pientä kasvua vuoteen 2012 verrattuna. Lahnasaaliis painottui alle 20 cm kokoluokkiin (kuva 4).

Salakkasaaliissa ei havaittu merkittäviä muutoksia. Salakan yksikkösaalis oli 107 g ja 7 kpl/ verkko (kuva 2). Salakoita saatiin saaliiksi 7-17 cm pituusväliltä (kuva 4).

Koekalastuksessa saatiin saaliiksi myös 28, 37, 39 ja 66 cm pituiset hauet. Suutaria ei saatu vuoden 2016 koekalastuksessa, mutta yksi suutari irtosi verkosta nostovaiheessa.



Kuva 4. Yksilömäärältään runsaimpien särkikalalajien kokojakaumat Kymijärven koekalastussaaliissa vuonna 2016. Huom. särjen pituusjakaumakuvassa 9 cm kokoluokka jatkuu asteikon ulkopuolelle.

Kymijärven ekologinen tila

Kymijärven ekologinen tila oli luokiteltu ennen vuoden 2012 koekalastusta fysikaalis-kemiallisten muuttujien, sekä *a*-klorofyllipitoisuuden perusteella (vedenlaatuluokitus). Tämän vedenlaatutietoihin perustuvan luokittelun perusteella Kymijärven ekologinen tila oli arvioitu tyydyttäväksi molempien kriteerien osalta. Vuonna 2013 tehdyssä laajaan ekologiseen aineistoon (kalat, kasviplankton ja syvännepohjaeläimet) perustuvassa luokittelussa järven ekologiseksi tilaksi määriteltiin välttävä. Tilaluokan muutos tyydyttävästä välttäväksi johtui uudesta seuranta-aineistosta ja järvityypin (Vh:sta MVh:ksi) vaihtumisesta.

Nyt saatujen koekalastustulosten perusteella kalaston ekologinen tila näyttäisi parantuneen välttävästä tyydyttäväksi (taulukko 2). Kalaston tila oli painossa mitatun yksikkösaaliin perusteella välttävä ja kappalemääräisen saaliin osalta niukasti huonon ekologisen tilan puolella. Särkikalojen biomassaosuuden osalta tila oli edelleen erinomainen ja indikaattorilajien osalta tyydyttävä. Kalastoluokituksessa käytettävä ekologisen laatusuhteen lukuarvo oli 0,45, mikä on tyydyttävälle tilaluokalle asetettujen raja-arvojen (0,4-0,6) välissä. Vuoden 2013 luokituksessa on huomioitu kalaston tila vuodelta 2012, joka oli välttävä. Vuonna 2016 kalaston ekologinen tila oli noussut tyydyttäväksi, mikä nostaa vesimuodostuman ekologista luokitusta. Seuraavan luokituksen yhteydessä selviää nostaako muuttunut kalaston tila myös kokonaisluokitusta.

Taulukko 2. Kymijärven kalaston ekologinen tila.

Vuosi	Biomassa (g/verkkoyö)	Yksilömäärä (kpl/verkkoyö)	Särkikalojen biomassaosuus (%)	Indikaattori-lajit	Kalastoluokitus (suluissa ELS4 lukuarvo)	Ekologinen tila
2012	< Hu	< Hu	E	T	V (0,33)	T (vedenlaatuluokitus)
2016	V	Hu	E	T	T (0,45)	V (luokiteltu v. 2013)

Tulosten tarkastelu

Vedenlaatutietojen perusteella (kokonaisfosfori Lapinkiven syvänteellä 40 µg/l ja Myllypohjassa 31 µg/l) Kymijärvi on rehevöitynyt järvi (Ketola 2016). Veden fosforipitoisuus on lähes kolminkertainen pintavesityypin vertailuarvoihin nähden. Rehevöityminen näkyi koekalastuksessa runsaina saaliina.

Kymijärven runsas kokonaisyksikkösaalis koostui korkeasta kuhasaaliista ja melko runsaasta särkisaaliista. Kappalemääräinen saalis oli edelleen korkea ja se oli seurausta suuresta pienen ahvenen (4 cm) määrästä sekä kohtalaisen runsaasta kappalemääräisestä särkisaaliista. Yksikkösaaliiden runsaudesta saa parhaiten käsityksen, kun niitä vertaa Heinolassa sijaitsevan Salajärven (Ykj: P:6789264, I:3465993) yksikkösaaliisiin. Salajärvi on saman MVh-pintavesityypin vertailujärvi, eli sen katsotaan olevan luonnontilainen (kokonaisfosfori n. 5 µg/l). Salajärven kokonaisyksikkösaaliit olivat vuonna 2009 suoritetussa koekalastuksessa 622 g ja 32 kpl/verkko. Kymijärven 2469 g ja 96 kpl yksikkösaaliit ovat huomattavasti korkeampia kuin Salajärven vastaavat, mikä on seurausta Kymijärven rehevöitymisestä.

Särjen yksikkösaalis oli Kymijärvessä 792 g ja 45 kpl/verkko, kun se oli Salajärvellä 160 g ja 3 kpl/verkko. Särjen yksikkösaaliit Kymijärvessä ovat laskeneet selvästi vuodesta 2012. Kuitenkin Kymijärven särkisaalis on edelleen melko korkea.

Petokalojen osuus saaliista oli erittäin korkea (biomassaosuus 51 %), varsinkin järven rehevyys huomioon otettuna. Kymijärven runsain petokalalaji näyttäisi olevan kuha, jonka osuus kokonaissaaliin biomassasta oli 40 %. Petomaisen ahvenen (≥15 cm) osuus kokonaissaaliin biomassasta oli 8 %. Koekalastuksessa saatiin saaliiksi myös neljä haukea, joten hauen osuudeksi painosaaliista jäi 2,7 %. Koekalastusmenetelmä ei yleensä anna luotettavaa kuvaa haukikannan runsaudesta, sillä hauen pyydystettävyys loppukesästä koeverkoilla on yleensä heikko ja satunnainen.

Kuhan yksikkösaalis oli korkea ja koostui 4-49 cm pituisista kaloista. Kuhien keskipaino oli vuonna 2012 110 g ja vuonna 2016 190 grammaa. Vuoden 2016 saaliissa oli melko paljon 2015 ja 2016 vuosiluokkiin kuuluvaa kuhaa, mutta kokonsa (23-27 cm) puolesta vuoden 2014 ikäluokaksi arvioidut pituusluokat olivat vähälukuisia. Kokonaisuudessaan kuhasaalis oli runsas (189 kpl), mutta alamitan täyttävien kuhien osuus oli melko alhainen (14 kpl). Koeverkon rakenteesta johtuen on yleistä, että kuhasaalis koostuu enimmäkseen pienistä yksilöistä, mutta nuottauksen yhteydessä tehty kokojakaumamittaus ei poikkea kovin merkittävästi koeverkkosaaliista (kuva 5).

Ahvensaalis oli pudonnut oleellisesti vuoden 2012 tasosta. Vuosiluokka 2016 (n. 4 cm) oli melko runsas, mutta kokoluokissa 5-14 on tapahtunut selvä pudotus. Myös petoahventen määrä on hieman laskenut, mutta pienempien ahventen vähyydestä johtuen petoahventen osuus ahvensaaliista on noussut 63 prosenttiin. Kokojakauman perusteella Kymijärvessä ahvenen lisääntyminen näyttäisi olevan erittäin tehokasta, mutta nuorten ahventen kuolleisuus on erittäin korkea. Ahven todennäköisesti kärsii rehevöitymisestä johtuvasta veden sameudesta, minkä vuoksi se häviää ravintokilpailussa sameissa oloissa hyvin viihtyville särjille ja kuhanpoikasille. Ravintonäytteiden perusteella kuhan saalistus kohdistuu ensisijaisesti ahveneen (kuva 7).

Särkikalasaaliin osuus oli kokonaissaaliista alhainen. Lahnasaalis oli hieman noussut, mutta oli silti edelleen alhainen. Särkikalasaaliin vähenemistä voi pitää positiivisena muutoksena ja se kertoo osaltaan hoitokalastuksen onnistumisesta. Pasuri puuttui edelleen järven lajistosta, mitä voi pitää positiivisena asiana, koska sen käyttökelpoisuus talouskalana on heikko ja pasuri on korkean ruumiinrakenteensa vuoksi särkeä paremmin suojassa petokalojen saalistukselta.

