

KESKI-SUOMEN KALATALOUSKESKUS RY

SAARIJÄRVEN REITIN KALATALOUSALUE

TUTKIMUKSIA/tiedonantoja 2023

Kuhan kasvu Saarijärven reitin kalatalousalueen järvillä 2023



Saku Salonen ja Joonas Pysäys

Jyväskylä 2023

Sisällys

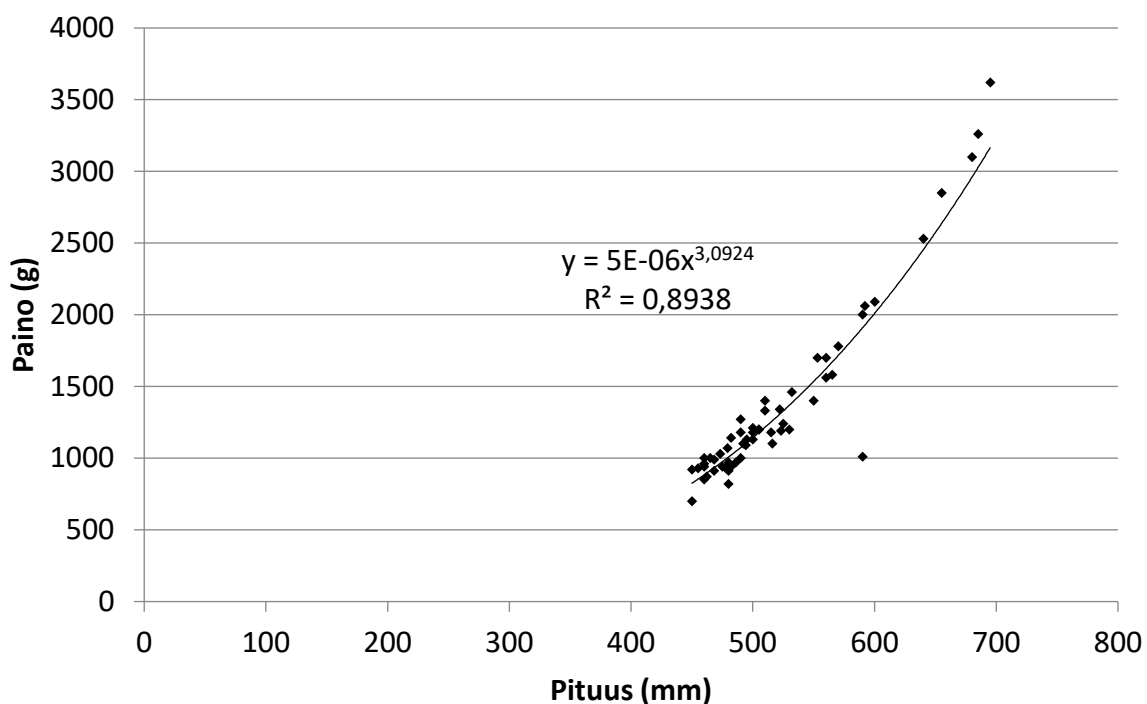
1 Johdanto	3
2 Aineisto ja menetelmät	3
3 Tulokset	5
4 Tarkastelu	8
Kirjallisuus.....	9
Liitteet.....	10

