

Näsiselän kuhakantaselvitys 2017



Ismo Kolari 2018



Pirkanmaan kalatalouskeskuksen tiedonantoja nro 65.

Kansi. Näsiselkä saa kantavan jääpeitteen tyypillisesti vasta vuoden vaihteen jälkeen. Alkupalvi on parasta aikaa kuhan talviverkkokalastuksessa, jossa yleinen pyyntisyvyys on Näsijärvellä 15–25 metriä.

Pirkanmaan Kalatalouskeskus ry
Viinikankatu 53
33800 Tampere
Puh. 050-5929 259
Sähköposti: ismo.kolari@ahven.net
www.kalatalo.fi www.kuhamaa.fi www.kalapassi.fi

Pirkanmaan kalatalouskeskuksen tiedonantoja nro 65.
ISBN 978-952-9856-57-2
ISSN 0789-9750
Tampere 2018

Sisällys

1. Johdanto.....	5
2. Aineisto ja menetelmät	6
3. Kuhavuosisluokat ja -kannat	8
4. Kuhien sukukypsyyskoko	13
5. Kuhien sukukypsyysikä	17
6. Kuhan kasvu ja kunto	20
7. Tulosten tarkastelu.....	25
7.1. Vuosiluokkien esiintyminen.....	25
7.2. Kuhan sukukypsyyskoko, lisääntymisikä ja kasvu	26
7.3. Ympäristömuutosten vaikutukset Näsijärven kuhasaaliisiin.....	27
7.4. Kuhaistutusten ja luontaisen lisääntymisen merkityksestä	28
Kirjallisuus	31

Liite:

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

"Kalakannat suuremmissa järvissä ovat hyvät, tämä koskee erityisesti muikkua ja kuhaa, ainoan poikkeuksen tekee suuri Näsijärvi, jossa mainittujen kalojen elpyminen on hitaampaa."

Pirkanmaan kalatalouspiirin toimintakertomus vuodelta 1980.

1. Johdanto

Tampereen kaupungin pohjoispuolelle pohjois-eteläsuunnassa avautuva Näsijärvi on Pirkanmaan suurin vesistö (255 km²). Varsinainen Näsijärvi päättyy Murolekoskeen, josta vesireitti jatkuu ylävirran suuntaan Virroille ja Mänttään saakka muodostaen Näsijärven kanssa yli 100 km pituisen yhtenäisen vesistön, jossa kaloilla on vapaa kulku. Näsijärvi on varsin syvä vesistö (keskisyvyys 13,7 m), jossa on laajalti 20–50 metrin syvyistä aluetta (max. 61 m). Järven vesi on lievästi humussävytteistä ja melko kirkasta; näkösyvyyttä on noin 3–4 metriä (Perälä 2017). Näsiselkä (> 9 000 ha) on vähäsaarinen järven eteläosan pääulappa, joka on avoin ja tuulille altis.

Näsijärvessä on ollut kautta aikojen luontaisesti lisääntyvä kuhakanta. Viimeisen parinkymmenen vuoden aikana kuha on ollut alueella kilomääräisesti merkittävin saalislaji. Näsijärveen on istutettu runsaasti kesänvanhoja kuhanpoikasia 1980-luvulta lähtien. 1980–1990-luvuilla huomattava osa istukkaista vapautettiin Näsiselälle velvoiteistutuksina. Kuhaistutuksia on tehty mm. alueen suurimman osakaskunnan, Hirvenniemen osakaskunnan vesille Näsiselälle ja siihen liittyvän Niihamanselän alueelle sekä velvoiteistutuksina että vesialueen omistajan kustantamana. Kuhaistutuksiin on käytetty kaikkia yleisimpiä viljelyssä olleita kuhakantoja; mm. Pyhäjärven (Lempäälä), Lohjanjärven, Painiojärven ja Averian kantoja.

Tämän hankkeen yhtenä tavoitteena oli selvittää, minkä ikäisenä ja kokoisena kuha saavuttaa sukukypsyyden Näsiselän alueella. Saadut tulokset täydentävät vuosina 2014–2017 toteutetussa *Kuhan lisääntymisen ja -koon selvittäminen Pirkanmaalla* -hankkeessa Näsijärveltä saatuja tietoja. Viime mainitussa yhteishankkeessa kuhanäytteiden otto kohdistui Näsijärven kalastusalueella Koljonselälle (Kolari ja Westermarck 2017), joka on järven toinen pääulappa-alue.