Tämän koekalastuksen perusteella arvioituna Kymijärven ekologinen tila on tyydyttävä. Tyydyttävä tilaluokitus johtuu lähinnä korkeasta kokonaissaaliista, niin kappaleissa kuin painossakin mitattuna. Tilaluokan nousemiseen on vaikuttanut eniten yksikkösaaliiden laskeminen. Särkikalojen alhainen biomassaosuus nosti hieman luokitusta, mutta johtuu osittain ahvenkalojen korkeasta yksikkösaaliista.

Kymijärven kalasto vaikuttaa melko erikoiselta muihin saman pintavesityypin (matalat vähähumuksiset järvet) verrattuna. Erityisesti kuhan runsaus on poikkeuksellista. Ympäristöhallinnon koekalastusrekisteriin on tallennettu 36 MVh-tyypin järven koekalastustulokset, joista vain neljästä järvestä on saatu saaliiksi kuhaa. Kuhan saalisosuus on Kymijärvellä huomattavan korkea muihin kuhapitoisiin MVh-tyypin järviin verrattuna. Kuha viihtyy normaalisti savisameissa tai humuspitoisissa vesissä, minkä vuoksi matalat ja vähähumuksiset järvet eivät ole kuhalle tyypillistä esiintymisaluetta. Todennäköisesti kuha hyötyy merkittävästi Kymijärven rehevöitymisestä ja kesäaikaisesta leväsameudesta. Kymijärven kalasto muistuttaa hieman savisameiden järvien kalastoa, joissa tyypillisesti ahvenen osuus on vähäinen ja runsaimpia lajeja ovat särkikalat ja kuha. Syynä pintavesityypille erikoiseen kalastoon on todennäköisesti rehevöitymisestä johtuva runsas leväsameus.

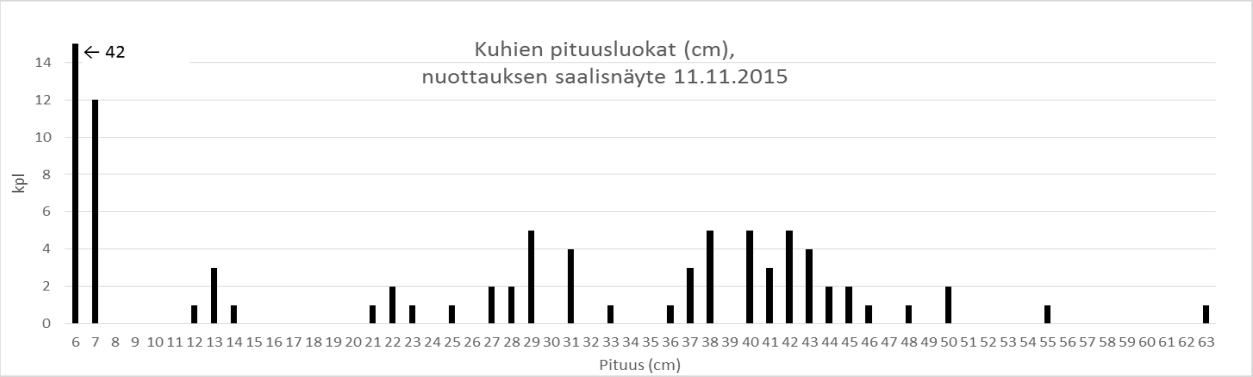
EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD) tavoitteena on pintavesien hyvä ekologinen tila vuoteen 2015 mennessä. Kymijärven hyvään tilaan saattamiseksi on myönnetty lisäaikaa luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden ja tehtävän teknisen kohtuuttomuuden vuoksi vuoteen 2027 asti. Koekalastustuloksissa on usein vuosien välistä vaihtelua ja on mahdollista että vuosien 2012 ja 2016 välinen ero kalaston ekologisessa tilassa voi osittain johtua myös sääolosuhteista. Hyvän tilan saavuttaminen näyttäisi vaativan

vielä runsaasti toimenpiteitä, koska nyt saatujen koekalastustulosten perusteella arvioituna ekologinen tila näyttäisi olevan tyydyttävä. Vuonna 2013 tehdyssä laajaan ekologiseen aineistoon (kalasto 2012, kasviplankton ja syvännepohjaeläimet) perustuvan luokittelun mukaan Kymijärven ekologinen tila on välttävä. Seuraavassa luokittelussa on käytettävissä uudet kalastotulokset (tyydyttävä), sekä välttävää ekologista tilaa kuvaavat kasvillisuuskartoitustulokset (Lammi & Vauhkonen 2014). Todennäköisesti ekologinen tila on välttävä tai tyydyttävä, joten Kymijärvi ei ole vielä vesipuitedirektiivin mukaisessa tavoitetilassa. Kuitenkin on mahdollista, että tila on hieman parempi kuin edellisessä luokittelussa arvioitiin.

Kuhan luontainen lisääntyminen, ravinto, ikä- ja kasvu

Kuhan luontainen lisääntyminen

Kuhan luontaisen lisääntymisen selvittämiseksi Kymijärveen ei ole istutettu kuhaa vuosina 2015 ja 2016. Kuhaa on istutettu vuonna 2014. Vuonna 2014 Kymijärveen istutettiin vastakuoriutunutta kuhaa. Kuhan lisääntymisen selvittämiseksi Rekolanpohjan hoitokalastusnuottaussaaliista mitattiin 11.11.2015 54 kpl satunnaisotos 0+ ikäisiksi arvioiduista kuhista ja samalla mitattiin 60 kpl satunnaisotos suurempia vapautettavia kuhia (kuva 5). Vuonna 2015 kuoriutunutta luonnossa syntynyttä kuhaa oli runsaasti nuottauksen saaliissa. Runsain pituusluokka oli 6 cm (42 kpl) ja loput (12 kpl) olivat 7 cm pituisia, keskipituus ollessa arviolta 65 mm. Lisäksi 28.10.2015 Lapinkiven syvänteen nuottasaaliista otetusta saalisnäytteestä mitattiin kuhanpoikasten (48 kpl) pituudet. Pituudet vaihtelivat välillä 59-79 mm, keskipituuden ollessa 65 mm.



Kuva 5. Satunnaisesti valittu pituusjakaumanäyte 0-vuotiaista (54 kpl) ja vanhemmista kuhista (60 kpl).

Kuhan ravinto

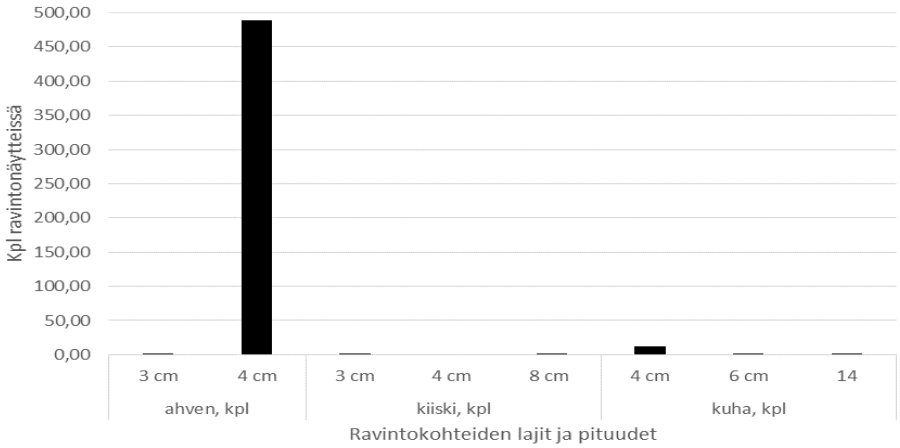
Koekalastuksissa ikänäytteeksi otetuilta kaloilta tutkittiin myös ravintonäytteet. Ravintonäytteistä löytyneet ravintokohteiden pituus mitattiin tai arvioitiin senttiluokan tarkkuudella ja laji määritettiin silmämääräisesti. Tunnistamattomat ravintokohteet mitattiin ja mitattujen kohteiden lajit arvioitiin tunnistettujen kalojen lajijakauman mukaisesti.

Ravintonäytteistä löytyi yhteensä 529 kalaa, joiden pituus oli määritettävissä. Näistä 126 kalan laji saatiin määritettyä. Yleisin ravintokohde oli ahven (kaikki 0-vuotiaita), joka muodosti 96,5 % ravintokohteista (kuva 7). Toiseksi yleisin ravintokohde oli kuha, joiden osuus oli 2,9 %. Loput ravintokohteista oli kiiskeä, jonka osuus kappalemäärästä oli 0,6 %.

