

Vastaanottaja

Wiitaseudun Energia Oy

Asiakirjatyyppi

Velvoitetarkkailuraportti

Päivämäärä

Syyskuu 2015

WIITASEUDUN ENERGIA OY:N JÄTEVEDENPUHDISTAMON KALATALOUEDELLINEN VELVOITETARKKAILU VUOSI 2015



WIITASEUDUN ENERGIA OY:N JÄTEVEDENPUHDISTAMON KALATALOUEDELLINEN VELVOITETARKKAILU VUONNA 2015

Päivämäärä **7/9/2015**
Laatija **Hanna Peltonen**
Tarkastaja **Otso Lintinen**

Kuvaus **Kalataloudellisen velvoitetarkkailun raportti vuotta 2015 koskien**

Viite 1510017280

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Jätevedenpuhdistamon sijainti ja Tutkimusalue	1
3.	Kymönselän vedelaatu	1
4.	Kalasto ja kalastus keiteleellä	2
4.1	Kalasto	2
4.2	Kalastus	2
5.	tutkimusmenetelmät	3
5.1	Verkkokoekalastus	3
5.2	Kalastustiedustelu	3
6.	Tutkimuksen tulokset	4
6.1	Verkkokoekalastus	4
7.	Yhteenveto	9
8.	Lähteet	10

LIITTEET

Liite 1 Tutkimusalueen rajaus

Liite 2 Koeverkkojen sijainti kartalla sekä verkkopaikkojen syvyys ja verkkojen vertikaali sijainti

Liite 3 Kalastustiedusteluraportti (Havumäki 2015, Keski-Suomen Kalatalouskeskus ry)

Liite 4 Vuoden 2015 Kymönselän koekalastusten saalis taulukoituna

1. JOHDANTO

Tässä raportissa on esitetty Wiitaseudun Energia Oy:n Viitasaaren Mustasuon jätevedenpuhdistamon vuoden 2015 kalataloudellisen velvoitetarkkailun tulokset. Viitasaaren jätevedenpuhdistamo oli ennen Viitasaaren kaupungin hallinnassa, mutta kaupungin vesilaitos yhtiöitti sen vuonna 2013 Viitasaaren Vesi Oy:ksi. Vuonna 2014 Viitasaaren Lämpö Oy ja Viitasaaren Vesi Oy sulautuivat yhteen muodostaen Wiitaseudun Energia Oy:n.

Itä-Suomen ympäristölupavirasto antoi päätöksellään 19.3.2008 (ISY-2006-Y-164) ympäristöluvan Viitasaaren kaupungin Mustasuon jätevedenpuhdistamolle. Luvan haltijan on jätettävä hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi 31.12.2015 mennessä. Jätevesien johtamisen vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen on tarkkailtava lupamääräysten mukaisesti Keski-Suomen TE-keskuksen (nyk. Keski-Suomen ELY-keskus) hyväksymällä tavalla.

Jätevedenpuhdistamo valmistui 1960-luvun lopulla ja sitä laajennettiin vuonna 1990. Vuonna 2001 jätevedenpuhdistamo saneerattiin aktiivilietteellä toimivaksi biologis-kemialliseksi rinnakkaissaostuslaitokseksi, jonka yhteydessä puhdistamolle rakennettiin ilmastusaltaat ja jälkiselkeytysallas.

Jätevedenpuhdistamolle tulevat jätevedet on käsiteltävä niin, että puhdistamolta vesistöön johdettavan jäteveden biokemiallinen hapenkulutus (BOD_{7ATU}) on <15 mg/l ja kokonaisfosforipitoisuus $<0,8$ mg/l. Valtioneuvoston asetuksen (888/2006) mukaan yhdyskuntajätevesien kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}) on oltava <125 mg/l ja kiintoaineen määrä <35 mg/l.

2. JÄTEVEDENPUHDISTAMON SIJAINTI JA TUTKIMUSALUE

Mustasuon jätevedenpuhdistamo sijaitsee Keiteleen rannalla noin kilometrin etäisyydellä Viitasaaren kaupungin keskustasta koilliseen. Jätevedenpuhdistamon purkuvedet johdetaan Keiteleen Kymönselkään Haapaniemen osakaskunnan yhteiselle vesialueelle. Kalataloudellinen velvoitetarkkailu on kohdistettu Kymönselän alueelle. Tutkimusalue (Liite 1) on osa Keiteleen keskiosan aluetta (14.42), mutta kuuluu Pohjois-Keiteleen kalastusalueeseen. Keiteleen Kymönselkä (14.421) on osa Kymijoen vesistöalueen Keitele-Kolima -reittiä ja Viitasaaren reitin valuma-aluetta.

3. KYMÖNSELÄN VEDELAATU

Vuoden 2014 vesistötarkkailun (Leskelä & Keränen 2014) tulosten mukaan Kymönselän vesi oli hyvälaatuista. Veden ravinnepitoisuudet olivat alhaisia ja vesi oli kirkasta. Havaintopaikkojen vedenlaadussa ei havaittu jätevesien vaikutusta. Ravinnepitoisuuksien lievä nousu on kuitenkin havaittavissa pidemmällä aikavälillä kaikilla havaintopisteillä. Syynä ravinnepitoisuuksien nousuun pidetään valuma-alueelta tulevaa kuormitusta. Viitasaaren kaupungissa oli vuoden 2014 lopussa 6 786 asukkaasta, joista viemäröinnin piiriin kuului noin 60 %.

4. KALASTO JA KALASTUS KEITELEELLÄ

4.1 Kalasto

Keiteleellä tavataan noin 27 kalalajia ja rapua (mm. Olkio & Jokivirta 2001 lähteessä Jokivirta 2010) (Taulukko 1).

Taulukko 1. Keiteleellä esiintyvät kalalajit (mm. Olkio & Jokivirta 2001 lähteessä Jokivirta 2010)

<i>Ahvenet</i>	<i>Kivenuoliaiset</i>	<i>Mateet</i>	<i>Särkikalat</i>
Ahven	Kivenuoliainen	Made	Lahna
Kiiski	<i>Lohikalat</i>	<i>Nahkaiset</i>	Mutu
Kuha	Harjus	Pikkunahkiainen	Pasuri
<i>Ankeriaat</i>	Järvilohi	<i>Piikkikalat</i>	Ruutana
Ankerias	Järvitaimen	Kymmenpiikki	Salakka
<i>Hauet</i>	Kirjolohi	<i>Simput</i>	Sorva
Hauki	Kuore	Härkäsimppu	Suutari
	Muikku	Kivisimppu	Särki
	Siika		Säynävä

Muikkukannan elpyminen ja kuhakannan selkeä voimistuminen ovat olleet suurimpia Keiteleen kalastossa tapahtuneita muutoksia (Jokivirta 2010). Vuonna 2010 Keiteleen muikkukannan mainittiin olleen jo pitkään hyvä tai kohtalainen. Kuhan mainittiin olevan kalastajille arkipäivää ja sen todettiin paikoin jo lisääntyneen luontaisesti. Runsaat istutukset ovat auttaneet kuhakannan elpymisessä. Siian osuuden arveltiin vuonna 2009 laskeneen viimeisten vuosien aikana (mm. kalastusalueen hallitusten haastattelut 2009 lähteessä Jokivirta 2010).

Keiteleen muikkukantaa ovat horjuttaneet muikulle tyypilliset kannanvaihtelut (Jokivirta 2010). Ajoittain muikkukannassa on ollut pidempiä katojaksoja, joista edellinen koettiin vuosina 1989-1992. Aktiivisen siiankalastuksen Keiteleellä arvioidaan vähentyneen pääasiassa kuha- ja muikkukantojen elpymisen sekä verkkokalastuksen vähentymisen myötä. Keitele ei ole perusluonteeltaan tyypillinen kuhajärvi. Taimenkannat ovat voimistuneet 1980-luvun heikoista vuosista. Muikkukannan kasvu on parantanut sitä saalistavan taimenen kasvua. Myös istutusten tuloksellisuus on parantunut viime aikoina. Keiteleen alueella taimenen lisääntymisen kannalta keskeiset virtavedet ovat kunnostettuja, mutta uuden luontaisesti lisääntyvän taimenkannan syntymiseen kuluu aikaa. Taimenta kalastetaan pääasiassa selkävesialueilla. Harjus ei kuulu Keski-Suomen alkupe- räiseen kalalajistoon, eivätkä järvikutuisen harjuksen kotiutusistutukset Keiteleelle ole tuottaneet hyvää tulosta. Keiteleen rapuesiintymät ovat todennäköisesti vähäisiä ja hajanaisia, vaikka alueelle on ajoittain tehty mittaviakin jokirapuistutuksia.

Pohjois-Keiteleen kalastusalueelle istutettiin vuonna 2014 915 kpl 2-vuotiaita järvitaimenia (Pohjois-Keiteleen kalastusalue 2015).

4.2 Kalastus

Keiteleen kalastuksen määrän vähenemisestä on ollut viitteitä, ja sen uskotaan vähenevän tulevaisuudessa (Jokivirta 2010). Keiteleellä kalastavien henkilöiden keski-ikä on korkea (Salo & Matilainen 2008 lähteessä Jokivirta 2010). Kalastuslupia ostaneista henkilöistä suurimman ikäryhmän muodostivat 50-65 -vuotiaat henkilöt.

Vuonna 2006 yli puolet osakaskunnan tai kalastusalueen kalastuslupan ostaneista kalasti alueella pilkkimällä ja muikkuverkoilla. Noin puolet kalasti uistelemalla. Muita käytettyjä pyydyksiä olivat muut verkot ja onki.

Keitele on Päijänteen ja Konneveden ohella Keski-Suomen tärkein ammattikalastusalue (Jokivirta 2010). Pääosa saaliista saadaan Pohjois-Keiteleellä. Ammattimaista kalastusta harjoitetaan lähinnä järven suurilla selillä. Ammattimainen pyynti keskittyy lähes yksinomaan muikkuun.

5. TUTKIMUSMENETELMÄT

Velvoitetarkkailu tehtiin vuonna 2015 TE-keskuksen (nyk. Keski-Suomen ELY-keskus) hyväksymän (1190/5723/2009) Jyväskylän yliopiston Ympäristöntutkimuskeskuksen laatiman (Ambiotica 2009) tarkkailuohjelman periaatteiden mukaisesti. Velvoitetarkkailuun sisältyi Kymönselän vuoden 2014 kalastusta koskeva kalastustiedustelu sekä vuonna 2015 suoritettu verkkokoekalastus.

5.1 Verkkokoekalastus

Verkkokoekalastuksen avulla voidaan arvioida kalakannan suhteellista kokoa, kalayhteisön rakennetta sekä lajien runsaussuhteiden ja populaatorakenteen muutoksia (Olin ym. 2014). Wiitaseudun Energia Oy:n velvoitetarkkailussa verkkokoekalastusten avulla pyritään arvioimaan rehevöittävän kuormituksen pitkäaikaisvaikutuksia kalastoon. Kun koekalastus suoritetaan kesäkerrostuneisuuden aikaan, keskittyy pyynti lämpimän veden kalalajeihin, kuten ahvenkaloihin ja yleisimpiin särkikaloihin (Olin ym. 2014). Menetelmä ei anna luotettavaa kuvaa esimerkiksi lohikalajien, hauen ja mateen esiintymisestä, eikä tavallisimpien merikalajien, kuten silakan ja kilohailin esiintymisestä. Pienikokoisia, usein rantavyöhykkeessä eläviä kalalajeja, saadaan koekalastuksissa käytettävillä NORDIC yleiskatsaus-verkoilla saaliiksi vain satunnaisesti.

Verkkokoekalastukset suoritettiin vuonna 2015 Kymönselällä 3.-12.8. välisenä aikana liitteessä 1 esitetyllä alueella. Verkkoöiden kokonaismäärä alueella oli 48. Edellisen kerran saman tarkkailuohjelman mukaiset koekalastukset suoritettiin vuonna 2010 12.-16.7. välisenä aikana (Alaja 2010).

Tarkkailussa käytettävien pyyntipaikkojen valinta on tehty satunnaisotannalla syvyysvyöhykkeiden pinta-alojen mukaan siten, että kullekin syvyysvyöhykkeelle (<3 m, 3-10 m ja 10-20 m) tulee vähintään 4 verkkoyötä.

Verkkokoekalastukset raportoidaan kokonaissaaliin (massa ja määrä) sekä saaliiksi saatujen kalalajien ja yksikkösaaliiden (massa/pyydysvuorokausi ja määrä/pyydysvuorokausi) osalta. Lisäksi raportoidaan särkikalajien, petomaisten ahven- ja kuhayksilöiden biomassaosuus saaliista sekä petokalajien massa- ja lukumääräosuudet kokonaissaaliista. Yli 15 cm mittaiset ahvenet lasketaan kuuluvaksi petokaloihin. Raporteissa esitetään myös lajien pituusjakaumat.

Verkkopaikat kartalla sekä verkkopaikkojen syvyysvyöhyke ja verkkojen vertikaalinen sijainti on esitetty liitteessä 2.

5.2 Kalastustiedustelu

Koska Keski-Suomen Kalatalouskeskus ry teki Muuttolan Lohi Ky.:n toimeksiannosta vuoden 2015 alussa Wiitaseudun Energia Oy:n velvoitetarkkailun kalastustiedustelua vastaavan kalastustiedustelun, ei alueelle vuonna 2015 tehty toista kalastustiedustelua. Tässä raportissa on kerrottu tiivistetysti Keski-Suomen Kalatalouskeskus ry:n toteuttaman kalastustiedustelun (Liite 3) tulokset. Järjestelyistä on sovittu Muuttolan Lohi Ky.:n ja Wiitaseudun Energia Oy:n kanssa.

Kalastustiedustelun avulla kerätään tietoa alueen kalastuksesta ja kalansaaliista sekä kalastukseen vaikuttaneista tekijöistä (Ambiotica 2009). Sen avulla saadaan tietoa myös kalastusponnistuksesta ja kalastajamäärästä. Kalastustiedustelu kohdistettiin Keiteleen Kymönselälle (Kuva 1). Kalastustiedustelussa on otettu huomioon myös ravut.

