

KESKI-SUOMEN KALATALOUSKESKUS RY

SAARIJÄRVEN REITIN KALATALOUSALUE

TUTKIMUKSIA/tiedonantoja 2024

Kuhan kasvu Saarijärven reitin kalatalousalueen järvillä 2024



Kuva: Joonas Pysäys

Saku Salonen

Jyväskylä 2024

Sisällys

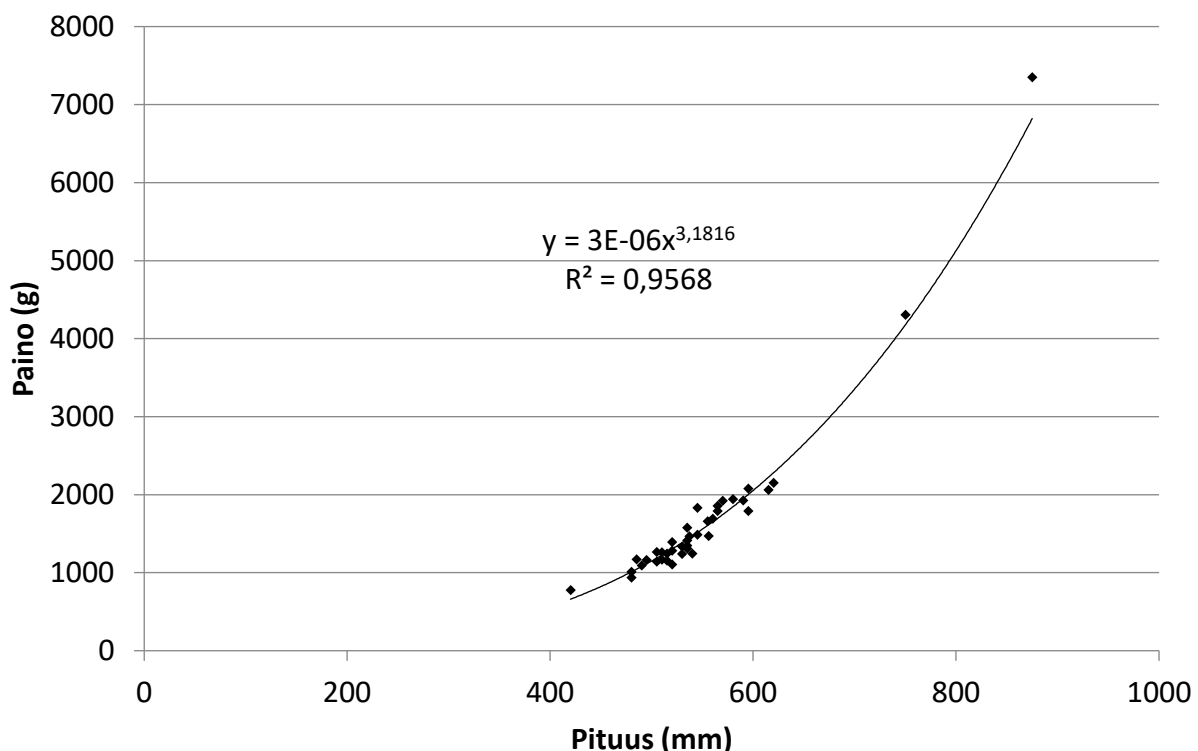
1 Johdanto	3
2 Aineisto ja menetelmät	3
3 Tulokset ja tarkastelu	5
4 Yhteenveto	9
Kirjallisuus.....	10
Liitteet.....	11

