Pyhäjärven kuhien DNA-selvitys vuonna 2021

– Voiko perimällä olla vaikutusta martojen kuhien esiintymiseen?

Ismo Kolari 2022

Pirkanmaan Kalatalouskeskus

Kansi. Pyhäjärven kuhakanta on ollut viime vuosina erityisen vahva Saviselällä, jossa monet kalastajat olivat päässeet uittamaan talviverkkonsa nopeasti vahvistuneen teräsjään alle jo ennen joulua 2021 (yläkuva). Lämpötilaennätyksiä rikkoneen hellekesän jälkeinen syksy oli erittäin viileä, joten Pyhäjärvi jäätyi aikaisin. Pyhäjärven pohjoisosa Tampereen ja Pirkkalan edustalla on suosittua kalastusaluetta, jossa kuhakanta on selvästi vahvistunut 2000-luvulla. Alueen syviltä rannoilta on mahdollista tavoittaa kuhia myös rannalta heittämällä (alakuva).

Selvityksen tilaaja:

Pirkkalan kalatalousalue

www.pirkkalankalastusalue.net

Hanke sai rahoitusta kalastonhoitomaksuvaroista Pohjois-Savon ELY-keskukselta.

Pirkanmaan Kalatalouskeskus ry
Viinikankatu 55
33800 Tampere
Puh. 050-5929 259
Sähköposti: ismo.kolari@kalatalo.fi
www.kalatalo.fi

Tampere 2022

Sisällys

1. Johdanto 4
2. Aineisto ja menetelmät 5
3. Kuhien ikä, koko, sukukypsyys ja kasvu 6
4. Kuhakannat vuoden 2021 näytteissä 9
5. Kuhakannat vuosien 2015, 2016 ja 2021 yhdistelmäaineistossa 11
6. Kuhakannat vuoden 2021 näytteissä, vertailukantoina Näsijärvi ja Sorvanselkä 13
7. Pohdinta 16
Kirjallisuus 18

1. Johdanto

Ensimmäistä kertaa lisääntyvät kuhat ovat tyypillisesti 5–6-vuotiaita ja 35–45 cm kokohaarukassa. Sukukypsyyskoossa on huomattavaa vaihtelua kuhayksilöiden välillä, ja myös vesistökohtaiset erot ovat huomattavia. Nopeakasvuisissa kannoissa kuhat saavuttavat sukukypsyyskoon keskimäärin suurempina kuin hidaskasvuisissa kannoissa.

Kuhan lisääntymisiän ja -koon selvityshankkeessa Pyhäjärvestä vuosina 2015–2016 kerättyjen näytekuhien joukossa havaittiin poikkeuksellisen paljon yksilöitä, joiden sukutuotteet eivät olleet kehittyneet, vaikka kokonsa ja ikänsä puolesta kuhien olisi pitänyt jo olla sukukypsiä. Pyhäjärven pohjoisosassa kuhat kasvavat melko hitaasti, ja osa niistä tulee kutuvalmiiksi pienikokoisina. Sukukypsien kuhien osuus kasvoi alle 40 cm kokoisilla kuhilla melko nopeasti sitä mukaa kun kuhan pituus lisääntyi. Puolet 32–34 cm pituisista kuhista oli sukukypsiä, ja 75 % sukukypsyysaste saavutettiin kokoluokassa 38–40 cm. 40–52-senttisten kuhien kokoryhmässä sukukypsien osuus kuitenkin yllättäen laski. Esimerkiksi 46–48 cm pituisista Pyhäjärven kuhista noin 60 % ja 50–52 cm pituisista kuhista vain alle 40 % oli muodostanut sukutuotteita. Yläpuolisessa Näsijärvessä, josta Pyhäjärven pohjoisosa saa vetensä Tammerkosken kautta, sukukypsien osuus oli viimeksi mainituissa kokoluokissa 90–100 %. (Kolari ja Westermark 2017).

Vielä 6-vuotiaina kolmannes Pyhäjärven kuhista oli ns. raakoja tai martoja kaloja. Myös 7-vuotiaista kuhista 20 % ei ollut kehittänyt sukutuotteita valmiiksi talveen mennessä. Pirkanmaan muissa järvissä 6–7-vuotiaiden kuhien sukukypsyysaste oli suurempi, ja muutamia yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta 7-vuotiailla kuhilla sukutuotteet olivat valmiina kevään kutua varten. Muun muassa kaikki Pyhäjärven Sorvanselän 7-vuotiaat näytekuhat olivat sukukypsiä. (Kolari ja Westermark 2017).

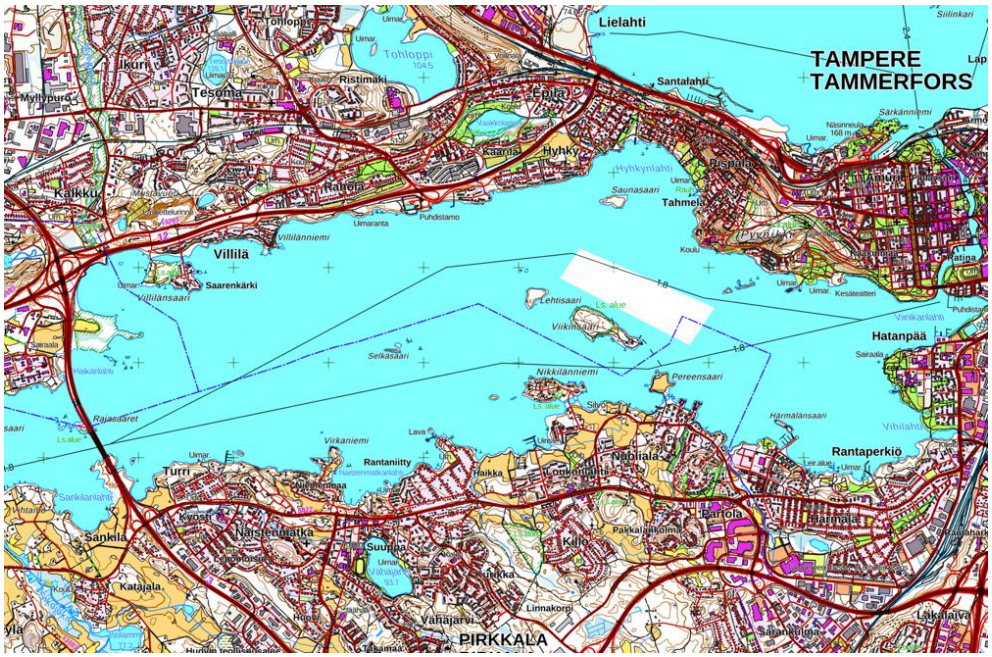
Kaikki sukukypsyyden saavuttaneet kuhat eivät tuota sukutuotteita joka vuosi, vaan ns. välivuosia saattaa esiintyä. Pyhäjärven pohjoisosassa kuhien kasvunopeus oli hitainta Pirkanmaan isoista kuhajärvistä yhdessä Kyrösjärven kuhien kanssa. Pyhäjärven kuhien kuntokerroin oli kuhajärvistä toiseksi pienin alle 35–45 cm pituisilla kuhilla ja pienin yli 45 cm pituisilla kuhilla. Tämä viittaa siihen, että myöskään isommilla kuhilla ravintotilanne ei ole kovin hyvä, mikä voi olla lisääntymistä rajoittava tekijä, sillä sukutuotteiden valmistaminen vaatii runsaasti energiaa. Kyrösjärvellä ja Ukonselällä, joiden kuhat olivat myös melko laihoja, poikkeamia kutuvalmiudessa ei kuitenkaan havaittu (Kolari ja Westermark 2017).

Pyhäjärven pohjoisosaan johdetaan Tampereen ja sen ympäryskuntien puhdistetut asumajätevedet ja teollisuuden jätevesiä. Poikkeava havainto kuhien sukukypsyydessä nosti ilmaan kysymyksen, voisivatko esimerkiksi Pyhäjärveen päätyvät kemikaalit aiheuttaa ongelmia kuhien lisääntymisessä. Jyväskylän yliopiston vetämässä meneillään olevassa hormonitutkimuksessa pyritään selvittämään, voisivatko jätevesien mukana kulkeutuvat hormonihäiriköt olla Pyhäjärven kuhien heikentyneen lisääntymiskyvyn taustasyynä.