Toisena tavoitteena oli selvittää Näsiselän kuhien geneettistä perimää. Selvityksen perusteella saadaan uutta ja merkittävää tietoa siitä, mistä kannoista Näsiselän kuhakanta tänä päivänä muodostuu. Samalla voidaan tarkastella kuhan luontaisen lisääntymisen merkitystä sekä perimän mahdollista vaikutusta lisääntymisikään, sukukypsyykokoon ja kuhien kasvuun.

Selvitys antaa oleellista taustatietoa kuhakantojen käytön ja hoidon järjestämistä varten. Järkevällä kalastuksen säätelyllä voidaan varmistaa, että kuhakannan hyödyntäminen on kestäväällä pohjalla ja kannattavaa. Tuloksia voidaan käyttää myös istutuspolitiikan suunnittelussa.

Hirvenniemen osakaskunta tilasi selvityksen Pirkanmaan Kalatalouskeskukselta. Pohjois-Savon ELY-keskus myönsi hankkeelle avustusta kalastonhoitomaksuvaroista. Osakaskunta vastasi näyttemateriaalin hankinnasta. Kalatalouskeskus vastasi hankkeen koordinoinnista, iänmäärityksistä, kokonaistulosten käsittelystä ja raportoinnista. Luonnonvarakeskus (LUKE) ja Helsingin Yliopisto suorittivat geneettisen mikrosatelliittianalyysin, jonka tulokset on raportoitu erikseen (Koskiniemi ja Koljonen 2017). Kokonaistulosten laskennassa ja tarkastelussa on hyödynnetty DNA-analyysin tietoja. DNA-tutkimuksen tulosraportti on tämän julkaisun liitteenä.

2. Aineisto ja menetelmät

Näsiselän kuhista kerättiin 112 näytettä talviverkkokalastuksen saaliista 1.2.–22.3.2017. Lisäksi aineistossa on kaksi näytekalaa toukokuulta. Näytteiksi tavoiteltiin eri kokoluokkia edustavia yksilöitä siten, että pääpainotus on kokoluokassa 35–50 cm – kuten se oli vuosien 2014–2017 *Kuhan lisääntymisiän ja -koon selvittämishankkeessa*. Lupa alamittaisten kuhien ottamiselle haettiin Pohjois-Savon ELY-keskukselta.

Hirvenniemen osakaskunnan kalastajat käyttivät pyynnissä 45–55 mm verkkoja. Eniten näytekaloja kertyi 45 mm verkoilla (63 %), joilla saatujen kuhien keskikoko oli 424 mm ja 643 g. 50 mm verkkojen kuhien (15 %) keskikoko oli 456 mm ja 854 g. 55 mm verkkokuhien (22 %) keskikoko oli 509 mm ja 1390 g. Kalastajat kirjasivat saaliskuhien pituus- ja painotiedot ylös ja määrittivät silmämääräisesti sukupuolen avatusta kalasta. Lisäksi he ottivat suomunäytteet kuhan kyljestä iän- ja kasvunmäärittystä varten ja kudoksenäytteen alkoholia sisältävään näyteputkiloon DNA-määrittystä varten. Jos mäti tai maiti eivät olleet kehittyneet, suomupussiin merkittiin ”raaka”.

Suomuista määritettiin kuhien ikä ja kasvu takautuvasti. Takautuvassa kasvunmäärittämisessä käytettiin Fraserin ja Leen laskentamenetelmää. Kuhan pituus kunkin kasvukauden lopussa saadaan yhtälöstä:

