



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 14/2022

Taimenen poikastiheys ja kutukanta Kymijoen vesistön järvialueen virtavesissä

Timo Ruokonen, Jukka Syrjänen, Kimmo Sivonen, Matti Havumäki,
Riku Helisevä, Tapio Keskinen ja Petri Heinimaa

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 14/2022

Taimenen poikastiheys ja kutukanta Kymijoen vesistön järvialueen virtavesissä

Timo Ruokonen, Jukka Syrjänen, Kimmo Sivonen, Matti Havumäki, Riku Helisevä,
Tapio Keskinen ja Petri Heinimaa

Viittausohje:

Ruokonen, T., Syrjänen, J., Sivonen K., Havumäki M., Helisevä R., Keskinen, T. & Heinimaa P. 2022. Taimenen poikastiheys ja kutukanta Kymijoen vesistön järviolueen virtavesissä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 14/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 26 s.

Timo Ruokonen, ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0001-5970-4350>



ISBN 978-952-380-373-2 (Painettu)

ISBN 978-952-380-374-9 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-374-9>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Timo Ruokonen, Jukka Syrjänen, Kimmo Sivonen, Matti Havumäki, Riku Helisevä, Tapio Keskinen ja Petri Heinimaa

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2022

Julkaisuvuosi: 2022

Kannen kuva: Timo Ruokonen

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Timo Ruokonen¹⁾, Jukka Syrjänen²⁾, Kimmo Sivonen³⁾, Matti Havumäki⁴⁾, Riku Helisevä¹⁾, Tapio Keskinen¹⁾ ja Petri Heinimaa^{1,6)}

¹⁾Luonnonvarakeskus, Survontie 9A, 40500 Jyväskylä

²⁾Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos, Survontie 9, 40500 Jyväskylä

³⁾Vesi-Visio osuuskunta, Jyväskylä

⁴⁾Keski-Suomen kalatalouskeskus, Kauppakatu 19b, 40100 Jyväskylä

⁵⁾Konneveden kalatutkimus ry

Kymijoen päävesistön järviolueen taimenpopulaatioiden poikastiheyden ja kutukantojen seurantaa tehtiin tiiviissä yhteistyössä alueen toimijoiden kesken. Kesänvanhojen taimenten tiheys oli syksyn 2021 sähkökoekalastuksissa keskimäärin 4 poikasta / 100 m², mikä on pienin havaittu keskiarvo seurantajaksolla. Seuranta-alueen koskien keskimääräinen taimentiheys on ollut pääosin laskusuunnassa viime vuodet, syksyn 2021 tiheys oli viimeisen kolmen vuoden alhaisin lähes 70 %:ssa kohteista. Kutupesistä oli keskimäärin 24 kpl syksyn 2021 seurantakohteilla, mutta pesien määrä vaihteli 0–78 kpl välillä. Suurin osa pesistä on ollut alle 200 cm pituisia koko seurannan ajan, suurten vaelluskalojen tekemien pesien lukumäärä on pysynyt pienenä. Vaelluskalojen seurantaa tehtiin seuranta-alueella neljässä kalatiessä eri toimijoiden taholta. Vaajakosken itäisessä kalatiessä vuonna 2021 havaittiin yhteensä 90 taimenta, joista suurin osa oli istukkaita. Suurten (≥60 cm) pituisten vaellustaimenten osuus oli vain noin 4 % havaituista. Saarijärven reitin Hietaman- ja Leuhunkosken ja Mämmen Myllykosken kalateissa ei havaittu suuria rasvaevällisiä vaellustaimenia lainkaan. Vuosina 2019 Pohjois-Päijänteen rysäseuranassa saatiin saaliiksi yhteensä 116 taimenta, joista 90 % oli eväleikattuja istukkaita. Taimenten keskipituus oli 38 cm, suuria yksilöitä havaittiin ainoastaan kaksi kappaletta. Vuonna 2020 taimenia ui rysiin yhteensä 155 kpl, keskipituus oli 43 cm. Suuria yksilöitä saatiin vuonna 2020 yhteensä 12 kpl.

Taimenen poikastiheys on pysynyt matalahkolla tasolla alueen virtavesissä koko seurantajakson. Viimeisen viiden vuoden jakson aikana kesänvanhojen poikasten tiheys on laskenut siitä huolimatta, että koskissa havaittujen kutupesien määrä on pysynyt melko tasaisena tai jopa kasvanut, mikä viittaa poikasten heikkoon säilyvyyteen. Taimenen lisääntymismenestykseen vaikuttavat virtaaman vaihtelut, veden laatu ja lämpötila alkiovaiheen ja poikasvaiheen ensimmäisen kesän aikana. Veden lämpötila koskissa on ollut viime kesinä ajoittain korkea, mikä voi osaltaan selittää heikkoa poikasten selviytymistä. Lämpötila ei todennäköisesti kuitenkaan ole ainut heikkoa menestystä selittävä tekijä vaan siihen voi vaikuttaa kutevien taimenten alkuperä, valikoivan kalastuksen aiheuttama valintapaine, predaatio sekä kalastuskuolevuus järvillä ja koskilla. Laajassa mittakaavassa poikastiheyteen vaikuttanee kutukannan koko ja rakenne. Havaittujen kutupesien pieni koko ja järviolueilta sekä kalatieseurannoista saadut havainnot kertovat suurten vaeltavien naaraiden vähäisyydestä, jotka olisivat taimenkantojen elinvoimaisuuden kannalta tärkeitä. Tällä hetkellä Keski-Suomen vaeltavat osapopulaatiot sinnittelevät lähellä lopullista katoamista. Tilanteen parantamiseksi on tehty toimia niin lisääntymis- kuin syönnösalueilla, mutta toimia vaellustaimenkantojen palauttamiseksi on terävöitettävä yhteistyössä kaikkien toimijoiden kesken.

Asiasanat: kutupesälaskenta, seuranta, sähkökoekalastus, taimen, vaelluskalat

Sisällys

1. Johdanto	5
2. Aineisto ja menetelmät	6
2.1. Sähkökoekalastukset ja kutupesälaskennat.....	6
2.2. Vaellustaimenet kalatieseuroannoissa.....	8
2.3. Rysäsaalis seuranta Pohjois-Päijänteellä.....	8
3. Tulokset ja tulosten tarkastelu	10
3.1. Sähkökoekalastukset	10
3.2. Kutupesät.....	14
3.3. Vaellustaimenet kalatieseuroannoissa.....	18
3.4. Rysäsaalis seuranta Pohjois-Päijänteellä.....	19
4. Johtopäätökset.....	20
Viitteet.....	23
Liite	25

1. Johdanto

Taimen on luokiteltu lajina erittäin uhanalaiseksi Etelä-Suomessa (Urho ym. 2019). Taimen on kärsinyt suuresti ihmistoiminnan vaikutuksesta. Suurimpina tekijöinä vaelluskalakantojen romahtamiseen viimeisen 60–70 vuoden aikana pidetään voimakkaan kalastuksen aiheuttamaa suurta kalastuskuolevuutta, jokien ja koskien patoamista sekä perkausta, metsien ja soiden kuituvuositusta sekä paikoin teollisuuden jätevesipäästöjä (Hurme 1965, Syrjänen ja Valkeajärvi, Syrjänen ym. 2014, Syrjänen ym. 2018). Taimen on tärkeä saaliskala vapaa-ajankalastajille, erityisesti koski- ja uistelukalastajille (Airaksinen ym. 2006). Se on myös vapaa-ajankalastajien eniten toivoma saaliskalalaji Kymijoen päävesistöalueella (Muje ym. 2019). Eri organisaatiot Keski-Suomessa ovat siksi nähneet tärkeäksi taimenen luonnonkantojen järjestelmällisen seurannan, joka alkoi vähitellen 1980- ja 1990-luvuilla.

Kymijoen päävesistön järviolueen taimenpopulaatioiden kutukantojen ja poikastiheyden seurantaa tehtiin tiiviissä yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen (LUKE) Jyväskylän yliopiston ja Konneveden kalatutkimus ry:n kanssa. Tässä raportissa esitellään Pohjois-Savon ELY-keskuksen kalatalouden edistämismäärärahoista vuonna 2021 myöntämällä rahoituksella toteutetun seurantahankkeen tulokset. Lisäksi toimintaa rahoitti muun muassa Kellankosken Voima Oy, Metsäliitto osuuskunta sekä R. Erik & Bror Serlachiuksen säätiö. Raportissa kootaan yhteen myös muissa hankkeissa saatuja tuloksia Keski-Suomen taimenkantojen tilasta.

Hankkeen seurantaosuus käsitti:

- poikastiheyksien arvioinnin vakiokohteilla sähkökoekalastuksin
- kutupesien inventoinnin ja mittaukset vakiokohteilla

Lisäksi raportissa esitellään vaellustaimenten esiintymistä Keski-Suomessa vuonna 2021 tehdyissä kalatieseurannoissa sekä Pohjois-Päijänteen rysäkalastuksen taimenseurannan tulokset vuosilta 2019 ja 2020.

Hankkeiden tavoitteena oli taimenkannan kehityksen seuranta alueella edellä mainittujen seurantamittareiden avulla. Seurantakohteiden valinnassa on pyritty noudattamaan Pohjois-Savon ELY-keskuksen ja Luonnonvarakeskuksen laatimaa seurantasuunnitelmaa (Nykänen & Keskinen, julkaisematon).

Raporttiin on koottu tietoja mahdollisuuksien mukaan myös muilta alueen toimijoilta. Näitä ovat Pohjois-Savon ja Kaakkois-Suomen ELY-keskukset, Itikkaperän Perhokalastajat ry, Keski-Suomen kalatalouskeskus ry, Kala- ja vesistötutkimus Vesi-Visio, Läsäkosken Kartano Oy ja Metsähallitus. Osa seurantatyöstä on tehty talkootyönä. Aikasarjat on esitelty useimmista kohteista koko seurannan ajalta, vaikka jokaista kohdetta ei ole kaikkina vuosina tutkittu.

Seurannassa ovat olleet lähes kaikki Kymijoen päävesistön järviolueen tärkeimmät taimenen lisääntymisalueet. Jokivesien fysikaalis-kemiallinen laatu on alueella pääosin hyvä eikä sen pitäisi ainakaan suuresti rajoittaa taimenen poikastuotantoa. Lähes kaikkien kohteiden uomat on kunnostettu kertaalleen. Useissa kohteissa kunnostustoimia tehtiin jo 1990-luvulla. Lähes kaikki kohteet ovat esteettömiä kalojen vaeltaa sekä ylä- ja alavirtaan, ja suurin osa sijaitsee korkeintaan muutaman kilometrin päässä lähimmästä syönnösalueesta.