Pirkanmaan kuhakantojen geneettisen rakenteen selvityksessä havaittiin, että Pyhäjärven pohjoisosassa 7-vuotiailla muiden kantojen kuhilla sukukypsien osuus oli pienempi kuin Pyhäjärven pohjoisosan omaan kantaan luokittuneilla kuhilla (Kolari ym. 2019). Tämä voi viitata siihen, että myös kuhien alkuperä saattaa vaikuttaa siihen, miten kuhat pystyvät valmistamaan sukutuotteita erilaisissa olosuhteissa. Geneettisessä tutkimuksessa sukutuotteita valmistamattomien kuhien aineisto oli suppea. Tämän hankkeen tavoitteena oli selvittää kattavammin, onko kuhien perimällä yhtymäkohtia havaittuihin ongelmiin sukukypsymisessä.

2. Aineisto ja menetelmät

Kuhanäytteet kerättiin kaupallisen kalastajan avustuksella talviverkkokalastuksesta Pyhäjärven pohjoisosasta Viikinsaaren ja Tahmelan väliseltä vesialueelta tammi-helmikuussa 2021 (kuva 1). Aineistossa olivat mukana hormonitutkimuksen näytekuhat (36 kpl), joiden joukossa oli 13 naarasta ja 12 koirasta sekä 11 kuhaa, joilla ei ollut kehittyneitä sukutuotteita. Hormonitutkimuksen näytteenottoa organisoinut KVVY:n Ari Westermark toimitti ”hormonikuhista” evänäytteet DNA-analyysiin. Lisäksi kaupallinen kalastaja Pekka Rintamaa otti talteen samalta pyyntialueelta suomunäytteet ja kokotiedot 40 kuhalta, joilla ei ollut sukutuotteita. Pirjo Tanhuanpää Luonnonvarakeskuksesta (Luke) teki näytteille genotyypityksen Jokioisten laboratoriossa. Luken Marja-Liisa Koljonen teki laskelmat yksilöntunnistusta varten GeneClass2-ohjelmalla. Tulokset saatiin 75 näytekalasta.



Kuva 1. Pyhäjärven pohjoisosan alue, josta kuhanäytteet hankittiin. © MML 2022.

KVVY:n Pekka Westerling määritti suomuista kuhien iän ja kasvun takautuvasti. Takautuvassa kasvunmäärityksessä käytettiin Fraserin ja Leen laskentamenetelmää. Kuhan pituus kunkin kasvukauden lopussa saadaan yhtälöstä:

$$Ln = Sn *(L-a) / S + a.$$

Yhtälössä Ln = kalan pituus n-iässä. Sn = suomun säde n:een vuosirenkaaseen, S = suomun säde, L = kalan kokonaispituus ja a = kalan pituus suomujen muodostumishetkellä. Vakion a:n arvona käytettiin lukua 44 (Ruuhijärvi ym. 1996).

Kalojen kuntoa arvioitiin Fultonin kuntokertoimen avulla, joka laskettiin kaavalla $CF = W/l^3 \times 100$. Siinä CF = kuntokerroin, W = kuhan paino (g) ja l = kuhan pituus (cm).

Vertailu- ja yhdistelmäaineistoina käytettiin Kuhakantojen geneettinen rakenne Pirkanmaan järvissä -tutkimuksen aineistoja (Kolari ym. 2019), Näsiselän kuhakantaselvityksen aineistoa (Koskiniemi ja Koljonen 2017, Kolari 2018) sekä vanhempia Vanajaveden ja Lohjanjärven aineistoja (Säisä ym. 2010).

3. Kuhien ikä, koko, sukukypsyys ja kasvu

Näytekuhien keskipituus oli noin 48 cm ja keskipaino 1 kg. Ne jakaantuivat kahdeksaan eri vuosiluokkaan (2009–2016), joista lämpimän kesän 2013 tuottaman vuosiluokan kaloja oli selvästi eniten, 43 %. Toiseksi runsaimpana aineistossa esiintyi hieman yllättäen viileänä kesänä 2015 syntynyt vuosiluokka (taulukko 1).

Sukukypsät kuhat olivat keskimäärin pienikokoisempia kuin ne kuhat, joilla ei havaittu kehittyneitä sukutuotteita. Kaksi isoa näytekuhaa (3,9 kg ja 4,7 kg) nostivat viime mainitun eli raakojen ryhmän keskikokoa huomattavasti (taulukko 2)

Taulukko 1. Pyhäjärven pohjoisosan vuoden 2021 näytekuhien tiedot vuosiluokittain.

vuosluokka	ikä vuotta	näytteitä kpl	keskipituus mm	keskipaino g
2009	12	2	760	4305
2010	11	3	509	1169
2011	10	2	430	643
2012	9	3	461	851
2013	8	32	487	1008
2014	7	12	474	929
2015	6	20	442	722
2016	5	1	426	629
kaikki	4	75	478	993

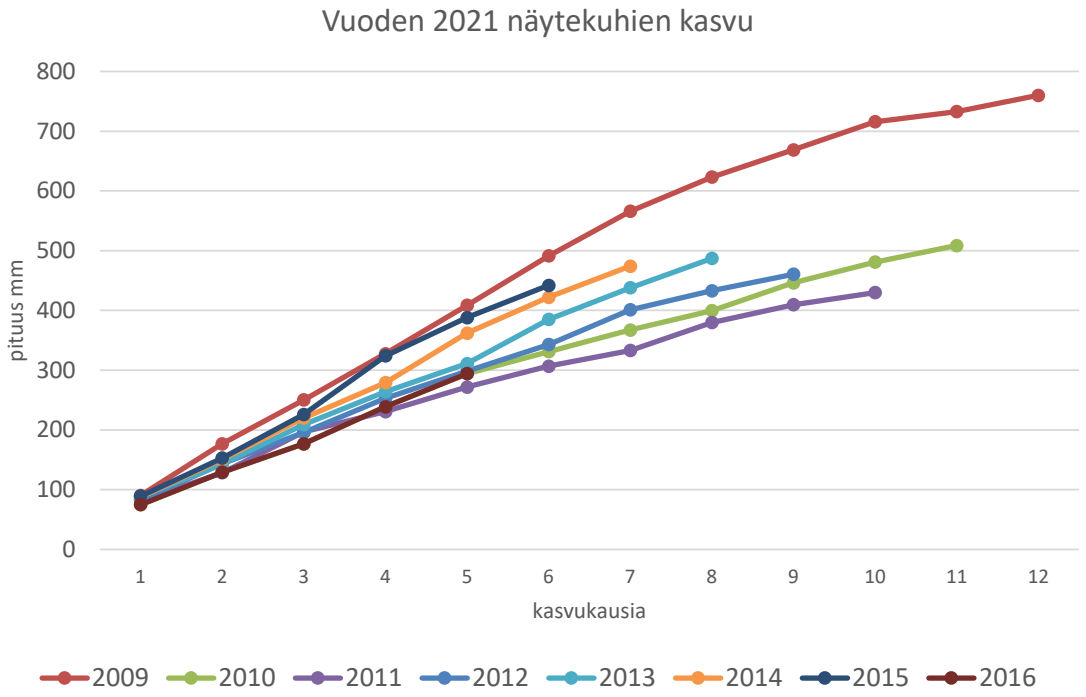
Taulukko 2. Pyhäjärven pohjoisosan vuoden 2021 näytekuhien tiedot sukukypsyyden mukaan.

	kpl	keskipituus	keskipaino	kuntokerroin
naaras	13	453	814	0,85
koiras	12	431	679	0,84
raaka	50	496	1114	0,85
raaka ilman vl. 2009	*48*	*485*	*981*	*0,85*
kaikki	75	478	993	0,85