Kuhan ravinto koostui näytteenottohetkellä lähes pelkästään saman kesän ahvenen, kiisken ja kuhan poikasista. Ainoastaan yksi 8 cm kiiski ja yksi 14 cm kuha olivat todennäköisesti vanhempia kaloja. Ravinto koostui kokonaan ahvenkaloista, särkikaloja ei syönnösnäytteistä tavattu. Syönnösnäytteet kerättiin

koeverkkokalastuksen saaliskuhista ja kyseisen koeverkkokalastuksen saaliin pituusjakaumien perusteella (kuvat 3 ja 4) pyyntihetkellä Kymijärvellä olisi ollut melko runsaasti tarjolla myös 7 ja 8 cm särkiä, mutta kuhat näyttivät ainakin koekalastuksen toteuttamishetkellä valikoivan ravinnokseen ensisijaisesti ahventa ja muita ahvenkaloja (kuha ja kiiski).

Kuva 6. Ylivoimaisesti yleisin ravintokohde kuhien ravintonäytteissä oli yksikesäinen ahvenenpoikanen.

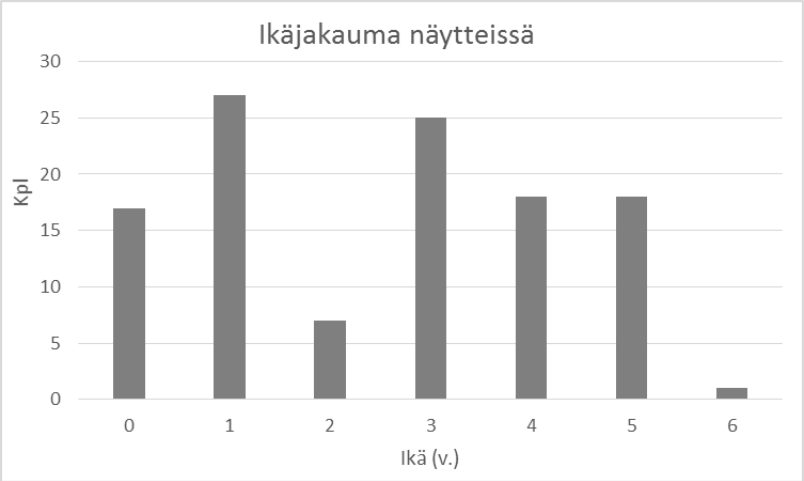


Kuva 7. Ravintokohteiden koko- ja lajijakauma ravintonäytteissä.

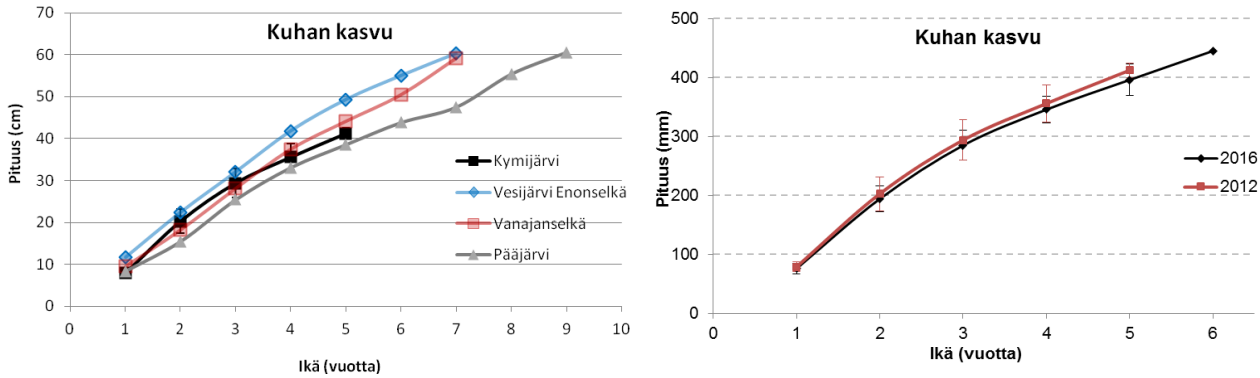
Kuhan ikä ja kasvu

Vuoden 2016 koekalastuksessa saaduista kuhista kerättiin ikä- ja kasvunäytteet täydentämään vuoden 2012 koekalastuksessa kerättyä aineistoa. Vuonna 2016 koekalastuksissa saaduilta kuhilta otettiin ikänäytteet siten, että jokaisesta senttiluokasta pyrittiin saamaan 5 havaintoa. Kuhayksilöistä otettiin 10-30 suomun näyte taaemman selkäevän ja kylkiviivan välistä (Raitaniemi ym. 2000). Tutkimuskaloista mitattiin pituus ja suomuista valikoitiin 7-9 kooltaan yhtenevää suomua, jotka jäljennettiin polykarbonaattilevyille. Mittauslinja valikoitiin suomun etulohkolta, minkä jälkeen suomuista mitattiin säde sekä vuosikasvurenkaiden lukumäärä iänmäärityksiä varten. Vuosirenkaiden etäisyys suomun keskustasta

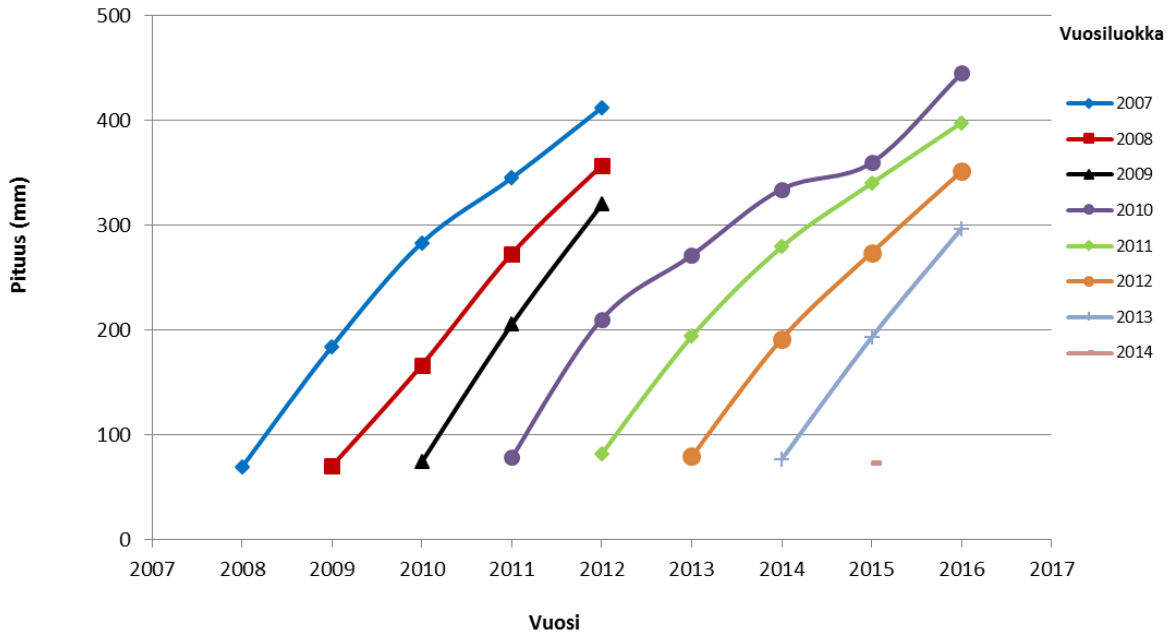
mitattiin mikrofilminlukulaitteen näytöltä. Kuhayksilöiden kasvu määritettiin taannehtivasti Fraser-Leen kaavalla vakiolla 4,4 (Ruuhijärvi ym. 1996). Yhteensä näytekaloja oli 113 kpl.
Vanhin yksilö (46,1 cm) eli seitsemättä elinvuottaan pyyntihetkellä. Runsaimmin edustettuina (27 kpl) ovat vuonna 2015 syntyneet, eli yksivuotiaat kalat (kuva 8).
Kasvun keskiarvo vuodessa oli 8,0 cm. Ensimmäisen kasvukauden aikana kuhat kasvavat keskimäärin 7,8 cm mittaisiksi (kuva 10). Heikoimmin ensimmäisenä elinvuotenaan oli kasvanut vuosiluokka 2007,jonka keskipituus oli 6,9 cm. Paras kasvu oli vuosiluokalla 2011, joiden keskipituus oli 8,5 cm. Kuhien ensimmäisen kasvukauden kasvussa havaitut erot ovat melko vähäisiä yksilökohtainen vaihtelu huomioituna.



Kuva 8. Kuhanäytteen ikäjakauma Kymijärvessä 2016.