1 Johdanto

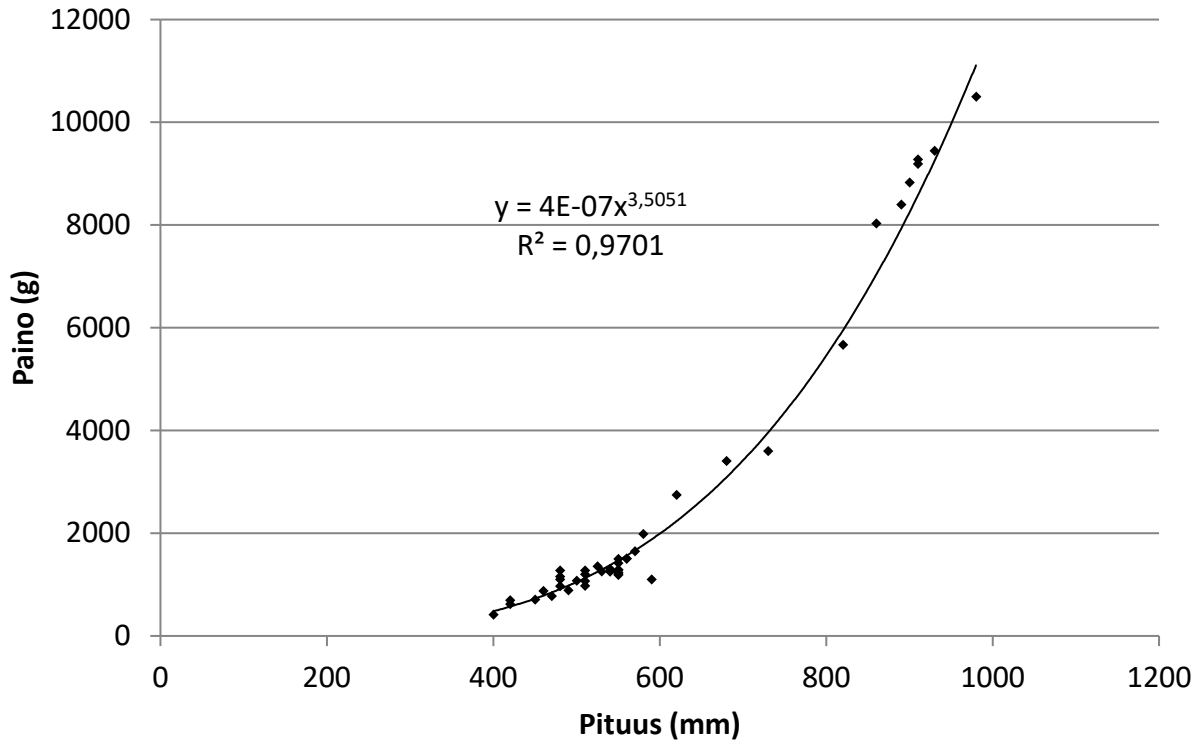
Tämän hankkeen tarkoituksena oli selvittää Saarijärven reitin kalatalousalueen järvien kuhien kasvunopeutta. Kasvuselvitykset ovat tärkeä osa Saarijärven reitin kalatalousalueen kalastonseuranta, jota tarvitaan kalastuksen säätelyn tueksi ja säätelytoimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa. Kujan kasvunopeuteen 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

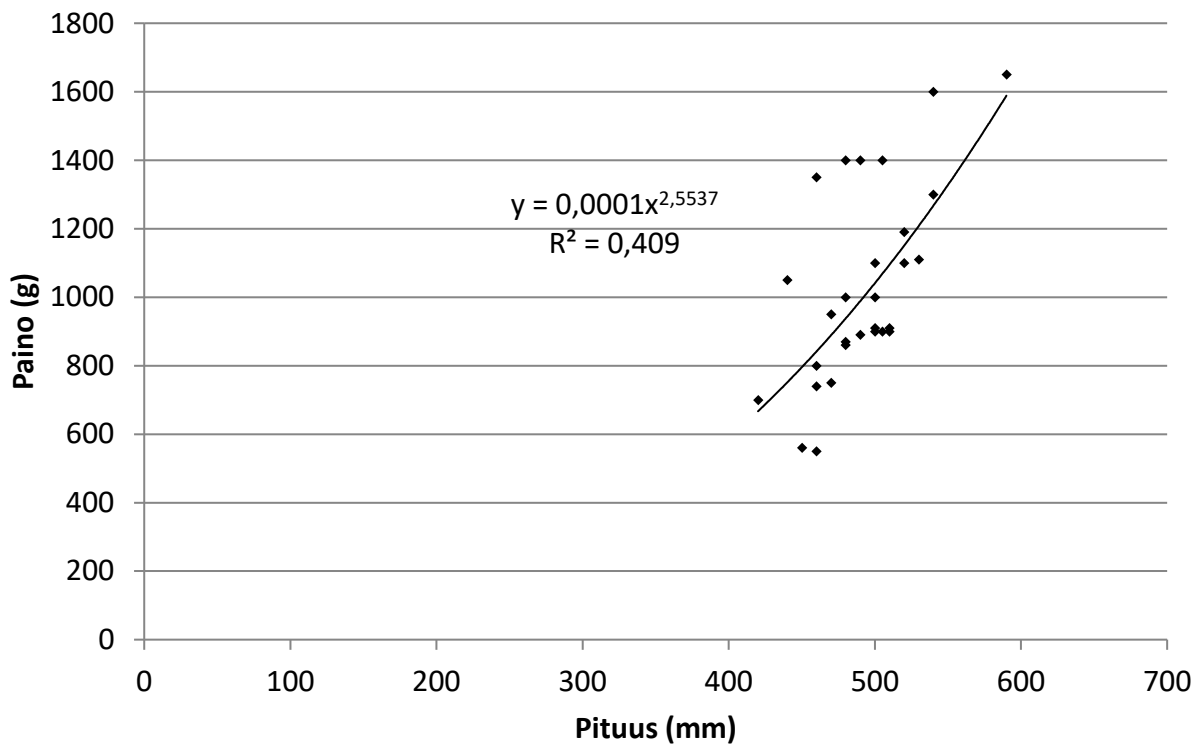
Raportissa kerätty aineisto koostuu vuosina 2019-2023 talvipyyynnistä kyyjärveltä, Pääjärveltä, Karangalta ja Kalmarinselältä talvikalastuksen yhteydessä kerätyistä näytteistä. Kyyjärven kuhien (n=39) pituus vaihteli 420–875 mm välillä ja keskipituus oli 549 mm. Kyyjärven kuhien paino vaihteli 775–7350 g välillä ja keskipaino oli 1676 g. Pääjärven kuhien (n=33) pituus vaihteli 400–680 mm välillä ja keskipituus oli 519 mm. Pääjärven kuhien paino vaihteli 420–3410 g välillä ja keskipaino oli 1236 g. Karangon kuhien (n=29) pituus vaihteli 420–590 mm välillä ja keskipituus oli 492 mm. Karangon kuhien paino vaihteli 550–1650 g välillä ja keskipaino oli 1029 g. Kalmarinselän kuhien (n=38) pituus vaihteli 370–850 mm välillä ja keskipituus oli 490 mm. Kalmarinselän kuhien paino vaihteli 330–6700 g välillä ja keskipaino oli 1260 g. Aineiston kuhien pituuden ja painon välinen riippuvuus on esitetty kuvissa 1–4. Karangalla pituuden ja painon välinen riippuvuus oli alhainen ja on mahdollista, että osalla näytekalloista paino tai pituus on määritetty virheellisesti.