2. Aineisto ja menetelmät

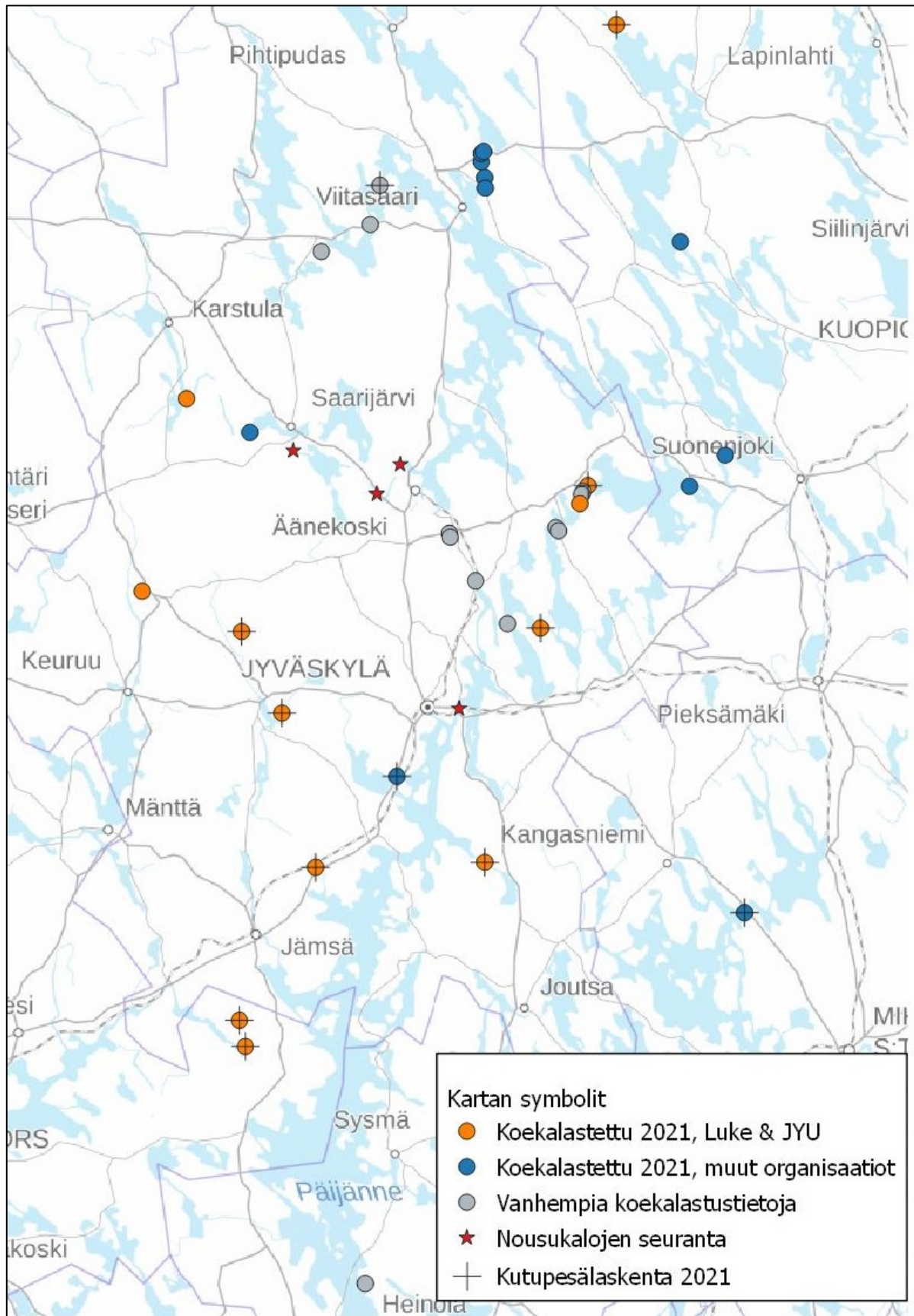
2.1. Sähkökoekalastukset ja kutupesälaskennat

Sähkökoekalastukset taimenen poikastiheyksien kartoittamiseksi tehtiin syys-lokakuussa 2021 yhden poistopyynnin menetelmällä (mm. Olin ym. 2014) vakiokoealoilla kohteella (Kuvat 1 ja 2). Saatu saalis kirjattiin koekalastusrekisteriin lajeittain pituus- ja massatietoineen. Raportissa esitetyt kesänvanhojen taimenten (0-vuotiaat) tiheysarviot (yks. / 100 m²) perustuvat pääosin yhden tai kolmen (vanhempi aineisto) poistopyynnin menetelmään. Tulokset on korjattu kohdekohtaisesti pyydystettävyyssarvoilla Jungen ja Libosvarsbyn (1965) laskukaavalla, osassa kohteita tiheysarvioissa käytettiin Keski-Suomen koskien pitkäaikaisten tulosten perusteella yleisettyä keskimääräistä pyydystettävyyssarvoa (0,481). Hanketoimijoiden vuonna 2021 tekemien koekalastusten lisäksi saalistietoja haettiin koekalastusrekisteristä pitkäaikaisten seurantakohteiden osalta (Kuva 2). Poikastiheyksien aikasarjoja on esitetty yhteensä 35 eri kohteelta vuodesta 1996 alkaen (Taulukko 1, liite 1). Viimeisen viiden vuoden aikana kohteista on koekalastettu 21–28 kappaletta vuosittain.

Taimenen kutupesät laskettiin ja pesän kokonaispituus ja pesäharjanteen pituus mitattiin lokakuun lopun ja joulukuun välisenä aikana vakiodulla menetelmällä (Syrjänen ym. 2013) (Kuva 2). Vakiokoealat tarkastettiin vesitähystimen eli vesikiikarin avulla kahlaamalla. Kohteista monet ovat suuria reittikoskia, joiden keskiuomaa ei ole mahdollista kahlata läpi. Näin ollen kutupesämäärät reittikoskilta ovat minimimääriä, mutta tulosten vertailukelpoisuus vuosien välillä on hyvä.



Kuva 1. Vasemmalla sähkökoekalastusta Rutajoen Rutakoskella, oikealla kutupesälaskentaa Saarijärven Pyhäkoskella syksyllä 2021. Kuvat: Jukka Syrjänen ja Kimmo Sivonen.



Kuva 2. Sähkökoekalastetut ja kutupesäinventoidut kohteet, kalatieseurantapaikkojen sijainti ja rysäseuranta-alue. Kuva sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan aineistoa.

2.2. Vaellustaimenet kalatieseuroissa

Vaajakosken voimalaitoksen kalateistä ja aiemmin kalahissistä (Kuva 2) nousevien taimenten määrää ja kokoa on seurattu pyyntilaitteen avulla jo vuosikymmeniä. Vaajakoski on tärkeä seuranta-alue, sillä sen läpi vaeltavat kaikki Päijänteestä Äänekosken ja Rautalammin reiteille ylävirtaan kutuvaellukselle nousevat taimenet. Voimalaitoksen padolla on ollut pyyntilaitte 1950-luvulta lähtien, joten poikkeuksellisen pitkän aikasarjan avulla voidaan havainnoida pitkäaikaisia muutoksia. Kalojen nousua seurattiin vuonna 2013 Vaki-laskurilla (Haikonen & Helminen 2013). Vuonna 2016 rakennettiin uusi pyyntilaitte samalle paikalle Suur-Savon Sähkö Oy:n rahoittamana. Seurannan käytännön toteutuksesta huolehti vuoteen 2020 saakka Vaajanvirran kalastusta hallinnoiva toimiva Koukku & Pauku ry. Vuonna 2021 pyyntilaitte ei ollut käytössä, vaan Vaajakosken molempia kalateitä seurattiin kameroilla Suur-Savon sähkö Oy:n tilauksesta Kymijoen vesi- ja ympäristö ry toteuttamana (Hyrsky 2021). Vaajakoskesta vuonna 2021 nousevien taimenten määrä lisättiin pitkäaikaiseen seuranta-aineistoon itäisen kalatien kamera-seurannan perusteella.

Keski-Suomeen viime vuosina rakennettujen kalateiden toimivuutta on seurattu kameroilla tai VAKI-kalatielaskurilla. Vuonna 2021 Kymijoen vesi ja ympäristö ry seurasi Saarijärven reitillä Vattenfall Oy:n Leuhunkosken (Raunio 2021) ja Hietamankosken (Raunio 2021) voimaloiden kalateitä (Kuva 2) kameraseurannalla. Eurofins Ahma Oy seurasi Ääneskosken Mämmen Myllykosken kalatien (Kuva 2) toimintaa VAKI-kalatielaskurilla (Alaja 2021). Seuranta toteutettiin yksivuotisena osana kalatien toimivuuden testaamista Metsäboard Oy:n tilauksesta. Näissä seuroissa olisi mahdollista saada havaintoja Saarijärven reitille tai Keiteleelle pyrkivistä vaellustaimenista.

2.3. Rysäsaalis seuranta Pohjois-Päijänteellä

Järvivaelluksella olevien taimenten lukumääristä ja alkuperästä saadaan yleensä heikosti tarkempaa tietoa järvioltailta. Trooli- ja verkkosaaliskirjanpito sekä vapakalastajille ja pyydyskalastajille suunnatut kyselyt tuottavat tietoa (mm. Havumäki 2021), mutta se on usein melko epätarkkaa (esimerkiksi pelkkä saalis kiloina tai kappaleina) ja ajallisesti hajanaista. Kaupallisten kalastajien rysäkalastuksen sivusaaliin havainnointi voi tuottaa kustannustehokkaasti tarkempaa tietoa, koska pyydykset ovat usein pitkään samoilla alueilla, ja lisäksi kalastaja vapauttaa ainakin villit taimenyksilöt hyväkuntoisina järveen tarkastelun jälkeen.

Taimenten esiintymistä kaupallisen kalastajan rysäsaaliissa seurattiin vuonna 2019 avovesikaudella osana tutkijoiden ja kalastajien yhteistyöhanketta (TUKALA) sekä vuonna 2020 osana Jyväskylän yliopiston taimenkantojen seurantahankkeita. Kalastajalle maksettiin korvaus kirjanpidosta. Rysät (4 kpl molempina vuosia sekä keväisin lisäksi yksi särkiryssä) sijaitsivat Pohjois-Päijänteellä (Kuva 2), ollen pyynnissä koko avovesikauden (toukokuu-marraskuu) ajan.

Koennan yhteydessä kalastaja kirjasi muistiin rysässä olleiden taimenten määrän ja pituuden sekä tarkasti rasvaevän tilanteen (leikattu tai leikkaamaton) kalojen alkuperän selvittämiseksi (Kuva 3). Kaikki alueelle istutetut taimenet (0-vuotiaat ja vanhemmat) on merkitty leikkaamalla rasvaevä noin vuodesta 2005 lähtien. Virtavesiin istutettuja uimaan oppineiden poikasten tai mädin istuttamisesta peräisin olevia yksilöitä ei voida rasvaevän perusteella erottaa luonnonkudusta syntyneistä kaloista, mutta ne ovat elinkiertoensa puolesta (useimmiten 2–4 vuoden poikasvaihe joessa ja sitten vaellus järviolueelle) melko lähellä luonnonkaloja, joten näitä ja luonnonkudusta peräisin olevia yksilöitä käsitellään tässä raportissa yhtenä joukkona. Pääosa

istukkaistakin vapautettiin välittömästi tarkastelun jälkeen, mutta kalastaja raportoi mahdollisen kalamerkin Luonnonvarakeskukselle.



Kuva 3. Rysän koenta Pohjois-Päijänteellä. Kuva: Joonas Rajala.