1 Johdanto

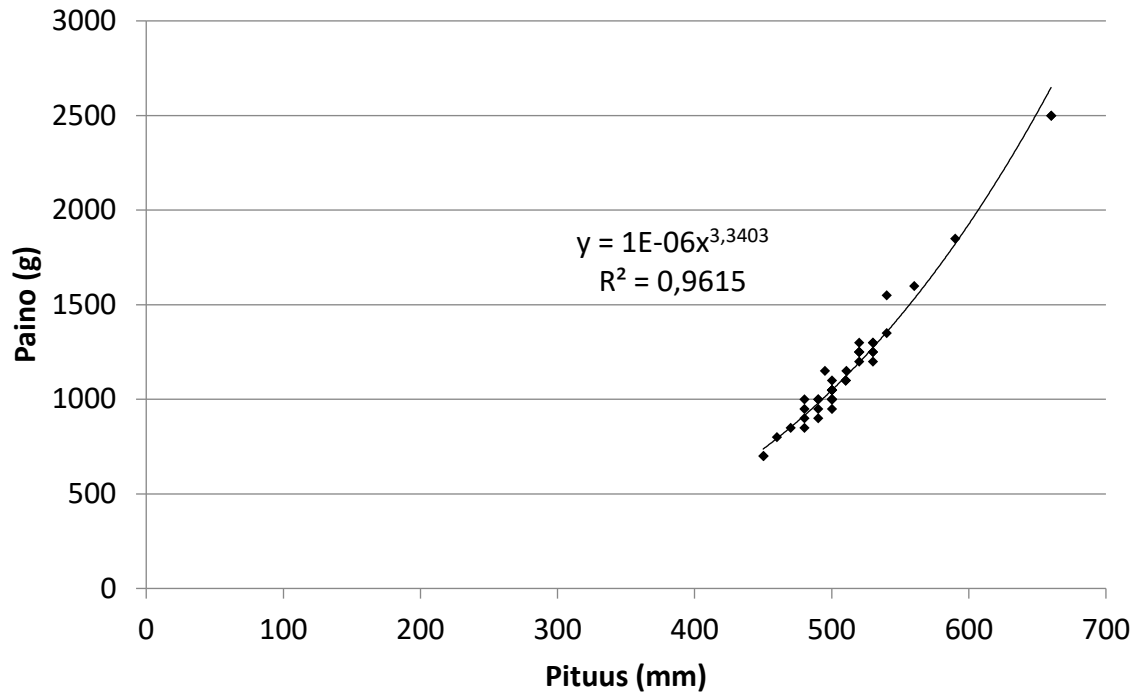
Tämän hankkeen tarkoituksena oli selvittää Saarijärven reitin kalatalousalueen järvien kuhien kasvunopeutta. Kasvuselvitykset ovat tärkeä osa Saarijärven reitin kalatalousalueen kalastonseuranta, jota tarvitaan kalastuksen säätelyn tueksi ja säätelytoimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa. Kujan kasvunopeuteen vaikuttavat mm. sopivan ravinnon saatavuus, kilpailu ja istutustoiminnan tiheys (Vinni ym. 2009, Puranen 2014). Myös kasvukauden lämpötila ja pituus, vedenlämpötiladynamiikka sekä veden väri vaikuttavat kasvunopeuteen (Keskinen ja Marjomäki 2003, Lappalainen ym. 2005). Saarijärven reitin kalatalousalue on saanut Kasvuselvitysten toteutukseen avustusta Pohjois-Savon ELY-keskuksesta kalatalouden edistämismäärärahoista.

2 Aineisto ja menetelmät

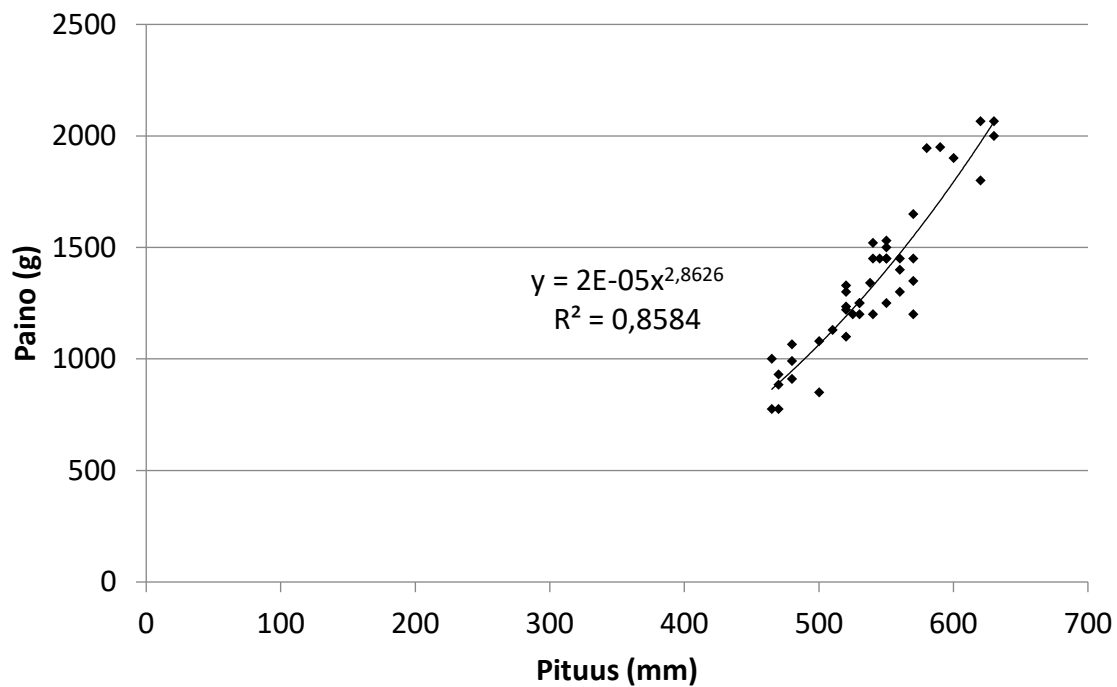
Raportissa kerätty aineisto koostuu vuosina 2022-2023 talvipyyynnistä Saarijärveltä, Summaselta ja Lannevedeltä kirjanpitokalastuksen yhteydessä kerätyistä näytteistä. Saarijärven kuhien (n=56) pituus vaihteli 450–695 mm välillä ja keskipituus oli 519 mm. Saarijärven kuhien paino vaihteli 700–3620 g välillä ja keskipaino oli 1360 g. Summasen kuhien (n=40) pituus vaihteli 450–660 mm välillä ja keskipituus oli 511 mm. Summasen kuhien paino vaihteli 700–2500 g välillä ja keskipaino oli 1150 g. Lanneveden kuhien (n=41) pituus vaihteli 465–630 mm välillä ja keskipituus oli 538 mm. Lanneveden kuhien paino vaihteli 775–2065 g välillä ja keskipaino oli 1340 g. Aineiston kuhien pituuden ja painon välinen riippuvuus on esitetty kuvissa 1–3.