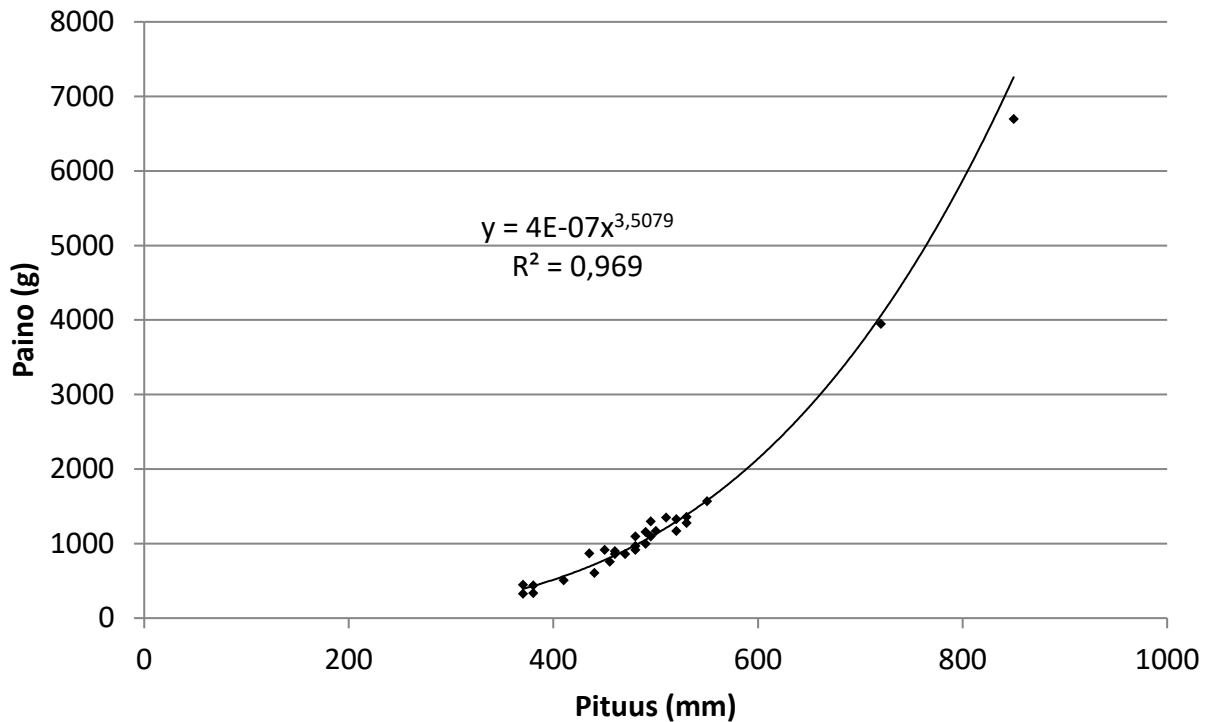
Kuva 1. Kyyjärven vuoden 2022-2023 aineiston kuhien pituuden ja painon välinen riippuvuus (n=39).



Kuva 2. Pääjärven vuosien 2019-2023 aineiston kuhien pituuden ja painon välinen riippuvuus (n=33).



Kuva 3. Karangan vuosien 2019-2022 aineiston kuhien pituuden ja painon välinen riippuvuus (n=29).



Kuva 4. Kalmarinselän vuosien 2019-2022 aineiston kuhien pituuden ja painon välinen riippuvuus (n=29).

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

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

missä Ln = kalan kokonaispituus iässä n , Li = kalan kokonaispituus pyyntihetkellä, Sn = 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).