Kalastustiedustelu lähetettiin henkilöille, jotka olivat lunastaneet kalastusluvan Haapaniemen ja/tai Kymönkosken osakaskuntien vesialueille vuonna 2014. Wiitaseudun Energia Oy:n kalataloudellisessa velvoitetarkkailuohjelmassa tiedustelun palautusprosenttitarvotteeksi esitettiin 50 %. Kalastustiedustelun tulosten perusteella on tässä raportissa ilmoitettu arvio Kymönselän kalastajamäärästä ja kalastusponnistuksesta pyydystyypeittäin sekä kala- ja rapusaaliista lajeittain. Ka-

lastajien mielipiteet kalastukseen vaikuttaneista tekijöistä on esitetty raportissa yhteenvedona. Myös tiedusteluun liittyvät epävarmuustekijät on ilmoitettu raportissa.

6. TUTKIMUKSEN TULOKSET

6.1 Verkkokoekalastus

Vuoden 2015 Keiteleen Kymönselän koekalastusten kokonaissaalis 48 verkkopaikalta oli yhteensä 17 kg (1 003 kpl) (Taulukko 2). Vuoden 2010 kokonaissaalis oli huomattavasti suurempia (43 kg, 1611 kpl). Saaliiksi saatiin 11 kalalajia, jotka on lueteltu taulukossa 2. Myös vuoden 2010 koekalastuksissa saatiin saaliiksi 11 kalalajia. Vuonna 2015 ei saatu saaliiksi madetta ja haukea kuten vuonna 2010. Sen sijaan vuonna 2015 saatiin saaliiksi pasuria ja seipiä, joita ei saatu saaliiksi vuonna 2010 (Kuva 1). Vuoden 2015 koekalastusten saalis on esitetty liitteen 4 taulukoissa.

Taulukko 2. Kymönselän vuoden 2015 koekalastusten saalislajit

<i>Ahvenkalat</i>	Ahven Kiiski Kuha
<i>Lohikalat</i>	Kuore Muikku Siika
<i>Särkikalat</i>	Lahna Pasuri Salakka Seipi Särki



Kuva 1. Kymönselän vuoden 2015 koekalastusten kuivahtanutta verkkosaalista. Yllä seipi ja alla särki.

Vuoden 2015 koekalastusten yksikkösaalis, eli yksittäisen verkon pyyntikertakohtainen saalis oli 358 g (21 kpl) (Taulukko 3). Vuonna 2010 yksikkösaalis oli kokonaissaaliin mukaisesti huomattavasti suurempi (898 g ja 39 kpl). Verkkokoekalastus tehtiin vuonna 2015 pääosin samoin kuin vuonna 2010. Verkkopaikat valittiin kumpanakin vuonna satunnaisesti ja osa verkoista oli eri syvyisillä paikoilla sekä eri syvyyskerroksissa.

Taulukko 3. Vuoden 2015 Kymönselän koekalastusten lajikohtaiset yksikkösaaliit (g ja kpl) sekä lajikohtaiset prosentuaaliset osuudet yksikkösaaliista

Laji	Yksikkösaalis		Osuus yksikkösaaliista	
	g	kpl	% (g)	% (kpl)
Ahven	171,1	9,6	47,8	45,9
Särki	108,4	3,9	30,3	18,7
Kuha	24,9	0,2	7,0	1,0
Muikku	24,6	3,2	6,9	15,2
Kuore	13,3	3,0	3,7	14,4
Lahna	5,0	0,1	1,4	0,29
Pasuri	3,5	0,1	1,0	0,38
Kiiski	2,9	0,7	0,8	3,1
Salakka	2,4	0,2	0,7	0,81
Siika	1,7	0,02	0,5	0,10
Seipi	0,4	0,02	0,1	0,10
Yht.	358,3	20,9	100,0	100,0

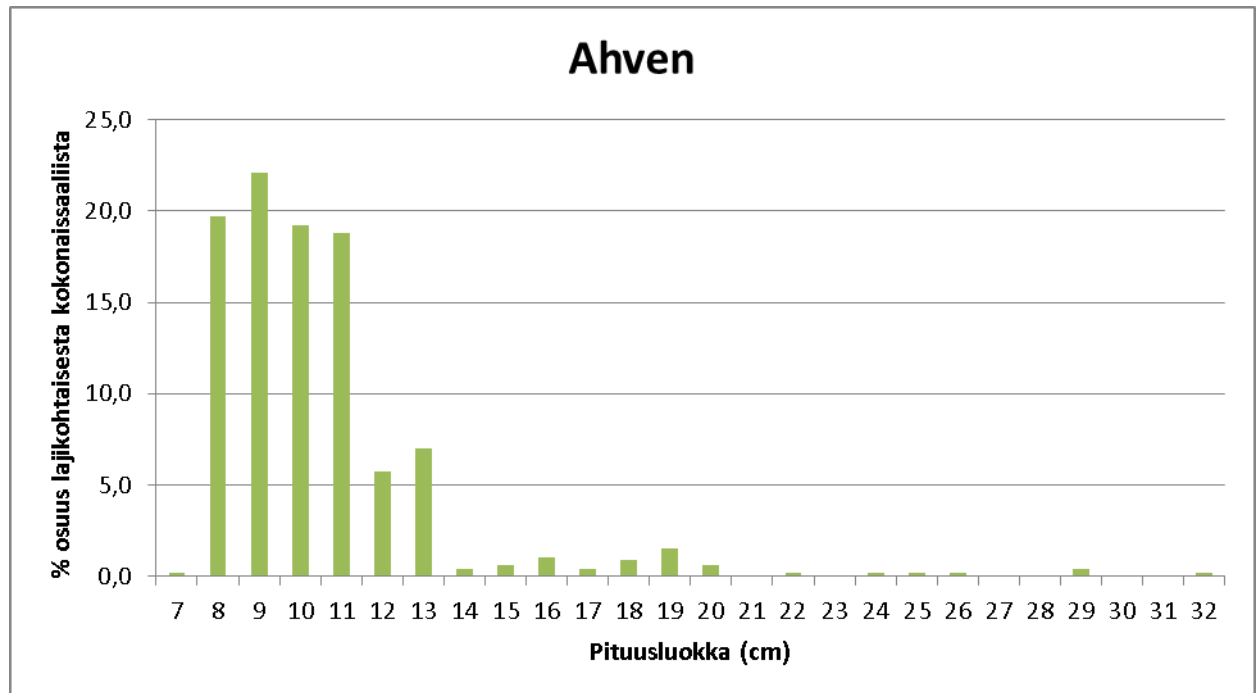
Kappalemääräisesti selkeästi eniten saaliiksi saatiin vuonna 2015 ahvenia (46 % kokonaissaaliista) ja toiseksi eniten särkiä (19 % kokonaissaaliista). Muikun ja kuoreen osuus kokonaissaaliista oli kummankin noin 15 % kokonaissaaliista. Muiden kalalajien osuus jäi noin 6 %:iin kokonaissaaliista. Myös edellisenä koekalastusvuonna runsaimmat saaliit saatiin ahvenesta, särjestä ja muikusta, mutta neljänneksi eniten saatiin kuoreen sijaan kiiskiä. Ahvenen ja särjen lukumääräiset saalisosuudet laskivat vuodesta 2010, kun taas muikun ja kuoreen osuudet kasvoivat.

Särkikalajien biomassaosuus vuoden 2015 kokonaissaaliista oli 33 %, petomaisten ahventen (>15 cm) 18 % ja kuhien 7 %. Yli 15 cm ahveniksi arvioitiin kaikki vähintään solmuväliltään 19,5 silmäkoon verkkokaistaleista saaliiksi saadut yksilöt. Petokalajien (yli 15 cm ahvenet sekä kaikki kuhat) osuus lukumääräisestä kokonaissaaliista oli ainoastaan 4 %, mutta biomassasta 25 %, mikä kuvastaa petokalajien suhteellisen suurta kokoa muihin saalislajeihin verrattuna. Vuonna 2010 särkikalajien ja petomaisten ahventen osuudet saaliin kokonaisbiomassasta olivat miltei samat kuin vuonna 2015. Kaikkien petokalajien osuus oli vuonna 2010 suurempi kuin vuonna 2015, mikä selittyy vuoden 2015 pienemmällä kuhasaaliilla.

Taulukko 4. Vuoden 2015 Kymönselän koekalastusten kokonaissaalis sekä petomaisten ahventen (>15 cm), särkikalajien ja kuhien kappale- ja kilomääräinen saalis sekä prosentuaaliset osuudet kokonaissaaliista

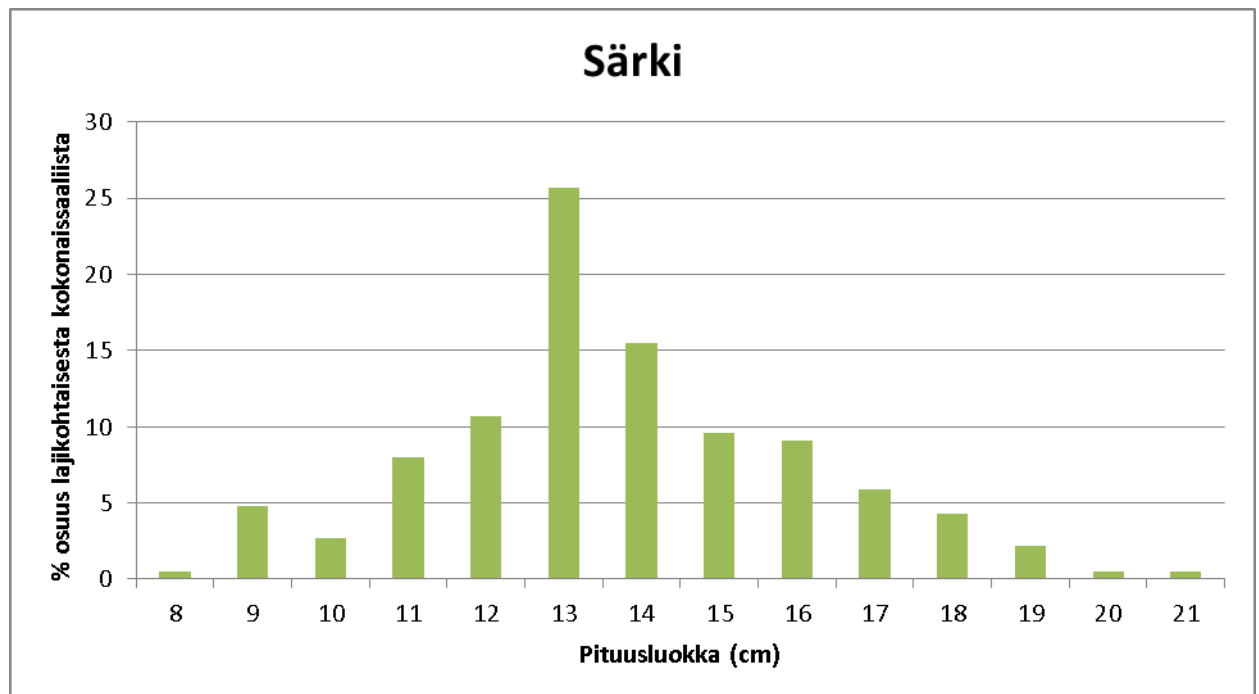
	Kokonaissaalis		Saalisosuudet (%)	
	kpl	g	kpl	g
Särkikalat	203	5 747	20	33
Peto-ahven (>15 cm)	28	3 177	3	18
Kuha	10	1 197	1	7
Kaikki yhteensä	1 003	17 196	100	100

Saaliiksi saaduista ahvenista suurin osa oli pieniä, 8-13 cm:ä (Kuva 2). Petokaloiksi (>15 cm) lasketut ahvenet olivat vain pieni osa koko ahvensaaliista.



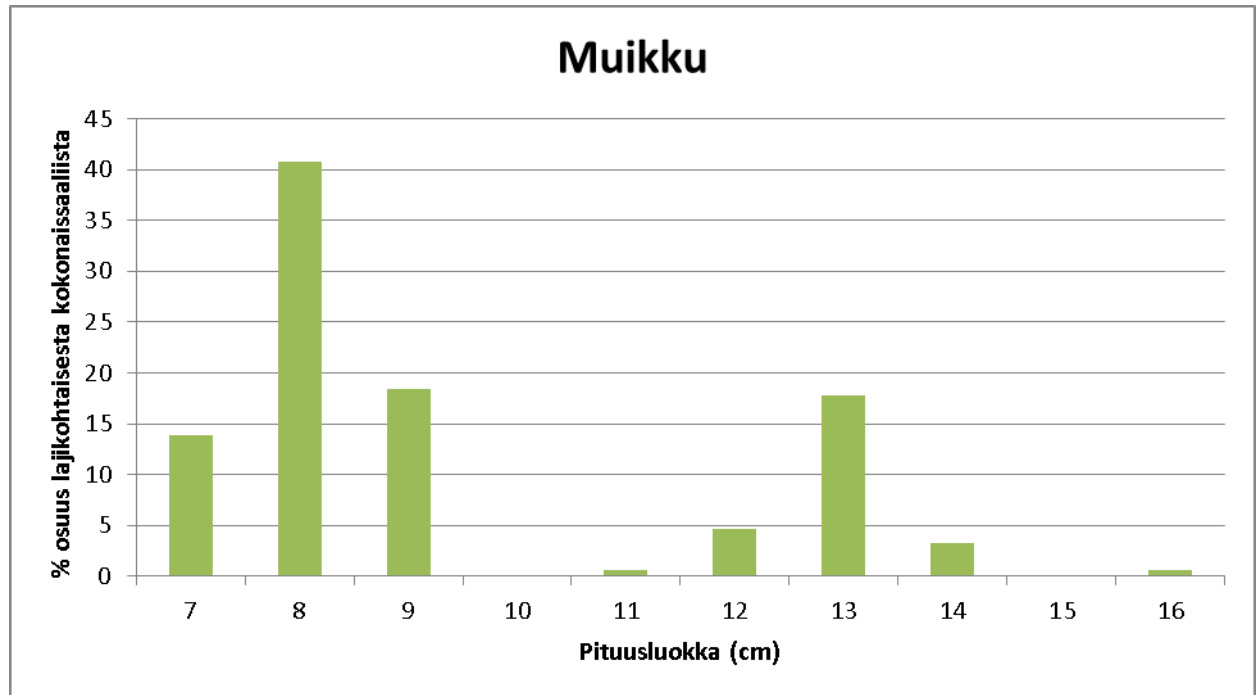
Kuva 2. Kymönselän vuoden 2015 koekalastusten ahvensaaliin jakautuminen pituusluokkiin (% lajikohtaisesta kokonaissaaliista)

Saaliiksi saatujen särkien suurin pituusluokka oli 13 cm ja yksilöiden osuus laski tasaisesti sitä pienempiin ja suurempiin pituusluokkiin mentäessä (Kuva 3).