Kuva 1. Saarijärven vuoden 2022-2023 aineiston kuhien pituuden ja painon välinen riippuvuus (n=56).



Kuva 2. Summasasen vuoden 2022 aineiston kuhien pituuden ja painon välinen riippuvuus (n=40).



Kuva 3. Lanneveden vuoden 2022-2023 aineiston kuhien pituuden ja painon välinen riippuvuus (n=41).

län- ja takautuva kasvunmääritys tehtiin käsittelemättömistä suomuista mikrokortin lukulaitteella ja takautuvassa kasvunmäärityksessä käytettiin Fryn kaavaa

$$Ln = (Li - c) * (Sn/S)b + c,$$

missä L_n = kalan kokonaispituus iässä n , L_i = kalan kokonaispituus pyyntihetkellä, S_n = vuosirenkaan n etäisyys suomun keskuksesta ja S = suomun säde pyyntihetkellä. Kaavan b ja c ovat vakioita. Vakioiden arvoina käytettiin $b = 0,91$ ja $c = 41,95$ (Keskinen & Marjomäki 2003). Kalojen painon kasvu saatiin takautuvasti määritetyistä pituuksista käyttäen yhtälöä

$$W = a * L^b$$

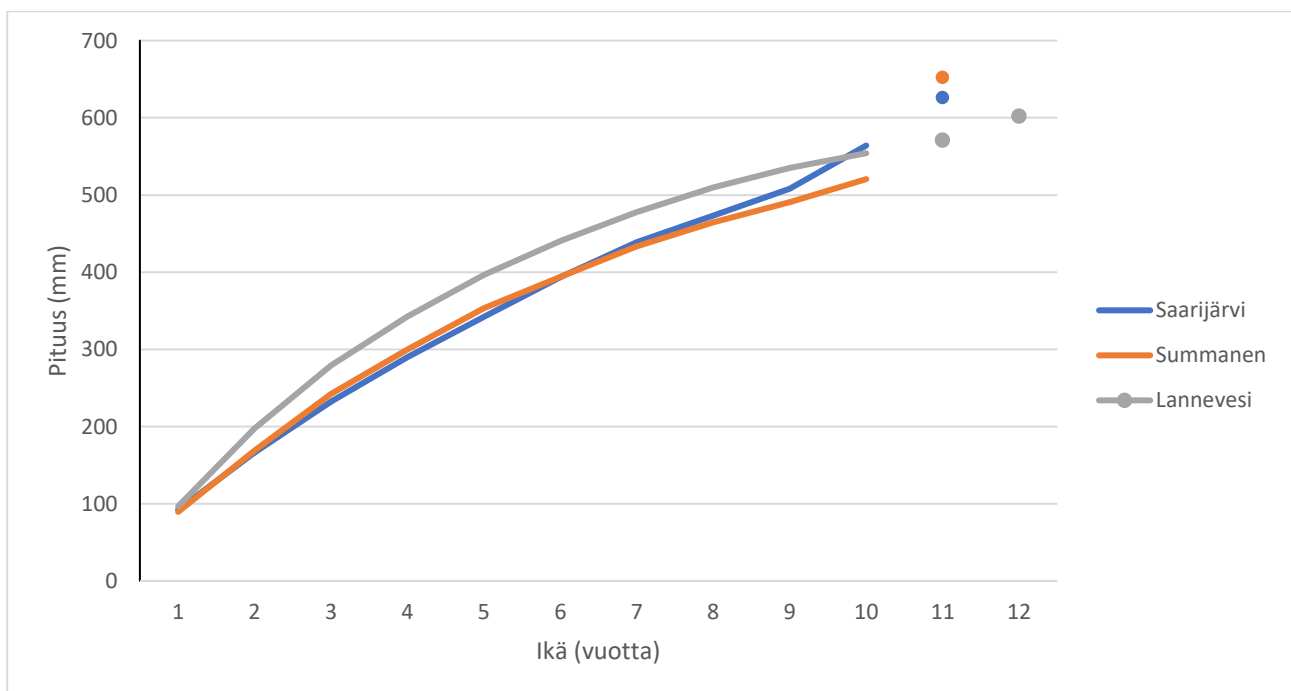
missä W = kalan paino, L = kalan pituus ja vakiot a ja b määritettiin kasvuaineistoista (taulukko 1).