Kuva 9. Kuhan ikäryhmäkohtainen kasvu ja niiden keskihajonnat Kymijärvessä 2012 (ja oikealla kasvunopeus v. 2012 ja 2016). Kuvassa on esitetty vertailun vuoksi myös Vesijärven Enonselän, Lammin Pääjärven ja Vanajanselän monivuotisten aineistojen pohjalta määritetyt kuhien keskimääräiset ikäryhmäkohtaiset kasvut.



Kuva 10. Kuhan vuosiluokkakohtainen kasvu Kymijärvessä vuosien 2012 ja 2016 ikänäytteiden perusteella.

Vuosien 2012 ja 2016 yhdistetty kuhan ikä- ja kasvuaineisto on määrältään laaja (243 kpl), mutta rajoittui 1-6 vuotiaisiin kuhiin. Kuusivuotiaita kuhia aineistossa on vain 1 kpl näytteeksi.

Kuha saavuttaa Kymijärvessä lakisääteisen 42 cm pituuden keskimäärin todennäköisesti kuudentena elinvuotenaan vuodessa (Kuva 9), mitä voidaan pitää keskimääräisenä. Kuhan vuotuisesta kasvusta Kymijärvessä voi saada konkreettisen käsityksen valokuvasta (kuva 11), missä on kuvattuna ikäryhmien 0-4 tyypillisiä edustajia. Vesijärven Enonselällä kuhan kasvunopeus on Suomen huipputasoa ja siellä kuhat saavuttavat 42 cm pituuden neljännen tai viidennen kasvukauden aikana (Kuva 9). Lammin Pääjärvellä 42 cm pituus tulee täyteen keskimäärin kuudennen kasvukauden aikana. Kymijärven kuhien kasvu oli 2016 aineistossa hieman hitaampaa kuin 2012 ja vuoden 2016 kasvu oli aika lähellä Pääjärven kasvunopeutta. Koeverkkokalastusten perusteella Kymijärven kuhakannan tiheys on huomattavasti korkeampi kuin em. järvissä, joten kuhakanta on tuottoisa. Kymijärvessä kuhan yksikkösaalis oli vuoden 2016 koekalastuksessa 998 g ja 5,3 kpl/verkko, kun Vanajavedellä kuhan yksikkösaalis on ollut 165 g ja 0,9 kpl/verkko, Pääjärvellä 104 g ja 0,8 kpl/verkko ja Enonselällä 82 g ja 0,6 kpl/verkko.

Yli 40 cm kuhia oli vuoden 2012 aineistossa 9 kpl, joista ja suurin oli vain 45,6 cm. 2016 aineistossa yli 40 cm kuhia oli 23 kpl, joista suurin oli 49,2 cm. Yli 40 cm kuhien kasvanut osuus tuo lisää luotettavuutta kasvunopeuden arvioimiseen 42 cm jälkeen, ja pituuskasvu näyttää hieman hidastuvan koon myötä Kymijärvessä. Naaraskuhat saavuttavat sukukypsyyden yleensä 5-6 vuoden iässä, joten nykyinen 42 cm alamitta ei näyttäisi turvaavan ensimmäistä kutukertaa naaraskalojen osalta. Hidaskasvuisimmat naaraskalat saattavat ehtiä kutemaan jo ennen alamitan saavuttamistaan, minkä vuoksi nykyinen tilanne saattaa muokata kuhakannan perinnöllisiä kasvuominaisuuksia hidaskasvuisempaan suuntaan. Alamitan nosto v. 2016 40 senttimetristä 42 senttimetriin on selkeä parannus ja pyynnin kohdistumista keskimäärin 6. kasvukautta eläviin kuhiin voi pitää suhteellisen hyvänä tilanteena. Verkkokalastukseen asetettu 55 mm vähimmäissolmuväli alkaa todennäköisesti pyytää tehokkaasti kuhia vasta niiden kuudennen kasvukauden aikana. Kuhan alamitan nostaminen lähemmäs verkkokalastuksen pyyntikokoa voisi olla tässä tapauksessa perusteltua. Alamitan lisäksi myös kokonaiskalastuspaineeseen vaikuttavia kalastussääntöjä kannattaisi

tarkastella, koska kuhan kokojakauman perusteella kuhakantaan näyttäisi kohdistuvan voimakas kalastuspaine.

Koekalastuksen perusteella järven kuhakanta vaikuttaisi vahvalta, ja pienten kuhien korkeasta määrästä päätellen myös lähivuosina on odotettavissa hyviä kuhasaaliita. Vuosiluokka 2014 vaikuttaa heikolta, mikä tulee näkymään eniten vuonna 2019 jolloin kuhasaalis jäänee tavallista vähäisemmäksi. Vuosina 2015 ja 2016 on kalastettu erittäin runsasta 2010 vuosiluokkaa, joka on todennäköisesti tuottanut tavanomaisia parempia saaliita. Vuosiluokka 2010 olisi ollut nuottauksen pituusnäytteenoton aikaan n. 43-50 cm pituisia, mutta kokojakauman perusteella ne näyttäisivät tulleen pyydetyiksi syksyyn 2015 mennessä (kuva 5). Vuoden 2012 koekalastusraportissa (Kotakorpi ym. 2012) suositeltiin kuhan luontaisen lisääntymisen selvittämistä, joka on tämän raportin yhteydessä arvioitu. Kuhakanta ei näytä olevan riippuvainen istutuksista, koska vuosina 2015 ja 2016 kuhaa ei istutettu, mutta 2014 istutettiin.

Kuva 11. Heinäkuussa 2016 suoritetun verkkokoekalastuksen saaliskuhia. Kuvasta saa käsityksen eri ikäryhmien tyypillisestä koosta Kymijärvessä. Kuvassa ikäryhmät: nolla (2 alinta), yksi (3 kpl), kolme (2 kpl) ja neljä (ylin).

Kalaston hoitotoimenpiteet

Hoitokalastukset

Kymijärveä on hoitokalastettu vuodesta 1995 alkaen (kuva 16). Vuoden 2012 kalastoraportin pohjalta suositeltiin kolmen vuoden tehopyyntiä vuosina 2013-2015. Hoitokalastusnuottauksesta vastasi Nastolan kalastusalue ja rysä- ja katiskapyyntiä teki Villähteen jakokunnan kalastuskunta ry. Vuosien 2013-2015 saaliiksi muodostui keskimäärin 42 kg/ha. Saaliista särkeä oli 45 % ja lahnaa 43 %, lopuista suurin osa oli salakkaa. Vuosien 2013 ja 2014 saaliista ei ole otettu näytteitä, joten saalislajien osuudet on arvioitu silmämääräisesti. Pyyntiponnistuksessa oli vain vähän vaihtelua, nuottapäivien lukumäärä vuosina 2013-2015 oli 11, 11 ja 13.

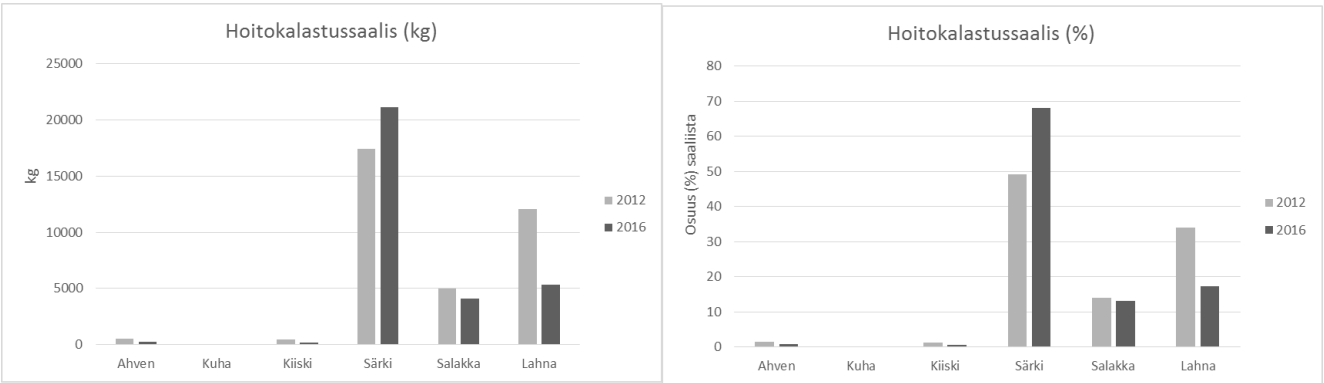
Vuoden 2015 nuottasaalis oli 42 kg/ha, eli hieman 2010-luvun keskiarvon yläpuolella (kuva 16). Hoitokalastussaaliin kokonaismäärä oli 31 000 kg (48,9 kg/ha), ja se saatiin 13 vedolla, mikä tarkoittaa keskimäärin 2400 kg:n yksikkösaalista. Vuoden 2015 nuottasaaliista otettiin lajinäytteitä tätä tutkimusta