Kuva 3. Kymönselän vuoden 2015 koekalastusten särkisaaliin jakautuminen pituusluokkiin (% lajikohtaisesta kokonaissaaliista)

Saaliiksi saaduissa muikuissa oli havaittavissa 7-9 cm ja 12-14 cm pituusryhmät, jotka kuvastavat muikun eri vuosiluokkia järvessä (Kuva 4). Vuoden 2015 koekalastussaaliissa oli suhteessa enemmän pieniä muikkuja kuin vuonna 2010.



Kuva 4. Kymönselän vuoden 2015 koekalastusten muikkusaaliin jakautuminen pituusluokkiin (% lajikohtaisesta kokonaissaaliista)

Koekalastusten saaliissa ei ollut havaittavissa rehevöittävän kuormituksen pitkäaikaisvaikutuksia. Järvissä rehevöitymisen on yleisesti havaittu johtaneen kalansaaliiden ja särkikalojen määrän kasvuun sekä ahven- ja lohikalojen määrän vähenemiseen (Colby yms. 1972, Svärson & Molin 1981, Persson ym. 1991), mitä ei havaittu vuosien 2010 ja 2015 koekalastusten saaliissa.

1.1 Kalastustiedustelu

Kymönselän vuoden 2014 kalastusta koskeva kalastustiedustelu lähetettiin kertaalleen 102 henkilölle. Vastauksia saatiin 57 kpl, jolloin vastausprosentiksi muodostui 56. Kymönselällä vuonna 2014 kalastaneiden keski-ikä oli korkea. Yli 60-vuotiaita oli 62 % ikänsä ilmoittaneista vastaajista, eikä nuoria kalastajia juuri ole. Vuonna 2014 vastaajista 30 ilmoitti kalastaneensa Kymönselällä. Edellisenä tiedusteluvuonna 2009 (Urpanen 2010) Kymönselällä ilmoitti kalastaneen 21 henkilöä.

Verkkokalastustapa on muuttunut viime vuosina Kymönselällä. Solmuvälirajoituksen ansiosta alueella käytetään aiempaa suurempisolmuvälisiä verkkoja. Vuoden 2014 verkkopyynnistä solmuväliltään 55 mm:n ja vähintään 60 mm:n verkkojen osuus oli 90 %. Edellisenä tiedusteluvuonna 2009 osuus oli 33 %. Verkkojen silmäkoon rajoittamisessa harvempiin verkkoihin on seurattu Keiteleeseen alueen kalataloudellisen käyttö- ja hoitosuunnitelman suosituksia.

Vuosien 2014 ja 2009 pyyntiponnistusta ja yksikkösaaliita on vaikea verrata, koska vuonna 2009 tulokset raportoitiin kokukertaa kohti ja vuonna 2014 verkkovuorokautta kohti. Vuoden 2009 verkkomäärää ja pyyntiaikaa ei ilmoitettu raportissa (Urpanen 2010). Vuonna 2014 verkkovuorokausia kertyi 7 292 kpl, mitä pidettiin suhteellisen maltillisena. Solmuväliltään 55 mm:n ja vähintään 60 mm:n verkkojen pyyntiponnistus oli käytetyistä pyyntivälineistä selkeästi suurin.

Kalastajien kokonaissaalis Kymönselältä vuonna 2014 oli n. 4 080 kg. Merkittävimmät saalislajit olivat kuha (36 % kokonaissaaliista) ja hauki (24 %). Vuonna 2009 suurin osuus saaliista oli ahvenella (29 %) suuresta onki- ja pilkkisaalisosuudesta johtuen. Kuhan yksikkösaalis solmuväli-

tään 55 mm:n ja vähintään 60 mm:n verkoilla oli 0,65 kg/vvrk. Saalis arvioitiin hyväksi. Hauen osalta yksikkösaalis oli 0,33 kg/vvrk. Suurimmat yksikkösaaliit saatiin vapakalastuksessa. Rapuja ei alueella pyydetty vuonna 2014, eikä ravustusta otettu huomioon vuoden 2009 kalastustiedustelussa.

Kymönselän hehtaarisaaalis vuonna 2014 (2,0 kg/ha) laski vuoden 2009 vastaavasta (2,4 kg/ha). Hehtaarisaaalis on laskenut lähinnä kalastuksen vähenemisen (mm. onki, pilkki ja muikkuverkko) seurauksena ja on samalla tasolla useiden muiden Keski-Suomalaisten järvien saaliiden kanssa (Urpanen & Manninen 2007, Meronen & Urpanen 2008 sekä Urpanen 2009 lähteessä Havumäki 2015, Havumäki & Ranta 2012).

Särjen yksikkösaalis on tiedustelutulosten perusteella kasvanut ja vastaajat arvioivatkin särkikantojen runsastuneen viimeisen viiden vuoden aikana. Kuhien määrä saaliissa on kasvanut. Osa vastaajista arvioi kuhakannan samoin kuin lahna- ja kuorekantojen vahvistuneen. Siian ja taimenen sen sijaan on koettu vähentyneen. Siian ja taimenen koettiin vähentyneen jo edellisellä tiedusteluvuonna 2009. Vuonna 2014 siikaa ja etenkin taimenta saatiin alueelta saaliiksi vain vähän.

Keski-Suomen Kalatalouskeskus ry:n mukaan kalalajistossa tapahtuneita muutoksia Kymönselällä ei voi erotella taustamuuttujien välillä. Vaikuttavia tekijöitä ovat mm. veden tummuminen ja rehevöityminen, kasvillisuuden runsastuminen on mainittu yhden vastaajan toimesta Kymönsalmessa. Jätevedenpuhdistamon ja kalanviljelylaitoksen kuormitusvaikutusten erottaminen toisistaan on vaikeaa.

Kalastustiedustelun tulosten luotettavuutta vähentää alhainen vastausaktiivisuus (56 %). Vastausprosentti ylitti kuitenkin Wiitaseudun Energia Oy:n kalataloudellisessa velvoitetarkkailuohjelmassa asetetun tiedustelun palautusprosenttitavoitteen (50 %). Böhlingin ja Rahikaisen (1999) mukaan vastausaktiivisuuden tulisi olla vähintään 70 %. Leinosen (1989) mukaan vastaamattomuus aiheuttaa valikoitumista ja otantavirhettä, sillä vastaamattomien joukossa on yleensä suhteellisesti enemmän kalastamattomia, vähän kalastaneita ja saalista saaneita kuin kyselyyn vastanneissa. Vastausaktiivisuutta saataisiin nostettua esimerkiksi käyttämällä kolmen kontaktikerran tekniikkaa, jossa tiedusteluun vastaamattomille lähetetään vielä muistutuskirje ja sen jälkeen tiedustelulomake uudestaan. Tulosten luotettavuutta vähentää myös kalastustiedusteluun vastanneiden vastausaktiivisuus yksittäisiin kysymyksiin. Vastaajat jättävät usein vastaamatta joihinkin kysymyksiin, mikä vähentää kyseisen kysymyksen vastausten luotettavuutta. Kalastuskyselyllä tavoitettiin myös ainoastaan osakaskunnilta luvan lunastaneet henkilöt. Läänikohtaisen vieheluvan nojalla kalastaneet jäivät otannan ulkopuolelle.

7. YHTEENVETO

Tässä raportissa on esitetty Wiitaseudun Energia Oy:n Viitasaaren Mustasuon jätevedenpuhdistamon vuoden 2015 kalataloudellisen velvoitetarkkailun tulokset. Jätevesien johtamisen vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen on tarkkailtava lupamääräysten mukaisesti Keski-Suomen TE-keskuksen (nyk. Keski-Suomen ELY-keskus) hyväksymällä tavalla.

Mustasuon jätevedenpuhdistamo sijaitsee Keiteleen rannalla noin kilometrin etäisyydellä Viitasaaren kaupungin keskustasta koilliseen. Kalataloudellinen velvoitetarkkailu on kohdistettu Keiteleen Kymönselän alueelle, jonne jätevedenpuhdistamon purkuvedet johdetaan.

Vuoden 2015 velvoitetarkkailuun sisältyi Kymönselän vuoden 2014 kalastusta koskeva kalastustiedustelu sekä vuonna 2015 suoritettu verkkokoekalastus. Kalastustiedustelun on suorittanut ja raportoinut Keski-Suomen Kalatalouskeskus ry Muuttolan Lohi Ky.:n toimeksiannosta vuoden 2015 alussa. Alkuperäinen raportti on esitetty tämän raportin liitteenä. Kalastustiedustelu lähetettiin henkilöille, jotka olivat lunastaneet kalastusluvan Haapaniemen ja/tai Kymönkosken osakaskuntien vesialueille vuonna 2014.

Koekalastusten saaliissa ei ollut havaittavissa rehevöittävän kuormituksen pitkäaikaisvaikutuksia. Järvissä rehevöitymisen on yleisesti havaittu johtaneen kalansaaliiden ja särkikalojen määrän kasvuun sekä ahven- ja lohikalajien määrän vähenemiseen, mitä ei havaittu vuosien 2010 ja 2015 koekalastusten saaliissa.

Kymönselän vuoden 2014 kalastusta koskeva kalastustiedustelu lähetettiin 102 henkilölle. Vastauksia saatiin 57 kpl, jolloin vastausprosentiksi muodostui 56. Kymönselällä vuonna 2014 kalastaneiden keski-ikä oli korkea, eikä nuoria kalastajia juuri ole. Vuonna 2014 vastaajista 30 ilmoitti kalastaneensa Kymönselällä. Edellisenä tiedusteluvuonna 2009 Kymönselällä ilmoitti kalastaneen 21 henkilöä.

Verkkojen solmuvälirajoituksen ansiosta alueella käytetään aiempaa suurempisolmuvälisiä verkkoja. Vuonna 2014 solmuväliltään 55 mm:n ja vähintään 60 mm:n verkkojen pyyntiponnistus oli käytetyistä pyyntivälineistä selkeästi suurin. Merkittävimmät saalislajit olivat kuha (36 % kokonaissaaliista) ja hauki (24 %). Kymönselän hehtaarisaalessa vuonna 2014 (2,0 kg/ha) laski vuoden 2009 vastaavasta (2,4 kg/ha). Hehtaarisaalessa on laskenut lähinnä kalastuksen vähenemisen (mm. onki, pilkki ja muikkuverkko) seurauksena. Yksikään vastaajista ei ravustanut alueella.

Särjen yksikkösaalis on tiedustelutulosten perusteella kasvanut ja vastaajat arvioivatkin särkikantojen runsastuneen viimeisen viiden vuoden aikana. Kuhien määrä saaliissa on kasvanut. Osa vastaajista arvioi kuhakannan samoin kuin lahna- ja kuorekantojen vahvistuneen. Siian ja taimen sen sijaan on koettu vähentyneen.

Keski-Suomen Kalatalouskeskus ry:n mukaan kalalajistossa tapahtuneita muutoksia Kymönselällä ei voi erotella taustamuuttujien välillä. Vaikuttavia tekijöitä ovat mm. veden tummuminen ja rehevöityminen, kasvillisuuden runsastuminen on mainittu yhden vastaajan toimesta Kymönsemmessä. Jätevedenpuhdistamon ja kalanviljelylaitoksen kuormitusvaikutusten erottaminen toisistaan on vaikeaa.

8. LÄHTEET

Alaja, H. (2010) Viitasaaren kaupungin jätevedenpuhdistamon kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2010. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti 102/2011.

Ambiotica (2009) Viitasaaren kaupungin jätevedenpuhdistamon kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2009-2016. Jyväskylän yliopiston Ympäristötutkimuskeskus Ambiotica.

Böhling, P. & Rahikainen, M. (toim.) (1999) Kalataloustarkkailu- Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL), Helsinki

Colby, P.J., Spangler, G.R., Hurley, D.A. & McCombie, A.M. (1972) Effects of eutrophication on salmonid communities of oligotrophic lakes. J. Fish. Res. Board Can. 29: 975–983.

Havumäki, M. & Ranta, T. (2012) Päijänteen kalastustiedustelu 2011. Etelä- ja Keski-Päijänteen kalastusalue ja Pohjois-Päijänteen kalastusalue 2012.

Havumäki, M. (2015) Kalasto ja kalastus Keiteleen Kymönselällä vuonna 2014. Keski-Suomen Kalatalouskeskus ry.

Jokivirta, J. (2010) Keiteleen alueen kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma III. Keski-Suomen Kalatalouskeskus ry. Tutkimuksia/tiedonantoja 2015.

Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmä (2008) Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmän raportti. Työryhmämuistio mmm 2008:3. Helsinki 2008.

Leinonen, K. (1989) Vastaamattomuuden vaikutus kalastuskyselyjen luotettavuuteen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL), Helsinki

Lappalainen, A. (2002) The effects of recent eutrophication on freshwater fish communities and fishery on the northern coast of the Gulf of Finland, Baltic Sea. Department of limnology and environmental protection, University of Finland and Finnish game and fisheries research institute. Academic dissertation. Helsinki 2002.

Leskelä, A. & Keränen, J. (2014) Wiitaseudun Energia Oy. Mustasuon jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailu 2014. Pöyry Finland Oy.

Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. (2014) Ohjeet standardin mukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 2014.