Taulukko 1. Kasvuaineistoista määritetyt vakiot a ja b järvittäin.

	vakio a	vakio b
Saarijärvi	0,0000052	3,0923513
Summasjärvi	0,0000007	3,3897984
Lannevesi	0,0000300	2,7984205

3 Tulokset

Aineiston perusteella Saarijärven ja Summasen kuha saavuttaa Saarijärven reitillä voimassa olevan 45 cm alamitan ja $n. 734$ (summasjärvi) – 825 (Saarijärvi) g painon kahdeksannella kasvukaudella (Kuva 4). Pituuksikasvu vaikuttaa hidastuvan seitsemännen kasvukauden jälkeen. Lanneveden kuha on nopeakasvuisempaa ja saavuttaa 45 mitan ja $n. 800$ g painon keskimäärin seitsemännellä kasvukaudella (Kuva 4). Kuhan kasvussa on kuitenkin yksilökohtaisia eroja kaikilla tarkastelluilla järvillä; nopeimmat yksilöt saavuttavat 45 cm mitan Summasjärvellä ja Lannevedellä jo viidennellä kasvukaudella ja Saarijärvellä kuudennella kasvukaudella. Hitaimmat yksilöt saavuttavat 45 cm mitan Saarijärvellä ja Summasjärvellä vasta yhdeksännellä ja Lannevedellä vasta kymmenennellä kasvukaudella.