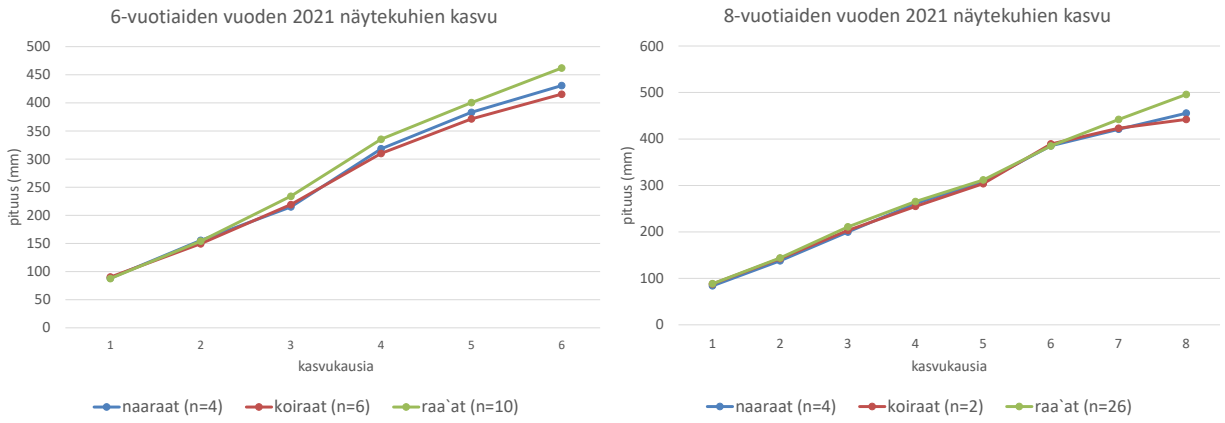
Kuvassa 2 on esitetty näytekuhien kasvu ikäryhmittäin. Yleisimmän vuosiluokan 2013 kuhat olivat saavuttaneet kahdeksan kasvukauden kuluessa 48,7 cm pituuden. Vuosiluokkien 2010–2012 kuhat olivat keskimäärin selvästi hidaskasvuisempia. Vuosiluokan 2009 kaksi 12-vuotiasta suurta kuhaa olivat nopeakasvuisia yksilöitä.

Ne 6-vuotiaat kuhat, joilla ei ollut sukutuotteita, olivat kasvaneet sukukypsiä kuhia nopeammin toisen kasvukautensa jälkeen. 8-vuotiailla kuhilla sukukypsien kuhien kasvun hidastuminen näkyi seitsemännestä kasvukaudesta alkaen (kuva 3). Sukutuotteita valmistamattomien kuhien joukkoon valikoitui nopeakasvuisempia yksilöitä, joten niiden keskikoko oli suurempi. Sukukypsien kuhien hitaampi kasvu voi kertoa siitä, että niillä sukutuotteiden valmistaminen on tapahtunut kasvun kustannuksella. Hormonitutkimuksen myötä aineistoon mukaan tullut sukukypsien kuhien aineisto on hyvin pieni, eikä tuloksista voi tehdä kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä.

Erittäin lämmin kasvukausi 2018 näkyi kaikissa vuosiluokissa huomattavana kasvupyrähdyksenä. Edeltävät kasvukaudet, varsinkin kasvukausi 2015 ja kasvukausi 2017 olivat viileitä.

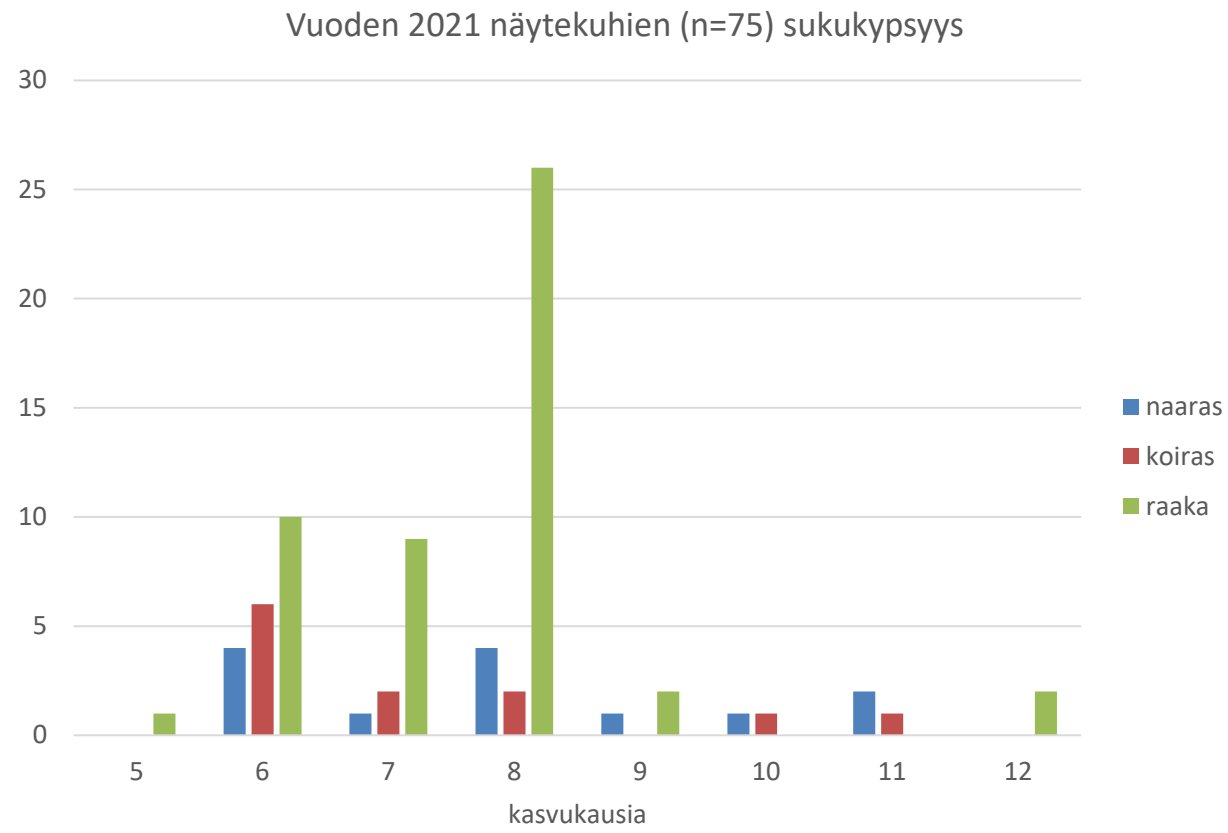


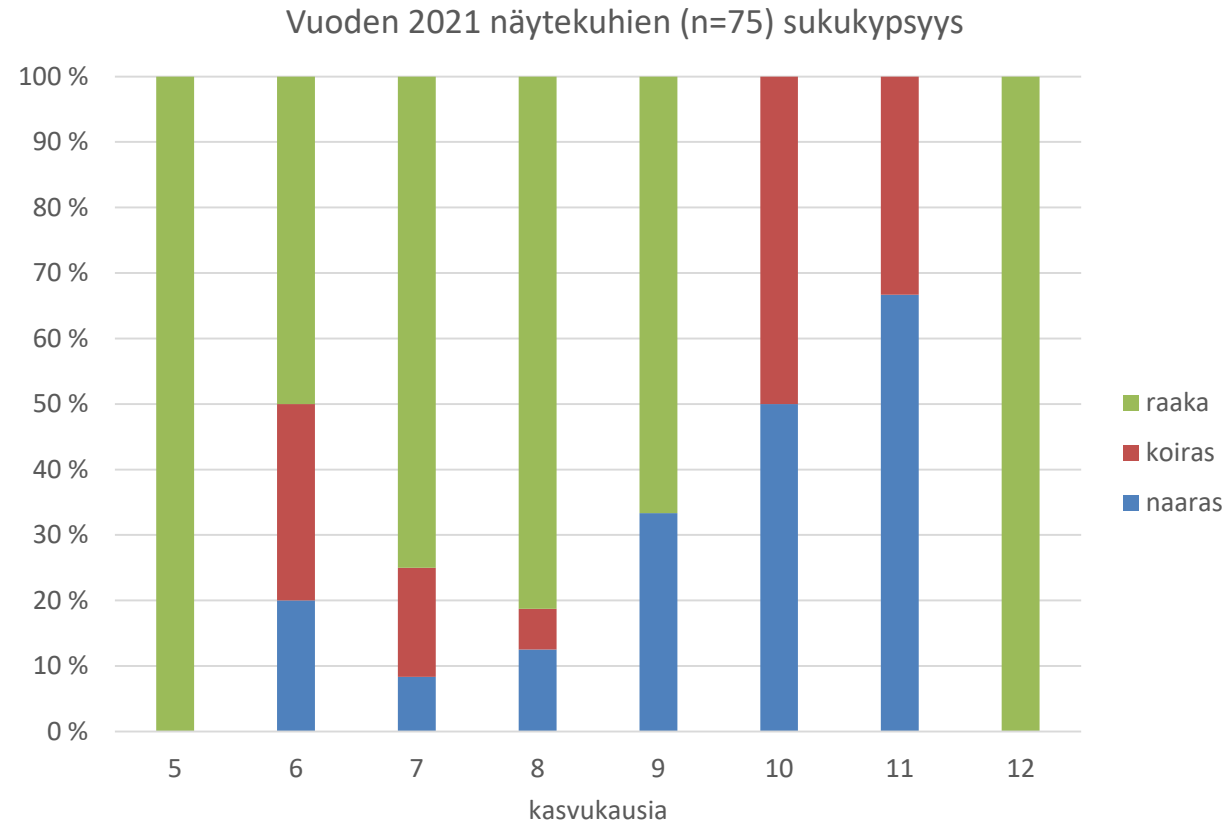
Kuva 2. Pyhäjärven pohjoisosan kuhien kasvu vuosiluokittain.