Persson, L., Diehl, S., Johansson, L., Andersson, G. & Hamrin, S. (1991) Shifts in fish communities along the productivity gradient in temperate lakes — patterns and the importance of size-structured interactions. J. Fish Biol. 38: 281–293.

Pohjois-Keiteleen kalastusalue (2015) Kertomus tilikauden 1.1.-31.12.2014 toiminnasta.

Urpanen, O. (2010) Kalasto ja kalastus Kymönjärvellä ja Keiteleen Kymönselällä vuonna 2009. Keski-Suomen Kalatalous-keskus ry – Tutkimuksia/tiedonantoja 2010. 12 s.

Liite 1

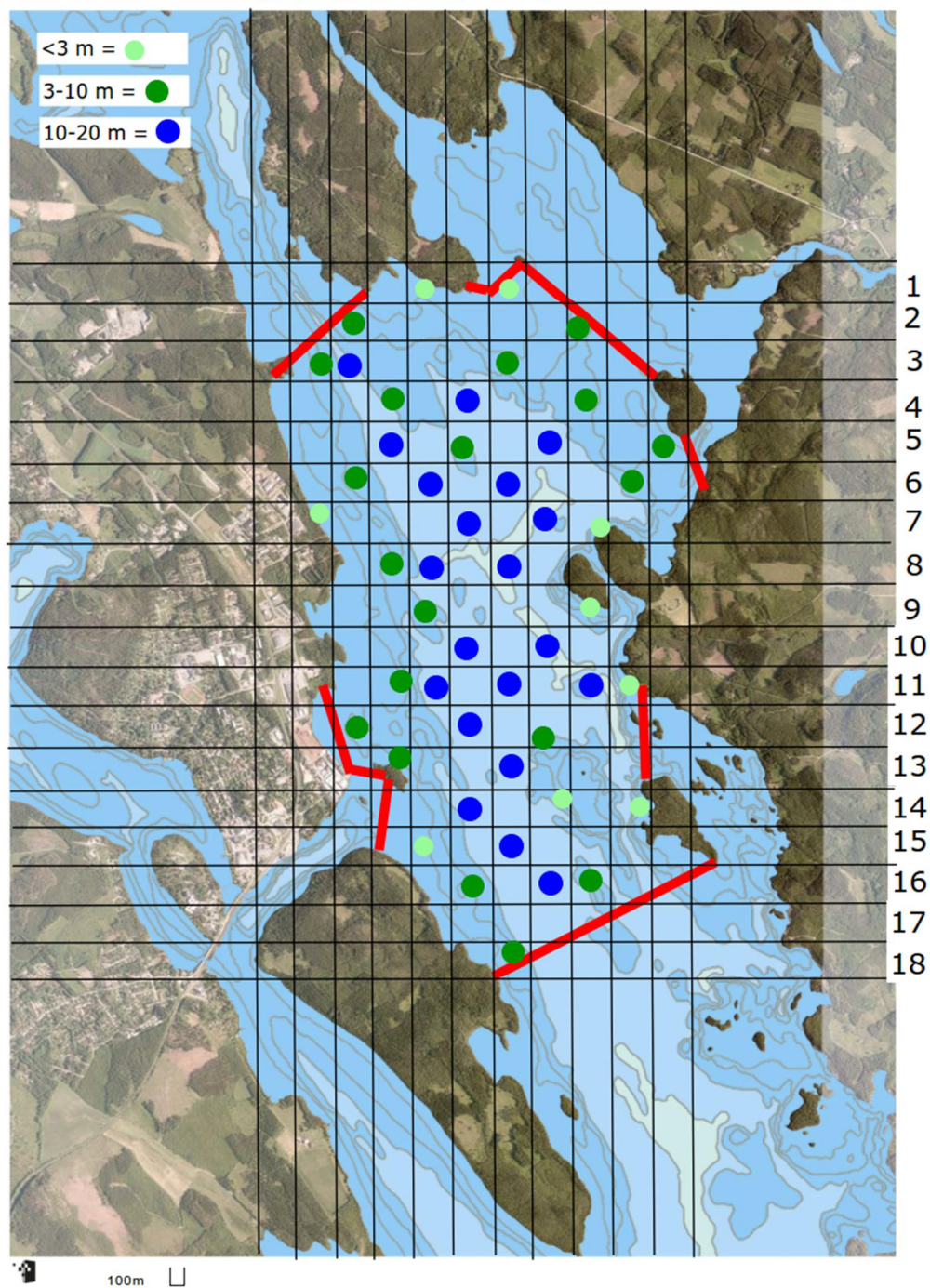
Tutkimusalueen raja

Liite 2

Koeverkkojen sijainti kartalla sekä verkkopaikkojen syvyys ja verkkojen vertikaali sijainti

A B C D E F G H I J K

2015-06-15



Nro	Syvyys	Vertikaali
B7	0-3	pohja
E1	0-3	pohja
E15	0-3	pohja
H14	0-3	pohja
I7	0-3	pohja
J11	0-3	pohja
J14	0-3	pohja
G1	0-3	pohja
I9	0-3	pohja

Nro	Syvyys	Vertikaali
C6	3-10	pinta
D11	3-10	pinta
D4	3-10	pinta
D8	3-10	pinta
E9	3-10	pinta
I4	3-10	pinta
J6	3-10	pinta
F16	3-10	pinta
I2	3-10	pinta
B3	3-10	pohja
C12	3-10	pohja
D13	3-10	pohja
F5	3-10	pohja
G18	3-10	pohja
G3	3-10	pohja
I16	3-10	pohja
K5	3-10	pohja
C2	3-10	pohja
H12	3-10	pohja

Nro	Syvyys	Vertikaali
E11	10-20	välivesi 6 m
F10	10-20	välivesi 6 m
F12	10-20	välivesi 6 m
H10	10-20	välivesi 6 m
G8	10-20	välivesi 12 m
F7	10-20	välivesi 15 m
G6	10-20	välivesi 15 m
C3	10-20	pohja
F4	10-20	pohja
G11	10-20	pohja
G15	10-20	pohja
H16	10-20	pohja
D5	10-20	pohja
E6	10-20	pinta
E8	10-20	pinta
G13	10-20	pinta
H7	10-20	pinta
I11	10-20	pinta
H5	10-20	pinta
F14	10-20	pinta

Liite 3
**Kalastustiedusteluraportti (Havumäki 2015, Keski-
Suomen Kalatalouskeskus ry)**

KESKI-SUOMEN KALATALOUSKESKUS RY

TUTKIMUKSIA/TIEDONANTOJA 2015

Kalasto ja kalastus Keiteleen Kymönselällä vuonna 2014

Matti Havumäki

Jyväskylä 2015

Sisällys

Tiivistelmä	3
1. Johdanto	4
2. Tutkimusalue	4
3. Aineiston ja menetelmät	7
4. Tulokset	7
5. Tulosten tarkastelu	12
6. Viitteet	13

Liite 1. Tiedustelulomake

Tiivistelmä

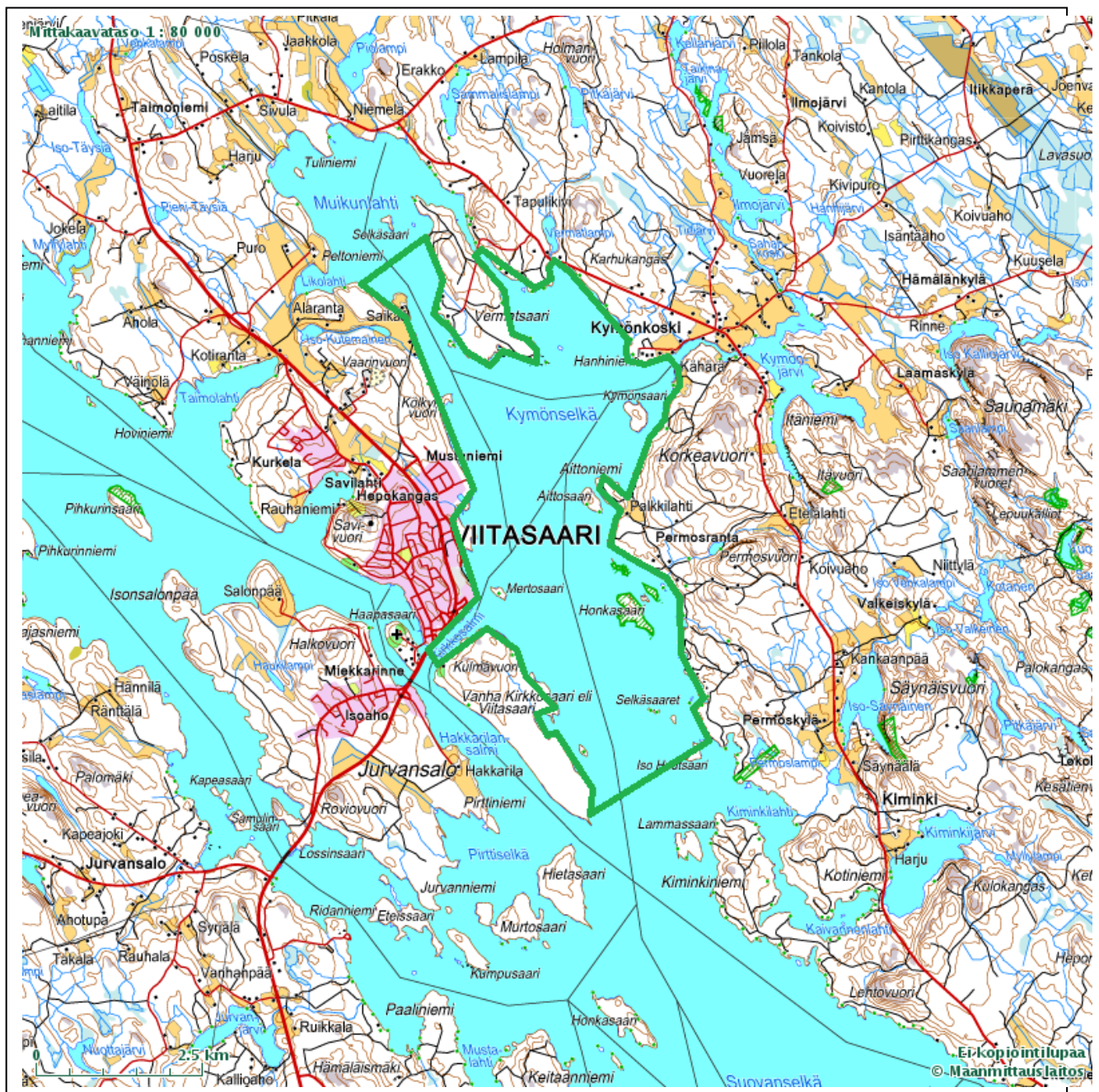
Keiteleen Kymönselän kalastoa ja kalastusta tutkittiin kalastustiedustelun avulla. Tiedustelu on osa Kymönkosken yläpuolella sijaitsevaa Muuttolan lohi Ky:n kalanviljelylaitoksen tarkkailuohjelmaa. Tiedustelu lähetettiin henkilöille, jotka olivat lunastaneet kalastusluvan Haapaniemen ja Kymönkosken osakaskuntien vesialueille vuonna 2014. Tiedustelu lähetettiin 102 pyydysyksiköitä lunastaneelle kalastajalle. Pääosa kalastaneista oli yli 60-vuotiaita. Pyyntiponnistuksella mitattuna yleisimmin käytetyt pyydykset Keiteleen Kymönselällä olivat ≥ 60 mm verkot. Vuotuinen kokonaissaalis Kymönselällä oli n. 4 030 kg (2,02 kg/ha) ilman troolin muikku- (8 600 kg) ja särkisaalista (5 100 kg). Yleisimmät saalislajit olivat Kymönselällä kuha ja hauki. Suurimmat yksikkösaaliit saatiin Kymönselällä vapavälineillä (uistelu 4,3 kg/kerta, heittouistin 2,41 kg/kerta). Verkkoyksikkösaaliit olivat suurimmillaan ≥ 60 mm verkoilla 0,86 kg/vvrk. Suurimmat virkistyskäyttöä haittaavat tekijät alueella olivat tietoisuus jätevesistä ja rehevöitymiskehitys sekä pyydysten ja rantojen limoittuminen.