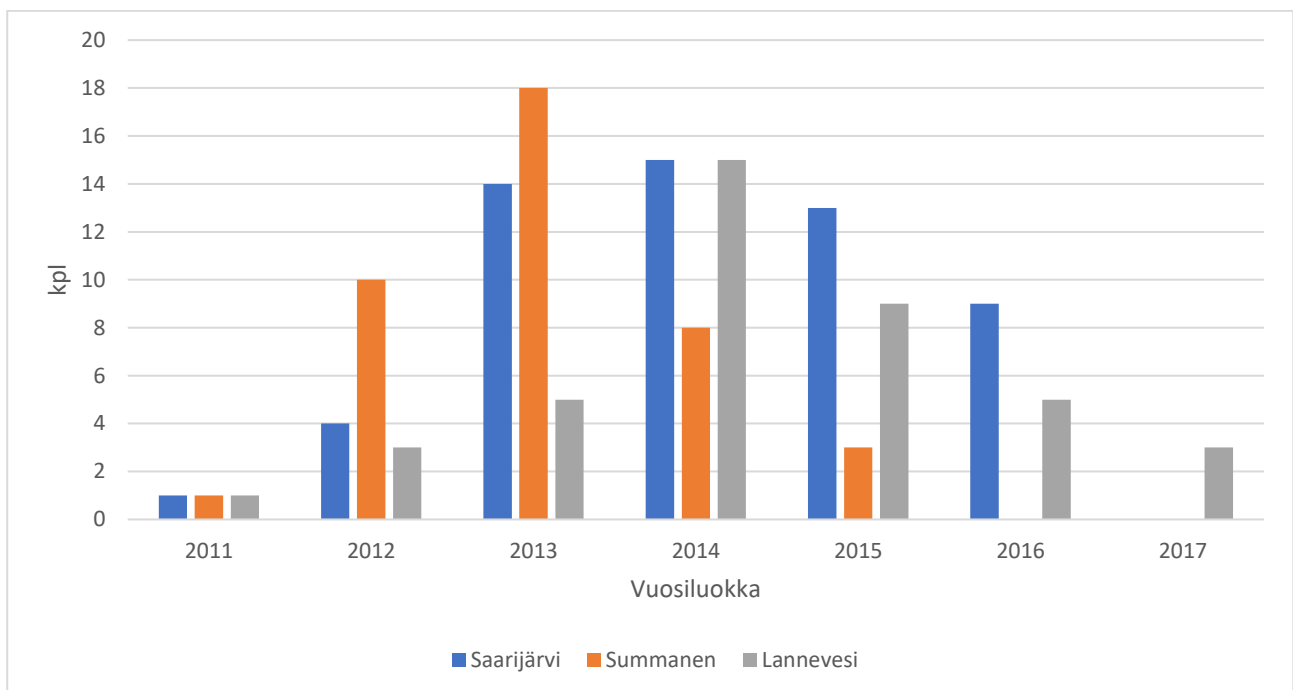


Kuva 4. Takautuvasti määritetty kuhan keskipituus ikävuosittain Saarijärvellä, Summasella ja Lannevedellä. Havainnot kymmenennestä ikävuodesta eteenpäin on esitetty irrallisina arvopisteinä pienen havaintomäärän vuoksi.

Saarijärven kuhien ikä vaihteli 7–11 ikävuoden välillä. Suurin osa Saarijärven kuhista oli vuosiluokkia 2013 (n=14) ja 2014 (n=15). Seuraavaksi yleisimmät vuosiluokat olivat 2015 (n=13) ja 2016 (n=9). Muita aineistosta määritettyjä vuosiluokkia olivat 2011 (n=1) ja 2012 (n=4) (Kuva 5).

Summasen kuhien ikä vaihteli 7–11 ikävuoden välillä. Suurin osa Summasen kuhista oli vuosiluokkaa 2013 (n=18). Seuraavaksi yleisimmät vuosiluokat olivat 2012 (n=10) ja 2014 (n=8). Muita aineistosta määritettyjä vuosiluokkia olivat 2011 (n=1) ja 2015 (n=3) (Kuva 5).

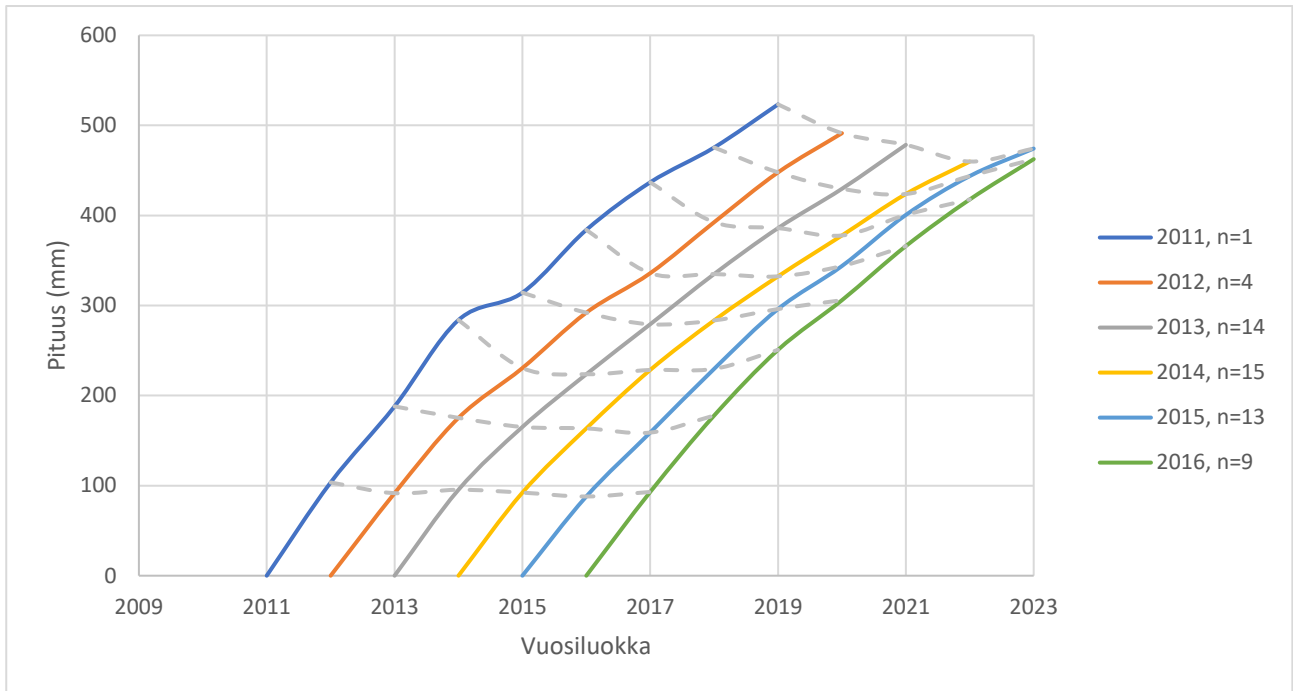
Lanneveden kuhien ikä vaihteli 6–11 ikävuoden välillä. Suurin osa Lanneveden kuhista oli vuosiluokkia 2014 (n=15) ja 2015 (n=9). Seuraavaksi yleisimmät vuosiluokat olivat 2013 (n=5) ja 2016 (n=5). Muita aineistosta määritettyjä vuosiluokkia olivat 2011 (n=1), 2012 (n=3) ja 2017 (n=3) (Kuva 5).