Kuva 3. Vuosiluokkiin 2015 ja 2013 kuuluneiden 6- ja 8-vuotiaiden sukukypsien ja raakojen kuhien kasvu.

Kuvassa 4 on esitetty sukukypsien ja raakojen kuhien osuudet näytteissä ikäryhmittäin. Sukukypsien osuus 7–8-vuotiaista vuosiluokkien 2013–2014 kaloista oli aineistossa suhteellisesti selvästi pienempi kuin 6-vuotiaista vuosiluokan 2015 kaloista.

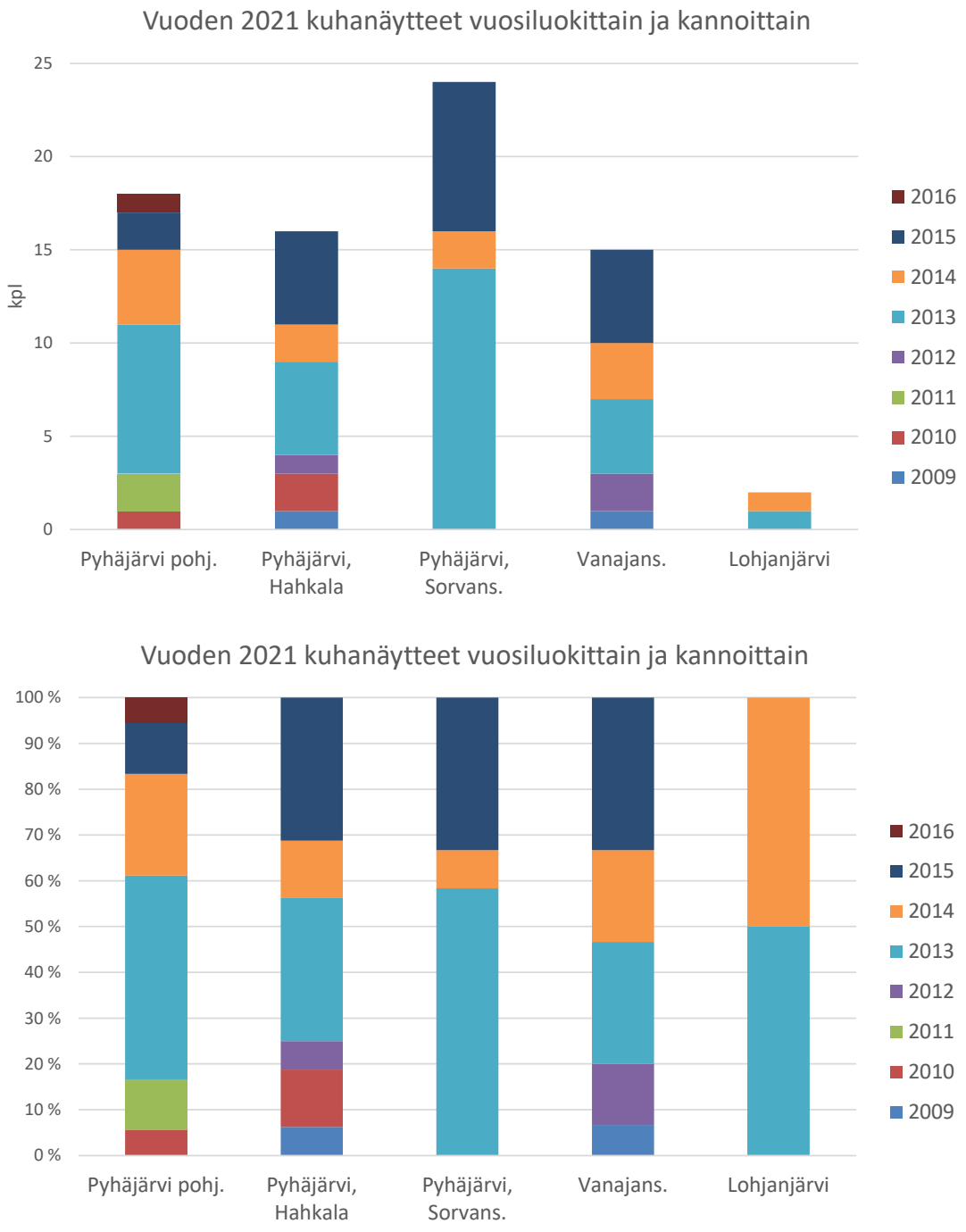




Kuva 4. Pyhäjärven pohjoisosan näytekuhien sukukypsyys ikäluokittain.

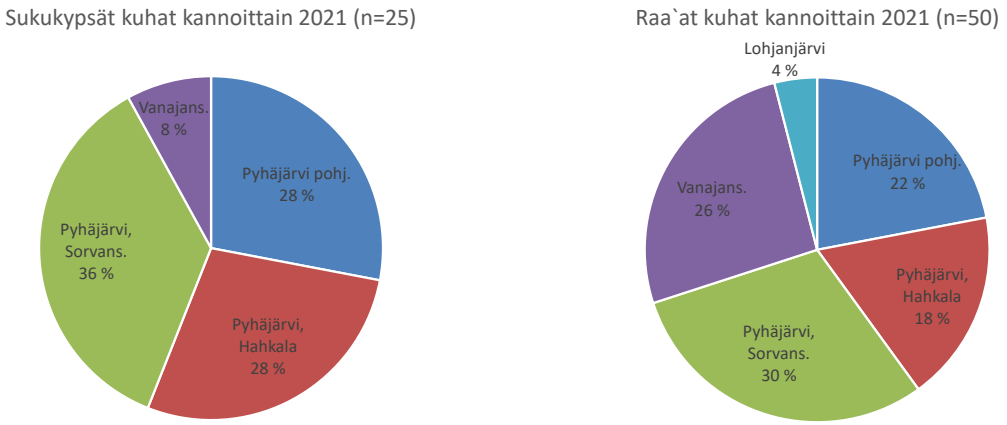
4. Kuhakannat vuoden 2021 näytteissä

Geneettisessä analyysissä kuhanäytteet luokitettiin viiteen eri kantaan. Tulosten perusteella näytekuhat sijoittuivat pääasiassa Pyhäjärven kantoihin. Lohjanjärven ja Vanajaveden istutuskantoja lähimmäksi sijoittui 75 näytekuhasta yhteensä 17 yksilöä (22 %). Pyhäjärven omista kannoista lähimmäksi Sorvanselän kantaa luokittui hieman muita kantoja enemmän yksilöitä, jotka edustivat vain kolmea vuosiluokkaa 2013–2015. Pyhäjärven pohjoisosan omaan kantaan ja Hahkalanvuolteen kantaan kuuluviksi tulkitut näytekuhat sijoittuvat kuuteen eri vuosiluokkaan (kuva 5).