1. Johdanto

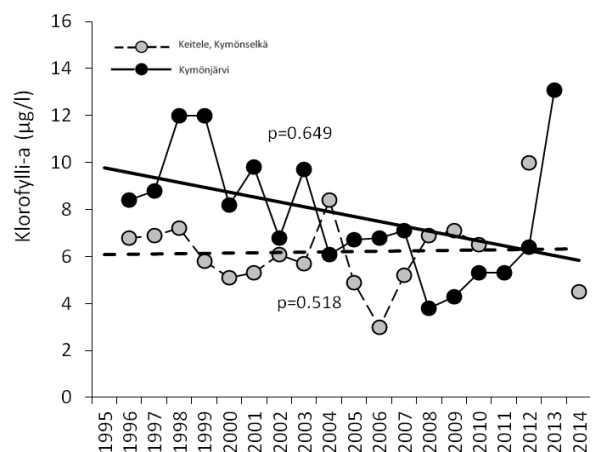
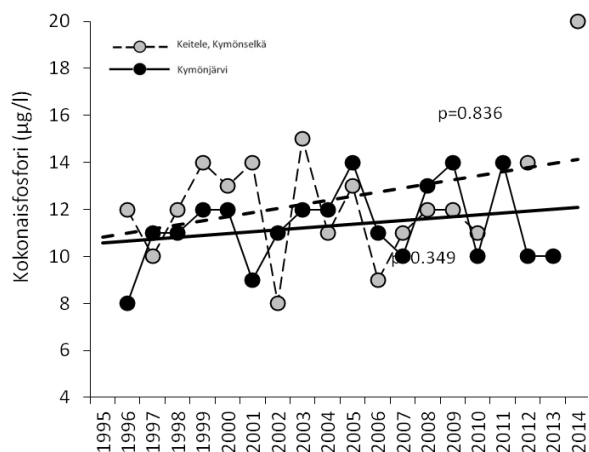
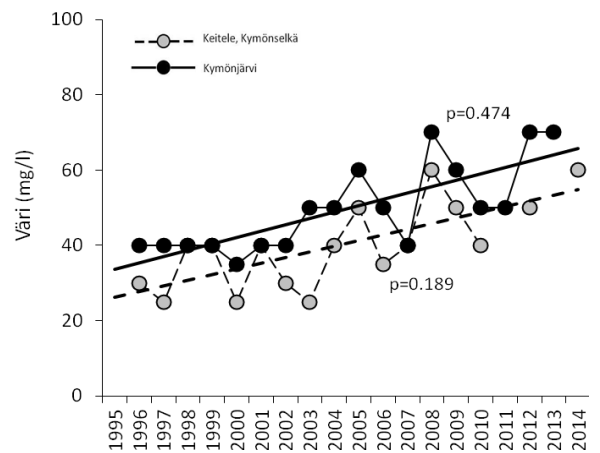
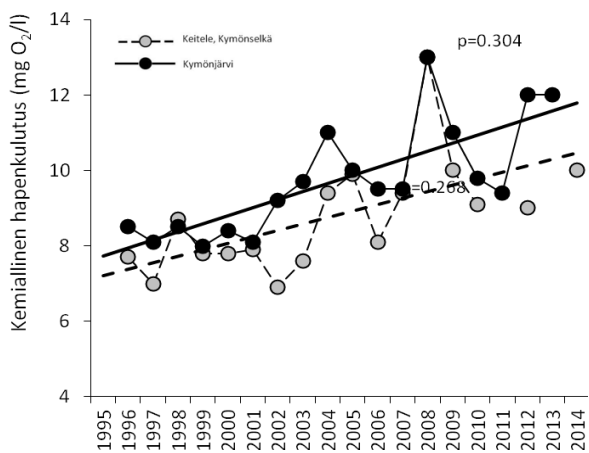
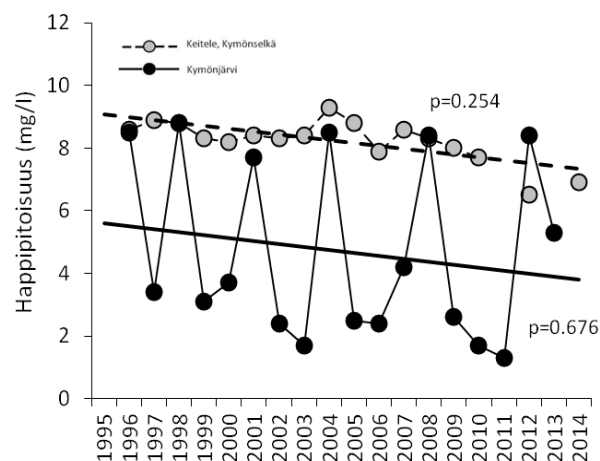
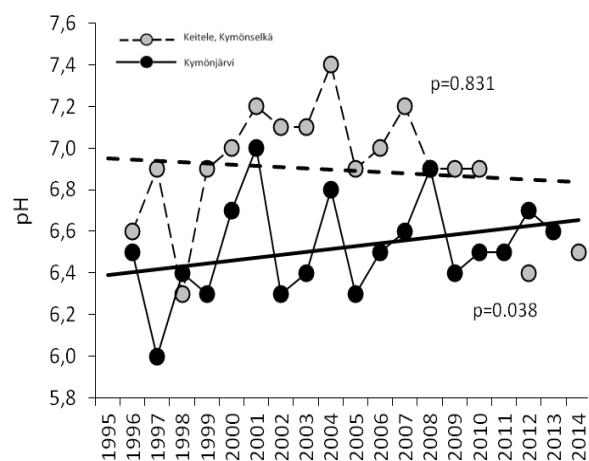
Muuttolan lohi Ky:n Kymönkosken kalanviljelylaitoksen 24.5.2013 hyväksyttyyn tarkkailuohjelmaan kuuluu Keiteleen Kymönselän kalastustiedustelu ja Kymönkosken sekä sen yläpuolisten Sahan- ja Leppäsenkosken sähkökoekalastukset. Kysely on suunniteltu tehtäväksi Haapaniemen ja Kymönkosken osakaskuntien kalastajille. Tarkkailuohjelma liittyy Länsi- ja Sisä-Suomen ympäristölupaviraston myöntämään ympäristölupapäätökseen nro 15/2012/1 (17.10.2012). Kymönkosken kalanviljelylaitoksen omistaa Muuttolan Lohi Ky, joka tuottaa järvitaimenen ja järvilohen poikasia käytettäväksi kalanistutuksissa. Ruokakalatutantoa laitoksella ei ole. Laitokselle myönnetyn ympäristöluvan mukaan laitoksen fosforipäästö saa olla enintään 135 kg vuodessa. Kasvatuksessa saadaan käyttää rehua enintään 31 000 kg ja Kymönjärvestä vettä saadaan juoksuttaa enintään 450 l/s. Kasvatettavaa kalamäärää ei lupaehdoissa ole määrätty. Tässä raportissa esitetään vuoden 2014 kalastustiedustelun tulokset ja vedenlaatutietojen aikasarjat Keiteleen Kymönselältä ja viljelylaitoksen yläpuolisesta Kymönjärvestä. Alueelta on aikaisempia tiedusteluja vuosilta 2006 ja 2009 (O. Urpanen 2007 ja 2010).

2. Tutkimusalue

Tutkimusalue sijaitsee Keitele-Kolimareitillä Kymijoen vesistöalueella. Kärnän reitin vedet laskevat Kymönkosken ja edelleen Kymönsalmen kautta Keiteleen Kymönselälle (14.421). Tiedustelun kohdealue 2 020 ha ja sijainti on esitetty kuvassa 1. Tutkimusalueen vedet on luokiteltu ekologisen tilan ja muun tila-arvion mukaan luokkaan hyvä (Keski-Suomen ELY-keskus 2010). Valtion ympäristöhallinnon OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelun vedenlaatutietojen mukaan happipitoisuus Keiteleen Kymönselällä on pysynyt hyvänä koko tarkastelujakson aikana (Kuva 2), vaikka happipitoisuudessa on nähtävissä laskeva trendi. Yläpuolisella Kymönjärvellä keskimääräinen happipitoisuus alusvedessä on ollut 4,6 mg/l vuosien 1996-2014 aikana ja on useina vuosina alle 4 mg/l, joka saattaa rajoittaa joidenkin kalalajien viihtymistä ko. alueella. Keiteleen Kymönselän ja Kymönjärven vedenlaadussa ei ole toisistaan eriäviä suuntauksia tarkastelujakson aikana. Ravinnepitoisuuksien perusteella molemmat vesialueet voidaan luokitella lievästi rehevöityneiksi. Fosforipitoisuus on pitkällä aikavälillä hieman noussut. Veden kemiallinen hapenkulutus on kasvanut ja veden väri on tummunut tasaisesti sekä Kymönjärvellä että Kymönselällä viimeisen 20 vuoden aikana. Kymönjärven veden klorofylli-a -pitoisuus on pitkällä aikavälillä laskenut, mutta yksittäiset näytteet eivät välttämättä pysty kuvaamaan kokonaiskehitystä. Veden happamuuden osalta ollaan kaikkien kalalajien kannalta hyvällä tasolla eikä se rajoittane niiden lisääntymistä kummallakaan järvellä. Vuodesta 2012 näytepiste on Keitele 32.



Kuva 1. Kalastustiedustelun kohdealue (2 020 ha), Keiteleen Kymönselkä.



Kuva 2. Veden happamuus, happipitoisuus (mg O₂/l), kemiallinen hapenkulutus (mg O₂/l), väri (mg Pt/l), kokonaisfosforipitoisuus (µg/l) ja klorofylli-a (µg/l) tutkimusalueella vuosina 1996-2014. (2012-2014 tiedot näytepisteestä Keitele 32 maaliskuu. Klorofylli-a heinä-elokuu)

3. Aineisto ja menetelmät

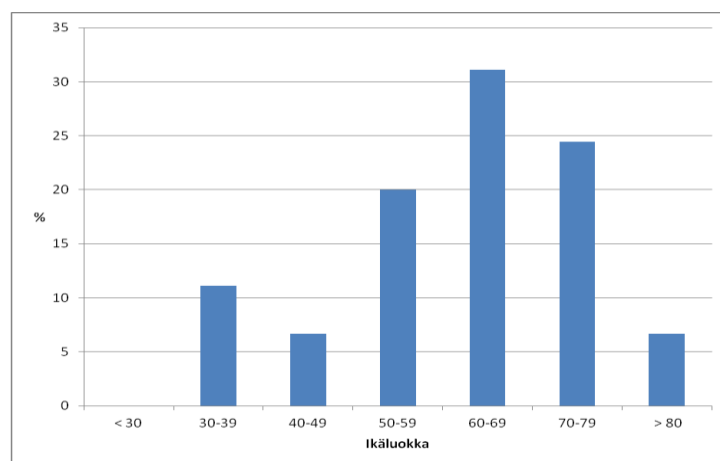
Kalastustiedustelun avulla selvitettiin Keiteleen Kymönselän kalastusta, pyyntiponnistusta ja saaliista. Kysely lähetettiin Haapaniemen ja Kymönkosken osakaskunnilta vuonna 2014 pyydysyksiköitä lunastaneille henkilöille, joiden postiosoite oli selvitettävissä. Pyydysyksiköitä lunastaneita kalastajia oli yhteensä 121 henkilöä, joista 102:lle tiedustelu lähetettiin. Kysely lähetettiin vain kerran. Vastauksia saatiin 57 kalastajalta eli vastausprosentti oli 56. Tiedustelu koskee vain luvan lunastaneita kalastajia, ei maksuttomalla yleiskalastusoikeudella kalastaneita onkijoita ja pilkkijöitä tai vain läänikohtaisella viehekortilla kalastaneita kalastajia.

57:stä vastanneesta 20 (35 %) ilmoitti ettei ollut kalastanut vuoden 2014 aikana. Seitsemän kalastajaa (12 %) ilmoitti kalastaneensa luvillaan toisella alueella tai järvellä. Aineisto käsitellään 30 kalastajan saaliin ja pyyntiponnistuksen perusteella.

Kun vastaamattomien joukosta poistetaan samassa suhteessa ne jotka eivät olleet kalastaneet tai eivät olleet kalastaneet tutkimusalueella saadaan Kymönselälle ko. laskutavalla 66 kalastanutta henkilöä. Oletuksella, että vastaamattomissa on muualla tai vähemmän kalastaneita tai ei kalastaneita voidaan kalastuspaine ja saalis arvioida puoleksi vastanneiden ryhmän kanssa. Kertomalla keskimääräiset saaliit 1,5:llä saadaan arvioitua Kymönselän 2014 kokonaiskalansaalis.

4. Tulokset

Keiteleen Kymönselällä suurimman kalastajaryhmän muodostivat 60-69 –vuotiaat, joita oli 31 % kaikista tiedusteluun ikänsä kertoneista kalastajista (Kuva 3). Nuoria alle 30-vuotiaita pyydyskalastajia ei Kymönselällä juuri ole. 62 % kalastajista oli yli 60 –vuotiaita. Vastaajien mediaani ikä oli 66 vuotta.



Kuva 3. Keiteleen Kymönselällä vuonna 2014 kalastaneiden henkilöiden ikäjakauma.

Vastausaineiston perusteella Kymönselällä kalastetaan solmuväliltään 60 mm tai sitä suuremmilla verkoilla (Taulukko 1). Kaikista verkkovuorokausista 54 % (3 962 vrk) pyydettiin ko. verkoilla. Seuraavaksi suosituin oli 55 mm verkot 36 % osuudella (2 592 vvrk). Talvella pyynnissä on ollut vain 55 mm:n ja sitä suuremman solmuvälin verkkoja. Talvipyyntin osuus verkkopyynnistä on yli 76 % (5 560 vvrk). Talvipyyntin saaliskala on kuha 62 % osuudella verkkosaaliista. Toiseksi yleisin saalis on

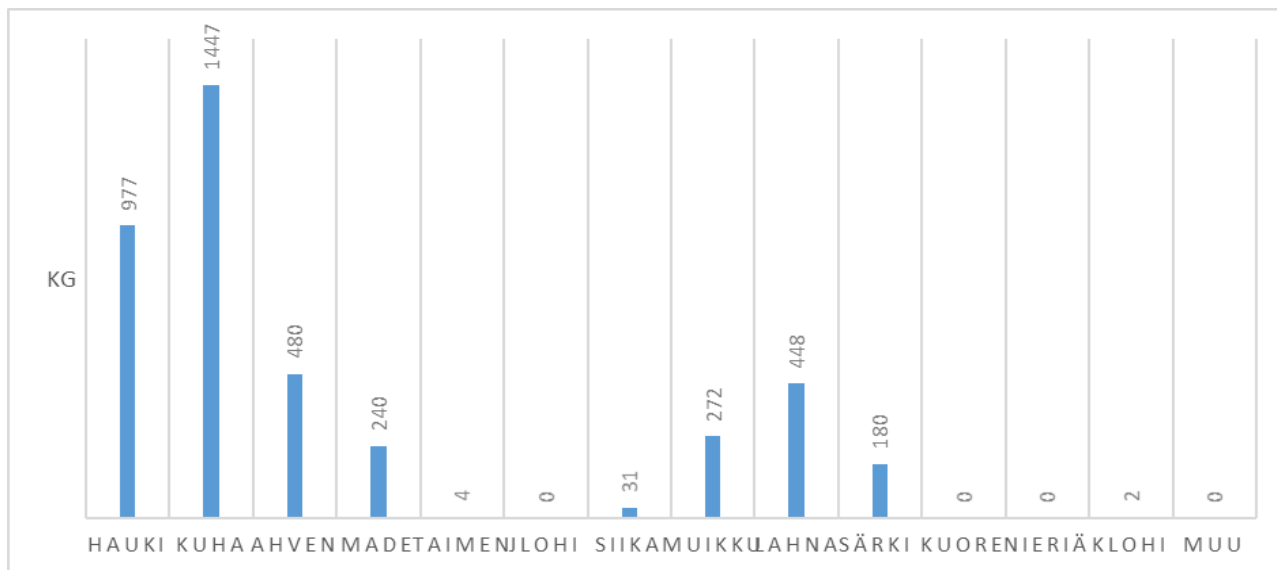
hauki (19 %), 3. lahna (9,5 %) ja 4. made 8 % osuudella. Kokonaisverkkosaaliin 3304,3 kg:sta 55 % pyydettiin talvella. Avoveden ja talvipyyntin verkkosaaliit on esitetty taulukossa 2 ja kokonaissaaliin lajiosuudet kuvassa 3.