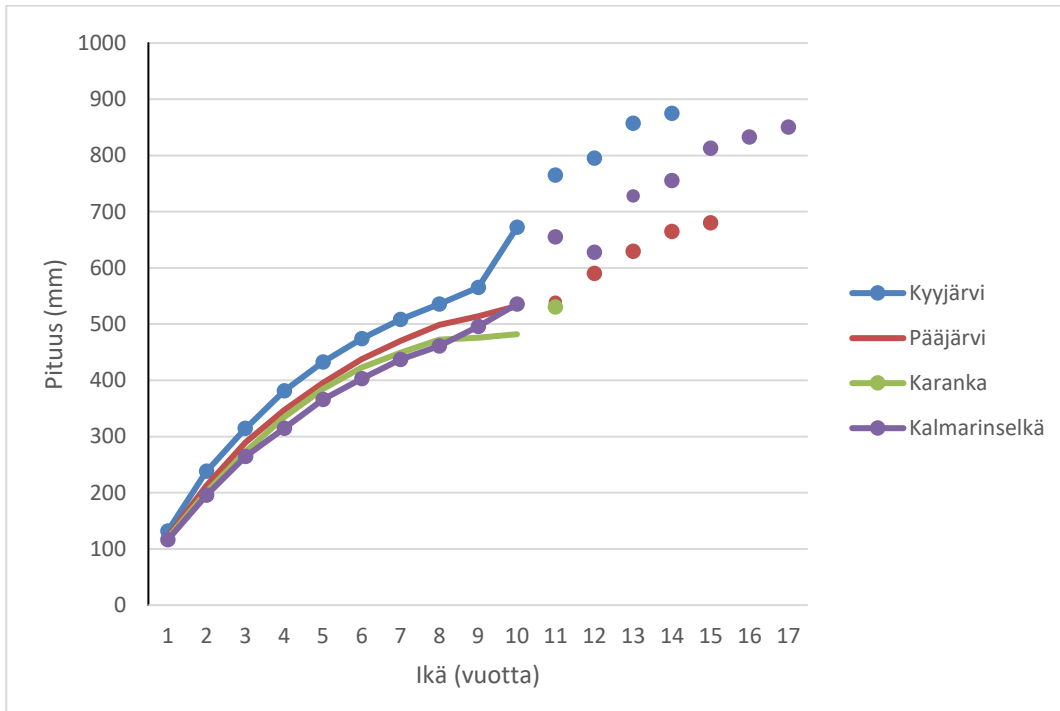
Taulukko 1. Kasvuaineistoista määritetyt vakiot a ja b järvittäin.

	vakio a	vakio b
Kyyjärvi	0,00000298	3,1815752
Pääjärvi	0,00000714	3,0263775
Karanka	0,00013339	2,5536797
Kalmarinselkä	0,00000038	3,5079476

3 Tulokset ja tarkastelu

Aineiston perusteella Kyyjärven kuha on nopeakasvuisinta ja saavuttaa Saarijärven reitillä voimassa olevan 45 cm alimitan ja n. 822 g painon kuudennella kasvukaudella Pääjärven kuha on hieman hidaskasvuisempaa

ja saavuttaa 45 cm mitan ja n. 795 g painon seitsemännellä kasvukaudella. Karangon ja Kalmarinselän kuhat olivat hidaskasvuisimpia ja saavuttivat 45 cm mitan ja n. 764 g (Karanka) 779 g (Kalmarinselkä) painon keskimäärin kahdeksannella kasvukaudella. (Kuva 5). Kuhan kasvussa on kuitenkin yksilökohtaisia eroja kaikilla tarkastelluilla järvillä; nopeimmat yksilöt saavuttavat 45 cm mitan Kyyjärvellä neljännellä kasvukaudella ja Pääjärvellä, Karangalla ja Kalmarinselällä viidennellä kasvukaudella. Hitaimmat yksilöt saavuttavat 45 cm mitan Kyyjärvellä vasta kahdeksannella ja Pääjärvellä, Karangalla ja Kalmarinselällä vasta kymmenennellä kasvukaudella.