3. Tulokset ja tulosten tarkastelu

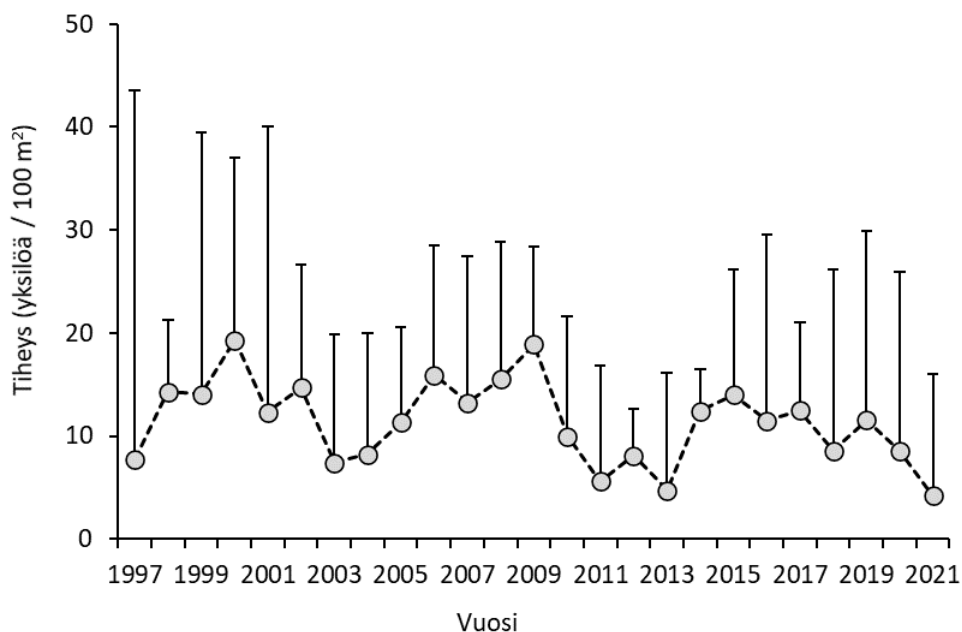
3.1. Sähkökoekalastukset

Vuonna 2021 koekalastetuilla kohteilla kesänvanhojen taimenten tiheys oli keskimäärin 4 poikasta / 100 m² (Kuva 4, Taulukko 1). Tämä on pienin havaittu keskiarvo seurantajaksolla. Seuranta-alueen koskien keskimääräinen taimentiheys on ollut pääosin laskusuunnassa viime vuodet. Syksyn 2021 tiheys oli viimeisen kolmen vuoden alhaisin lähes 70 %:ssa kohteista, joissa koekalastuksia on tehty tällä ajanjaksolla (Taulukko 1).

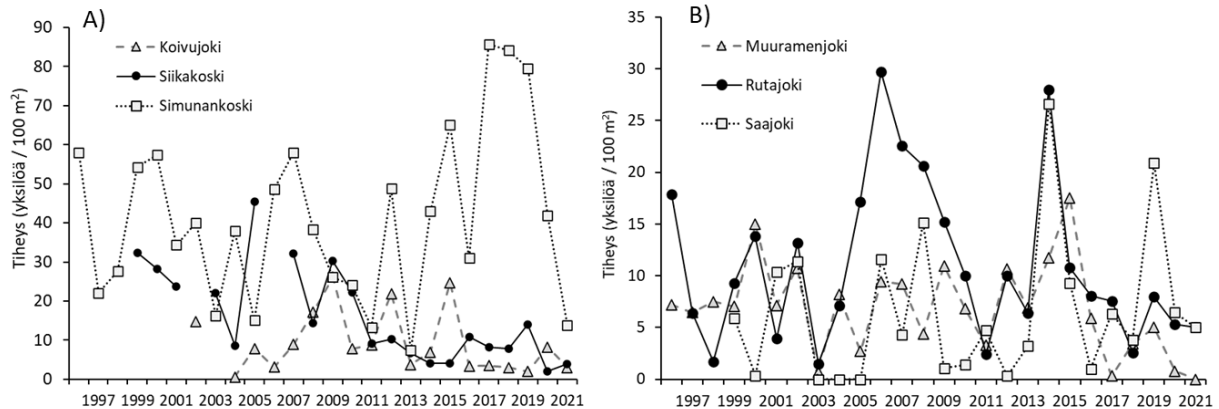
Rautalammin reitin latvavesillä sijaitsevan Koivujoen kesänvanhojen poikasten tiheys oli 3 yksilöä / 100 m² syksyn 2021 koekalastuksissa (Kuva 5A). Koivujoen viiden viime vuoden keskiarvo on 4 yksilöä / 100 m², mikä on selvästi 2010-luvun alkupuolen tiheyksiä heikompi. Vuoden 2015 jälkeen Koivujoella ei ole havaittu runsaita poikasmääriä lainkaan (Kuva 5A).

Konneveden Siikakoskessa poikastiheys oli 4 yksilöä / 100 m², mikä on yhdelle maakunnan kärkekohteista selkeästi keskimääräistä alhaisempi tulos. Seurantatuloksissa näkyy selvä suuntaus alaspäin, vuodet 2020 ja 2021 olivat seurantajakson heikoimpien joukossa (Kuva 5A). Kellankoskella kesänvanhojen poikasten tiheys oli 4 yks. / 100 m², joka on myös viiden viime vuoden keskiarvotiheys koskella. Siikakosken tapaan Kellankosken poikastiheydet ovat olleet viime vuosina seurantajakson alhaisimpia (Taulukko 1).

Simunankosken kesänvanhojen poikasten tiheydet ovat olleet lähes poikkeuksetta seuranta-kohteista korkeimpia (Kuva 5A, Taulukko 1). Vuoden 2021 poikastiheys 14 yks. / 100 m² oli kuitenkin koko seurantajakson alhaisimpia. Simunan poikastiheydet ovat olleet erittäin korkeita vuosina 2017–2019, joihin verrattuna tiheys laski rajusti (Kuva 5A). Viiden viime vuoden keskiarvo on kuitenkin vielä Simunalla 61 yksilöä / 100 m², joka on kertaluokkaa muuta Rautalammin reittiä ja useimpia muita seurantakohteita korkeampi.



Kuva 4. Kesänvanhojen taimenenpoikasten pyydystettävyydellä korjatun tiheyden keskiarvo ja keskihajonta seurantakohteissa vuosina 1997–2021.



Kuva 5. Kesänvanhojen taimenten poikastiheyksiä A) Rautalammin reitin koskilla ja B) Pohjois-Päijänteeseen laskevissa pienemmissä virtavesissä. Huomaa eri asteikko kuvien pystyakselilla

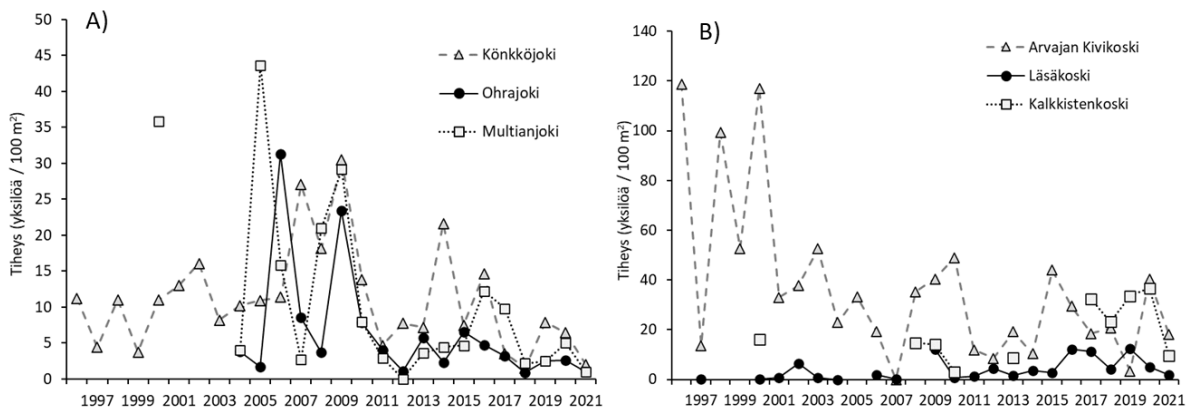
Pohjois-Päijänteeseen laskevilla pienemmillä virtavesillä on tehty poikastiheyksien seuranta jo 1990-luvulta saakka (Kuva 5B, Taulukko 1). Rutajärvestä Päijänteeseen laskevalla Rutajoella tiheydet ovat vaihdelleet voimakkaasti yli 20 vuotta kestäneen seurantajakson aikana. Parhaimmillaan kesänvanhojen poikasten tiheydet ovat olleet 30 yksilöä / 100 m² tasolla (Kuva 5B). Vuodesta 2015 alkaen tiheydet ovat kuitenkin olleet laskusuunnassa, viiden viime vuoden keskiarvon ollessa 6 yksilöä / 100 m². Syksyllä 2021 tiheys oli Rutajoella viisi poikasta / 100 m².

Muuratjärvestä Päijänteeseen laskevalla Muuramenjoella kesänvanhojen poikasten tiheydet olivat pitkään kohtalaisia, keskiarvon ollessa 7–8 poikasta / 100 m² (Taulukko 1). Tilanne kuitenkin kääntyi 2010-luvun loppupuolella selvästi huonompaan suuntaan (Kuva 5B), viimeisen viiden vuoden keskiarvotiheys on vain 2 yksilöä / 100 m². Vuosi 2021 oli poikkeuksellisen heikko, sillä kesänvanhoja poikasia ei saatu lainkaan koekalastetuilta alueilta.

Saajoen kesänvanhojen poikasten tiheys on vaihdellut voimakkaasti vuonna 1999 alkaneen seurannan aikana. Seurantajaksolla on useita vuosia, jolloin kesänvanhoja poikasia on havaittu hyvin vähän tai ei lainkaan (Kuva 5B). Välillä poikasia on ollut runsaammin, parhaimmillaan lähes 30 yks. / 100 m², jotka voivat olla peräisin istutuksista. Viimeiset viisi vuotta tiheys on ollut melko tasaisesti 5 poikasta / 100 m² tasolla (pl. 2019 jolloin tehty istutuksia) (Kuva 5B, Taulukko 1).

Jämsän reitin latvavesillä sijaitsevien Könkköjoen ja Ohrajoen sekä Keurusselän valuma-alueen yläosalla sijaitsevan Multianjoen poikastiheydet olivat syksyn 2021 koekalastuksissa 1–2 yksilöä / 100 m² (Kuva 6A). Kohteilla on tehty seuranta jo pitkään, viime vuosien yleinen suuntaus on ollut laskeva myös näillä kohteilla. Ohrajoen tiheydet ovat pienentyneet uhkaavasti ollen keskimäärin enää kaksi yksilöä sadalla neliometrillä. Myös Könkköjoella ja Multianjoella alhaiset (1–2 yks. / 100 m²) tiheydet ovat yleistyneet, eikä 2000-luvun alkuvuosien huipputiheyksiä (30–40 yks. / 100 m²) ole havaittu enää pitkään aikaan (Kuva 6A).

Arvajan reitin Kivikoskella taimentitiheys on vaihdellut voimakkaasti seurantajakson alusta lähtien (Kuva 6A). Selkeä suurempi muutos tiheyksissä tapahtui 2000-luvun alussa, jonka jälkeen todellisia huipputiheyksiä (>100 yksilöä) ei ole enää havaittu (Kuva 4D ja Taulukko 1). Vuonna 2021 tiheys oli 18 yks. / 100 m², joka oli korkein kaikista tämän vuoden seuranta-kohteista. Kivikosken viiden vuoden keskiarvo on kohtalainen 20 yks. / 100 m², mutta aiempaa alhaisempia tiheyksiä on nykyisin toistuvasti. Esimerkiksi vuonna 2019 tiheys oli vain 3 yksilöä / 100 m². Arvajan reitin Puukkoistenkoskessa tiheys oli vuonna 2021 6 yks. / 100 m², viiden vuoden keskiarvon ollessa 10 poikasta aarilla. Kesänvanhojen poikasten tiheys on vaihdellut Kivikosken tapaan voimakkaasti viime vuosina (Taulukko 1).



Kuva 6. Kesänvanhojen taimenten poikastiheyksiä A) Jämsän reitillä ja Multianjoella sekä B) Arvajan reitin Kivikoskella, Läsäkoskella ja Kalkkistenkoskella. Huomaa eri asteikko kuvien pystyakselilla.