varten. Näytteiden tarkoitus oli saada tarkempaa tietoa hoitokalastussaaliin koostumuksesta, sekä tutkia tehokalastusjakson vaikutuksia Kymijärven särkikalakantoihin. Ympäristönhoito-opiskelija Satu Kaarla otti saalisnäytteet sekä analysoi näytteet. Näytteestä laskettiin kalojen määrä lajikohtaisesti, sekä mitattiin 100 kalaa kustakin lajista pituusjakauman saamiseksi. Näytteet otettiin 11.11-8.12.2015 siten, että järven Rekolanpohjan (3 näytettä) ja Lapinkiven (2 näytettä) apajapaikoilta saatiin edustavat 8-15 kg näytteet. Näytteiden lajisuhteiden perusteella laskettiin vetokohtainen lajisuhde, joka suhteutettiin vedon kokonaissaaliiseen lajikohtaisten saaliiden laskemiseksi (kuva 13). Nuottasaaliista suurin osa koostui särjestä, lahnasta ja salakasta (kuva 13). Vuoden 2015 näytteissä Lapinkiven ja Rekolanpohjan välillä ei ollut yhtä suurta eroa lajikoostumuksessa, kuin vuonna 2012. Vuonna 2012 Lapinkiven saaliista oli parhaimmillaan 97 % lahnaa, mutta 2015 saaliissa oli aina myös merkittävästi särkeä.

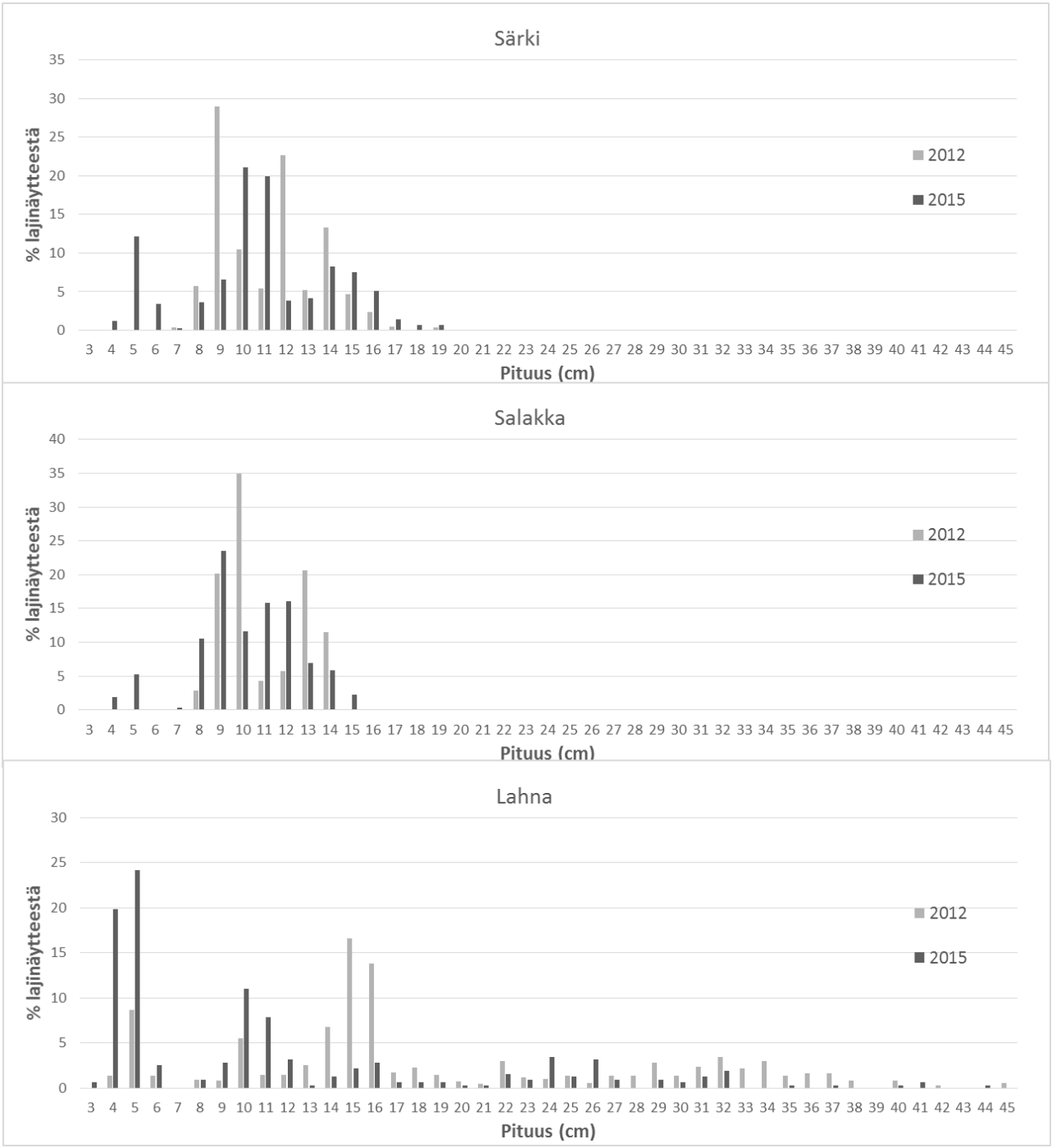
Särkisaalis painottui n. 10 cm kokoisiin yksilöihin. Salakkasaaliissa ei havaittu merkittäviä muutoksia, ja edelleen salakkasaalis painottui kokoluokkiin 10 cm molemmin puolin (kuva 15). Lahnasaalis koostui hyvin vaihtelevan kokoisista yksilöistä, vaihteluvälin ollessa 4-45 cm näytteissä (kuva 15).

Nuottauksessa vapautetuista petokaloista ei ole kirjanpitoa vuodelta 2015. Kuhasaaliista otettiin pituusnäyte 18.11.2015, ja tuolloin kuhaa vapautettiin arviolta 100-200 kg. Saalisnäytteiden perusteella arvioituna hoitokalastussaaliin sekaan vuonna 2015 jäi yhteensä noin 45 kg kuhaa. Hoitokalastussaaliin sekaan jääneet kuhat olivat 5-7 cm pituisia, joiden kuolevuus on luonnossa erittäin korkea.

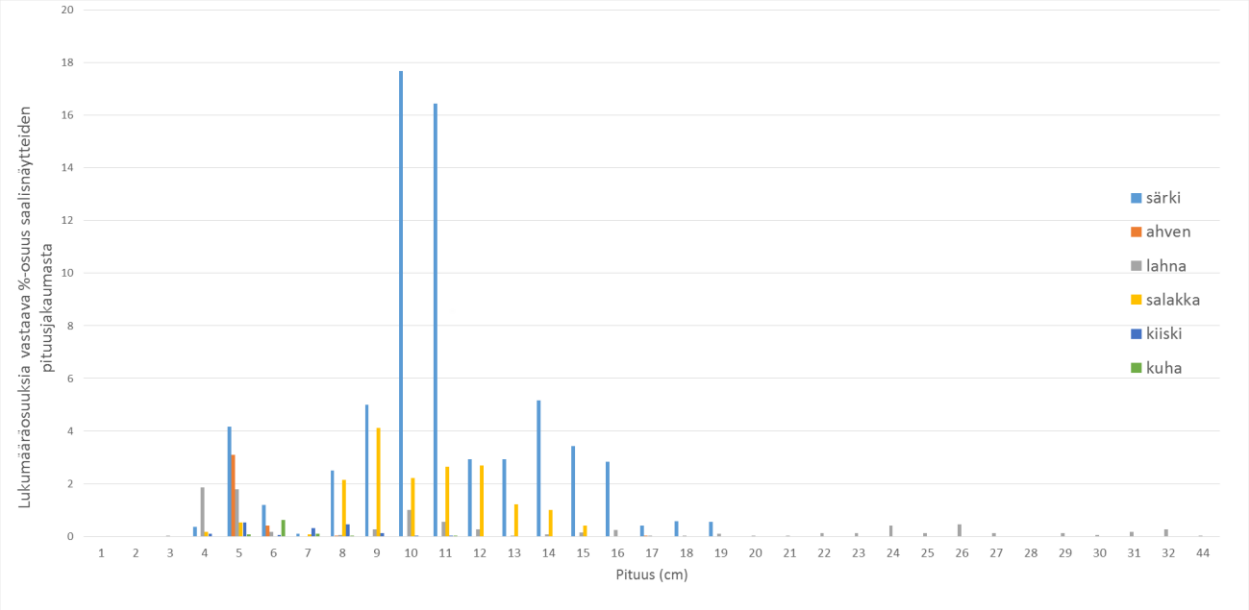
Kuva 12. Hoitokalastusnuottausta syksyllä 2015.