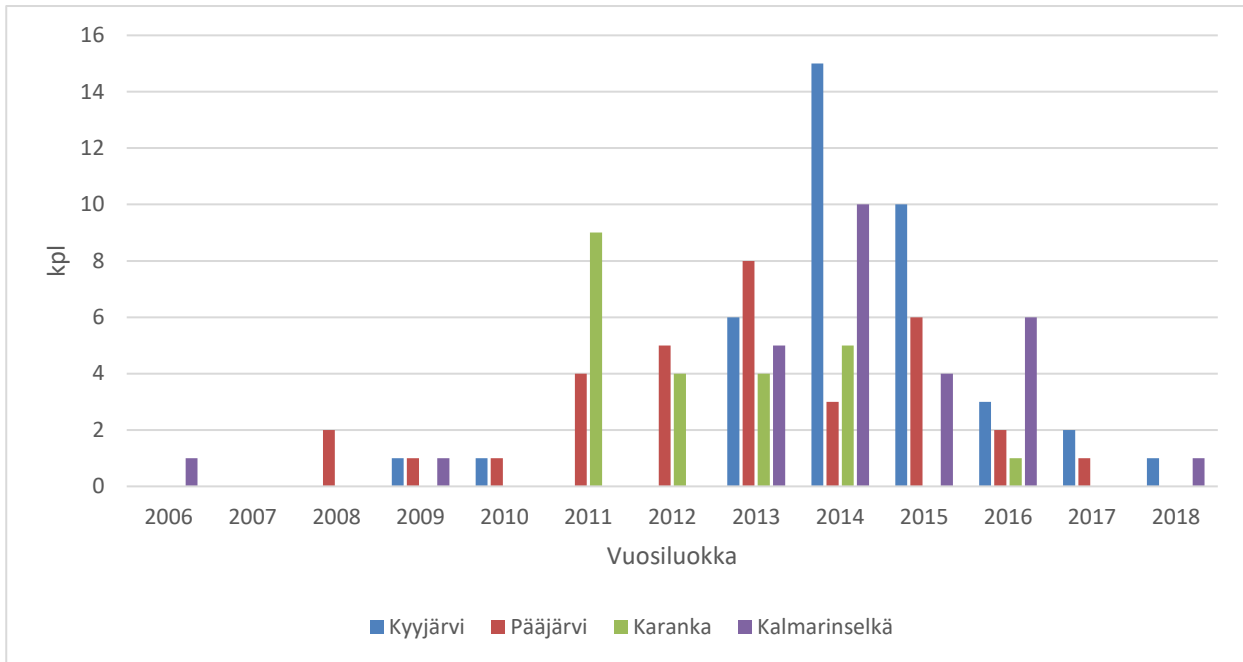
Kuva 5. Takautuvasti määritetty kuhan keskipituus ikävuosittain Kyyjärvellä, Pääjärvellä, Karangalla ja Kalmarinselällä. Havainnot kymmenennestä ikävuodesta eteenpäin on esitetty irrallisina arvopisteinä pienen havaintomäärän vuoksi.

Kyyjärven kuhien ikä vaihteli 5–14 ikävuoden välillä. Suurin osa Kyyjärven kuhista oli vuosiluokkia 2014 (n=15) ja 2015 (n=10). Muita aineistosta määritettyjä vuosiluokkia olivat 2009 (n=1), 2010 (n=1), 2013 (n=6), 2016 (n=3), 2017 (n=2) ja 2018 (n=1) (Kuva 6).

Pääjärven kuhien ikä vaihteli 5–15 ikävuoden välillä. Suurin osa Pääjärven kuhista oli vuosiluokkaa 2013 (n=8). Seuraavaksi yleisimmät vuosiluokat olivat 2015 (n=6) ja 2012 (n=5). Muita aineistosta määritettyjä vuosiluokkia olivat 2008 (n=2), 2009 (n=1), 2010 (n=1), 2011 (n=4), 2014 (n=3), 2016 (n=2) ja 2017 (n=1) (Kuva 6).

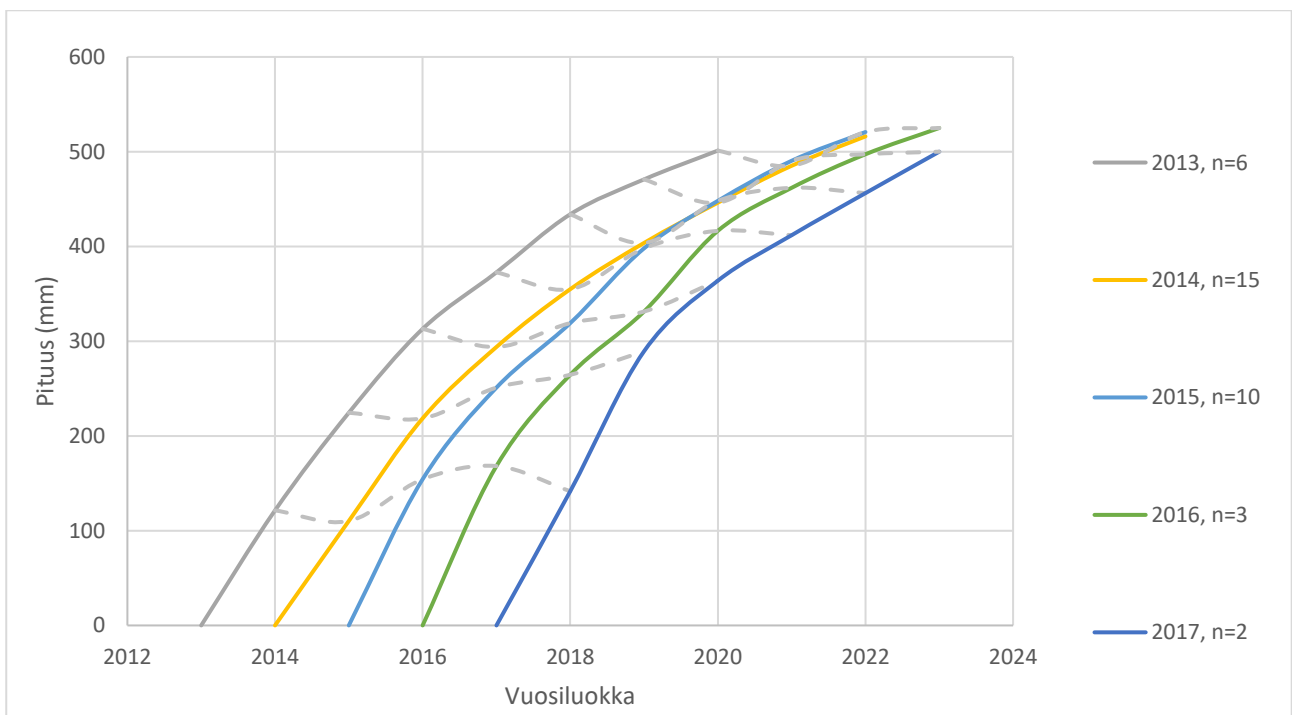
Karangon kuhien ikä vaihteli 6–11 ikävuoden välillä. Suurin osa Karangon kuhista oli vuosiluokkia 2011 (n=9) 2014 (n=5), 2012 (n=4), 2013 (n=4). Muita aineistosta määritettyjä vuosiluokkia olivat 2016 (n=1), (Kuva 6).