Puulaan laskevan Läsäkosken kesänvanhojen poikasten tiheys oli 2 yks. / 100 m² vuonna 2021 (Taulukko 1). Läsäkosken poikastiheydet olivat pitkään alhaisia, kunnes 2010-luvun loppupuolella hieman nousivat ollen parhaimmillaan hieman yli kymmenen poikasta aarilla (Kuva 6B, Taulukko 1). Muiden kohteiden tapaan pari viime vuotta suunta on kuitenkin ollut alaspäin.

Kalkkistenkosken kesänvanhojen taimenten tiheys oli kolmella koekalastetulla alueella keskimäärin 9 poikasta / 100 m² syksyn 2021 koekalastuksissa (Kuva 6B). Viimeisen viiden vuoden aikana tiheys on ollut keskimäärin 27 yksilöä (Taulukko 1).

Taimenen poikastiheys voisi koskiympäristöjen puolesta olla todennäköisesti huomattavasti suurempi kuin mitä se on ollut viimeisten 10–20 vuoden aikana. Poikastiheyden tasosta ei ole kuitenkaan tietoja siltä ajalta, kun luontaiset vaeltavat taimenkannat olivat runsaat Kymijoen päävesistöalueella. Vain Arvajan reitiltä on tietoa poikastiheydestä siltä ajalta, kun ainakin reitin ylimmässä koskessa Isojärven luusuassa, Kivikoskessa, kävi kudulla järvinääräitä. Järvivaeltajista saatiin näköhavaintoja sähkökoekalastuksessa, ja joskus näitä saatiin saaliiksikin sähkökalastuksessa (Anssi Eloranta, Konneveden kalatutkimus ry, julkaisematon). Kivikoskessa 0-vuotiaan taimenen tiheys oli 114 ja 99 yksilöä / 100 m² vuosina 1984–1990 ja 1991–2000.

Muut vertailuun sopivat järvitaimenen kutujoet sijaitsevat kauempana. Oulanka-, Kitka- ja Kuusinkijoissa poikastiheys oli keskimäärin 30 ja 22 yksilöä / 100 m² vuosina 1987–1994 ja 2000–2009 (Ari Huusko, Luke, julkaisematon). Juutuanjoella 0-vuotiaan taimenen tiheys oli keskimäärin 49 yksilöä / 100 m² vuosina 2011–2016 (Niva ym. 2017, Syrjänen, julkaisematon). Vindelälven yläosalla Järnforsenin yläpuolella Ruotsin Lapissa poikastiheys oli keskimäärin 61 yksilöä / 100 m² vuosina 1996–2012 (Magnus Bidner, Ekom Ab, julkaisematon). Vätterniin laskevissa kymmenessä tärkeimmässä purossa, joiden keskivirtaama on 100–700 l/s, poikastiheys oli keskimäärin 83, 75 ja 83 yksilöä / 100 m² vuosina 1991–2000, 2001–2010 ja 2011–2016 (Sveriges Elfiskeregister, Syrjänen, julkaisematon).

Taulukko 1. Kesänvanhojen taimenenpoikasten tiheysarviot (yksilöä / 100 m²) Keski-Suomessa, Etelä-Savossa ja Pohjois-Savossa sähkökoekalastetuissa kohteissa vuosina 2017–2021 sekä poikastiheyden keskiarvo vuosikymmenittäin. Laajempi aineisto on esitetty liitteessä 1. Tummennettu 0-arvo taulukossa merkitsee kalastuskertaa, jolla ei saatu saaliiksi yhtään kesänvanhaa poikasta. 0-arvo osoittaa taimentiheyden olleen alle 0,5 yksilöä / 100 m². Osa kesänvanhoista taimenista on mäti- ja pienpoikasistukkaita erityisesti reittikoskilla. Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla.

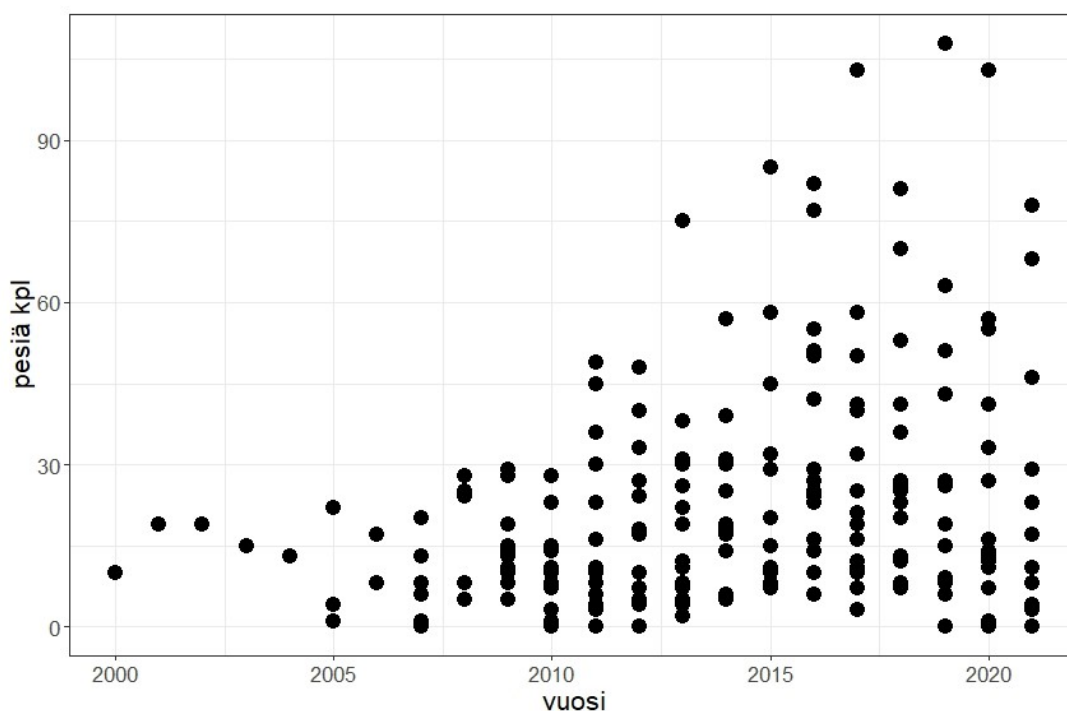
Joki	2017	2018	2019	2020	2021	1990–1999	2000–2009	2010–2019	2020–2021
Koivujoki	4	3	2	8	3		11	9	6
Huhtajankoski				2	1				2
Tyyrinvirta			2	2	1			3	2
Konnekoski				13	2				8
Siikakoski	8	8	14	2	4	32	26	10	3
Taikinainen	13		2			6	6	4	
Karinkoski	13	0	2			6	13	5	
Kellankoski	3	2	8	1	4	5	14	10	3
Ylisenkoski	5					8	4	2	
Keskisenkoski	6					3	3	2	
Simunankoski	86	84	80	42	14	40	37	48	28
Tarvaalanvirta							1	5	
Leppäsen-Sahankoski			2	0	1	3	5	2	1
Kellankoski, Viitasaari			0	0	2			0	1
Kärnänkoski			3	0	0			3	0
Kyrönpuro			38	19	13			38	16
Kymönkoski			7	2	2	7	13	6	2
Hilmonjoki						4	7	9	
Huopanankoski						7	8	1	
Keihärinkoski		6	0	7	1	5	2	3	4
Heijostenkoski	0	0	0	0	0		4	0	0
Riekonkoski	3	4	11	7	7		7	9	7
Luijankoski	7	1		9		6	5	4	9
Kapeenkoski	10	1		3		19	4	5	3
Kuusaankoski	19	6		12		48	18	11	12
Muuramenjoki	0	3	5	1	0	7	8	7	0
Rutajoki	8	3	8	5	5	9	14	9	5
Saajoki	6	4	21	6	5	6	5	8	6
Könkköjoki	4	2	8	6	2	8	16	9	4
Ohrajoki	3	1	3	3	1		12	4	2
Kivikoski	18	21	3	40	18	71	39	21	29

Joki	2017	2018	2019	2020	2021	1990–1999	2000–2009	2010–2019	2020–2021
Puukkoistenkoski	19	3	22	2	6	9	15	10	4
Kalkkistenkoski	32	23	34	37	9		15	20	23
Läsäkoski	11	4	12	5	2	0	3	5	3
Multianjoki	10	2	3	5	1		22	5	3
Keskiarvo	12	9	12	9	4	14	12	9	7
Keskihajonta	18	18	17	12	5				

3.2. Kutupesät

Kutupesien lukumäärä nousi seuranta-alueen mittakaavalla vuosiin 2012–2014 asti, mutta sen jälkeen niiden lukumäärä on ollut melko vakaa (Kuva 7, Taulukko 2). Kaikissa kohteissa vuosittaista vaihtelua esiintyy jonkin verran, ja joissakin kohteissa paljonkin. Pesämäärä oli seuranta-jakson minimissään Muuramenjoella, mutta maksimissaan Saajoella syksyllä 2021. Lukumäärä nousi nolasta yhdeksään Joutsan Myllynkoskella syksystä 2020 syksyyn 2021. Siikakoskella, Simunankoskella ja Läsäkoskella pesämäärä oli samalla tasolla kuin keskimäärin vuosina 2013–2020 (Taulukko 2).

Seurantakohteisiin mahtuisi pinta-alansa ja sopivassa virtausnopeudessa sijaitsevien soraikkojensa puolesta keskimäärin moninkertaisesti kutupesäiä. Pienialaisimpiin kohteisiin, kuten Saarijärven Pyhäkoskeen, Äänekosken Mämmen Myllynkoskeen, Konneveden Taikinaiseen ja Joutsan Myllynkoskeen mahtuisi useita kymmeniä pesiä, mutta muihin kohteisiin sata tai satoja pesiä.

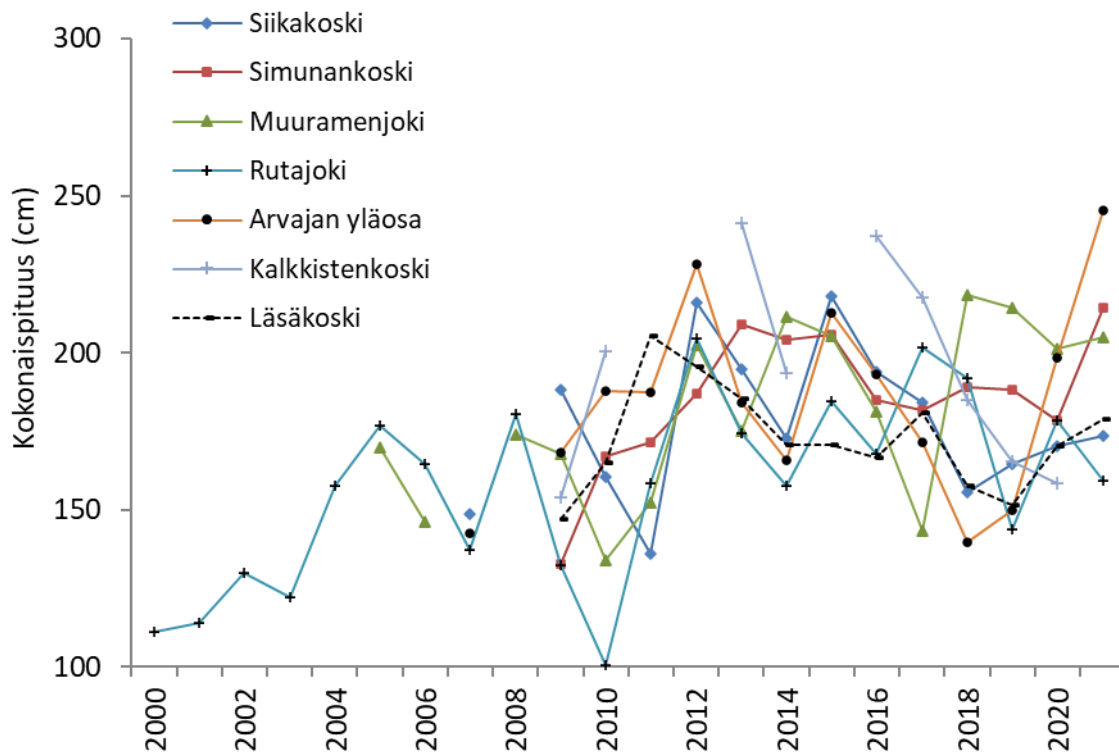


Kuva 7. Kutupesien määrä vuosina 2000–2021 eri seurantakohteilla.