$$L_n = S_n \cdot (L - a) / S + a.$$

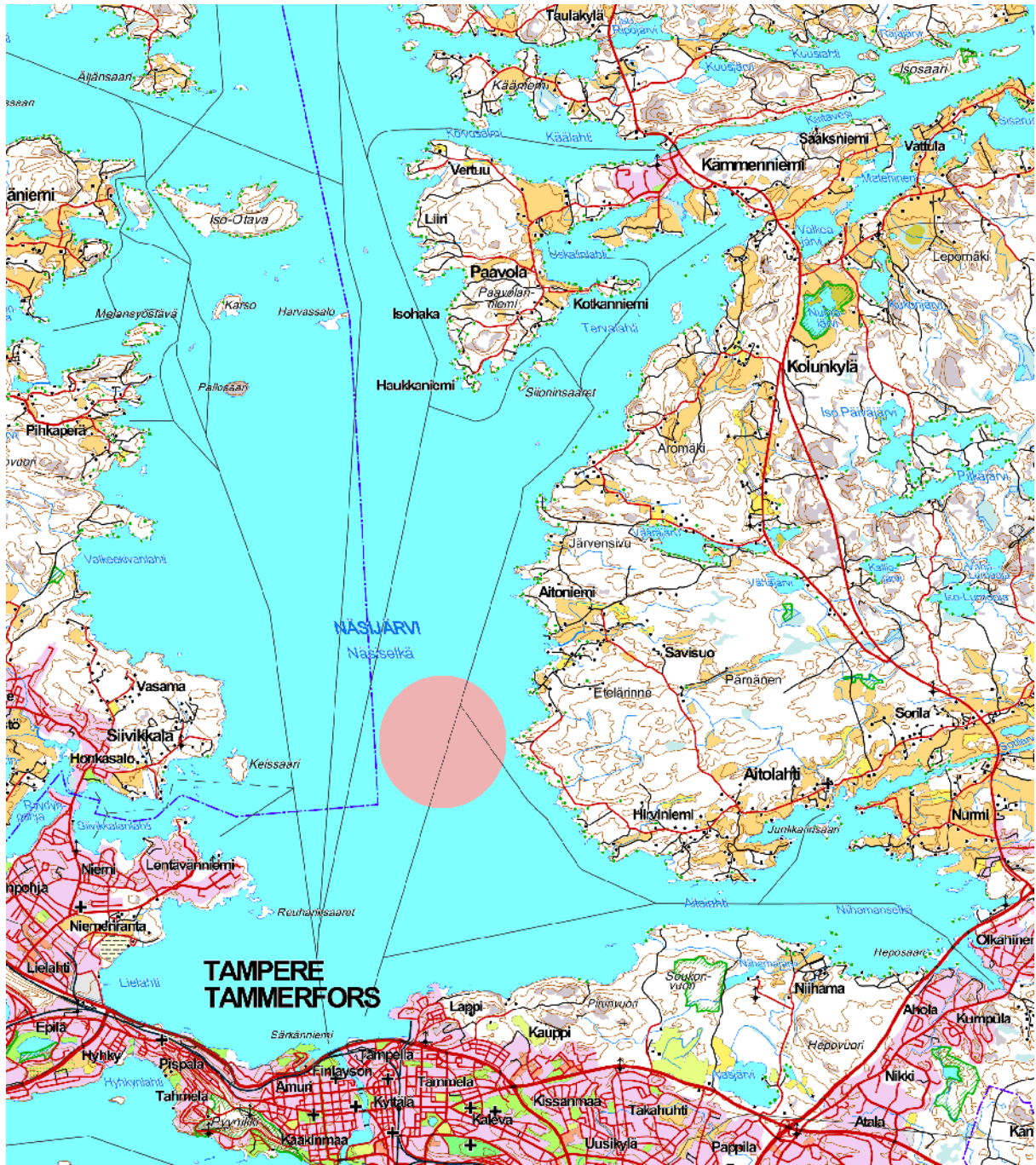
Yhtälössä L_n = kalan pituus n-ässä. S_n = suomun säde n:een vuosirenkaiseen, S = suomun säde, L = kalan kokonaispituus ja a = kalan pituus suomujen muodostumishetkellä. Vakion a :n arvona käytettiin lukua 44 (Ruuhijärvi ym. 1996).

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).

Kuhien vuosiluokkajakaumaa, sukukypsyyskokoa ja -ikää sekä kasvua tarkasteltiin koko aineiston suhteen ja erikseen kannoittain geneettisen analyysin tulosten perusteella.

Taulukko 1. Näsiselän kuhanäyteaineisto kokoluokittain vuonna 2017.