Keiteleen Kymönselällä kalastajien kokonaissaalis 2014 oli n. 4 080 kg (2,02 kg/ha) ja merkittävimmät saalislajit olivat kuha (35,5 % kokonaissaaliista) ja hauki (24 %) (Taulukko 1). Suurimmat yksikkösaaliit saatiin vapakalastuksessa (Yksikkösaaliit, Taulukko 3). Haukea saatiin 2,7 kg/vetouistelukerta ja kuhaa 1,33 kg (aineiston keskimääräinen vapamäärä oli 2,6 vapaa/kalastuskerta). Heittokalastuksen yleisin saalis oli hauki 1,4 kg/kalastuskerta. Ongella ja pilkillä saatiin eniten ahventa, keskimäärin 0,77 kg pyyntikertaa kohti ja särkeä 0,56 kg. Verkkoluokan > 60 mm yksikkösaalis oli kuhan osalta 0,45 kg verkkovuorokausi (3,0 m x 30 m verkko).

Yhden Kymönselällä kalastavan troolikunnan saaliiksi ilmoitettiin 8 600 kg muikkua ja 5 100 kg särkeä. Vertailtavuuden säilyttämiseksi troolisaalista ei ole taulukoissa. Troolisaalis mukaan lukien kokonaissaalis on 17 780 kg ja kokonaishehtaarisaalis nousisi 8,8 kg/ha. Muikun osuus kokonaissaaliista olisi 50 % ja särjen 30 %. Kuhaa olisi saaliista 8 % ja haukea 5,5, %.

Taulukko 1. Kotitarve- ja virkistyskalastajien pyyntiponnistus ja saalis (kg) Keiteleen Kymönselällä vuonna 2014 (pinta-ala 2 020 ha). Vetouistelu keskimäärin kahdella vavalla.

Kymönselkä, Keitele																	
Pyydys	Pyyntikerrat (vrk, kerta)	Hauki	Kuha	Ahven	Made	Taimen	Jlohi	Siika	Muikku	Lahna	Särki	Kuore	Nieriä	Klohi	Muu	Yht.	%
Vuosi 2014																	
Muikkuverkot	214	0	0	6	0	0	0	0	272	0	5	0	0	0	0	283	6,9
Verkko 27-33 mm	40	0	0	10	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	30	0,7
Verkko 34-40 mm	14	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,5
Verkko 41-50 mm	470	103	58	115	2	1	0	21	0	57	0	0	0	0	0	357	8,8
Verkko 55 mm	2592	261	401	41	145	0	0	8	0	72	0	0	0	2	0	930	22,8
Verkko ≥ 60 mm	3962	402	909	2	51	3	0	0	0	319	0	0	0	0	0	1685	41,3
Katiska	501	31	3	99	32	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	213	5,2
Rysä/Paunetti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onki/Pilkki	189	0,7	1	146	10	0	0	2	0	0	107	0	0	0	0	267	6,5
Heittouistin	37	52	11	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	2,2
Vetouistelu	48	128	64	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	5,1
Pitkäsiima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syöttikoukku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Merta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä		977	1447	480	240	4	0	31	272	448	180	0	0	2	0	4080	100
%		23,9	35,5	11,8	5,9	0,1	0	0,8	6,7	11	4,4	0	0	0,01	0	100	
kg/ha		0,484	0,716	0,238	0,119	0,002	0,000	0,015	0,135	0,222	0,089	0,000	0,000	0,001	0,000	2,020	



Kuva 4. Keiteleen Kymönselän kokonaissaalis lajeittain 2014.

Taulukko 2. Kymönselän avovesi- ja talvipyyntien verkkopyyntipaine ja saalis 2014.

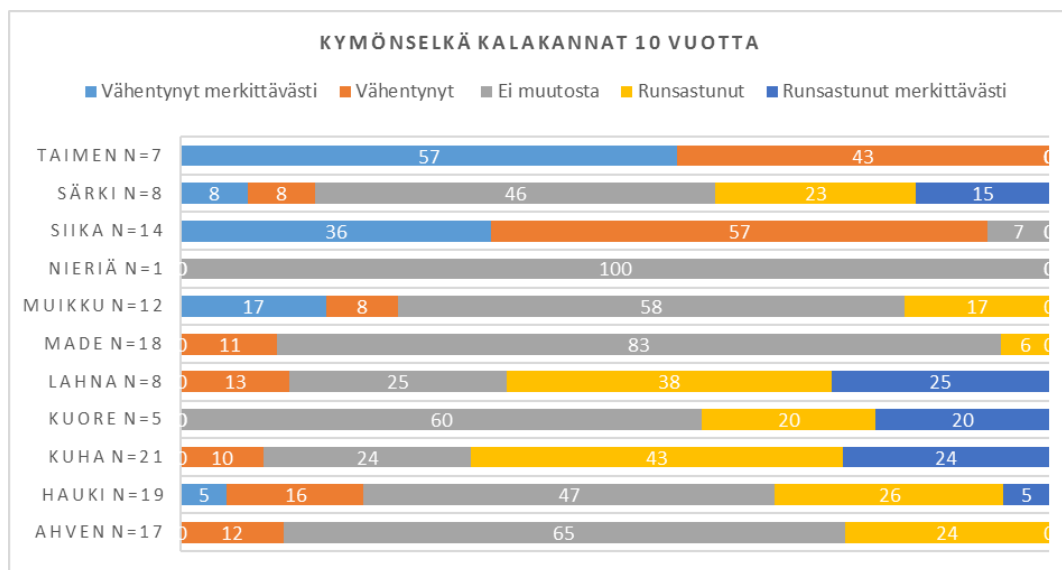
		Kymönselkä, Keitele 2014																	
	Verkko vrk	Vvrk/ha	Hauki	Kuha	Ahven	Made	Taimen	Jlohi	Siika	Muikku	Lahna	Särki	Kuore	Nieriä	Klohi	Muu	yht.	%	
AVOVESIPYYNTI 2014																			
Muikkuverkot	214	0,11	0	0	6	0	0	0	0	272	0	5	0	0	0	0	283	9	
Verkko 27-33 mm	40	0,02	0	0	10	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	30	1	
Verkko 34-40 mm	14	0,01	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	1	
Verkko 41-50 mm	470	0,23	103	58	115	2	1	0	21	0	57	0	0	0	0	0	357	11	
Verkko 55 mm	752	0,37	182	149	27	36	0	0	3	0	52	0	0	0	0	0	449	14	
Verkko ≥ 60 mm	242	0,12	135	32	1	15	0	0	0	0	165	0	0	0	0	0	348	11	
Yhteensä	1732	0,9	420	239	179	53	1	0	24	272	274	25	0	0	0	0	1487		
%			28,2	16,1	12,0	3,6	0,1	0,0	1,6	18,3	18,4	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0		
TALVIPYYNTI 2014																			
Verkko 27-33 mm																			
Verkko 34-40 mm																			
Verkko 41-50 mm																			
Verkko 55 mm	1840	0,91	78,5	252	14	109	0	0	5	0	20	0	0	0	2	0	480,5	15	
Verkko ≥ 60 mm	3720	1,84	266,5	877	1	35,8	3	0	0	0	153,5	0	0	0	0	0	1336,8	40	
Yhteensä	5560	2,8	345	1129	15	144,8	3	0	5	0	173,5	0	0	0	2	0	1817,3		
%			19,0	62,1	0,8	8,0	0,2	0,0	0,3	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	100,0		
Yhteensä	7292	3,6	765	1368	194	197,8	4	0	29	272	447,5	25	0	0	2	0	3304,3		
% Kokonaissaaliista			23,2	41,4	5,9	6,0	0,1	0,0	0,9	8,2	13,5	0,8	0,0	0,0	0,1	0,0	100,0		

Taulukko 3. Kotitarve- ja virkistyskalastajien yksikkösaaliit (kg/vrk tai pyyntikerta) Keiteleen Kymönselällä vuonna 2014. Vetouistelu keskimäärin kahdella vavalla.

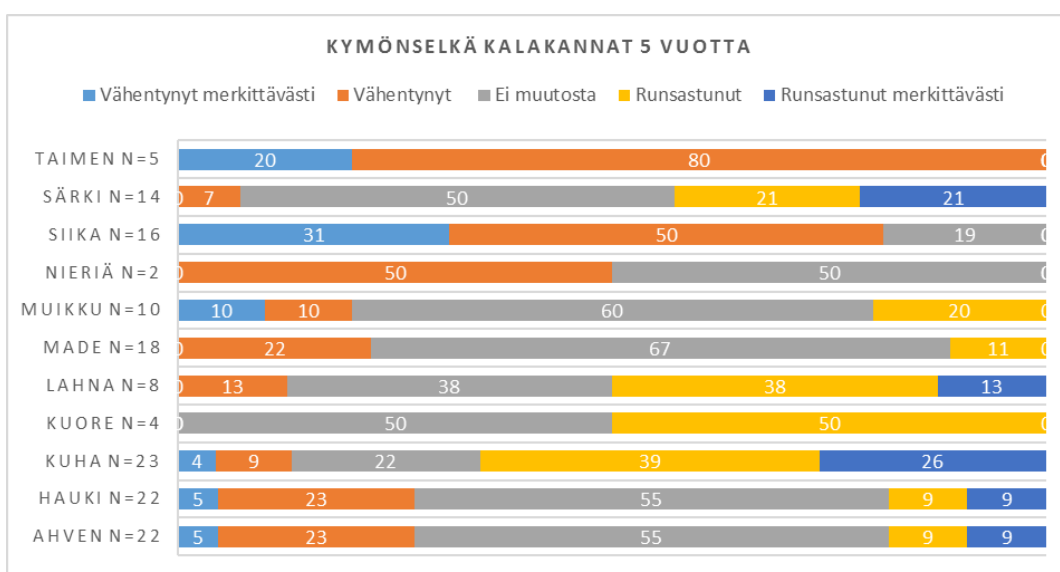
		Keitele, Kymönselkä														
Pyydys	Pyyntikerrat (vrk, kerta)	Hauki	Kuha	Ahven	Made	Taimen	Jlohi	Siika	Muikku	Lahna	Särki	Kuore	Nieriä	Klohi	Muu	Yht.
Vuosi 2014																
Muikkuverkot	214	0	0	0,003	0	0	0	0	0,135	0	0,002	0	0	0	0	0,140
Verkko 27-33 mm	40	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0,010	0	0	0	0	0,015
Verkko 34-40 mm	14	0	0	0,010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,010
Verkko 41-50 mm	470	0,051	0,029	0,057	0,001	0,0005	0	0,010	0	0,028	0	0	0	0	0	0,177
Verkko 55 mm	2592	0,129	0,199	0,020	0,072	0	0	0,004	0	0,036	0	0	0	0,001	0	0,460
Verkko ≥ 60 mm	3962	0,199	0,450	0,001	0,025	0,0015	0	0	0	0,158	0	0	0	0	0	0,834
Katiska	501	0,062	0,006	0,198	0,064	0	0	0	0	0	0,096	0	0	0	0	0,425
Rysä/Paunetti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onki/Pilkki	189	0,004	0,005	0,772	0,053	0	0	0,011	0	0	0,566	0	0	0	0	1,490
Heittouistin	37	1,405	0,297	0,703	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,405
Vetouistelu	48	2,667	1,333	0,313	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,313
Pitkäsiima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syöttikoukku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Merta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tiedustelun perusteella Keiteleen Kymönselällä selvästi runsastuneimmat laji viimeisen 10 vuoden aikana ovat olleet kuha (67 %), lahna (63 %), kuore (40 %) ja särki (38 %) (Kuva 5). Mateen (83 %), ahvenen (65 %), kuoreen ja (60 %) ja muikun (58 %) osalta kantojen arvioitiin pysyneen samanlaisina. Vähentyneiksi lajeiksi mainittiin useimmin taimen (100 %), siika (93 %) ja muikku (25 %). Eniten vastauksia kertyi kuhalle (n=21), joka on selkeästi tavoiteltu saalis Kymönselällä. Vastausten perusteella myös hauki-, made-, ahven- ja siikakannat kiinnostavat kalastajia.

Viimeisen viiden vuoden aikana runsastumista on havaittu kuha- (65 %), kuore- (50 %), lahna- (51 %) ja särkikanoissa (42 %). Made- (67 %), muikku- (60 %), hauki- (55 %) ja ahvenkantojen (55 %) koettiin pysyneen muuttumattomina. Myös särki- ja kuorekantojen koettiin pysyneen muuttumattomina (50 %). Taimenen (100 %), siian (81 %) ja nieriän (50 %) koettiin vähentyneen. (Kuva 6)

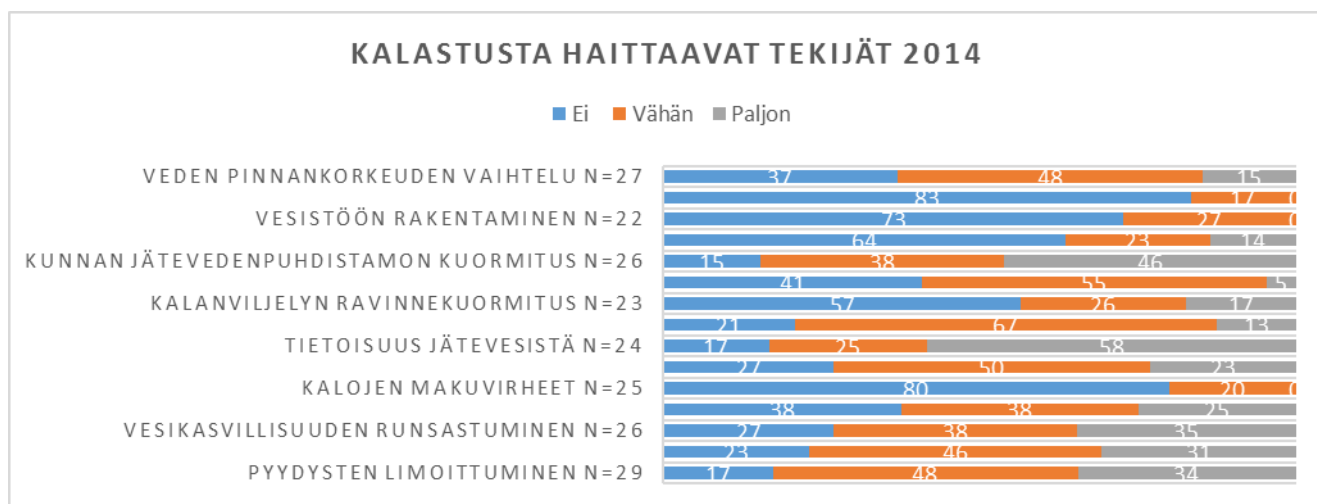


Kuva 5. Kymönselän kalakantojen kehitys viimeisen 10 vuoden aikana.