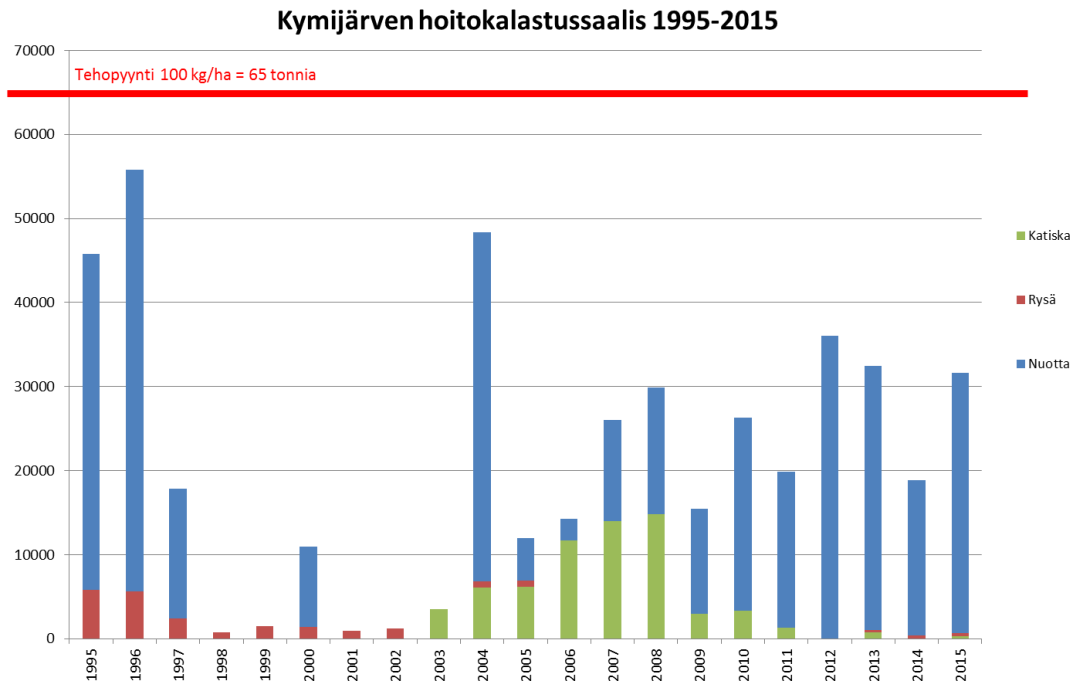
Kuva 13. Arvio Kymijärven nuottasaaliin koostumuksesta 2012 ja 2016.



Kuva 14. Runsaimpien saalislajien pituusjakaumat nuottasaalisnäytteissä. Y-akselin prosenttiluku kertoo kyseisen pituusluokan osuuden lajikohtaisessa pituusjakaumassa.



Kuva 15. Kymijärven hoitokalastussaaliin pituusjakaumat lajeittain.



Kuva 16. Kymijärven hoitokalastussaaliit 1995-2015.

Istutukset

Kymijärveen on istutettu runsaasti eri kalalajeja vuosina 2005-2016 (taulukko 3). Istutusrekisteristä löytyneiden istutusten lisäksi Kymijärveen on istutettu myös vastakuoriutunutta kuhaa vuosina 2009-2014, mutta nämä tiedot eivät olleet vielä päätyneet rekisteriin. Vastakuoriutuneiden kuhien istutusmäärät ovat vaihdelleet välillä 300 000-800 000.

Koekalastuksen perusteella Kymijärvi vaikuttaa soveltuvan viileää ja hapekasta vettä vaativille kaloille melko heikosti, eikä koekalastuksessa myöskään ole saatu saaliiksi koekalastuksia edeltävinä vuosina järveen istutettuja lohikaloja (järvilohi, siika). Todennäköisesti lohikalojen istuttaminen ei ole tuottoisaa

heikon vedenlaadun vuoksi. Reheviin vesistöihin soveltuvat lajit kuten ankerias ja karppi ovat melko varmasti tuottoisia istutuslajeja. Karppi käyttää ravintonaan pohjaeläimiä, minkä vuoksi se nostaa ravinteita pohjasta uudelleen kiertoon. Karppien yksilömäärät ovat todennäköisesti kuitenkin niin vähäisiä, että istutusten hyödyt ovat suurempia kuin haitat. Karppisaaliin mukana poistuu ravinteita järvestä ja suuret karpit voivat lisätä järven virkistyskalastuksellista arvoa. Karppi-istutukset on todettu onnistuneiksi Kymijärvellä.

Taulukko 3. Kymijärven istutukset 2005-2016. Lähde: Istutusrekisteri (haettu 30.8.2016).

Laji	ikä	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Kuha	Yksikesäinen	42840	9450	1820	4760		9054	5900					
Planktonsiika	Yksikesäinen	4700			6174			1500					
Järvisiika	Yksikesäinen		4545			13353						1430	
Ankerias	kaksivuotias			3223	2000	1000					2000		1000
Karppi	kaksivuotias					1804				320		83	
Järvilohi	kaksikesäinen							1167					

Kalastuksensäätely

Kymijärvessä on säädelty kalastusta pyydysyksiköinnin avulla sekä alamitta- ja solmuvälirajoitusten perusteella (Päijät-Hämeen Kalatalouskeskus 2010). Kymijärvellä on kielletty 23-54 mm silmäharvuuksien käyttö ja verkkojadan maksimipituus on rajoitettu 90 metriin. Koiskalan ja Kariston osakaskuntien alueella verkkolupia myydään vain 2 kpl/osakas ja 4 kpl/suurosakas. Villähteen osakaskunnan alueella verkkolupien määrää ei ole rajoitettu.

Kymijärven kuhankalastus on todennäköisesti erittäin tehokasta, koska kuhat on helppo kalastaa Kymijärvestä mm. järven pohjanmuotojen vuoksi. Kymijärvellä kalastuspaineen enimmäismäärää ei ole käytännössä rajoitettu, mikä johtaa siihen että kuhat pyydetään käytännössä kokonaan pois melko nopeasti niiden saavutettua alamitan. Tuottoisat kuhajärvet ovat Suomessa usein voimakkaasti kalastettuja Kymijärven tapaan, ja usein kalastustehon laskeminen voisi jopa kasvattaa kokonaissaalista (Vainikka ym. 2017). Kymijärven osakaskunnat voivat säädellä kalastusta asettamalla ylärajan pyydyslupamerkeille osakaskuntakohtaisesti, asettamalla saaliskiintiöitä tai rajoittamalla pyydysten enimmäismäärää kalastajakohtaisesti. Vesijärven Enonselällä sopivaksi pyydysyksikköjen enimmäismääräksi on arvioitu 0,31 pyydysyksikköä/hehtaari, mikä voisi olla Kymijärvellekin soveltuva taso. Kymijärvellä on 20 osakaskuntien tai yksityisten hallinnoimaa vesialuetta, joiden yhdistäminen helpottaisi yhtenäisten käytäntöjen saavuttamista Kymijärvessä.

Päätelmät

Ekologisen luokittelun mukaan Kymijärven kalaston tila on tyydyttävä. Vemala-mallin (Suomen ympäristökeskus) tulosten perusteella sisäisen kuormituksen vaikutus Kymijärven tilaan vaikuttaa merkittävältä. Lahnalla ja muilla pohjaravintoa käyttävillä särkikaloilla saattaa olla järven sisäistä kuormitusta vahvistava vaikutus, koska lahna käyttää ravintonaan pohjaeläimiä ja ruokaillessaan se nostaa sedimentoituneita ravinteita järven pohjasta uudelleen levien käytettäväksi (Horppila ym. 1998). Pohjaravintoa käyttävät kalat voivat myös rajoittaa vesikasvien leviämistä, mikä on vedenlaadun kannalta huono asia. Runsas eläinplanktoniin kohdistuva saalistus voi vähentää kasviplanktoniin kohdistuvaa laidunnusta, jolloin kasviplanktonin aiheuttama leväsamennus voimistuu (Shapiro ym. 1975). Ravintoverkon tilaa kuvaavana ohjeena on käytetty yleisesti klorofylli-*a*:n ja fosforin suhdetta. Ravintoketjukunnostus voi olla tarpeen, mikäli klorofylli-a:n ja fosforin suhde on kasvukaudella keskimäärin 0,3–0,4 tai sitä korkeampi (Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010). Kymijärvellä klorofylli-*a*:n ja fosforin suhde on 2000-luvulla ollut

keskimäärin 0,67 ja korkeimmat arvot jopa 1,05, minkä perusteella näyttää siltä että hoitokalastus on Kymijärvellä potentiaalinen kunnostusmenetelmä. Hoitokalastus ja petokalakantojen vahvistaminen voivat vähentää kalaston negatiivista vaikutusta sisäiseen kuormitukseen ja kalaston hoidossa olisikin hyvä huomioida planktonsyöjien ja pohjaravintoa käyttävien kalalajien erilaiset roolit rehevöitymisessä ja pyrkiä kohdistamaan toimenpiteet molempiin kalaryhmiin.