Taulukko 2. Taimenen kutupesien lukumäärät Kymijoen päävesistöalueen seuranta-kohteilla vuosina 2010–2021. Täydentäviä tietoja on saatu Syrjäsen (julkaisematon), Valkeajärvi ym. (2015) sekä Sivosen ja Kivisen (2011) aiemmista tutkimuksista, Kala- ja vesistötutkimus Vesi-Visiolta sekä Itikkaperän Perhokalastajat ry:ltä. Jokaisen kohteen pinta-alasta on tarkastettu aina 40–100 %, mutta näytealat ovat olleet koskikohtaisesti täsmälleen samat vuosittain. Parhaiten kutuun sopivat alueet sisältyvät inventointialoihin.

Joki/Vuosi	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Keskiarvo
Koivujoki	28	16	24	26		11	23		12		14	17	19
Tyyrinvirta							42	19	20				31
Siikakoski	10	11	40	38	39	58	77	41	53	63	41	46	38
Taikinainen	0	0	0	7			6	3		0			3
Karinkoski	7	4	5	2			16	21		8			8
Kellankoski	1	3	4	8	18	20	25	12	23	27			14
Ylisenkoski			10	5			50	32					24
Keskisenkoski			17	22			27	25					23
Simunankoski	10	30	33	30	31	45	51	50	26	43	33	41	34
Tarvaalanvirta			5										5
Kärnänkoski								58	36				47
Leppäsen-Sahankoski	23	45											22
Kymönkoski		49											49
Keihärinkoski				19	19	29						8	19
Riekonkoski											1		1
Pyhäkoski											0	0	0
Kissakoski											12		12
Mämmen Myllykoski											0	0	0
Luijan-Kapeenkoski								40	27		11		26
Muuramenjoki	11	8	10	12	14	10	14	7	7	19	13	3	10
Saajoki						20	25		25	26	41	68	34
Rutajoki	8	10	27	19	17	15	29	11	12	15	55	29	19
Könkköjoki		23	18	31	25	32	51	40	41	27	57	23	32
Kivikoski	11	6	7	7	5	8	10	10	13	9	16	11	8
Puukkoistenkoski	3	0	5	4	6	7	24	16	8	6	7	4	7
Joutsan Myllynkoski			2	6							0	9	4
Kalkkistenkoski	14			11	57		55	58	70	51	27		40
Läsäkoski	15	36	48	75	30	85	82	103	81	108	103	78	67
Keskiarvo	11	17	16	19	24	28	36	32	30	31	25	24	20
Yhteensä	141	241	255	322	261	340	607	546	454	402	431	337	217
Inventoituja kohteita	13	14	16	17	11	12	17	17	15	13	17	14	10

Pesien kokonaispituuden keskiarvo nousi seuranta-alueella seurannan alusta vuoteen 2012 asti (Kuvat 8 ja 9). Tämän jälkeen keskipituus on vaihdellut hieman vuosittain, mutta nousevaa tai laskevaa suuntausta ei liene havaittavissa. Kuudella kohteella vuosittaisen keskipituuden vuosien välinen keskiarvo oli 173–196 cm vuosina 2012–2021 (Kuva 8). Suurin osa pesistä on ollut alle 200 cm pituisia koko seurannan ajan, ja vähintään 300 cm pituisten pesien lukumäärä on pysynyt pienenä.

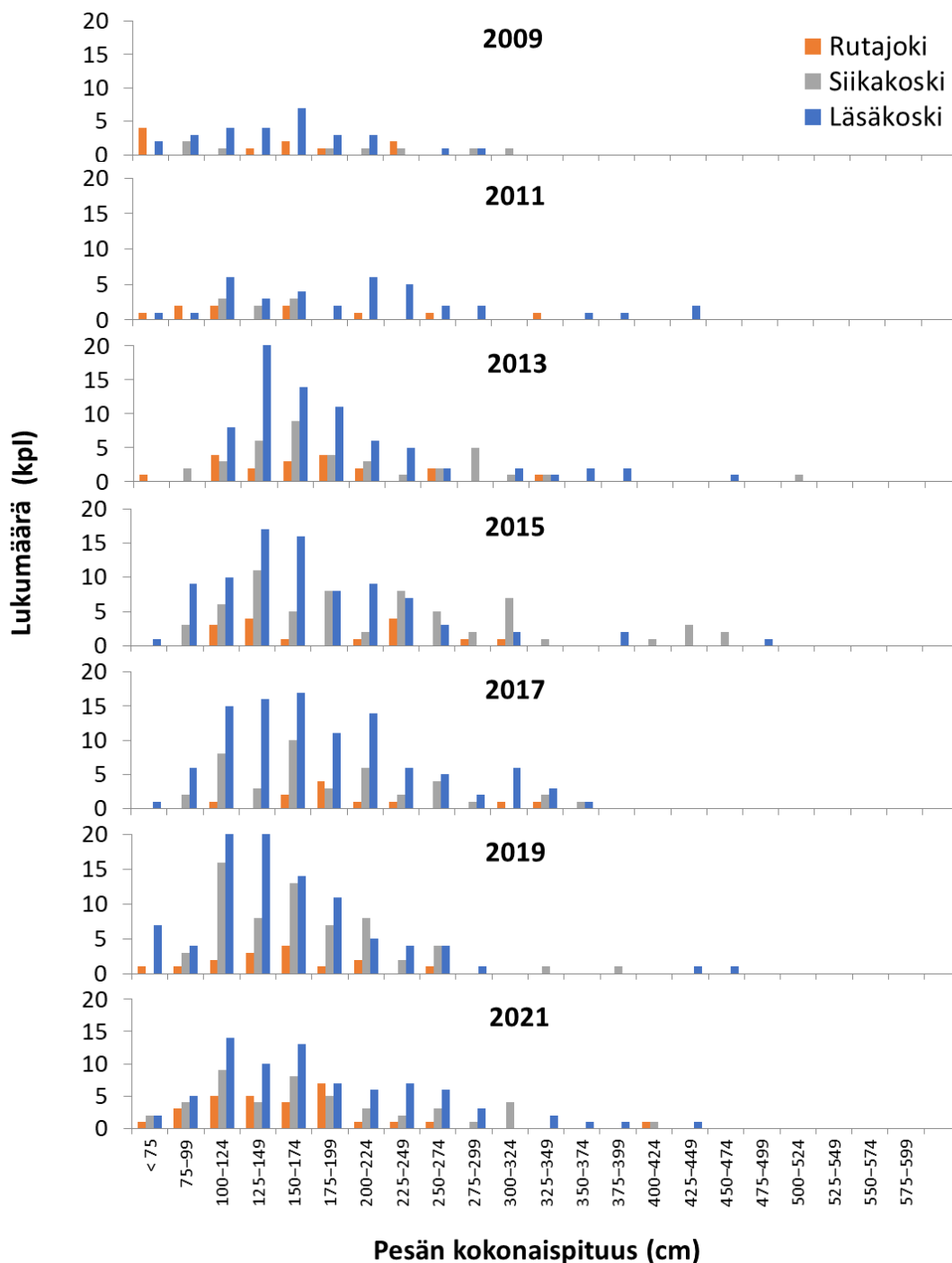


Kuva 8. Taimenen kutupesien kokonaispituuden keskiarvo pisimpään seuratuilla kohteilla vuosina 2000–2021.

Naaraan pituus ja pesän pituus, erityisesti pesäharjanteen pituus, ovat yhteydessä toisiinsa (Crisp & Carling 1989). Pesien pituusjakauma ja keskipituus seuranta-alueella ilmentävät kutevien naaraiden olleen kooltaan pääosin pienikokoisia, alle 40 cm pituisia. Keskikokoisia, 40–60 cm pituisia naaraita on käynyt kudulla vähän, ja suuria, vähintään 60 cm pituisia naaraita hyvin vähän. Järvivaeltajanaaraiden minimipituus oli noin 56 cm sata vuotta sitten. Ensimmäistä kertaa kutevien järvinaaraiden maksimipituus oli puolestaan silloin noin 75 cm (Järvi 1936a, b). Seuranta-alueen nykypäivän kutukannoissa lienee järvinaaraita siten edelleen vähän. Pesälasenta ei tosin tuota yhtä tarkkaa tietoa kutunaaraiden pituudesta kuin kalojen pyydystäminen ja mittaus.

Sellaisissa kutupuroissa ja -joissa, joissa naaraskutukanta on kokonaan tai suureksi osaksi järvelle vaeltava, pesien keskipituus on kuitenkin ollut 2000-luvulla selvästi suurempi. Heinäveden Kerman koskilla keskipituus oli keskimäärin 259 cm vuosina 2011–2021, Kuusamon Kuusinkijolla 271 cm vuosina 2011–2021 ja Oulankajoen 299 cm vuonna 2009 ja Inarin Juutuanjoella 329 cm vuonna 2009 (Syrjänen ym., julkaisematon), mutta Heinäveden koskissa kutee myös paikallisia naaraita. Vätterniin laskevissa puroissa Hjoånissa keskipituus oli keskimäärin 268 cm vuosina 2012–2016, Knipånissa 290 cm vuonna 2013 ja Hjällöbäckenissa 264 cm vuonna 2012.

(Syrjänen ym., julkaisematon). Vänerniin laskevassa Gullspångsälvenissä vastaava keskiarvo oli 271 cm vuosina 2014–2019 (Syrjänen & Norrgård 2022) ja saman vesistön latvaosilla Brunnshtyttebäckenissä 248 cm vuosina 2013–2014 (Syrjänen ym., julkaisematon). Storvindelnin laskevan Vindelälvenin yläosan yläosalla keskipituus oli 263 cm vuosina 2013–2014 (Syrjänen, julkaisematon). Keskipituus näissä vaellustaimenpuroissa- ja joissa oli siten 60–150 cm suurempi kuin Kymijoen vesistön järviolueen virtavesissä. Kaikkien vertailukohteiden taimenkantoihin kohdistui silti kalastuskuolevuutta vähintään sivusaaliina. Luonnonvarainen taimen on ollut rauhoitettu Vuoksen päävesistöalueella, kuten koko Etelä-Suomessa vuoden 2016 alusta alkaen.