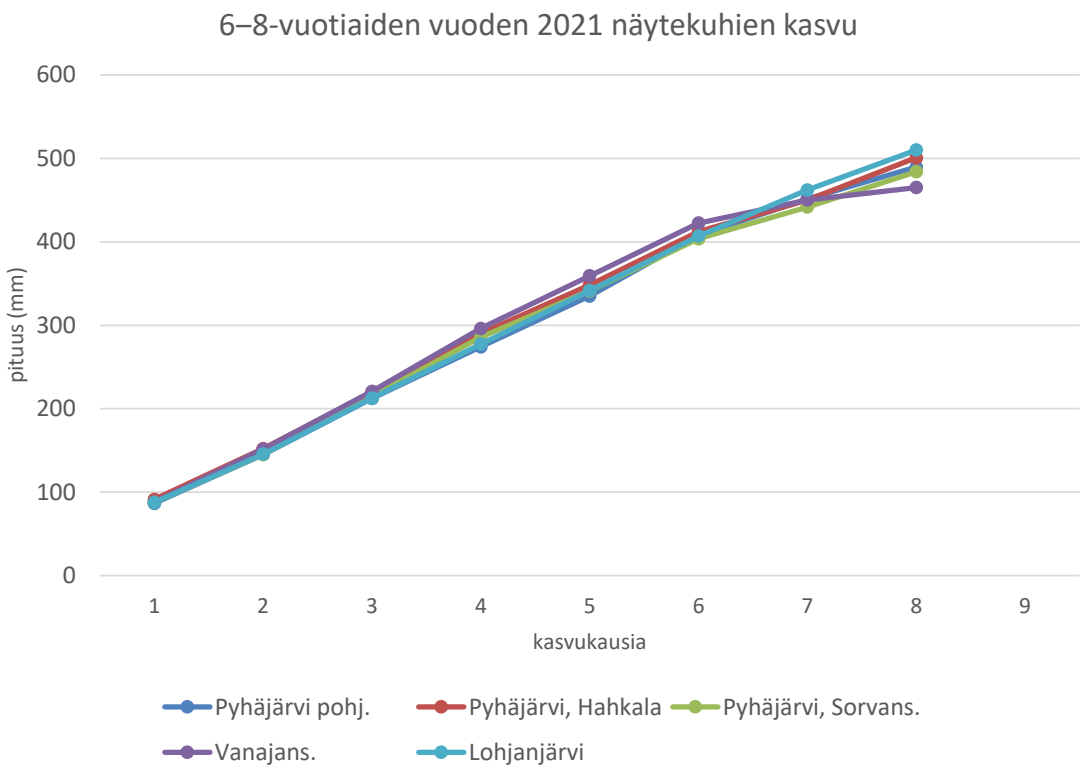


Kuva 5. Pyhäjärven pohjoisosan kuhanäytteiden jakaantuminen kannoittain ja vuosiluokittain.

Sukukypsät kuhat sijoittuivat sukutuotteita valmistamattomia martoja kuhia useammin lähimmäksi Pyhäjärven pohjoisosan kuhakantaa tai muita Pyhäjärven kantoja. Vanajaveden kannan kuhien suhteellinen osuus oli yli kolminkertainen (26 %) martojen kuhien ryhmässä sukukypsien ryhmään verrattuna (8 %). (Kuva 6).



Kuva 6. Pyhäjärven pohjoisosan sukukypsien ja raakojen kuhien luokittuminen eri kantoihin vuoden 2021 näytteissä.

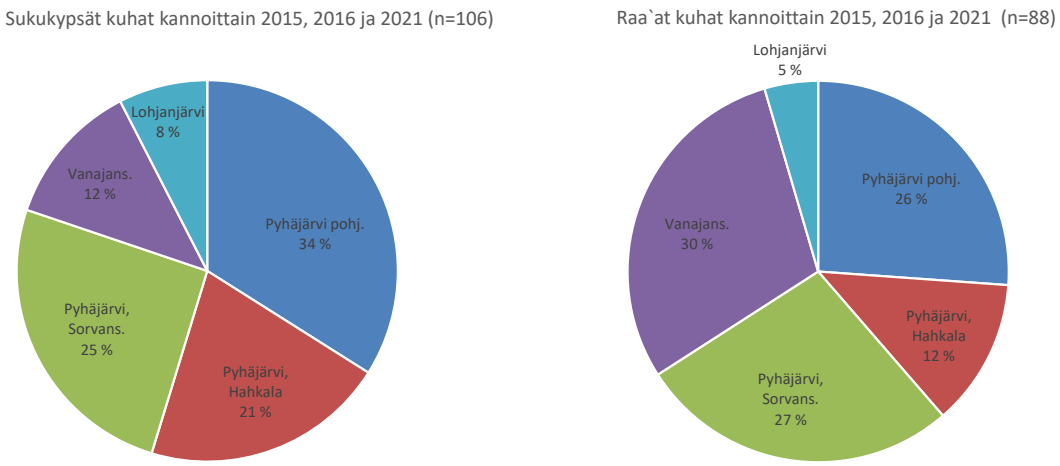


Kuva 7. Pyhäjärven pohjoisosan 6–8-vuotiaiden kuhien kasvu kannoittain.

Eri kantoihin luokittuneiden kuhien keskimääräisessä kasvunopeudessa ei ole juuri havaittavissa eroja (kuva 7). Vanajanselän kantaan sijoittuneiden kuhien kasvun hidastumista kuudennen kasvukauden jälkeen selittää lähinnä vanhempien kuhien pieni näytemäärä; 8-vuotiaita Vanajanselän kuhia oli aineistossa vain 3 kpl.

5. Kuhakannat vuosien 2015, 2016 ja 2021 yhdistelmäaineistossa

Vuosien 2015–2016 ja 2021 yhdistetyssä aineistossa näytemäärä nousi 194 kuhaan, joista sukukypsiä oli reilu puolet. Pyhäjärven pohjoisosan kannan osuus muodosti kolmanneksen sukukypsien kuhien ryhmässä, kun se oli martokalojen ryhmässä neljännes. Viimeksi mainitussa joukossa Vanajanselän kantaan luokittuneita oli 30 %, kun niitä oli sukukypsien ryhmässä vain 12 % (kuva 8).

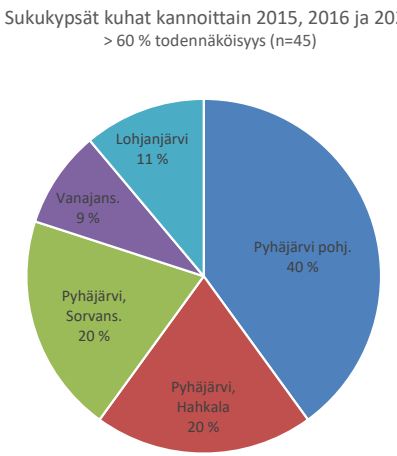


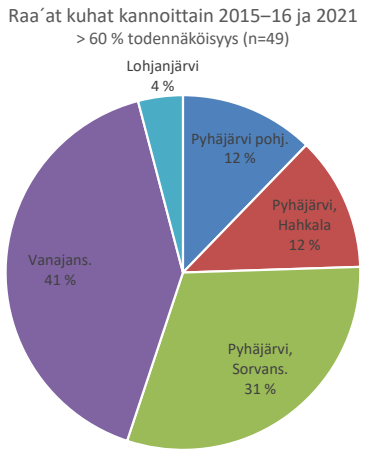
Kuva 8. Pyhäjärven pohjoisosan sukukypsien ja raakojen kuhien luokittuminen eri kantoihin vuosien 2015, 2016 ja 2021 näytteissä.

Lähes kaksi kolmasosaa Pyhäjärven pohjoisosan ja Hahkalanvuolteen kantoihin luokittuneista 6–8-vuotiaista kuhista oli sukukypsiä, kun Sorvanselän kannassa niiden osuus oli reilu puolet ja Vanajaveden kantaan sijoittuneista vain 40 % (kuva 9).