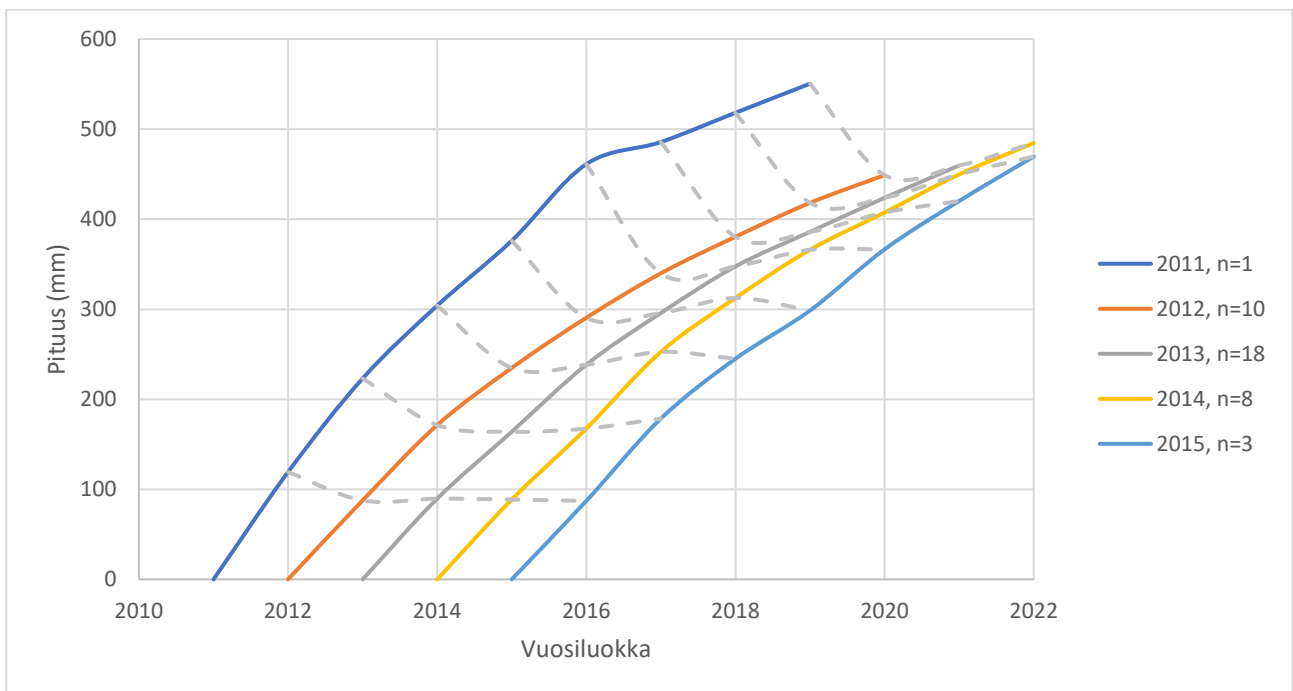
Kuva 5. Saarijärven, Summasen ja Lanneveden näytekuhien (n=137) jakauma vuosiluokittain.