Kokoluokka (mm)	kpl	%
250-299	2	1,8 %
300-349	1	0,9 %
350-399	23	20,2 %
400-449	37	32,5 %
450-499	34	29,8 %
500-549	14	12,3 %
550-599	1	0,9 %
600-649	1	0,9 %
>649	1	0,9 %
Kuhia yhteensä	114	100,0 %



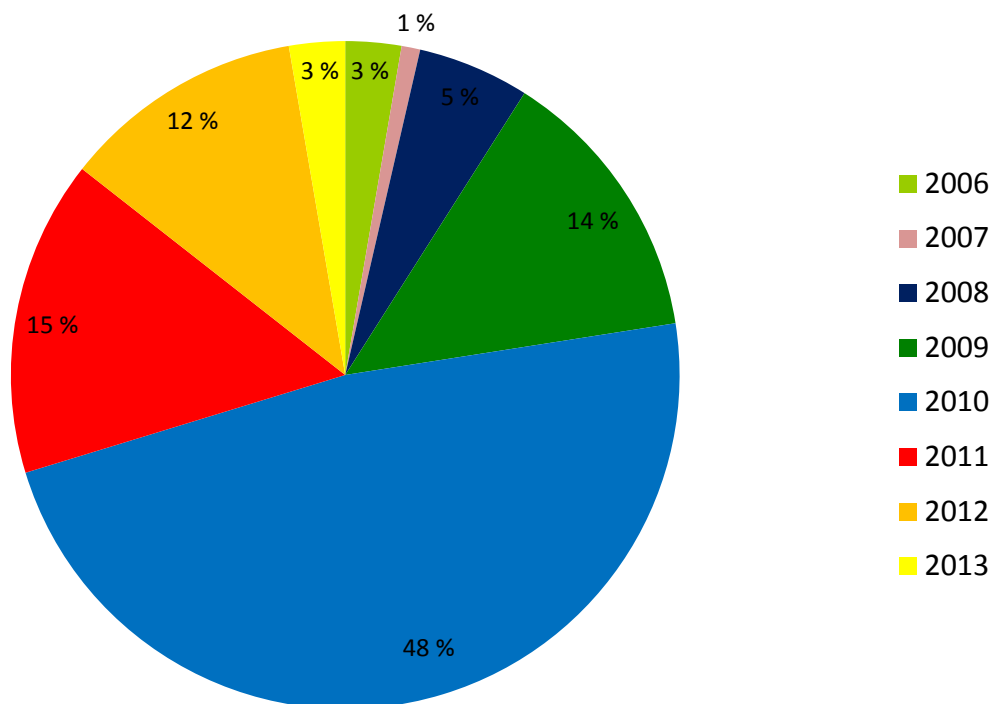
Kuva 1. Alue, josta kuha-aineisto pääasiallisesti hankittiin. © MML 2018.

3. Kuhavuosisluokat ja -kannat

Aineistossa oli kaikkiaan yhdeksän eri vuosiluokan kuhia. Lämpimän kesän 2010 vuosiluokka (7-vuotiaat kuhat, keskipituus 446 mm, keskipaino 760 g) oli yleisin muodostaen lähes puolet näytteistä (53 kpl). Vuosiluokan 2010 kuhista kolmasosa (18 kpl) ei ollut vielä saavuttanut 42 cm alamittaa. Seuraavaksi eniten aineistossa oli vuosiluokkia 2011 (6-vuotiaat, 420 mm, 621 g), 2009 (8-vuotiaat, 482 mm, 968 g) ja 2012 (5-vuotiaat, 388 mm, 460 g). Muita ikäryhmiä oli selvästi vähemmän (kuva 2).