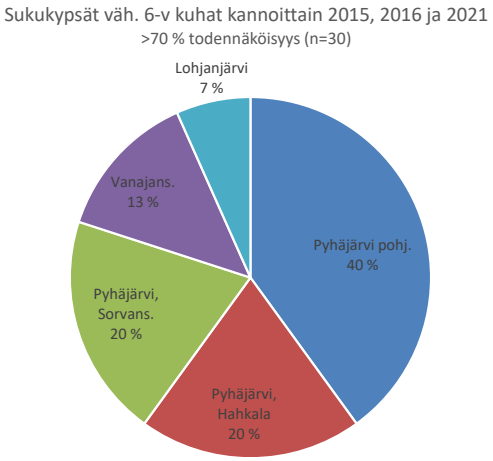
Niistä sukukypsistä yksilöistä, joiden luokittumisen todennäköisyys tiettyyn kantaan oli yli 60 %, Pyhäjärven pohjoisosan omaan kantaan sijoittui yhdistetyssä aineistossa 40 %. Martokuhien ryhmässä pohjoisosan kantaan luokittui vain 12 % kaloista, ja valtaosa niistä sijoittui Vanajanselän (41 %) ja Sorvanselän (31 %) kantoihin (kuva 10). Vähintään 6-vuotiaiden kuhien ikäryhmässä tiukemmalla, 70 % todennäköisyysrajauksella tulos oli lähes sama (kuva 11).

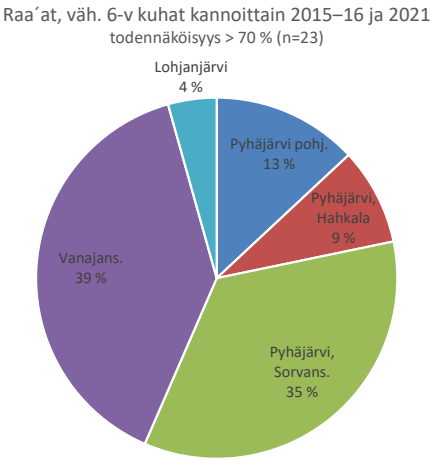
Kuva 9. Pyhäjärven pohjoisosan 6–8-vuotiaiden kuhien luokittuminen omaan ja vertailukantoihin vuosien 2015, 2016 ja 2021 näytteissä.





Kuva 10. Pyhäjärven pohjoisosan sukukypsien ja raakojen kuhien sijoittumisen eri kantoihin vuosien 2015, 2016 ja 2021 näytteissä, luokittuminen yhteen kantaan yli 60 % todennäköisyydellä.





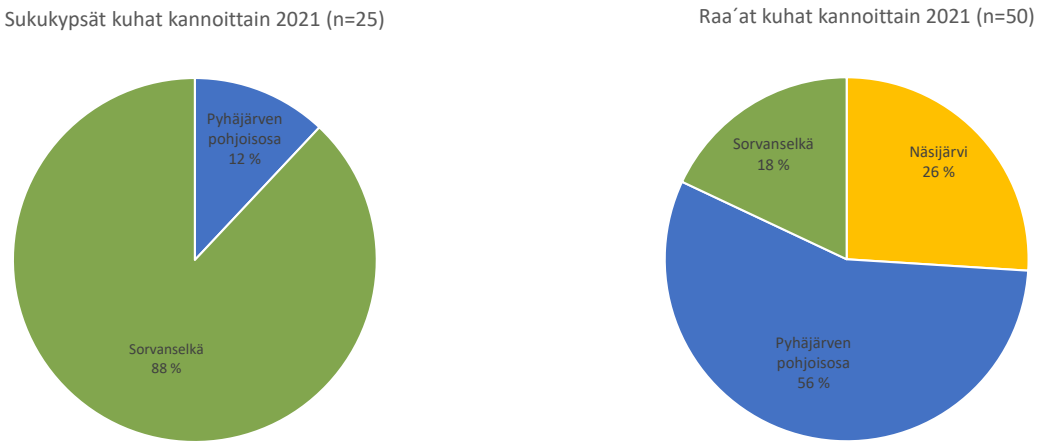
Kuva 11. Pyhäjärven pohjoisosan 6-vuotiaiden ja sitä vanhempien sukukypsien ja raakojen kuhien sijoittuminen eri kantoihin vuosien 2015, 2016 ja 2021 näytteissä, luokittumisen todennäköisyys yhteen kantaan yli 70 % todennäköisyydellä.

6. Kuhakannat vuoden 2021 näytteissä, vertailukantoina Näsijärvi ja Sorvanselkä

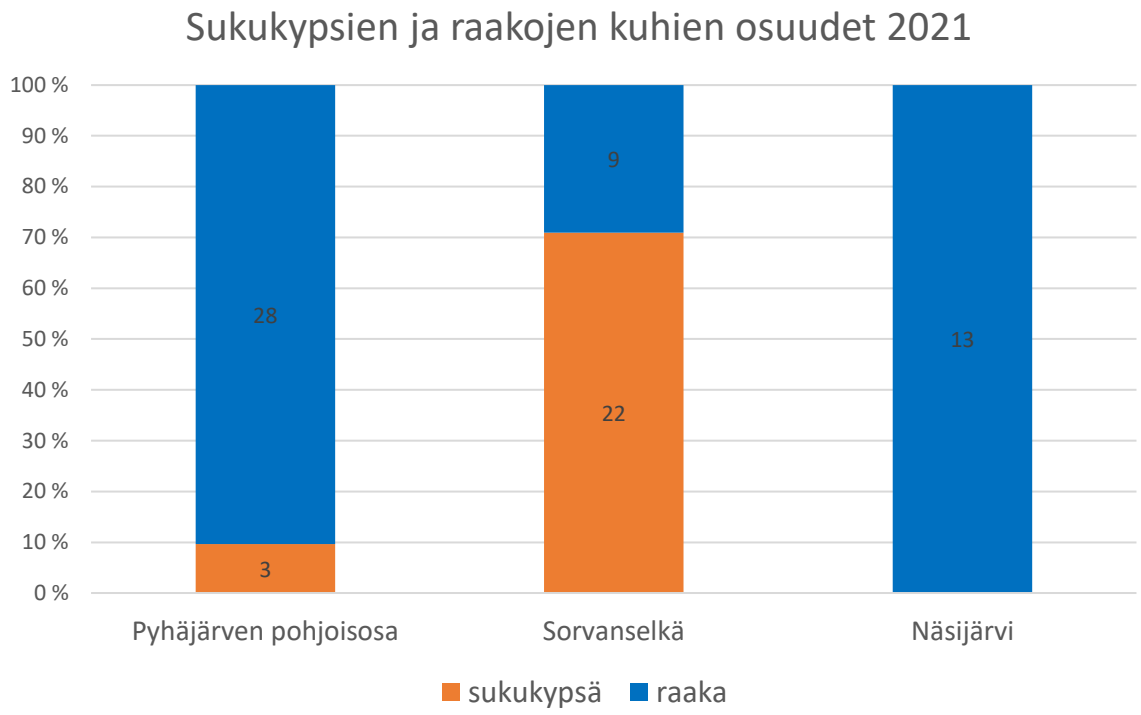
Pyhäjärven pohjoisosan kuhanäytteistä tehtiin toinen GeneClass2-ajo, jossa yksilöt sijoitettiin vain kolmeen eri kantaan; Pyhäjärven pohjoisosa, Sorvanselkä ja Näsijärvi (Näsiselkä). Tässä tapauksessa lähtöoletuksena oli, että Pyhäjärven pohjoisosan kuhakannassa ei nykyään enää olisi juurikaan istutuskantojen vaikutusta ja kanta muodostuisi pohjoisosan ja sen lähialueiden kuhista. Näsijärvi sijaitsee vain pari kilometriä ylävirtaan Pyhäjärven pohjoisosasta. Tulokset luonnollisesti poikkeavat merkittävästi

viiden kannan vertailusta, koska Hahkalanvuolteen, Vanajanselän ja Lohjanjärven kannat eivät ole tässä mukana.

Kolmen kannan GeneClass2-ajon mukaan sukukypsistä kuhista valtaosa (88 %) sijoittui lähimmäksi Sorvanselän kantaa ja loput pohjoisosan kantaan. Niistä kaloista, joilla ei havaittu sukutuotteita, yli puolet sijoittui pohjoisosan kantaan ja neljännes Näsijärven kantaan (kuva 12).