Kalmarinselän kuhien ikä vaihteli 6–11 ikävuoden välillä. Suurin osa Karangon kuhista oli vuosiluokkia 2011 (n=9) 2014 (n=5), 2012 (n=4), 2013 (n=4). Muita aineistosta määritettyjä vuosiluokkia olivat 2016 (n=1), (Kuva 6).

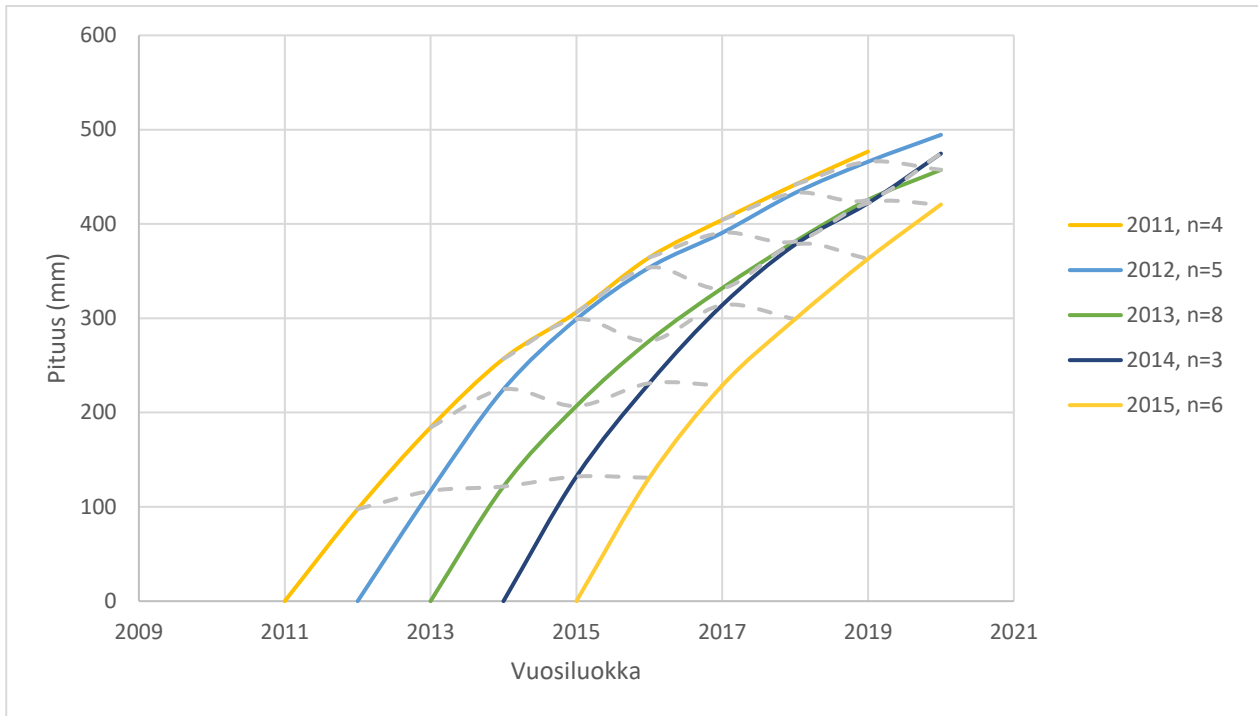


Kuva 6. Kyyjärven, Pääjärven, Karangan ja Kalmarinselän näytekuhien (n=123) jakauma vuosiluokittain.