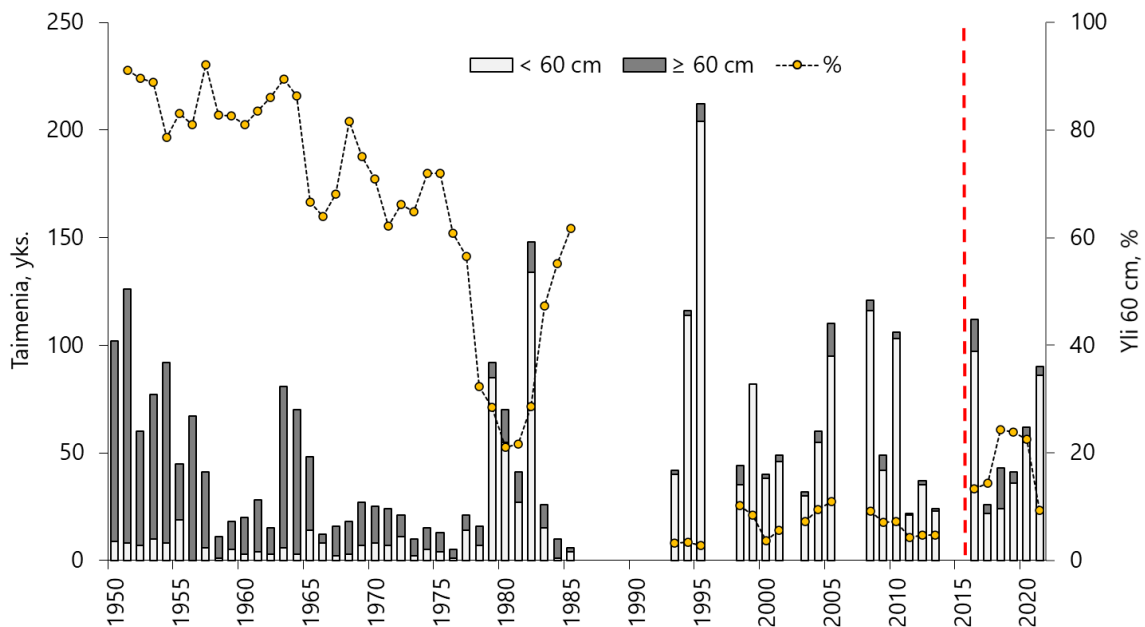


Kuva 9. Taimenen kutupesien kokonaispituuden jakauma kolmella seurantakohteella kahden vuoden välein.

3.3. Vaellustaimenet kalatieseuroissa

Vaajakosken itäisen kalatien kameraseurannassa havaittiin vuonna 2021 (toukokuu–lokakuu) yhteensä 90 taimenta, joista suurin osa oli istukkaita. Taimenista yli puolet oli alle 50 cm pitkiä, 50–59 cm pituisia kaloja oli aiempaa runsaammin (Hyrsky 2021). Pituudeltaan vähintään 60 cm pituisten kalojen osuus oli kuitenkin vain noin 4 % (4 kpl) itäisestä kalatiestä nousseista taimenista (Kuva 6). Hyrskyn (2021) mukaan kalojen pituuden määrittely kuvista ei ole yhtä tarkkaa kuin pyyntilaitteella pyydytyillä kaloilla, mikä voi tuoda hieman epätarkkuutta ja aliarvioi 60 cm pituisten kalojen määrää.

Vaajakosken kalatiestä nousseiden taimenten kokonaismäärä on ollut viime vuosina noususuunnassa, mutta suurten yksilöiden osuus kuitenkin laski vuonna 2021 hieman positiivisempien vuosien jälkeen (Kuva 10). Suurten vaellustaimenten (≥ 60 cm) osuus Vaajakosken kalatiestä nousseista taimenista on vaihdellut viimeisen kuuden vuoden aikana vaihdellut 4–44 % välillä (Kuva 9). Lukumääräisesti eniten suuria taimenia havaittiin vuosina 2016 (15 kpl) ja 2018 (19 kpl). Päijänteeltä ylävirtaan vaeltavien taimenten lukumäärä on edelleen pieni. Kalatieseuran alkaessa 50-luvun alkupuolella nousukaloista lähes 90 % kaloista oli vähintään 60 cm pitkiä. Isoja taimenia nousi portaasta tällöin keskimäärin yli 70 kpl vuodessa, parhaimmillaan lähes 120 kalaa vuodessa (Kuva 8). Nykyinen vaeltavien taimenten määrä on siis 10–15 % tasolla tuosta tilanteesta, joka oli todennäköisesti jo luonnontilaista paljonkin heikompi vesirakentamisen ja koskien perkausten vaikutuksesta. Yläpuolisesta Kuhankoskesta saatiin saaliiksi lohipeadolla joinakin vuosina noin 2000 taimenta ennen kuin Kuhankosken vesivoimala aloitti toimintansa vuonna 1925 (Erä-Paavo 1935, Hurme 1965). Rasvaevällisen taimenen rauhoittaminen vuonna 2016 ei ole heijastunut havaittavasti isojen järvi-vaeltajien määrään Vaajakoskessa.



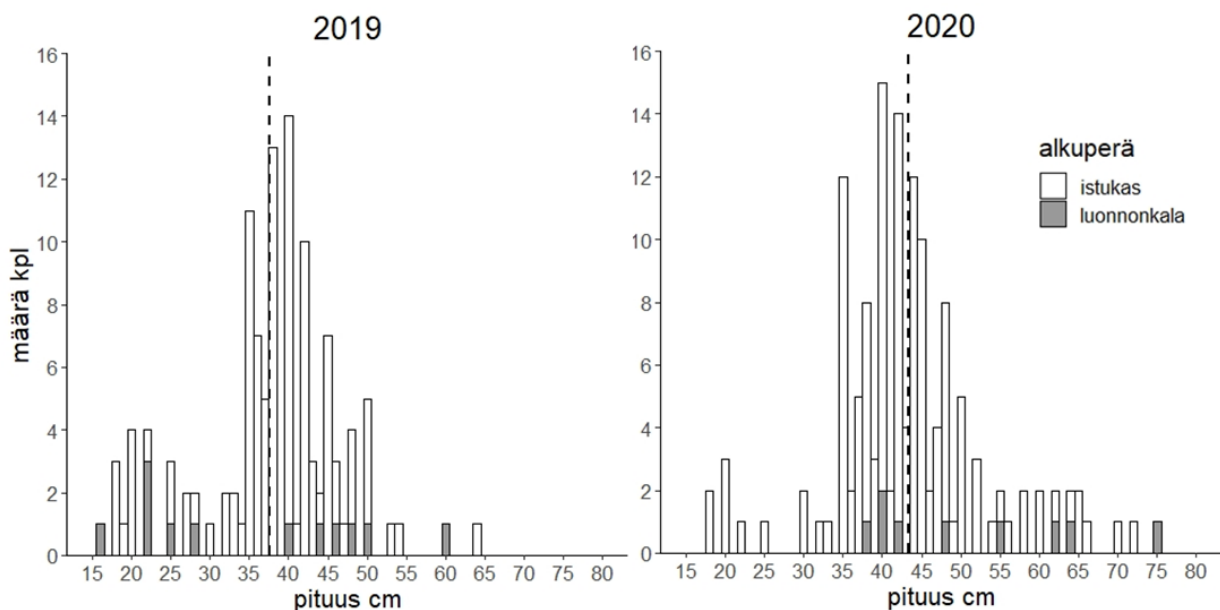
Kuva 10. Vaajakosken itäisessä kalatiessä havaittujen taimenten lukumäärä ja kokojakauma vuosina 1950–2021. Vuoden 2013 aineisto perustuu Vaki-laskurin tuottamaan aineistoon (Häikonen & Helminen 2013). Vuoden 2021 aineisto perustuu videoseurantaan (Hyrsky 2021). Prosenttiluku on kolmen vuoden liukuva keskiarvo >60 cm pituisten kalojen osuudesta nousukaloista. Punainen katkoviiva osoittaa rasvaevällisen taimenen rauhoitusajankohdan 64 leveyspiirin eteläpuolella.

Hietamankosken ja Leuhunkosken kalateissä havaittiin vain muutamia taimenia, joista yksi oli noin 60 cm pitkä (Raunio 2021a, Raunio 2021b). Kaikki havaitut taimenet olivat todennäköisesti istukkaita. Äänekosken Mämmen Myllykosken kalatien seurannassa saatiin melko runsaasti taimenhavaintoja, mutta suurimmat yksilöt olivat vain noin 40–45 cm pitkiä eikä isoja järvivaeltajia havaittu (Alaja 2021). Tulosten perusteella voitaneenkin sanoa, että Saarijärven ja Keiteleen reiteille pyrkivien vaellustaimenten määrä on erittäin vähäinen. Tulos ei sinänsä ole yllättävä, koska vaellusyhteys molemmille reiteille on ollut poikki vuosikymmeniä.

3.4. Rysäsaalis seuranta Pohjois-Päijänteellä

Vuonna 2019 seurantaan tehnyt kaupallinen kalastaja sai rysillä saaliiksi yhteensä 116 taimenta, joista 90 % oli eväleikattuja istukkaita (Kuva 9). Taimenten keskipituus oli noin 38 cm, suurimman yksilön ollessa 64 cm pituinen. Suuria (≥ 60 cm) kaloja havaittiin ainoastaan kaksi yksilöä (2 %) (Kuva 11). Vuonna 2020 taimenia ui rysi yhteensä 155 yksilöä, joista luonnonkaloja oli 7 % (Kuva 11). Kalojen keskipituus oli noin 43 cm, ollen hieman vuotta 2019 korkeampi. Isojen yksilöiden osuus taimensaaliissa oli vuonna 2020 edellistä vuotta selvästi suurempi, sillä 60 cm tai suurempia kaloja saatiin yhteensä 12 kpl. Suurin yksilö oli 75 cm pituinen luonnonkala.

Luonnonkalojen osuus rysäsaaliissa oli samaa tasoa aiemmissa selvityksissä raportoitujen kirjanpitokalastusaineistoihin perustuvien arvioiden kanssa (Havumäki & Ranta 2019; Havumäki 2021). Vuonna 2020 havaitut nykystandardein suuret taimenet, joista osa oli luonnonkaloja, on positiivinen signaali taimenkantojen kehityksen kannalta. Myös järvalueen uistelijat ovat tehneet yksittäisiä havaintoja suurista järvivaeltajista. Vielä on kuitenkin matkaa 1950–1960-lukujen tasoon, jossa järvivaeltajien keskipituus oli 70 cm tienoilla ja suuria kaloja oli ehkäpä monikymmenkertainen määrä. (Hurme 1965, Pentti Valkeajärvi, julkaisematon). Vuosittainen taimensaalis oli tuolloin Päijänteellä ainakin 10 tonnia, mutta todennäköisesti enemmänkin, 1900-luvun alkupuoliskolla ennen järvi-istutusten aikakautta.



Kuva 11. Taimenten pituusjakauma Pohjois-Päijänteen rysäsaaliissa vuosina 2019 ja 2020 jaoteltuna alkuperän mukaisesti. Katkoviiva osoittaa kaikkien taimenten keskiarvopituuden.

4. Johtopäätökset

Taimenen poikastiheys on pysynyt matalahkolla tasolla Kymijoen vesistön järviolueen virtavesissä koko seurantajakson ajan lukuun ottamatta Arvajan Kivikoskea 1990-luvulla. Poikastiheys oli ennätyksellisen pieni syksyllä 2021. Viimeisen viiden vuoden jakson aikana kesänvanhojen poikasten tiheys on laskenut siitä huolimatta, että koskissa havaittujen kutupesien määrä on pysynyt melko tasaisena tai jopa kasvanut, mikä viittaa poikasten heikkoon säilyvyyteen alkutaipaleellaan.