Kuva 6. Kymönselän kalakantojen kehitys viimeisen 5 vuoden aikana.

Keiteleen Kymönselän virkistyskäyttöä haittaavista tekijöistä tehtiin tiedusteluun oletuksia johon kalastajat vastasivat oman näkemyksensä mukaisesti. Selvästi suurin haitta (haittaa paljon 58 %) oli tietoisuus siitä, että jätevesiä johdetaan Kymönselälle ja kunnan jätevesien johtaminen Kymönselälle (haittaa paljon 46 %) (kuva 7). Vesikasvillisuuden runsastuminen ja rantojen sekä pyydysten liimoittuminen aiheutti selvää haittaa kolmannekselle vastaajista. Eri kuormitustekijöistä turvetuotannon haitat nähtiin vähäisemmiksi (ei haittaa 64 %), kalanviljelyn toiseksi vähäisemmiksi (57 %), maanviljelyn kolmanneksi vähäisemmäksi (41 %) ja neljänneksi jäteveden puhdistamo (15 %).



Kuva 7. Kyselyyn vastanneiden suhteelliset osuudet kalastusta haittaavista tekijöistä Keiteleellä Kymönseällä.

5. Tulosten tarkastelu

Kalastaneiden ikä Kymönseällä on korkea. Kymönseällä yli 60 –vuotiaita oli 62 % ikänsä ilmoittaneista vastaajista. Nuoria kalastajia Kymönseällä ei juuri näy. 2006 Kymönseällä tiedusteluun vastasi 31 kalastanutta, 2009 noin 21 kalastanutta ja 2014 30 Kymönseällä kalastanutta henkilöä.

Verkkokalastustapa on muuttunut viime vuosina. Vahvistuneet kuhakannat ovat ohjanneet verkkokalastusta kohti suurempia kaloja ja isompia solmuvälejä. Yli 55 mm verkkojen osuus verkkopyynnistä 2014 oli 90 %. 2009 yli 55 mm verkkojen osuus oli 33 %. Pyyntiponnistusta ja yksikkösaaliita on vaikea verrata, koska aiemmat tiedustelut on tehty kokukertoina eikä verkkovuorokausina. Kokemuskertoja 2009 verkoilla oli 11 213 kpl, mutta verkkomäärästä tai pyyntiajoista kokukertaa kohden ei ole tietoa. 2014 verkkovuorokausia kertyi 7 292 vrk:tta joka on 3,6 vvrk:tta hehtaarille. Pyyntipaine on suhteellisen maltillinen.

Kalastajien kokonaissaalis 2014 oli n. 4 080 kg (2,02 kg/ha) ja merkittävimmät saalislajit olivat kuha (35,5 % kokonaissaaliista) ja hauki (24 %). 2009 kokonaissaaliissa suurin osuus oli ahvenella (29 %) suuresta onki- ja pilkkisaalisosuudesta johtuen. Kuhan yksikkösaalis yli 55 m verkoilla oli 0,65 kg/vvrk jota voidaan pitää hyvänä saaliina. Hauen osalta saalis oli 0,33 kg/vvrk. Suurimmat yksikkösaaliit saatiin vapakalastuksessa. Haukea saatiin 2,7 kg/vetouistelukerta ja kuhaa 1,33 kg (aineiston keskimääräinen vapamäärä oli 2,6 vapaa). Heittokalastuksen yleisin saalis oli hauki 1,4 kg/kalastuskerta. Onkimis- ja pilkkipäiviä pyydyskalastajat ilmoittivat 189 päivää. Vastaajien osalta 2009 niitä oli 783 päivää. Yksikkösaalis oli ahvenen osalta 2009 0,64 kg/kerta, 2014 0,77 kg/kerta. Särjen yksikkösaaliit ovat tiedustelun perusteella nousseet 0,03 kg:sta 0,57 kg/ha. Myös ilmoitetusta troolisaaliista 37 % oli särkeä ja 42 % vastaajista arvioi särkikantojen runsastuneen viimeisen viiden vuoden aikana.

Edellisissä tiedusteluissa 2006 hehtaarisaalet ovat olleet 5,3 kg/ha (Kymönjärvi ja Kymönseä). 2009 2,4 kg/ha ja 2014 2,0 kg/ha. Hehtaarisaalet on laskenut pitkälti kalastuksen vähenemisen (mm. onki- ja pilkki, muikkuverkko) seurauksena ja on samalla tasolla useiden muiden Keski-

Suomalaisten järvien saaliiden kanssa (Urpanen & Manninen 2007, Meronen & Urpanen 2008, Urpanen 2009, Havumäki & Ranta 2012). Kuhien määrä saaliissa on noussut ja kannan runsastuminen mainittiin myös arvioitaessa kalakantojen muutoksia. Lahna- ja kuorekantojen koettiin myös vahvistuneen. Jo aiemmissa tiedusteluissa siian ja taimenen on koettu vähentyneen. Siika ja taimen Kymönselän saaliissa ovat hyvin vähäisiä. Siikaa ilmoitettiin saaduksi 31 kg:a ja taimenta 4 kg:a. Kaksi kalastaja ilmoittui saaneensa rasvaeväleikkaamattomia taimenia. Toinen yhden ja toinen kaksi 31 – 50 cm:n kokoluokassa. 22 kalastajaa 28:sta ilmoitti ettei ole saanut taimenia ollenkaan vuoden 2014 aikana.

Tämän tutkimuksen perusteella kalalajistossa tapahtuvia muutoksia ei voi erotella taustamuuttujien välillä. Veden on koettu tummuneen ja jonkin asteista rehevöitymiskehitystä on havaittu. Eriksseen kasvillisuuden runsastumisesta on mainittu yhden vastaajan toimesta Kymönsalmessa. Vesinäytteitä on otettu kalanviljelylaitoksen ylä- ja alapuolisesta vesistöstä, mutta niiden kehitys ei ole käytännössä vastakkainen. Kymönselkää kuormittaa myös Viitasaaren kaupungin jäteveden puhdistamo, mutta kuormituksen erottelu kalanviljelylaitoksen ja puhdistamon välillä on mahdotonta.

6. Viitteet

- Havumäki, M. & Ranta, T. 2012: Päijänteen kalastustiedustelu 2011. Etelä- ja Keski-Päijänteen kalastusalue ja Pohjois-Päijänteen kalastusalue 2012.
- Keski-Suomen ELY-keskus 2010: Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitossuunnitelma vuoteen 2015.
- Meronen, T. & Urpanen, O. 2008: Muuratjärven kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Pohjois-Päijänteen kalastusalue. Keski-Suomen kalatalouskeskus ry. 28 s. + 3 liitettä.
- Urpanen, O. 2010: Kalasto ja kalastus Kymönjärvellä ja Keiteleen Kymönselällä vuonna 2009. Keski-Suomen Kalatalouskeskus ry – Tutkimuksia/tiedonantoja 2010. 12 s.
- Urpanen, O. 2009: Kalastustiedustelu: Alva-, Kortta-, Lehes- ja Palokkajärvi. Keski-Suomen kalatalouskeskus ry. 17 s.
- Urpanen, O. 2007: Kalasto ja kalastus Kymönjärvellä ja Keiteleen Kymönselällä vuonna 2006. Keski-Suomen Kalatalouskeskus ry. 2007
- Urpanen, O. & Manninen, L. 2007: Lievestuoreenjärven kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Leppäveden kalastusalue. 28 s. + 2 liitettä.

14.1.2015



KESKI-SUOMEN KALATALOUSKESKUS ry

PL 112, Kauppakatu 19 B

40101 JYVÄSKYLÄ

Timo Meronen 040 0735 286

Matti Havumäki 040 1626 400

etunimi.sukunimi@ahven.net

Kymönselän kalastustiedustelu 2014

Hyvä kalastaja!

Tämä tiedustelu on osa Muuttolan lohi Ky:n kalanviljelylaitoksen ympäristöluvan kalataloudellista tarkkailuvelvoitetta. Kysely on lähetetty kaikille Kymönselälle pyydysyksiköitä lunastaneille kalastajille. Tiedustelu koskee lunastamillanne luvilla kalastanutta henkilöä tai henkilöitä. Tämän tiedustelun tarkoituksena on selvittää mahdollisia kalakantojen muutoksia, nykyistä pyyntipainetta ja mahdollisia kalanviljelyn vaikutuksia Kymönselällä.

Kyselystä on pyritty tekemään mahdollisimman selkeä, jotta vastaaminen on nopeaa ja helppoa. Kysymyksiä voi kommentoida avoimiin vastauskenttiin. Vastaukset ovat luottamuksellisia eikä yksittäistä vastausta voi erottaa raportissa. Tiedustelussa ei suoriteta minkäänlaista kalastuksen valvontaa. Mikäli ette kalastaneet tai ravustaneet Kymönselällä palauttakaa vastauspaperi nimellä varustettuna, jotta emme lähetä turhaan uusintakyselyä. Palauttakaa kyselylomake mukana tulevassa palautuskuoressa tammikuun loppuun 2015 mennessä. Vastauskuoren postimaksu on maksettu.

Muuttolan Lohi Ky on tilannut tiedustelun Keski-Suomen kalatalouskeskus ry:ltä.

Kiitoksia arvokkaasta vastauksestanne!

Terveisin,

K-S Kalatalouskeskus ry

Matti Havumäki

PL 112, Kauppakatu 19 B

40101 Jyväskylä

040 1626400

Nimi (Voit vastata myös nimettömänä)

Nimi (Voit vastata myös nimettömänä)

Kymönselän pohjoisosasta Mustaniemi-Aittoniemilinjan yläpuolelta ☐

Kymönselän eteläosasta Mustaniemi-Aittoniemilinjan alapuolelta ☐

Muu paikka, mikä? _____ ☐

En kalastanut vuonna 2014 ☐

Perusta vastaus omiin havaintoihisi ja ota huomioon muutokset pyyntiponnistuksessasi. (0 =ei tietoa / en kalastanut, 1 = vähentynyt merkittävästi, 2 = vähentynyt, 3 = ei merkittävää muutosta, 4 = runsastunut, 5 = runsastunut merkittävästi)

[illegible]

3. Merkitkää alla oleviin taulukoihin eri pyydyksillä vuonna 2014 saamanne saalis kg:na.

- Vastatkaa erikseen avovesipyyntiä sekä talvipyyntiä koskevat tiedot alla olevaan taulukkoon.
- Kalastuspäivien määrä tarkoittaa, sitä kuinka monena päivänä olette kalastaneet (pyydykset vedessä) kullakin pyydyksellä vuoden 2014 aikana.
- Pyydysten määrä/pyyntipäivä kohtaan arvioikaa, kuinka monta pyydystä teillä on keskimäärin ollut pyynnissä.
- Alleviivaa kg:t tavoittelemasi lajien kohdalta.

Verkkokalastus	Pyyntipäivät	Pyydysten määrä/ Pyyntipäivä	Saalis (kg) vuonna 2014													
			Hauki	Kuha	Ahven	Made	Taimen	Järvi lohi	Siika	Muikku	Lahna	Särki	Kuore	Nieriä	Kirjo lohi	Muu
AVOVESIPYYNTI VUONNA 2014																
Muikkuverkot																
Verkko 27-33 mm																
Verkko 34-40 mm																
Verkko 41-50 mm																
Verkko 55 mm																
Verkko ≥ 60 mm																
TALVIPYYNTI VUONNA 2014																
Verkko 27-33 mm																
Verkko 34-40 mm																
Verkko 41-50 mm																
Verkko 55 mm																
Verkko ≥ 60 mm																

1 verkko = 1,8 – 3m x 30m, 2 verkkoa, jos koko on > 3m x 30m

MUUT PYYDYKSET	Pyyntipäivät	Pyydysten määrä/ Pyyntipäivä	Saalis (kg) vuonna 2014														
			Hauki	Kuha	Ahven	Made	Taimen	Järvi lohi	Siika	Muikku	Lahna	Särki	Kuore	Nieriä	Kirjo lohi	Rapu	Muu
Vuosi 2014																	
Katiska																	
Rysä																	
Loukkurysä																	
Onki/Pilkki																	
Vapakalastus (uistin,virveli)																	
Uistelu*																	
Pitkäsiima ____koukkua																	
Syöttikoukku																	
Nuotta																	
Merta																	
Muu, mikä																	

* (vapoja keskimäärin ____ kpl)

4. Saalista saitte keskimäärin pyyntiinne nähden:

	Vähän	Sopivasti	Yli oman tarpeen
Ahven	☐	☐	☐
Hauki	☐	☐	☐
Järvilohi	☐	☐	☐
Kuha	☐	☐	☐
Lahna	☐	☐	☐
Made	☐	☐	☐
Muikku	☐	☐	☐
Nieriä	☐	☐	☐
Siika	☐	☐	☐
Taimen	☐	☐	☐
Muu _____	☐	☐	☐

Vaikuttiko jokin asia tai ilmiö vuoden 2014 kalansaaliiseen (helteet, jäättilanne, lumitilanne, tms)?