Kuhan keskimääräinen kasvu on ollut tasaista eri vuosiluokkien välillä Saarijärvellä, Summasella ja Lannevedellä. Kuhan keskimääräinen kasvu vuosiluokittain kyseisillä järvillä on esitetty kuvissa 6–8. Saarijärven nuorin vuosiluokka näyttää keskimäärin hieman nopeakasvuisemmalta kuin aiemmat, koska nopeakasvuimmat yksilöt rekrytoituvat verkkopyynnin saaliiksi hidaskasvuisia yksilöitä nopeammin. Vastaavaa ei ole havaittavissa Summasen ja Lanneveden osalta mutta ko. vuosiluokkien havaintomäärä on pieni (n=3).

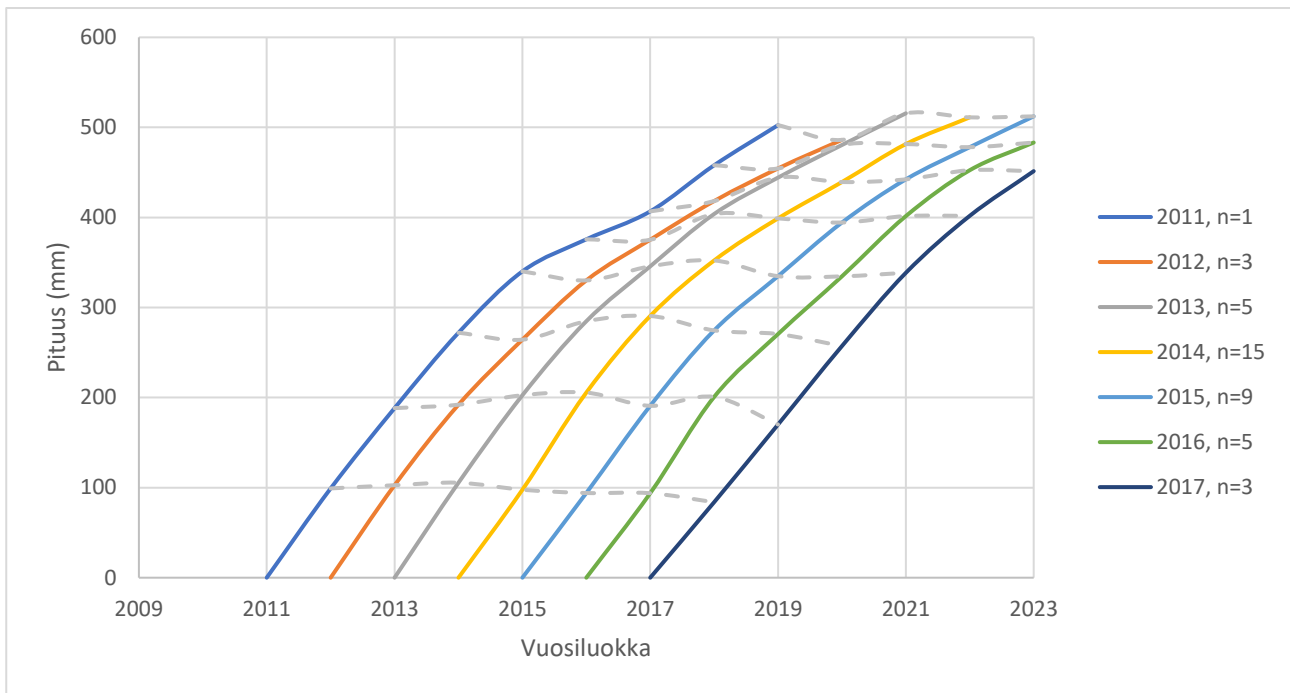
Pienten havaintomäärien vuosiluokat, kuten 2011 eivät ole yleistettävissä edustamaan koko vuosiluokkaa, joskin esimerkiksi Lannevedellä 2011-vuosiluokan yksilön kasvu vaikuttaa olleen samankaltaista kuin nuoremmilla vuosiluokilla (Kuva 8). Summasen aineistossa vuosiluokkaan 2011 kuuluu puolestaan yksi nopeakasvuinen kuha (Kuva 7). Lisäksi pienten havaintomäärien vuosiluokkien kohdalla korostuu vuosittainen vaihtelu yksilöiden kasvunopeudessa, mikä osaltaan kasvattaa virhemarginaalia. Esimerkiksi Saarijärven vuosiluokan 2011 yksilö näyttää kasvaneen tiettyinä vuosina nopeammin kuin toisina (Kuva 6).



Kuva 6. Kuhan 2011–2016 vuosiluokkien keskimääräinen kasvu Saarijärvellä ensimmäisten kahdeksan kasvukauden aikana. Ikävuodet on erotettu kuvaajassa harmaalla katkoviivalla.