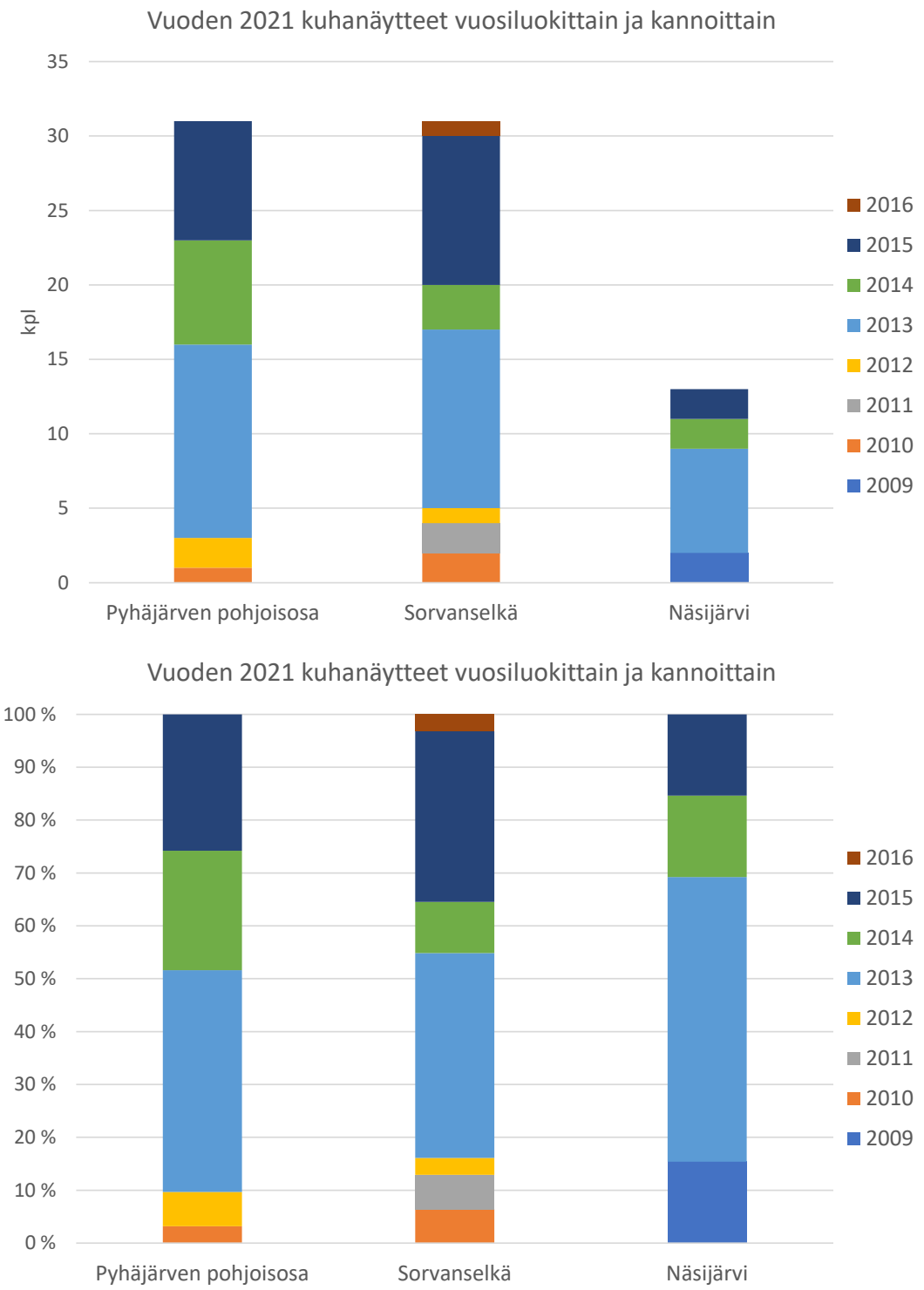


Kuva 12. Pyhäjärven pohjoisosan sukukypsien ja raakojen kuhien luokittuminen kantoihin vuoden 2021 näytteissä, kun vertailukantoina olivat Näsijärvi ja Sorvanselkä.



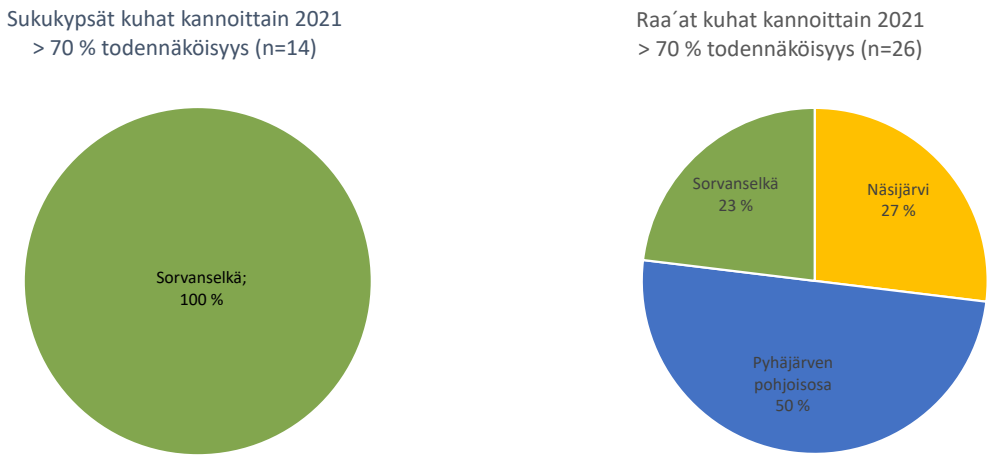
Kuva 13. Pyhäjärven pohjoisosan sukukypsien ja raakojen/martojen kuhien määrä ja suhteellinen osuus vuoden 2021 näytteissä, kun vertailukantoina olivat Näsijärvi ja Sorvanselkä.

Pyhäjärven pohjoisosan kantaan sijoittuneet kuhat olivat viittä ja Sorvanselän kannan kuhat seitsemää eri vuosiluokkaa. Lähimmäksi Näsijärven kantaa luokittuneet kuhat kuuluivat neljään vuosiluokkaan, eikä niiden joukossa ollut yhtään sukukypsää kalaa. Aineiston selvästi isoimmat 12-vuotiaat vuosiluokan 2009 kuhat sijoittuvat Näsijärven kantaan (kuvat 13 ja 14).



Kuva 14. Pyhäjärven pohjoisosan kuhanäytteiden jakaantuminen kannoittain ja vuosiluokittain, kun vertailukantoina olivat Näsijärvi ja Sorvanselkä.

Suppeammassa yli 70 % todennäköisyyden rajausjoukossa kantajakauma oli samansuuntainen kuin koko aineistossa. Kaikki sukukypsät kuhat sijoittuivat Sorvanselän kantaan (kuva 15).



Kuva 15. Pyhäjärven pohjoisosan sukukypsien ja raakojen näytekuhien luokittuminen eri kantoihin vuoden 2021 näytteissä. Mukana vain ne yksilöt, jotka luokittuivat yhteen kantaan yli 70 % todennäköisyydellä.

7. Pohdinta

Huomattava osa Pyhäjärven pohjoisosan kuhista, joiden pitäisi olla kokonsa ja ikänsä puolesta lisääntymisvaiheessa, ei syystä tai toisesta pysty tuottamaan sukutuotteita ainakaan vuosittain. Kysymyksessä voi olla pitkälti ravintotilanteesta johtuva mukautuminen vallitseviin oloihin, jolloin energiaa ei käytetä joka vuosi sukutuotteiden valmistukseen. Pyhäjärven pohjoisosan kuhat ovat laihoja. Aiemmassa selvityksessä Kyrösjärvessä, Rautavedessä ja Ukonselällä, joissa yli 40 cm pituisten kuhien kuntokertoimet olivat myös pieniä – ei kuitenkaan niin pieniä kuin Pyhäjärvessä – ei silti havaittu vastaavaa ilmiötä, jossa sukukypsien osuus erikoisesti laskee kuhien koon kasvaessa yli 40 cm pituisilla kuhilla. Muista vesistöistä martokalojen suhteellisen osuuden kasvusta kookkaammilla kuhilla saatiin havaintoja lähinnä vain Pyhäjärven Sorvanselältä, jossa 46–52 cm kokoluokassa oli vähemmän sukukypsiä kuhia kuin 42–46 cm kokoluokassa (Kolari ja Westermark 2017). Tämä saattaa viitata siihen, että Pyhäjärven pohjoisosan ja Sorvanselän kuhakannat kuuluvat osittain samaan populaatioon, jonka yksilöt liikkuvat laajalti reittiveden eri osa-alueilla.