5. Oletteko saaneet ehjäeväisiä (luonnossa syntyneitä) taimenia vuoden 2014 aikana?

Kalataloustarkkailussa seurataan myös taimenen poikastuotantoa Kymön-, Saha- ja Leppäsenkoskessa. Keiteleeseen ja sen yläpuolisiin vesistöihin istutetaan vuosittain eri-ikäisiä taimenia. Istutettujen ja luontaisten taimenien erottamiseksi on istutetuilta taimenilta leikattu rasvaevä pois. Mahdollisesti luontaisesti lisääntynyt järvitaimen voidaan tunnistaa rasvaevästä. Alla olevissa kuvissa näette ehjäeväisen taimenen sekä taimenen, jonka rasvaevä on leikattu.



Eväleikattu istukastaimen (kuva: Risto Kannel)

Rasvaevällinen luonnonkala

En ole tarkastanut

☐

En ole saanut

☐

Olen saanut ehjäeväisiä taimenia

alle 30 cm

_____ kpl

31-50 cm

_____ kpl

yli 50 cm

_____ kpl

6. Merkitse alla olevaan taulukkoon mahdollisia Keiteleen Kymönselän virkistyskäyttöä haittaavia tekijöitä (kommentoi vastaustasi tyhjään tekstikenttään. Oletko havainnut muutoksia?)

	Ei haittaa	Haittaa vähän	Haittaa paljon
1. Pyydysten limoittuminen	☐	☐	☐
2. Rantojen limoittuminen	☐	☐	☐
3. Vesikasvillisuuden runsastuminen	☐	☐	☐
4. Vähempiarvoisten kalalajien saalis	☐	☐	☐
5. Kalojen makuvirheet	☐	☐	☐
6. Veden laadun muuttuminen	☐	☐	☐
7. Tietoisuus jätevesistä	☐	☐	☐
8. Leväkukinnat	☐	☐	☐
9. Kalanviljelyn ravinnekuormitus	☐	☐	☐
10. Maanviljelyn ravinnekuormitus	☐	☐	☐
11. Kunnan jäteveden puhdistamon kuormitus	☐	☐	☐
12. Turvetuotannon kuormitus	☐	☐	☐
13. Vesistöön rakentaminen	☐	☐	☐
14. Kalastuksen määrä Kymönselällä	☐	☐	☐
15. Veden pinnankorkeuden vaihtelu	☐	☐	☐
16. Muu haitta _____	☐	☐	☐
17. Muu haitta _____	☐	☐	☐

7. Muita havaitsemianne muutoksia veden laadussa, kasvillisuudessa ja /tai kalakannoissa?

Kiitos vastauksestanne!

Liite 4
Vuoden 2015 Kymönselän koekalastusten saalis taulu-
koituna

Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkopaikka	Laji	kpl	g
0-3 m	pohja	B7	Ahven	5	101
0-3 m	pohja	B7	Kiiski	4	9
0-3 m	pohja	B7	Särki	6	299
0-3 m	pohja	E1	Ahven	28	334
0-3 m	pohja	E1	Kiiski	1	3
0-3 m	pohja	E1	Lahna	1	121
0-3 m	pohja	E1	Pasuri	2	92
0-3 m	pohja	E1	Salakka	2	33
0-3 m	pohja	E1	Särki	16	486
0-3 m	pohja	E15	Ahven	25	425
0-3 m	pohja	E15	Kiiski	3	5
0-3 m	pohja	E15	Pasuri	1	34
0-3 m	pohja	E15	Särki	14	652
0-3 m	pohja	G1	Ahven	24	610
0-3 m	pohja	G1	Pasuri	1	42
0-3 m	pohja	G1	Särki	12	322
0-3 m	pohja	H14	Ahven	58	863
0-3 m	pohja	H14	Muikku	1	4
0-3 m	pohja	H14	Särki	23	696
0-3 m	pohja	I7	Ahven	10	156
0-3 m	pohja	I7	Kuha	1	73
0-3 m	pohja	I7	Särki	9	195
0-3 m	pohja	I9	Ahven	21	217
0-3 m	pohja	I9	Kiiski	1	1
0-3 m	pohja	I9	Särki	17	653
0-3 m	pohja	J11	Ahven	9	106
0-3 m	pohja	J11	Särki	18	394
0-3 m	pohja	J14	Ahven	51	579
0-3 m	pohja	J14	Kiiski	1	3
0-3 m	pohja	J14	Salakka	1	12
0-3 m	pohja	J14	Särki	7	253
10-20 m	pinta	E6	Ahven	2	35
10-20 m	pinta	E6	Kuore	4	12
10-20 m	pinta	E6	Muikku	4	46
10-20 m	pinta	E6	Särki	2	32
10-20 m	pinta	E8	Ahven	1	17
10-20 m	pinta	E8	Kuore	13	36
10-20 m	pinta	E8	Muikku	4	17
10-20 m	pinta	F14	Ahven	1	47
10-20 m	pinta	F14	Kuore	6	199
10-20 m	pinta	F14	Muikku	1	7
10-20 m	pinta	F14	Salakka	1	12
10-20 m	pinta	F14	Särki	1	8
10-20 m	pinta	G13	Ahven	7	111
10-20 m	pinta	G13	Kuore	6	19
10-20 m	pinta	G13	Muikku	2	30
10-20 m	pinta	G13	Särki	4	66
10-20 m	pinta	H5	Kuore	1	1
10-20 m	pinta	H5	Muikku	1	15
10-20 m	pinta	H7	Ahven	2	38
10-20 m	pinta	H7	Kuore	1	4
10-20 m	pinta	H7	Muikku	27	113
10-20 m	pinta	I11	Ahven	10	215
10-20 m	pinta	I11	Kuore	7	23
10-20 m	pinta	I11	Muikku	5	41
10-20 m	pinta	I11	Särki	1	24

Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkopaikka	Laji	kpl	g
10-20 m	pohja	D5	Kuore	1	6
10-20 m	pohja	D5	Muikku	3	42
10-20 m	pohja	F4	Ahven	1	42
10-20 m	pohja	F4	Kuha	1	270
10-20 m	pohja	F4	Kuore	1	3
10-20 m	pohja	F4	Muikku	2	21
10-20 m	pohja	G11	Kuore	2	5
10-20 m	pohja	G11	Muikku	5	21
10-20 m	pohja	G15	Ahven	1	250
10-20 m	pohja	G15	Kiiski	1	62
10-20 m	pohja	G15	Kuore	5	18
10-20 m	pohja	G15	Muikku	1	30
10-20 m	pohja	H16	Kuore	2	10
10-20 m	pohja	H16	Muikku	5	34
10-20 m	välivesi I (6 m)	E11	Ahven	2	24
10-20 m	välivesi I (6 m)	E11	Kuore	4	12
10-20 m	välivesi I (6 m)	E11	Muikku	3	22
10-20 m	välivesi I (6 m)	F10	Kuore	9	26
10-20 m	välivesi I (6 m)	F10	Muikku	16	149
10-20 m	välivesi I (6 m)	F12	Ahven	5	137
10-20 m	välivesi I (6 m)	F12	Kuha	1	79
10-20 m	välivesi I (6 m)	F12	Kuore	3	13
10-20 m	välivesi I (6 m)	F12	Särki	7	105
10-20 m	välivesi I (6 m)	H10	Ahven	1	6
10-20 m	välivesi I (6 m)	H10	Kuore	4	7
10-20 m	välivesi II (15 m)	F7	Kuore	4	10
10-20 m	välivesi II (15 m)	F7	Muikku	2	24
10-20 m	välivesi II (15 m)	G6	Kuore	15	46
10-20 m	välivesi II (15 m)	G6	Muikku	4	14
10-20 m	välivesi II (muu)	G8	Kuore	4	17
3-10 m	pinta	C6	Ahven	1	15
3-10 m	pinta	C6	Kuore	2	7
3-10 m	pinta	C6	Muikku	2	24
3-10 m	pinta	C6	Salakka	1	14
3-10 m	pinta	C6	Särki	15	272
3-10 m	pinta	D11	Ahven	1	17
3-10 m	pinta	D11	Kuore	5	15
3-10 m	pinta	D11	Muikku	12	110
3-10 m	pinta	D11	Särki	4	44
3-10 m	pinta	D4	Kuore	1	4
3-10 m	pinta	D4	Muikku	2	24
3-10 m	pinta	D4	Salakka	1	13
3-10 m	pinta	D4	Särki	1	15
3-10 m	pinta	D8	Ahven	7	96
3-10 m	pinta	D8	Kuore	2	10
3-10 m	pinta	D8	Muikku	22	92
3-10 m	pinta	D8	Salakka	1	12
3-10 m	pinta	D8	Seipi	1	19
3-10 m	pinta	D8	Särki	2	18
3-10 m	pinta	E9	Ahven	4	60
3-10 m	pinta	E9	Kuore	25	81
3-10 m	pinta	E9	Muikku	14	105
3-10 m	pinta	E9	Särki	2	32
3-10 m	pinta	F16	Ahven	1	16
3-10 m	pinta	F16	Kuore	4	12
3-10 m	pinta	F16	Muikku	3	19
3-10 m	pinta	F16	Särki	1	8

Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkopaikka	Laji	kpl	g
3-10 m	pinta	I2	Ahven	1	36
3-10 m	pinta	I2	Muikku	1	5
3-10 m	pinta	I2	Salakka	1	20
3-10 m	pinta	I4	Ahven	3	40
3-10 m	pinta	I4	Kuha	1	60
3-10 m	pinta	I4	Kuore	3	10
3-10 m	pinta	I4	Muikku	1	18
3-10 m	pinta	I4	Särki	2	25
3-10 m	pinta	J6	Kuore	7	20
3-10 m	pinta	J6	Muikku	6	97
3-10 m	pinta	J6	Särki	3	48
3-10 m	pohja	B3	Ahven	21	323
3-10 m	pohja	B3	Kiiski	3	7
3-10 m	pohja	B3	Särki	2	61
3-10 m	pohja	C12	Ahven	41	869
3-10 m	pohja	C12	Särki	2	44
3-10 m	pohja	C2	Ahven	16	553
3-10 m	pohja	C2	Särki	4	91
3-10 m	pohja	D13	Ahven	23	379
3-10 m	pohja	D13	Kiiski	9	28
3-10 m	pohja	D13	Kuha	2	381
3-10 m	pohja	D13	Siika	1	81
3-10 m	pohja	D13	Särki	1	45
3-10 m	pohja	F5	Kuore	2	7
3-10 m	pohja	F5	Muikku	2	36
3-10 m	pohja	G18	Ahven	18	351
3-10 m	pohja	G18	Kiiski	2	5
3-10 m	pohja	G18	Lahna	1	38
3-10 m	pohja	G18	Särki	5	212
3-10 m	pohja	G3	Ahven	29	316
3-10 m	pohja	G3	Kiiski	2	4
3-10 m	pohja	G3	Kuha	2	123
3-10 m	pohja	H12	Ahven	8	94
3-10 m	pohja	H12	Kiiski	4	10
3-10 m	pohja	H12	Kuha	1	121
3-10 m	pohja	H12	Kuore	1	2
3-10 m	pohja	H12	Särki	2	33
3-10 m	pohja	I16	Kuore	1	4
3-10 m	pohja	I16	Muikku	1	21
3-10 m	pohja	I16	Särki	4	69
3-10 m	pohja	K5	Ahven	23	736
3-10 m	pohja	K5	Kuha	1	90
3-10 m	pohja	K5	Lahna	1	83

Laji	CPUEw	SE	90% CL	95% CL
Ahven	171,13	34,5	56,68	67,53
Kiiski	2,85	1,42	2,34	2,78
Kuha	24,94	10,3	17,01	20,27
Kuore	13,31	4,47	7,36	8,77
Lahna	5,04	3,11	5,11	6,09
Muikku	24,6	5,23	8,61	10,25
Pasuri	3,5	2,19	3,6	4,29
Salakka	2,42	0,94	1,55	1,85
Seipi	0,4	0,4	0,65	0,78
Siika	1,69	1,69	2,78	3,31
Särki	108,38	26,8	44,12	52,57

Laji	CPUE_n	SE	90% CL	95% CL
Ahven	9,6	2,01	3,3	3,94
Kiiski	0,65	0,23	0,38	0,46
Kuha	0,21	0,07	0,12	0,14
Kuore	3,02	0,67	1,11	1,32
Lahna	0,06	0,04	0,06	0,07
Muikku	3,17	0,83	1,36	1,62
Pasuri	0,08	0,05	0,08	0,1
Salakka	0,17	0,06	0,1	0,12
Seipi	0,02	0,02	0,03	0,04
Siika	0,02	0,02	0,03	0,04
Särki	3,9	0,84	1,38	1,64

kpl	Verkon solmuväli (mm)										
	5	6,3	8	10	12,5	15,5	19,5	24	29	35	43
Ahven			6	205	172	50	14	10	2	1	1
Kiiski		2	26	2		1					
Kuha		1			2	2	1	4			
Kuore	10	121	5	8	1						
Lahna								1	2		
Muikku		7	88	2	54	1					
Pasuri						1	1	1			1
Salakka				6	2						
Seipi					1						
Siika								1			
Särki								5			
Yht.	10	131	125	236	311	124	37	22	4	1	2

g	Verkon solmuväli (mm)										
	5	6,3	8	10	12,5	15,5	19,5	24	29	35	43
Ahven			43	1 540	2 279	1 175	878	1 083	647	245	324
Kiiski		2	64	9		62					
Kuha		270			123	139	73	592			
Kuore	18	565	22	30	4						
Lahna								38	204		
Muikku		24	376	25	726	30					
Pasuri						25	67	34			42
Salakka				77	39						
Seipi					19						
Siika								81			
Särki				95	1 458	2 138	1 159	352			
Yht.	18	861	505	1 776	4 648	3 569	2 177	2 180	851	245	366

Lajikohtaisen saaliin jakautuminen (% lajikohtaisesta kpl-saaliista) pituusluokkiin

[illegible]