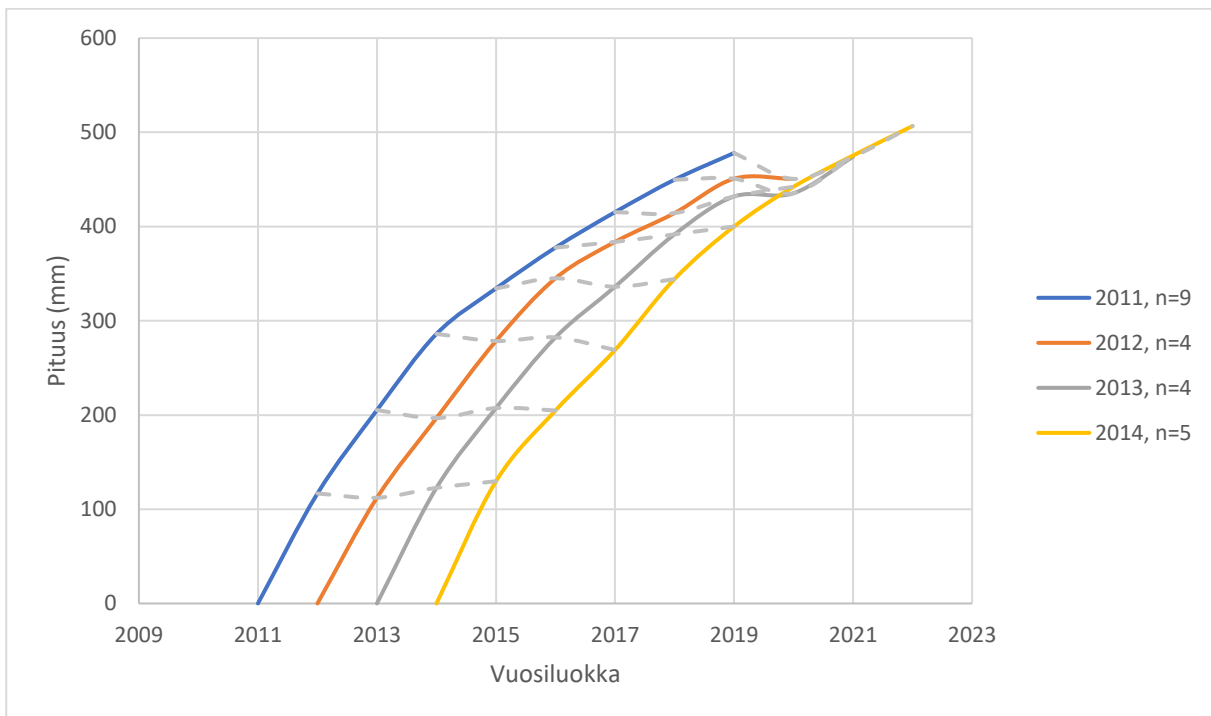
Kuhan keskimääräinen kasvussa on hieman eroja vuosiluokkien välillä. Esimerkiksi Kyyjärvellä vuosiluokat 2013 ja 2014 sekä Pääjärvellä vuosiluokat 2011 ja 2013 vaikuttavat hidaskasvuisemmilta. Karangalla ja Kalmarinselällä vuosiluokkien väliset erot ovat melko pieniä. (kuvat 7–10). Usein nuorimmat vuosiluokat näyttävät keskimäärin hieman nopeakasvuisemmalta kuin aiemmat, koska nopeakasvuimmat yksilöt rekrytoituvat verkkopyynnin saaliiksi hidaskasvuisia yksilöitä nopeammin. Vuosisluokkien välisiä kasvueroja tulkittaessa on hyvä muistaa aineiston olevan varsin pieni eikä havainnot jakaudu tasaisesti eri vuosiluokille.



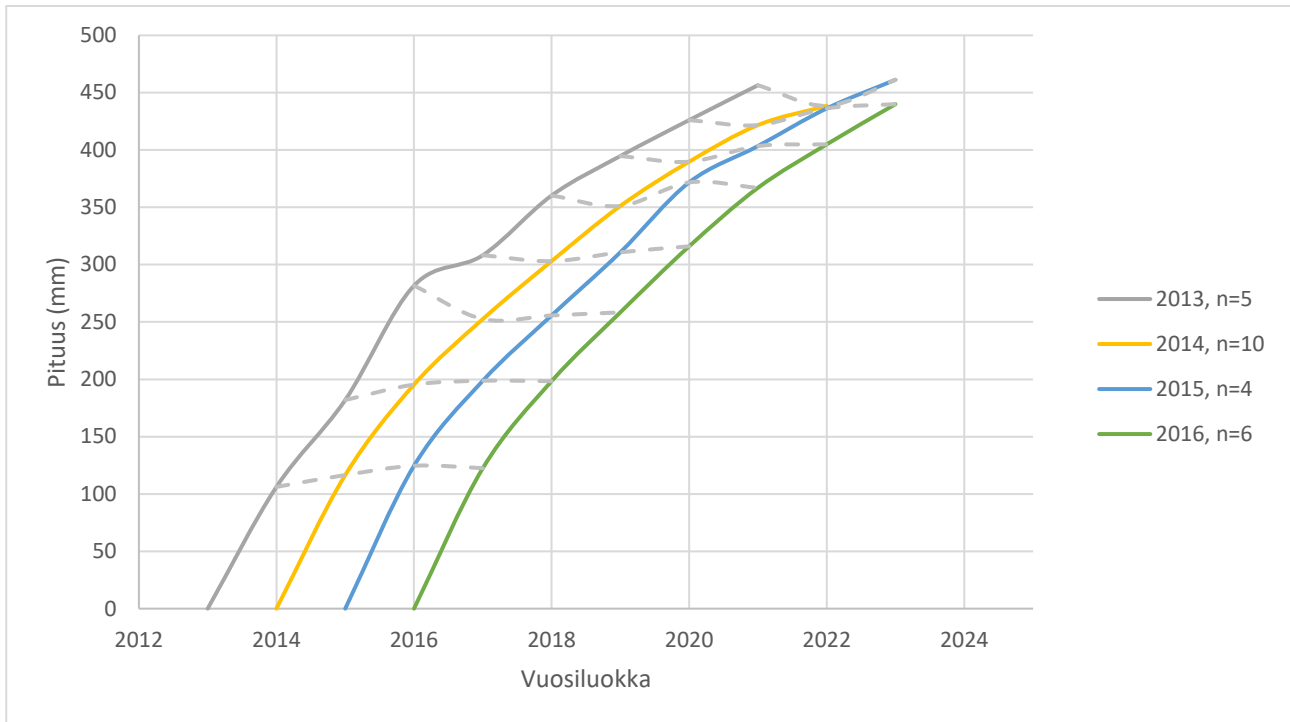
Kuva 7. Kuhan 2013–2017 vuosiluokkien keskimääräinen kasvu Kyyjärvellä ensimmäisten kahdeksan kasvukauden aikana. Ikävuodet on erotettu kuvaajassa harmaalla katkoviivalla.