Kuva 7. Kuhan 2011–2015 vuosiluokkien keskimääräinen kasvu Summasella ensimmäisten kahdeksan kasvukauden aikana. Ikävuodet on erotettu kuvaajassa harmaalla katkoviivalla.



Kuva 8. Kuhan 2011–2017 vuosiluokkien keskimääräinen kasvu Lannevedellä ensimmäisten kahdeksan kasvukauden aikana. Ikävuodet on erotettu kuvaajassa harmaalla katkoviivalla.

4 Tarkastelu

Kerätyn aineiston perusteella kuha saavutti Saarijärven reitillä voimassa olevan 45 cm pyyntimitan Lannevedellä keskimäärin seitsemännellä kasvukaudella, kun taas Summasella ja Saarijärvellä kahdeksannella kasvukaudella. Nopeimmat yksilöt saavuttivat saman mitan Summasella sekä Lannevedellä jo viidennellä kasvukaudella ja Saarijärvellä kuudennella kasvukaudella. Hidaskasvuisimmat Lanneveden ja Summasen kuhat saavuttivat 45 cm pyyntimitan vasta yhdeksännellä kasvukaudella ja Saarijärven kuhat vasta kymmenennellä kasvukaudella. Tässä raportissa tarkasteltujen vuosiluokkien kasvunopeudessa ei juuri ole eroa eri vuosiluokkien välillä. Kasvutulosten perusteella 45 cm alin pyyntimitta ja talviverkkopyynti vähintään 55 mm solmuvälin verkoilla vaikuttavat kuhan nykyisen kasvunopeuden kannalta sopivilta Saarijärvellä, Summasella ja Lannevedellä.

Saarijärven ja Summasen kuhan kasvunopeutta on tarkasteltu muutamista näytteistä vuonna 2009, jolloin Summasen kuha (n=5) saavutti 45 cm pyyntimitan kuudennella kasvukaudella ja Saarijärven kuha (n=4) seitsemännellä kasvukaudella (Piilola 2010). Tulos on saman suuntainen verratessa tämän selvityksen nopeakasvuisiin kuhiin. Muihin Saarijärven reitin kalatalousalueen järviin (Salonen 2018, Liite 1) verratessa, Summasen ja Saarijärven kuhan kasvunopeus näyttää olevan ensimmäisten kuuden kasvukauden aikana samankaltaista kuin Kalmarinselällä, mutta kasvu jatkuu kuudennen ikävuoden jälkeen nopeampana kuin Kalmarinselällä. Kuhan kasvu on ensimmäisinä vuosina myös nopeampaa kuin Kyyjärvellä, joka kuitenkin ohittaa Saarijärven ja Summasen kuhan kasvunopeuden kuudennen ikävuoden jälkeen. Lanneveden kuhan kasvunopeus vaikuttaa samanlaiselta kuin Pääjärvessä. Nopeakasvuisimmat Kiesimenjärven ja Kimingin kuhat vaikuttavat puolestaan nopeakasvuisemmilta kuin Lanneveden kuhat.

Kirjallisuus

- Keskinen T. & Marjomäki T. J. 2003. Growth of pikeperch in relation to lake characteristics: total phosphorus, water colour, lake area and depth. *J. Fish. Biol.* 63: 1274–1282.
- Lappalainen J., Malinen T., Rahikainen M., Vinni M., Nyberg K., Ruuhijärvi K. & Salminen M. 2005. Temperature dependent growth and yield of pikeperch, Sander lucioperca, in Finnish lakes. *Fisheries Manag. Ecol.* 12: 27–35.
- Piilola J. 2009. Kuhan kasvu Saarijärven Summasjärvessä ja Saarijärvessä. Kalatalouspalvelut Piilola.
- Puranen M. 2014. Heikko ravintotilanne rajoittaa hauen (*Esox lucius*) ja kuhan (*Sander lucioperca*) kasvua Suotajärvessä. Akvaattisten tieteiden Pro Gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto, 38 s.
- Salonen S. 2018. Kuhan kasvu Pääjärven kalastusalueen järvillä. Keski-Suomen kalatalouskeskus ry.
- Vinni M., Lappalainen J., Malinen T. & Lehtonen H. 2009. Stunted growth of pikepech Sander lucioperca in Lake Sahajärvi, Finland. *J. Fish. Biol.* 74: 967-972.

Saku Salonen
Keski-Suomen kalatalouskeskus ry
PL 112, Kauppakatu 19 B
40100 Jyväskylä
saku.salonen@ahven.net
040 500 9905