Taimenen lisääntymismenestykseen vaikuttavat virtaaman vaihtelut, veden fysikaalis-kemiallinen laatu ja veden lämpötila ensimmäisinä vuosina. Suurten reittivesien seurantakohteissa virtaamavaihtelut ovat kuitenkin suhteellisen pieniä järvien tasaavan vaikutuksen ja kevättulvan rajallisuuden takia. Seuranta-alueen pienemmissä virtavesissä sen sijaan vedenpinnan taso on ollut todella alhainen useina kesinä. Erityisesti reittikoskissa happamuus, humus tai hienojakoinne kiintoaine tuskin aiheuttaa juurikaan kuolevuutta alkioille tai sorasta nouseville poikasille. Sen sijaan veden lämpötila koskissa on ollut viime vuosina ajoittain korkea. Vuorokauden keskilämpötila oli 26,2–26,7 °C Läsäkoskella 11.–16.7.2021. Vuoksen päävesistöalueella koskiveden vuorokauden keskilämpötila oli 25,0–26,1 °C Heinäveden Kermankoskella 14.–17.7.2021 ja 26,1–27,6 °C Savitaipaleen Partakoskella 12.–18.7.2021 (Syrjänen, julkaisematon). Näin korkea lämpötila aiheuttaa todennäköisesti kuolevuutta jokipoikasille, sillä Elliott ja Elliottin (2010) mukaan jo 25 °C olisi taimenelle tappava lämpötila. Syksyn 2021 pieni poikastiheys seuranta-alueella voi siten johtua osin lämpimästä kesästä, joskin pienissä suojaisissa virtavesissä lämpötila ei nousse yhtä korkealle kuin Luusuakoskissa.

Veden lämpötila ei todennäköisesti kuitenkaan ole ainut heikkoa lisääntymismenestystä selittävä tekijä. Alhaisia poikastiheyksiä on havaittu myös sellaisina vuosina, jolloin veden lämpötila ei ole ollut erityisen korkea. Toisten kalojen saalistus aiheuttaa todennäköisesti huomattavaakin kuolevuutta sorasta nouseville poikasille, mutta kysymyksen selvittäminen on työlästä. Poikasia syövät ainakin hauki, made, ahven ja taimen, mutta hauen, mateen ja ahvenen runsaudesta tai runsauden muutoksista koskissa kesäkuukausina vuosikymmenien aikana ei ole mitään seurantatietoa. Siten on mahdollista, että saalistuspaine on muuttunutkin vuosikymmenten jaksolla.

Poikastuotantoon voi vaikuttaa myös kutevan sukupolven alkuperä. Suurikokoisina suoraan kutu ympäristöön istutetut järvilohen laitosemot tuottivat huomattavasti vähemmän jokipoikasia Ala-Koitajoella kuin syönnösvaelluksen luonnossa läpikäyneet kalat, jotka oli vapautettu Pielisjokeen (Leinonen ym. 2020). Kymijoen vesistön järviolueen virtavesiin ei kuitenkaan istutettane paljoakaan 4–5-vuotiaita sukukypsiä taimenia. Ainakin Koivujoella, Saajoella, Ohrajoella, Könkköjoella, Arvajan reitillä ja Rutajoella taimenpopulaatiot ovat lähes täysin luontaisia, sillä näihin jokiin ei ole tehty lainkaan tai juurikaan taimenistutuksia 2000-luvulla.

Yhtenä merkittävänä, mutta vielä melko huonosti tunnettuna tekijänä vaeltavien emotaimenten vähyyteen voi olla valikoivan kalastuksen ja vaellusesteiden pitkäaikainen vaikutus taimenen perimään. Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että taimenten vaellushalukkuus saattaa olla aiemmin oletettua voimakkaammin perimän ohjaamaa (mm. Lemopoulos ym. 2017 ja 2018). Keski-Suomen koskissa lisääntyy kutupesämittausten perusteella pääasiallisesti paikallisia taimenia, joiden jälkeläiset eivät välttämättä tuota vaellushalukkaita poikasia samaan tapaan kuin aiemmin, jolloin suuria vaeltavia naaraita oli runsaasti.

Järvivaeltavan luontaisen osakannan elvyttäminen Kymijoen päävesistöalueella vaatii kokonaisvaltaisia toimia niin virtavesillä kuin järviolueellakin. Taimenen poikastiheyteen Kymijoen

vesistön järviolueen virtavesissä vaikuttaa laajassa mittakaavassa erittäin todennäköisesti kutukannan koko eli kutevien kalojen, erityisesti naaraiden, lukumäärä ja koko. Havaittujen kutupesien pieni koko ja järviolueilta sekä kalatieseurannoista saadut havainnot kertovat suurten vaeltavien naaraiden vähäisyydestä, jotka olisivat taimenkantojen elinvoimaisuuden kannalta ensiarvoisen tärkeitä.

Ympäristötekijöihin, kuten kesän lämpötilaan, ei ihminen voi paikallisesti vaikuttaa. Meneillään oleva laajamittainen vaellusesteiden purku ja nousuväyliä avaaminen sekä uomissa tehdyt kunnostustoimet luovat edellytykset elinvoimaisimmille vaelluskalakannoille. Toimet eivät ole kuitenkaan riittäviä, ellei asiaa tarkastella kokonaisvaltaisesti huomioiden koko lajin elinpiiri ja vaelluskäyttäytyminen. Ylösvaellusreittien avaaminen on ensi arvoisen tärkeää, mutta niiden lisäksi patojen ohittaminen alasvaelluksella syönnösalueille lisää kuolleisuutta. Selvitysten mukaan vaelluspoikasten kuolleisuus Päijänteeseen laskevissa virtavesissä olevien vesivoimaloiden turbiineissa ja ohijuoksutuskanavissa voikin olla merkittävän suurta (Karppinen & Helminen 2021). Tulevaisuudessa alasvaellusreittien turvallisuus tulee varmistaa kuolevuuden minimoimiseksi.

Taimenen kalastuskuolevuus on ollut alueen järvillä suuri jo ainakin 1960-luvulta lähtien (Hurme 1965, Valkeajärvi 1993, Syrjänen ym. 2018). Lisäksi taimenia kalastettiin lähes kaikilla alueen suuremmista virtavesistä aiheuttaen merkittävää kuolleisuutta, sillä kaikki kulloisenkin alamitan täyttävät kalat otettiin tyypillisesti saaliiksi aina 2000-luvun alkuun saakka. Villien yksilöiden kalastuskuolevuus koskilla pieneni todennäköisesti vähitellen 2000-luvun alusta lähtien, kun niiden rauhoittaminen koskilla yleistyi (Airaksinen ym. 2006). Kalastuskuolevuus järvillä sen sijaan pysyi suurena (Syrjänen ja Valkeajärvi 2010, Syrjänen ym. 2014). Vuoden 2015 kalastuslaki asetuksineen rauhoitti villit yksilöt myös eteläisillä järvillä vuoden 2016 alusta lähtien, mutta laki ei kiellä kalastamasta välineillä ja menetelmillä, joihin taimenia jää sivusaaliina. Koskissa havaitut kutupesät ovat edelleen keskimäärin huomattavasti pienempiä kuin varmoissa vaellustaimenen kutujoissa. Järvillä vaeltavat vähintään 60 cm pituiset ja erityisesti vähintään 70 cm pituiset villit yksilöt vaikuttavat olevan edelleen vähälukuisia kirjanpitokalastajien havaintojen mukaan. Verkkopyyntiponnistus keskisuomalaisilla järvillä on pienentynyt (mm. Pohjola 2018), mutta ilmeisesti ei kuitenkaan niin paljon, että se olisi yksin riittänyt vaeltavien kalojen osuuden kasvattamiseen kutukannassa, jos verkkokalastuskuolleisuuden oletetaan olevan tärkeimpiä kantaa rajoittavia tekijöitä. Verkkokalastus vaellusreittien salmipaikoissa, järvi-luusuoiden ja jokisuiden lähellä lieene ollut edelleen melko yleistä, mutta asianmukaisten rauhottusalueiden saamiseksi tärkeimmille pullonkaula-alueille on kiinnitetty huomiota kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmissa (mm. Havumäki 2021). Rajoitusalueiden toimeenpanoon, riittävyyden varmistamiseen ja valvontaan tulee panostaa.

Verkkokalastuksen voimakas rajoittaminen järviolueilla on lähtökohtaisesti ristiriidassa tällä hetkellä runsaiden kuhakantojen hyödyntämisen kanssa, sillä pääosa kuhasaaliista pyydetään verkoilla. Kuhan verkkokalastus keskittyy suurelta osin talviverkkokalastukseen harvoilla (>54 mm) verkoilla syvänealueiden rinteillä. Taimenen yksikkösaaliis on talviverkkopyyntineissä tyypillisesti alhainen. Esimerkiksi Päijänteen vuoden 2020 noin 3 700 kilon verkkotaimensaaliista saatiin vuonna 95 % saaliiksi avovesiaikaan (Ranta ym. 2022). Verkkokalastusrajoitukset syönnös- ja vaellusalueilla kannattaa siten kohdistaa avovesiaikaan, jolloin rajoituksista on todellista hyötyä, mutta esimerkiksi kuhan kalastaminen mahdollistuu. Yleinen suuntaus on kohti valikoivia pyydyksiä silmällä pyytävien pyydysten sijaan. Avovesiaikana rysäkalastus on hyvä vaihtoehto verkoille erityisesti kaupallisessa kalastuksessa, jossa käytetyt verkkomäärät voivat olla suuria. Rysät mahdollistavat saaliin valikoimisen ja uhanalaisten lajien vapauttamisen, myös saaliiksi otettavien kalojen laatu on yleensä verkkokaloja parempi ja kokemisväli voi olla pidempi helpottaen työtä. Jos järvi- ja järvi-alueilla tapahtuva troolauksen koetaan aiheuttavan

merkittävää lisäkuolleisuutta vaelluspoikasille tai syönnöstäville taimenille, trooli voidaan varustaa pakoaukolla, josta taimen pääsevät pyydyksestä pois vedon aikana ennen perään joutumista. Sivusaalislajien tai pyyntimitan täyttävien yksilöiden valikointi saaliiksi pyydysteknisillä ratkaisuilla pyynnin aikana on arkipäivää kaupallisessa kalastuksessa maailmalla.

Pyydyskalastuksen lisäksi vapavälineillä tapahtuva kalastus lisää taimenten kuolleisuutta, vaikka kaloja ei otettaisi saaliiksi. Järvialueella tapahtuva uistelu saattaa aiheuttaa kuolevuutta myös vaeltaville luonnontaimenille, sillä esimerkiksi vuonna 2020 Päijänteeltä uistelijoiden saama taimensaaalis oli yli 6 000 kappaletta (Ranta ym. 2022). Käyttämällä oikeita välineitä (väkäsettömät yksihaarakoukut, solmuton havas haavissa) ja vapauttamalla kalat vesipaljun kautta, kuolleisuus jäänee kuitenkin melko pieneksi. Kalatalousalueet ja osakaskunnat ovat laatineet ohjetauluja kalojen oikeasta käsittelystä ja välineistä merkittävimmillä veneenlaskupaikoilla. Myös virtavesillä tapahtuva kalastus lisää taimenten kuolleisuutta, erityisesti lämpimän veden aikaan. Kalastuskohteilla tulee huolehtia lämpötilarajat kalastuksen keskeyttämiselle, ajallisesti riittävän pitkät kahluurajoitukset keväisin suojaamaan kutupesiä ja sorasta nousevia poikasia sekä mitoittamalla kalastuspaine sellaiseksi, että kalat eivät altistu liikaa pyydystä ja päästä kalastukselle. Nämä asiat ovat huomioitu useilla vastuullisilla kalastuskohteilla, mutta niihin on syytä kiinnittää huomioita kaikilla kohteilla, joilla harrastetaan koskikalastusta.