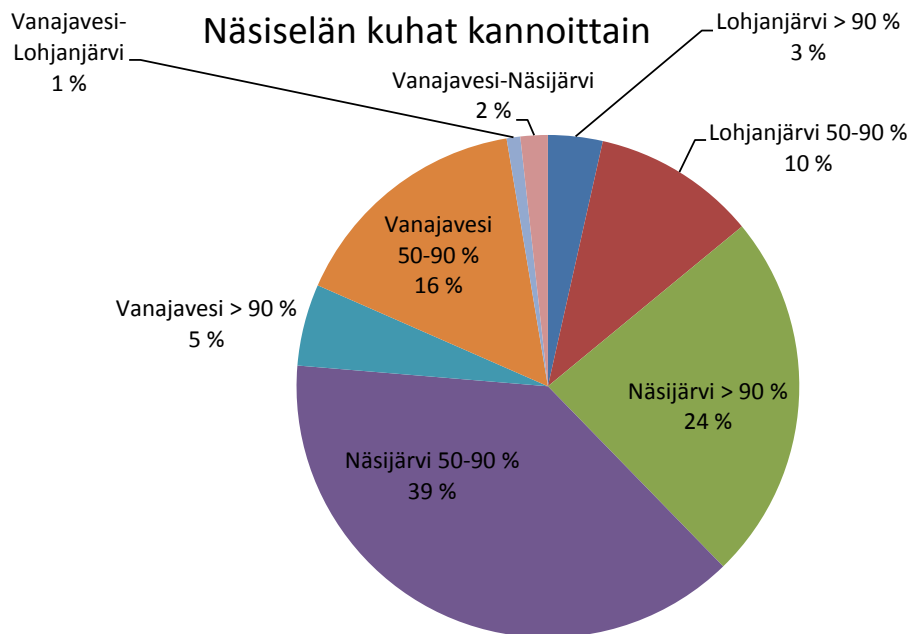
Kuvasta puuttuvat yhden ison naaraskuhan (881 mm ja 7,46 kg) tiedot sekä kahden toukokuussa samana päivänä pyydystetyn kuhan tiedot. Viime mainitut kuhat otettiin mukaan aineistoon, koska niiltä havaittiin puuttuvan vatsaevät. Nämä kuhat olivat epäselvistä suomuista arvioituna luultavasti vuosiluokkaa 2010. Ison nopeakasvuisen naaraan iäksi arvioitiin karkeasti suomunäytteen perusteella noin 16 vuotta (tällä oletuksella kuha olisi syntynyt v. 2001).

Kuha-aineisto vuosiluokittain



Kuva 2. Vuosiluokkien suhteelliset osuudet Näsijärven aineistossa (111 kpl) vuonna 2017. Kaksi kuhista oli alle 30 cm pituista (vl. 2012 ja 2013) ja kaksi yli 55 cm pituista (vl. 2007 ja 2008).

Helsingin Yliopiston ja Luonnonvarakeskuksen (LUKE) tekemän GeneClass-analyysin perusteella koko aineistossa (114 kpl) oli 71 yksilöä (62 %), jotka olivat vähintään 50 % todennäköisyydellä jotain muuta kantaa kuin Lohjanjärven ja Vanajaveden alkuperäiskantoja. Nämä yksilöt on luokiteltu kuuluvaksi "Näsijärven omaan kantaa". Aineiston kuhista vajaa neljännes edusti Näsijärven omaa kantaa yli 90 % todennäköisyydellä. Kuvassa 3 on esitetty kuhanäytteiden jakaantuminen kannoittain eriteltynä > 90 % ja 50–90 % todennäköisyyksien perusteella.



Kuva 3. Kuhanäytteet (114 kpl) kannoittain GeneClass-analyysin perusteella. länmäritetyn kuha-aineiston (111 kpl) joukossa oli kolme kalaa, jotka kuuluivat johonkin kantaan alle 50 % todennäköisyydellä. Niistä yksi kuha sijoittui lähes yhtä suurella todennäköisyydellä Vanajaveden tai Lohjanjärven kantaan (Vanajavesi-Lohjanjärvi) ja kaksi kuhaa Vanajaveden tai Näsijärven kantaan (Vanajavesi-Näsijärvi).

Näsijärven omaa kantaa olevat kuhat ja Vanajaveden kantaan sijoittuvat kuhat kuuluivat seitsemään eri vuosiluokkaan (kuva 4). Lohjanjärven kannan kuhat edustivat – kahta yksilöä lukuun ottamatta – lähinnä lämpimänä kesänä 2010 syntyneitä vuosiluokkaa, joka oli myös yleisin Näsijärven oman kannan ja Vanajaveden kannan kuhien aineistoissa.

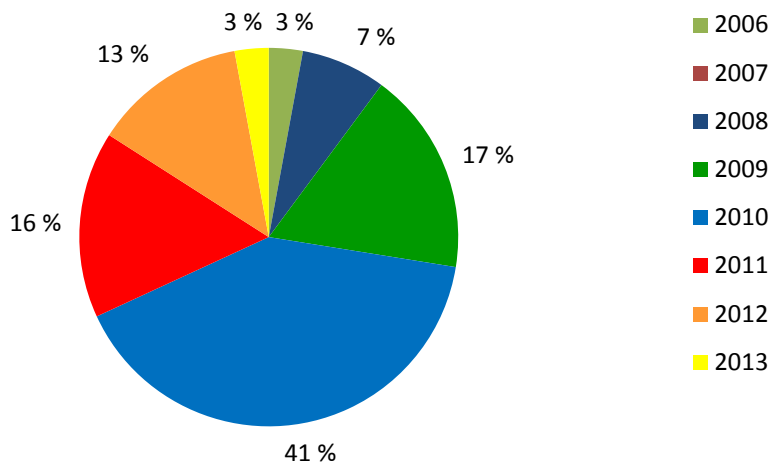
Toiseksi yleisimmän, vuosiluokan 2011 kuhien osuus oli suhteessa isompi Vanajaveden kantaan sijoittuvien kuhien (22 %) osalta kuin Näsijärven oman kannan kuhilla (16 %). Vuosiluokan 2009 osalta tilanne oli päinvastainen.