Kuva 8. Kuhan 2011–2015 vuosiluokkien keskimääräinen kasvu Pääjärvellä ensimmäisten kahdeksan kasvukauden aikana. Ikävuodet on erotettu kuvaajassa harmaalla katkoviivalla.



Kuva 9. Kuhan 2011–2017 vuosiluokkien keskimääräinen kasvu Karangalla ensimmäisten kahdeksan kasvukauden aikana. Ikävuodet on erotettu kuvaajassa harmaalla katkoviivalla.



Kuva 10. Kuhan 2013–2017 vuosiluokkien keskimääräinen kasvu Kalmarinselällä ensimmäisten kahdeksan kasvukauden aikana. Ikävuodet on erotettu kuvaajassa harmaalla katkoviivalla.

Verrattaessa kuhien kasvua aikaisempaan Salonen (2018) kukan kasvuselvitykseen kuhien kasvu näyttäisi parantuneen erityisesti Kyyjärvellä. Pääjärvellä ja Karangalla kasvu näytti hieman nopeammalta erityisesti ensimmäisten vuosien aikana. Kalmarinselällä erot olivat varsin pieniä mutta kasvu vaikuttaa parantuneen hieman vuoden 2018 tuloksiin verrattuna. (liite 1).

Kasvutulosten perusteella 45 cm alin pyyntimitta ja talviverkkopyynti vähintään 55 mm solmuvälin verkoilla vaikuttavat kukan nykyisen kasvunopeuden kannalta sopivilta Kyyjärvellä, Pääjärvellä, Karangalla ja Kalmarinselällä. .

4 Yhteenveto

Kerätyn aineiston perusteella kuha saavutti Saarijärven reitillä voimassa olevan 45 cm pyyntimitan Kyyjärvellä keskimäärin kuudennella kasvukaudella, Pääjärvellä seitsemännellä ja Karangalla ja Kalmarinselällä kahdeksannella kasvukaudella. Nopeimmat yksilöt saavuttivat saman mitan Kyyjärvellä jo neljännellä kasvukaudella ja Pääjärvellä, Karangalla sekä Kalmarinselällä viidennellä kasvukaudella. Hidaskasvuisimmat Kyyjärven kuhat saavuttivat 45 cm pyyntimitan vasta kahdeksannella kasvukaudella ja Pääjärvenjärven, Karangalla ja Kalmarinselän kuhat vasta kymmenennellä kasvukaudella. Aikaisempaan selvitykseen verrattuna kukan kasvu oli nopeampaa Kyyjärvellä ja hieman nopeampaa tai samankaltaista Pääjärvellä, Karangalla ja Kalmarinselällä.

Kasvutulosten perusteella 45 cm alin pyyntimitta ja talviverkkopyynti vähintään 55 mm solmuvälin verkoilla vaikuttavat kukan nykyisen kasvunopeuden kannalta sopivilta Kyyjärvellä, Pääjärvellä, Karangalla ja Kalmarinselällä.

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.
- Puranen M. 2014. Heikko ravintotilanne rajoittaa hauen (*Esox lucius*) ja kuhan (*Sander lucioperca*) kasvua Suotajärvässä. 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 pikeperch *Sander lucioperca* in Lake Sahajärvi, Finland. *J. Fish. Biol.* 74: 967-972.

Saku Salonen
Keski-Suomen kalatalouskeskus ry
Kauppakatu 19 B
40100 Jyväskylä
saku.salonen@kskalatalouskeskus.fi
040 500 9905

Liitteet

Liite 1. Takautuvasti määritettyjä kuhan pituuksia vertailua aikaisempiin vuoden 2018 tuloksiin (Salonen 2018).