Tällä hetkellä Keski-Suomen vaeltavat osapopulaatiot ovat vähintäänkin lähellä katoamista, ja todennäköisesti ne ovat useammasta virtavesikohteesta jo kadonneet. Tarvitaan siis toimia kaikilla osa-alueilla vaellustaimenkantojen palauttamiseksi yhteistyössä kaikkien toimijoiden kesken. Tarkempien kohde- tai aluekohtaisten tavoitetilojen (esimerkiksi tavoiteltava poikastiheys, kutukuoppien tai vaelluskalojen määrä) määrittely selkiyttäisi tavoitteita ja helpottaisi tehokkaimpien toimien tunnistamisessa. Taimenen kutukantojen ja poikastuotannon vuosittaista seurantaan tarvitaan tuottamaan tietoa populaatioiden tilasta, ilman niitä ei tehtyjen toimien vaikutuksia voida arvioida.

Kiitokset

Kiitämme kaikkia vuosien varrella taimenkantojen seurantatyöhön osallistuneita tahoja.

Viitteet

- Airaksinen, M., Valkeajärvi, P., Honkanen, V. & Syrjänen, J. 2006. Järvitaimen – Elämyksestä elinkeinoksi. Kala- ja riistaraportteja 386: 1–57.
- Alaja, H. 2021. Mämmenkosken (Äänekoski) kalatieseuraanta 2021. Tutkimusraportti Eurofins Ahma Oy. 12 s.
- Crisp, D.T. & Carling, P.A. 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonids' redds. *Journal of Fish Biology* 34: 119–134.
- Elliott, J.M. & Elliott J.A. 2010. Temperature requirements of Atlantic salmon *Salmo salar*, brown trout *Salmo trutta* and Arctic charr *Salvelinus alpinus*: predicting the effects of climate change. *Journal of Fish Biology* 77: 1793–1817.
- Erä-Paavo 1935. Kalaportaista. *Metsästys ja Kalastus* 24: 119–122.
- Haikonen, A. & Helminen, J. 2013. Vaajakosken kalatieseuraanta Vaki -kalalaskurilla vuonna 2013. Kala- ja vesimonisteita nro 114. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Havumäki, M. 2021. Pohjois-Päijänteen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2022–2032. Keski-Suomen kalatalouskeskus. 90 s.
- Havumäki, M. & Ranta, T. 2019. Päijänteen järvitaimenen tila ja tulevaisuus. Keski-Suomen kalatalouskeskus ry ja Hämeen kalatalouskeskus. 51 s.
- Hurme, S. 1965. Päijänne lohivetenä. Ylipainos Erämies 11/1965. 16 s.
- Hyrsky, M. 2021. Vaajakosken kalatieseuraannat vuonna 2021. Tutkimusraportti no 538/2021. Kymijoen vesi ja ympäristö ry. 12 s.
- Järvi, T. H. 1936a. Yhtä ja toista Huopanan ja Keiteleen järvilohista. *Suomen Kalastuslehti* 43: 200–206.
- Järvi, T. H. 1936b. Eräistä Puulaveden ja Läsäkosken järvilohista. *Suomen Kalastuslehti* 43: 207–212.
- Karppinen, P. & Helminen, J. 2021. Taimenen poikasten alasvaellus Leuhun ja Hietaman voimalaitoksilla Saarijärven reitillä. Kala- ja vesijulkaisuja nro. 326. Kala ja Vesitutkimus Oy. 27 s.
- Leinonen, T., Piironen, J., Koljonen, M.-L., Koskiniemi, J. & Kause, A. 2020. Restored river habitat provides a natural spawning area for a critically endangered landlocked Atlantic salmon population. *PLoS ONE* 15(5): e0232723.
- Lemopoulos, A., Uusi-Heikkilä, S., Vasemägi, A., Huusko A., Kokko, H. & Vainikka A. 2017. Genome-wide divergence patterns support fine-scaled genetic structuring associated with migration tendency in brown trout. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 75: 1680–1692.
- Lemopoulos, A., Uusi-Heikkilä, S., Vasemägi, A., Huusko A., Kokko, H. & Vainikka, A. 2018. Comparison of migratory and resident populations of brown trout reveals candidate genes for migration tendency. *Genome Biology and Evolution*, 6: 1493–1503,

- Muje, K., Veistämö, T., Rautiainen, T. & Syrjänen, J. 2019. Kestävyyttä tukevat hallintokäytännöt – Vapaa-ajankalastajien näkemyksiä Järvi-Suomen taimen- ja järvilohikantojen hoidosta ja kalastuksen säätelystä. *Alue ja ympäristö* 48: 46–67.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen T., Ruuhijärvi J., Saura A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014. 22 s.
- Pohjola, J.P. 2018. Kalastuksen muutokset Keski-Suomessa – Osakaskuntien raportoinnin hyödyntäminen. Pro gradu tutkielma, Jyväskylän yliopisto. 65 s.
- Raunio, J. 2021. Kalamäärien arviointi Hietaman voimalaitoksen kalatiessä vuonna 2021. Tutkimusraportti no 536/2021. Kymijoen vesi ja ympäristö ry. 15 s.
- Raunio, J. 2021. Kalamäärien arviointi Hietaman voimalaitoksen kalatiessä vuonna 2021. Tutkimusraportti no 537/2021. Kymijoen vesi ja ympäristö ry. 16 s.
- Ranta, T., Puranen, M., Salonen S. & Havumäki, M. 2022. Päijänteen kalastustiedustelu. Hämeen ja Keski-Suomen kalatalouskeskukset. 20 s.
- Syrjänen, J. T & Norrgård, J. 2022. Reproduction of landlocked salmon and brown trout in Gullspångsälven in 2014–2019. Natural Resources Institute Finland. Natural resources and bioeconomy studies. Hyväksytty.
- Syrjänen, J.T., Sivonen, K., Sivonen, O., Ruokonen, T.J., Haatanen, J., Honkanen, V., Kivinen, J., Kotakorpi, M., Majuri, P., Oraluoma, M., Sarpakunnas, M., Vesikko, I., Heinimaa, P., Timperi, S. & Valkeajärvi, P. 2014. Virtavesillä merkittyjen taimenten vaellukset ja pyynti Kymijoen vesistön järvillä vuosina 1999–2013. *Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä* 6/2014: 1–32.
- Syrjänen, J.T., Sivonen, K., Sivonen, O. & Valkeajärvi, P. 2013. Taimenen kutupesälaskenta – menetelmät ja esimerkituloksia. *Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä* 9/2013. 28 s.
- Syrjänen, J. T., Vainikka, A., Louhi, P., Huusko, A., Orell, P. & Vehanen T. 2018. History, conservation and management of adfluvial brown trout stocks in Finland. Teoksessa: Lobon-Cervia, J. & Sanz, N. *Brown Trout: Biology, Ecology and Management*, 697–733.
- Syrjänen, J. & Valkeajärvi, P. 2010. Gillnet fishing drives lake-migrating brown trout to near extinction in the Lake Päijänne region, Finland. *Fisheries Management and Ecology*: 17 (2): 199–208.
- Urho, L., Koljonen, M.-L., Saura, A., Savikko, A., Veneranta, L. & Janatuinen, A. 2019. Kalat. Julkaisussa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. s. 549–555.
- Valkeajärvi, P. 1993. Taimenistutusten tuloksellisuus sekä istukkaitten vaellukset ja kasvu Rautalammin reitillä. *Suomen Kalatalous* 59: 57–71.

Liite 1. Kesänvanhojen taimenenpoikasten tiheysarviot (yksilöä/100 m²) Keski-Suomessa, Etelä-Savossa ja Pohjois-Savossa sähkökoekalastetuissa kohteissa vuosina 2017–2021 sekä Tummennettu 0-arvo taulukossa merkitsee kalastuskertaa, jolla ei saatu saaliiksi yhtään kesänvanhaa poikasta. 0-arvo osoittaa taimentiheyden olleen alle 0,5 yks. / 100 m². Osa kesänvanhoista taimenista on mäti- ja pienpoikasistukkaita erityisesti reittikoskilla. Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla.

Joki	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Keskiarvo	
Koivujoki							15		1	8	3	9	17	26	8	9	22	4		25	3	4	3	2	8	3	9	
Huhtajankoski																									2	1	2	
Tyyrinvirta																					4			2	2	1	2	
Konnekoski																									13	2	8	
Siikakoski				32	28	24		22	9	45		32	14	30	22	9	10	7		4	11	8	8	14	2	4	16	
Taikinainen				6	8	1		8	7	0		5	6	15	4	4	0	1				13		2			5	
Karinkoski				6	2	6		19	10			19	10	24	6	7	0	4				13	0	2			9	
Kellankoski				5	3	2		12	7	12		24	20	29	21	13	3	5		10	24	3	2	8	1	4	10	
Ylisenkoski			8					1	4	3			8	6		0	1	1				5					4	
Keskisenkoski			3		7			1	2							0	2	0				6					3	
Simunankoski	58	22	28	54	57	34	40	16	38	15	49	58	38	26	24	13	49	7		65	31	86	84	80	42	14	41	
Tarvaalanvirta								0	0	4							5										2	
Leppäsen-Sahankoski		3	2					1	6					7	2	4	2				0			2	0	1	2	
Kellankoski, Viitasaari																								0	0	2	1	
Kärnänkoski																								3	0	0	1	
Kyrönpuro																								38	19	13	23	
Kymönkoski		17	2	2	15				19	5		15			0		13	0				12			7	2	2	8
Hilmonjoki				4	6			1	18	7			9	2		2	21	5			10						8	
Huopanankoski	0	7	5	15	9	14	6	5	3	10	1	7	11	10	1	1											7	

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 14/2022

Joki	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Keskiarvo
Keihärinkoski		4	8	2	0	0	0	1	4	5		1						1		0	9		6	0	7	1	3
Heijostenkoski									3	6										0		0	0	0	0	0	1
Riekkonkoski								0	0	15		11									24	3	4	11	7	7	8
Luijankoski	7		5				4	2		4		8			4			3			5	7	1		9		5
Kapeenkoski	22		16				2	6	3	1		11		2	3			1			10	10	1		3		6
Kuusaankoski	48						27	4	27	11		14		25	15			6			11	19	6		12		17
Muuramenjoki	7	6	8	7	15	7	11	1	8	3	9	9	4	11	7	3	11	7		18	6	0	3	5	1	0	7
Rutajoki	18	6	2	9	14	4	13	2	7	17	30	23	21	15	10	2	10	6		11	8	8	3	8	5	5	11
Saajoki				6	0	10	11	0	0	0	12	4	15	1	1	5	0	3		9	1	6	4	21	6	5	6
Könkköjoki	11	4	11	4	11	13	16	8	10	11	11	27	18	30	14	5	8	7		7	15	4	2	8	6	2	11
Ohrajoki									4	2	31	9	4	23	8	4	1	6		7	5	3	1	3	3	1	6
Kivikoski	119	14	99	53	117	33	38	53	23	33	19	0	35	40	49	12	9	19		44	29	18	21	3	40	18	36
Puukkoistenkoski	24	1	5	7	24	24	17	9	6	12	8	5	12	36	9	14	0	7		3	11	19	3	22	2	6	11
Kalkkistenkoski					16								15	14	3			9				32	23	34	37	9	19
Läsäkoski		0			0	1	6	1	0		2	0		12	1	1	5	2		3	12	11	4	12	5	2	4
Multianjoki					36				4	44	16	3	21	29	8	3	0	4		5	12	10	2	3	5	1	13
Keskiarvo	31	8	14	14	19	12	15	7	8	11	16	13	16	19	10	6	8	5		14	12	12	9	12	9	4	9
Keskihajonta	36	7	25	18	28	12	12	12	9	13	14	13	9	12	11	5	11	4		18	9	18	18	17	12	5	9



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000