Luokitteluarvoihin verrattaessa runsas pienten ahventen ja särkien määrä näyttäisi olevan yksi ilmeinen rehevöitymisen seuraus. Pienen ahvenen ja särjen lukumäärä oli selvästi alhaisempi, kuin vuonna 2012. Nuorten planktonsyöjäkalojen tiheydet voivat vaihdella vuosien välillä runsaasti sääolojen mukaan, joten alhaisempi lukumäärä voi selittyä luonnollisella vaihtelulla. Kymijärven särkikalasaalis koeverkkokalastuksessa oli 792 kg/verkko, mikä on selvästi vähemmän kuin vuoden 2012 koekalastuksessa. Tehokas hoitokalastus ja vahva petokalakanta ovat saattaneet vähentää eläinplanktoniin kohdistuvaa saalistusta, mutta siitä huolimatta levätuotanto on jostain syystä runsasta ravinnemääriin nähden. Koeverkkokalastuksen perusteella lahnan biomassaosuus oli hieman kohonnut vuonna 2016, mutta oli edelleen alle 10 %. Koeverkkokalastus aliarvioi lahnojen osuutta niiden heikon pyydystettävyyden vuoksi. Nuottakalastussaaliin biomassasta oli lähes 20 % lahnaa, joten todennäköisesti lahnan osuus kalaston biomassasta on korkeampi kuin koekalastus antaa ymmärtää. Tehokas lahnan hoitokalastus on saattanut vähentää lahnan aiheuttamaa sisäistä kuormitusta, mutta siitä huolimatta sisäinen kuormitus vaikuttaa voimakkaalta.

Syksyn 2015 nuottanäytteiden ja kesän 2016 koekalastusten perusteella kuha lisääntyy Kymijärvessä luontaisesti. Pienikokoisetkin kuhanpoikaset (v. 2015) näyttävät talvehtivan Kymijärvessä hyvin. Istutuksia Kymijärveen kannattaa välttää, jolloin kuhakanta muodostuu järveen sopeutuneista, luonnonvalinnan läpikäyneistä, paikallisiin olosuhteisiin sopeutuneista kuhista. Hoitokalastusnuottauksissa on mahdollista havaita poikkeukselliset vuodet (kuten v. 2014), jolloin kuhan lisääntyminen on epäonnistunut. Tällöin voi olla tuottoisaa istuttaa kesänvanhoja poikasia, mikäli niitä onnistuu vielä samana syksynä saamaan. Vastakuoriutuneen kuhan istuttamiselle ei ole perusteita, koska ne ovat todennäköisesti tuottoisia silloin kun luonnonlisääntyminen onnistuu muutenkin hyvin, eivätkä tuota huonoina poikasvuosina tuloksia.

Suurin osa koekalastuksessa saaduista lakisääteisen 42 cm mitan täyttävistä kuhista (42-49,2 cm, 10 kpl) eli kuudetta ikävuottaan pyyntihetkellä, yhden kuhan ollessa seitsemännellä kasvukaudella. Kuhan kasvunopeus on Kymijärvessä ensimmäisinä elinvuosina erittäin nopeaa, mikä saattaa johtua pienille kuhille hyvin ravinnoksi sopivan saman vuoden ahvenenpoikasten runsaudesta. Suurempien kuhien kasvun kannalta pienikokoinen ravinto ei ehkä ole yhtä optimaalista. Kuhan kasvunopeus on kuitenkin kohtalainen ja mahdollistaisi korkeammankin pyyntikoon. Esimerkiksi Oulunjärvellä kuhalle optimaaliseksi alamitaksi on arvioitu 45 cm, joka turvaa siellä myös kuhakannan perimää kasvun hidastumiselta (Vainikka & Hyvärinen 2012). Koekalastuksessa ei saada täysin totuudenmukaista kuvaa kuhakannan kasvunopeudesta, koska eri vuosiluokkien nopeakasvuisimmat yksilöt ovat todennäköisesti pyydetty jo pois näytekalojen pyyntihetkellä. Ilmiö korostuu vanhimmissa ikäryhmissä. Kuhan ravintotutkimuksissa on todettu, että särjen määrä lisääntyy kuhan ravinnossa vasta kuhan koon ylittäessä 50 cm (Keskinen & Marjomäki 2004), mutta silloinkaan särki ei yleensä ole suosituin ravintokohde.

Kymijärven runsaat ravintokalavarat mahdollistavat järven laadukkaan kalastuskohteen ylläpidon rehevöitymistä sietävien (kuha, hauki, ahven ja ankerias) petokalalajien ehdoilla. Kuhan kasvunopeus on normaalilla tasolla huolimatta kuhakannan korkeasta tiheydestä, minkä perusteella voi päätellä Kymijärven olevan kokoonsa nähden erittäin tuottoisa kuhajärvi ja järvestä on todennäköisesti mahdollista kalastaa kestävästi suhteellisen korkeita kuhasaaliita. Petokalakantojen hoidossa kalastuksensäätely on avainasemassa, koska kalakannat lisääntyvät luontaisesti. Nykyinen kalastuksensäätely näyttää turvaavan määrällisesti riittävän määrän emokaloja hyvän poikasvuosiluokan tuottamiseen. Kutukannan

pienenemisen riski on kuitenkin olemassa, koska kuhat pyydetään tehokkaasti pois heti niiden saavutettua sukukypsyyden tai jo ennen sitä (Vainikka & Hyvärinen 2012). Kuhan pyyntikoon kasvattaminen voisi kasvattaa särkikaloihin kohdistuvaa saalistusta ja vähentää kuhasaaliiden vaihtelua. Kuhan jälkeen tärkeimpiä petokaloja ovat todennäköisesti hauki, ahven ja ankerias. Hauki ja ahven saattavat hyötyä nykyisistä verkkojen solmuvälirajoituksista ja ankeriaskantaa voi parhaiten vahvistaa istutuksilla. Hauet tulee vapauttaa hoitokalastuksissa, koska etenkin suuret hauet voivat käyttää ravintonaan suurempia lahnoja kuin muut petokalat. Hauen saaliinvalintaan eniten vaikuttavat tekijät ovat saaliskalojen yleisyys sekä niiden alttius saalistukselle, koska hauki suosii tavallisesti sitä ravintoa, mitä on helpoiten saatavilla (Diana 1996). Suuret hauet myös lisäävät järven virkistysarvoa, koska ne ovat tavoiteltuja saaliskaloja vapakalastajien keskuudessa. Haukikannan osalta myös kutualueilla on suuri merkitys ja Kymijärveen yhteydessä oleviin vesiensuojelukosteikoihin kannattaisi kiinnittää huomiota. Vesiensuojelukosteikot voivat olla hyvin hauelle soveltuvia kutupaikkoja, ja haukien nousumahdollisuuden turvaaminen niihin mahdollisuuksien mukaan voisi olla perusteltua.