Tämän selvityksen tulokset vahvistavat aiempia arveluja siitä, että myös kuhien geneettisellä perimällä voi olla liittymäkohtia kyseessä olevaan poikkeukselliseen ilmiöön ravintotilanteen ja muiden mahdollisten taustavaikuttajien, kuten tutkimuksen alla olevien hormonihäiriköiden ohella.

Sukukypsistä kuhista suurempi osa sijoittui DNA-analyysin perusteella Pyhäjärven pohjoisosan omaan kantaan, kun taas martojen kuhien geneettinen perimä viittasi useammin rehevän ja matalamman Vanajaveden suuntaan.

Mistä tämä havainto kertoo? On todennäköistä, että Pyhäjärven pohjoisosan luontainen kuhapopulaatio on parhaiten sopeutunut vallitseviin oloihin. Ravintotilanne karumman pohjoispään alueella ei ole niin yltäkylläinen kuin Pyhäjärven reittiveden rehevillä alueilla ja Vanajavedellä. Vanajaveden kuhakannan

geeniperimän esilletulo erityisesti martojen kuhien ryhmässä voi kertoa siitä, että alkuperältään rehevämmästä ja ravintotilanteeltaan toisenlaisesta ympäristöstä peräisin olevan vieraan kuhakannan yksilöt eivät omaa yhtä hyviä ominaisuuksia sukutuotteiden valmistamisen kannalta merkityksellisessä ravinnon hankinnassa kuin paikallisen kannan kuhat. Vieraan kannan kuhayksilöistä suurempi osa saavuttaa tämän vuoksi normaalia myöhemmin lisääntymisvalmiuden tai pitää useammin välivuosia lisääntymisessä.

Pyhäjärven eteläosasta vaeltaa jonkin verran kuhia järven pohjoisosaan. Samankaltaista liikennettä saattaa olla myös Vanajaveden ja Pyhäjärven pohjoisosan välillä, vaikka välimatkaa vesistöjen välillä onkin jo reilummin. Myös 1980–1990-lukujen mittavien kesänvanhojen kuhien velvoiteistutusten geneettinen jälki voi edelleen olla mukana jossain määrin Pyhäjärven pohjoisosan kuhakannassa. Aiemman selvityksen perusteella vieraiden kantojen istutusten vaikutus oli kuitenkin hyvin pieni Pyhäjärven pohjoisosan kuhakannassa, joka oli geneettisesti lähes samanlainen kuin Pyhäjärven Sorvanselän ja Hahkalanvuolteen osakannat (Kolari ym. 2019). Isojen velvoiteistutusten ei havaittu lisänneen kuhasaaliita 1990-luvulla, joten istukkaiden menestyminen jäi ilmeisen vaatimattomaksi. Tällöin myöskään kantojen sekoittuminen ei ole voinut olla kovin merkittävää.

Tämän selvityksen toisessa GeneClass2-laskennassa, jossa vertailukantoina olivat mukana vain Näsijärven ja Sorvanselän kannat, tarkoituksena oli selvittää, löytyisikö kuhista sellaisia geneettisiä merkkejä, jotka kertovat kuhien alasvaelluksesta Näsijärvestä Pyhäjärveen ja liittyykö tämä asia jotenkin poikkeuksellisiin havaintoihin alhaisesta sukukypsyysasteesta.

DNA-määritys ei varmuudella kerro siitä, onko osa Pyhäjärven pohjoisosan kuhista todellisuudessa peräisin Näsijärvestä, vaikka laskentatulos oli esitetyn mukainen. Kuhien kulkeutumisesta Näsijärvestä alavirtaan ei ole myöskään käytettävissä varsinaisia konkreettisia havaintoja. Tässä selvityksessä saatuihin tuloksiin voivat vaikuttaa mm. kuhakantojen suhteellisen pienet geneettiset erot, kuhakannan yksilöiden perimän vaihtelu sekä istutusten vaikutukset järvien kuhakantojen perimään. Pirkanmaan kuhajärvistä juuri Näsijärvellä etenkin Lohjanjärven istutuskannan geneettiset merkit nousivat kaikista selvimmin esille (Kolari ym. 2019).

Alueen kuhakannat ovat geneettisesti niin lähellä toisiaan, että osa Pyhäjärven yksilöistä voi luokittua käytetyn menetelmän perusteella lähimmäksi Näsijärven kantaa, vaikka ne todellisuudessa ovatkin Pyhäjärven kantaa. Pyhäjärven pohjoisosan ja Näsijärven kuhakantojen osalta ei ole käytettävissä näytteitä alkuperäisistä kuhakannoista. Geneettinen analyysi on lähinnä karkeasti suuntaa antava, kun tulokset on jouduttu laskemaan tunnistamalla yksilöt takaisin nykyiseen niin sanottuun omaan kantaan tai tunnettuihin istutuskantoihin.

On kuitenkin mahdollista, ellei jopa todennäköistä, että ainakin jossain määrin kuhia kulkeutuu yläpuolisesta Näsijärvestä Tammerkosken läpi Pyhäjärven pohjoisosaan. Näsijärven kuhakanta on viime vuosina vahvistunut huomattavasti, kuten monissa muissakin kuhajärvissä on tapahtunut. Kuhakantojen vahvistuessa niiden paine vaeltaa ja levittäytyä laajemmille alueille kasvaa. Hyvissä kuhakannoissa kesällä syntyvien kuhanpoikasten määrä on valtava, ja niiden kulkeutuminen joko virtausten mukana tai aktiivisesti alavirran suuntaan on entistäkin todennäköisempää. Myös vanhempien kuhien vaelluksia alavirran suuntaan voi tapahtua.

Mielenkiintoisin havainto Näsijärven kantaan sijoittuneista kuhista oli se, että niiden joukossa ei ollut yhtään sukukypsää yksilöä. Havainnosta voi tehdä saman johtopäätöksen kuin ensimmäisen GeneClass2-ajon tuloksista; vieraan kannan yksilöiden kyky tuottaa sukutuotteita epäedullisemmissa olosuhteissa alenee. Toisen GeneClass2-ajon tulokset olivat kuitenkin ristiriitaisia, koska myös Pyhäjärven pohjoisosan kantaan luokittuneista vuoden 2021 näytekuhista valtaosa oli raakoja, mutta lähimmäksi Sorvanselän kantaa sijoittuneet kuhat olivat sen sijaan suurimmaksi osaksi sukukypsiä. Viime mainittua voisi selittää se, että osa Pyhäjärven pohjoisosassa talvehtivista kuhista viettää kasvukauden Saviselän tai Sorvanselän alueella paremmissa ravinto-olosuhteissa, jolloin sukutuotteiden valmistaminen onnistuu niillä vuosittain.

Kirjallisuus

Kolari, I., Koljonen, M.-L. ja Tanhuanpää, P. 2019. Kuhakantojen geneettinen rakenne Pirkanmaan järvissä. Pirkanmaan kalatalouskeskuksen tiedonantoja nro 67.

Kolari, I. ja Westermark, A. 2017. Kuhan lisääntymisikä ja -koko Pirkanmaan järvillä. Pirkanmaan kalatalouskeskuksen tiedonantoja nro 64.

Kolari, I. 2018. Näsiselän kuhakantaselvitys. Pirkanmaan kalatalouskeskuksen tiedonantoja nro 65.

Koskiniemi, J. ja Koljonen, M.-L. 2017. Näsijärven kuhanäytteiden geneettinen DNA-mikrosatelliittianalyysi. Helsingin Yliopisto ja LUKE.

Ruuhijärvi, J., Salminen, M. ja Nurmio T. 1996: Releases of pikeperch (Stizostedion lucioperca) fingerlings in lakes with no established pikeperch stock. *Annales zoologici fennica*, 33.

Säisä, M., Salminen, M., Koljonen, M.-L. & Ruuhijärvi, J. 2010. Coastal and freshwater pikeperch (Sander lucioperca) stocks differ genetically in the Baltic Sea basin. Hereditas 147: 205–214.