Kymijärven vedenlaatu on edelleen suhteellisen huono vähäisestä ulkoisesta kuormituksesta (Järveläinen 2016) huolimatta. Hoitokalastuksella ei ole saatu riittäviä vedenlaatuvaikutuksia, mikä viittaa siihen että järven sisäinen kuormitus on ensisijaisesti seurausta muista järven sisäisistä prosesseista, ja sääolosuhteiden vaikutus on suuri. Todennäköisesti tuulen aiheuttama sedimentin resuspensio on merkittävä sisäisen kuormituksen lähde Kymijärvessä. Selvien vedenlaatuvaikutusten aikaansaaminen saattaisi edellyttää huomattavasti nykyistä korkeampia hoitokalastussaaliita, mikä ei vaikuta teknisesti mahdolliselta. Erittäin tehokkaalla hoitokalastuksella voitaisiin saada lisättyä vesikasvillisuutta Kymijärvessä, mikäli kalojen aiheuttama bioturbaatio ja eläinplanktonin saalistus vähenisi väliaikaisesti tehokkaan hoitokalastuksen seurauksena ja vesikasvillisuus lisääntyisi (Hanson & Butler 1994). Nykyisen tasoinen hoitokalastus vaikuttaa ravinteiden poistumiseen järvestä, koska hoitokalastussaaliin mukana poistuu merkittävä ravinnemäärä ja hoitokalastuksen aiheuttaman lisäys petokalakantojen tuottoon ja saaliiseen lisää myös ravinteiden poistoa. Erityisesti Kymijärven kuhakanta vaikuttaa edelleen erittäin tuottoisalta, joten näyttäisi siltä että hoitokalastuksella on saatu lisättyä petokalakantojen tuottavuutta. Lahden ympäristöpalveluiden ojakuormitusraportin (Järveläinen ym. 2016) perusteella Kymijärveen tulee vuosittain valuma-alueelta keskimäärin 357 kg fosforia, kun huomioidaan järvestä lähtevän veden mukana poistuva fosfori. Vuosien 2013-2015 hoitokalastussaaliin mukana Kymijärvestä on poistunut noin 190 kg fosforia vuodessa (keskiarvo 26 966 kg kalaa/a, josta fosforia 0,7 %), mikä vastaa n. 53 %:a vuotuisesta valuma-alueelta tulevasta fosforikuormituksesta. Petokalakantojen tuottavuudella on oma vaikutuksensa myös järven virkistyskäyttömahdollisuuksiin, koska kalastus on tärkeä virkistyskäyttömuoto runsaan asutuksen ympäröivällä Kymijärvellä ja kalastusmahdollisuuksilla on vaikutuksensa mm. asumisviihtyvyyteen.

Suositukset

Kymijärven kalastotutkimuksiin perustuvat toimenpidesuositukset on koottu alle päätöksentekijöitä varten:

Kalaistutukset
-ei keskeinen hoitotoimenpide
-lohikalojen ja kuhan istutukset eivät vaikuta tuottoisilta normaalioloissa, kesänvanhojen kuhien istuttaminen on perusteltua poikkeusvuosina
-ankerias on tuottoisa laji, jos istuttamiseen muuten kiinnostusta
-karppi-istutuksia voi tehdä maltillisissa määrin

Kalastuksensäätely
-kokonaiskalastuspaineen rajoittaminen on keskeinen toimenpide kestävään kalastukseen pyrittäessä ja edellyttää merkittäviä muutoksia nykyisiin käytäntöihin
-kalastuksenvalvonta keskeinen toimenpide. Tehokas valvonta ja tiedotus on tärkeää verkkojen solmuvälirajoitusten ja alamittojen noudattamisen varmistamiseksi
-kuhalle perusteltua hakea hieman korkeampaa alamittaa, joko 45 tai 50 cm
-maltillinen alamitan nosto yhdistettynä ylämittaan (esim. 45 ja 65 cm) olisi todennäköisesti tuottoisampi vaihtoehto kuin korkea alamitta
-kalastuspaineen vähentäminen suurten emokalojen turvaamiseksi ja särkiin kohdistuvan saalistuksen lisäämiseksi. Pyydysyksikkömäärän vähentäminen, henkilökohtaiset rajoitukset pyydysmääriin, saaliskiintiöt -ylämitan asettaminen hauelle
-kuhasaaliin maksimointi kalastuksessa on hyvä tavoite kalastuksensäätelylle. Rajoitusten tarkoitus ei ole laskea kokonaissaalista.

Hoitokalastus
-Hoitokalastus ei ole vaikuttanut selvästi vedenlaatuun, todennäköisesti kalasto ei ole merkittävin sisäisen kuormituksen lähde
-Kalaston ekologinen tila on parantunut, mahdollisesti hoitokalastuksen ansiosta
-Suoria ja pysyviä vedenlaatuvaikutuksia aikaansaava hoitokalastusteho on teknisesti erittäin vaikea saavuttaa
-Hoitokalastuksella on poistettu ravinteita merkittävä määrä Kymijärven vuotuiseen ravinnekuormaan verrattuna
-Hoitokalastus on todennäköisesti vaikuttanut särkikalojen määrään ja kokojakaumaan
-Hoitokalastus on todennäköisesti tehostanut kuhakannan tuottavuutta ja sitä kautta kalastusmahdollisuuksia
-Särkikalakannan biomassan selvittäminen esimerkiksi kaikuluotauksella voisi olla hyödyllistä hoitokalastustarpeen arvioinnissa

Järven seuranta ja vedenlaadun parantaminen
-ekologinen tila ei ole hyvä (=vähimmäistavoitetila), ponnisteluja hyvän tilan saavuttamiseksi jatkettava
-Kymijärven ravinnekuormituksen sieto on olematon, ulkoinen kuormitus ei saa lisääntyä
-ekologisen tilan kehityksen arvioimiseksi verkkokoekalastuksen uusiminen v. 2020 perusteltua
-Sisäinen kuormitus ja ravintoverkko vaikuttavat merkittävästi Kymijärven vedenlaatuun ja niiden seuranta ja tutkimus on perusteltua
-ruovikoiden niitto voi parantaa haukien lisääntymisolosuhteita, mutta vedenlaadun kannalta uposlehtisen kasvillisuuden lisääntyminen olisi toivottavaa
-vedenlaadun seuraaminen

Viitteet

Aroviita J.m, 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., Pilke A., Rask M., Riihimäki J., Sutela T., Vehanen T ja Vuori K-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013–päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Suomen ympäristökeskus ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, moniste 53 s.

Diana J.S. 1996. Energetics. Teoksessa: Craig J.F. (toim.), Pike- Biology and exploitation. Chapman & Hall, London.

Hanson, M. A. & M. G. Butler. 1994. Responses to food web manipulation in a shallow waterfowl lake. Hydrobiologia 279/280: 457–466.

Horppila, J., Peltonen, H., Malinen, T., Luokkanen, E. & Kairesalo, T. 1998. Top-down or bottom-up effects by fish – issues of concern in biomanipulation of lakes. Restoration Ecology 6 (1): 1-10.

Järveläinen J. 2016. Kymijärveen lasku-uomien kautta tuleva ravinnekuormitus. Lahden ympäristöpalvelut.

Ketola M. 2016. Yhteenveto Nastolan järvien tilasta. Vesijärvisäätiö. Moniste 21 s.

Kotakorpi M., Lakka T. & Ruuhijärvi J. 2012. Kymijärven koekalastus ja hoitokalastus vuonna 2012. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Kurkilahti, M. & Rask, M. 1999. Verkkokoekalastukset. Teoksessa: Böhling, P. ja Rahikainen, M. (toim.). Kalataloustarkkailu. Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. s. 151–161.

Lammi E. & Vaukonen M. 2014 Lahden Kymijärven sekä Hollolan Työtjärven ja Mustajärven vesikasvillisuus 2013. Enviro Oy.

Tammi, J., Rask, M. & Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. *Kala- ja riistaraportteja* 383. 51 s.

Keskinen T. & Marjomäki T. 2004. Diet and prey size spectrum of pikeperch in lakes in central Finland J. Fish Biol. 65: 1147-1153.

Päijät-Hämeen Kalatalouskeskus ry. Kymijärven käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2010–2020.

Raitaniemi J, Nyberg K, Torvi I, 2000. Kalojen iän ja kasvun määritys. Riistan- ja kalantutkimus, Helsinki.

Ruuhijärvi J., Salminen M. & Nurmio T. 1996. Releases of pikeperch (Stizostedion lucioperca (L.)) fingerlings in lakes with no established pikeperch stock. Ann. Zool. Fennici 33: 553-567.

Sarvilinna A. & Sammalkorpi I. 2010. Rehevöityneen järven kunnostus ja hoito. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 2010. 63 s.

Shapiro, J., V. Lamarra & M. Lynch, 1975. Biomanipulation: an ecosystem approach to lake restoration. In Brezonik, P. L. & J. L. Fox (eds), Proceedings of a symposium on water quality management through biological control. Univ. of Florida, Gainesville: 85–96.

Vainikka A. & Hyvärinen P. 2012. Ecologically and evolutionarily sustainable fishing of the pikeperch Sander lucioperca: Lake Oulujärvi as an example. Fish. Res. 113 (1): 8-20.

Vainikka A., Olin M., Ruuhijärvi J., Huuskonen H., Eronen R. & Hyvärinen P. 2017: Model-based evaluation of the management of pikeperch (Sander lucioperca) stocks using minimum and maximum size limits. Boreal Env. Res. 22: 187–212.