Viileänä kesänä 2008 syntyneet kuhat (6 kpl) olivat yhtä Vanajan kantaan sijoittuvaa kalaa lukuun ottamatta Näsijärven omaa kantaa. Ainoa aineistoon päätynyt, iänmäärittämisen perusteella vuosiluokkaan 2007 kuuluvaksi tulkittu yksilö oli Vanajaveden kantaa. Vuosiluokan 2006 kolmesta kauhasta kaksi kuului Näsijärven kantaan ja yksi Vanajaveden kantaan.

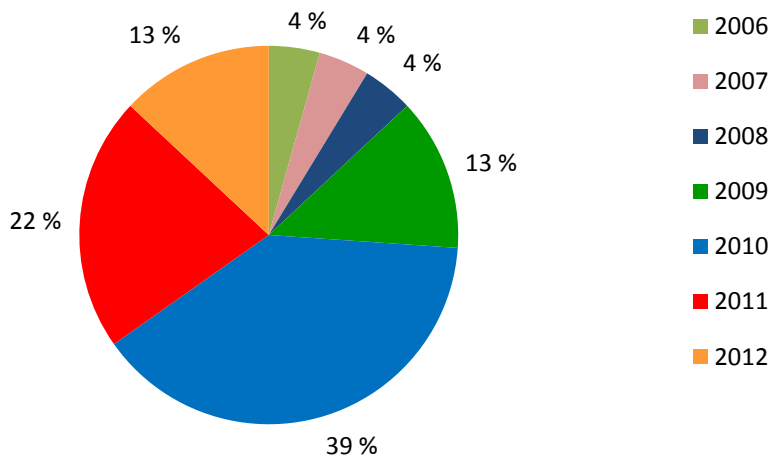
Lämpimänä kesänä 2013 syntyneitä 4-vuotiaita kuhia oli näytteissä kolme. Niistä kaksi oli DNA-määrittämisen perusteella Näsijärven omaa kantaa ja yksi sijoittui lähimmäksi Lohjanjärven kantaan.

Aineistossa mukana ollut iso naaraskuha (881 mm ja 7 460 g) sijoittui todennäköisimmin Vanajaveden (55 %) kantaan ja pienemmällä todennäköisyydellä Näsijärven omaan kantaan (36 %). Kaksi vatsaevätöntä kuhaa sijoittuivat geneettisen yksilöanalyysin perusteella lähimmäksi Näsijärven ”oma kanta” (72 % ja 58 % todennäköisyydellä). Muilta osin vatsaevättömien yksilöiden geneettinen alkuperä viittasi lähinnä Lohjanjärven kantaan (28 % ja 40 % todennäköisyydet).

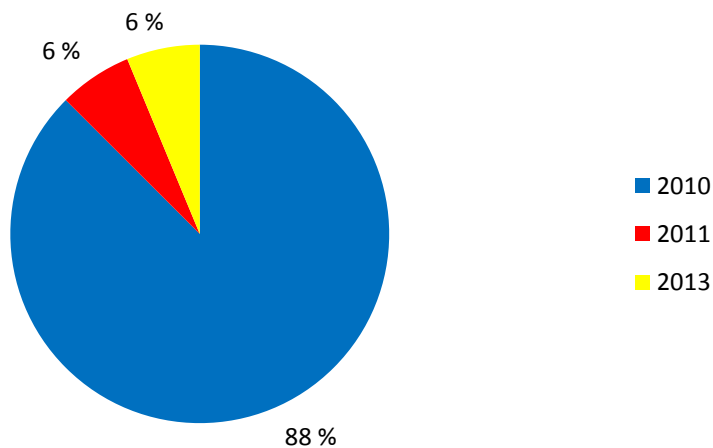
Näsijärven oma kanta (69 kpl)



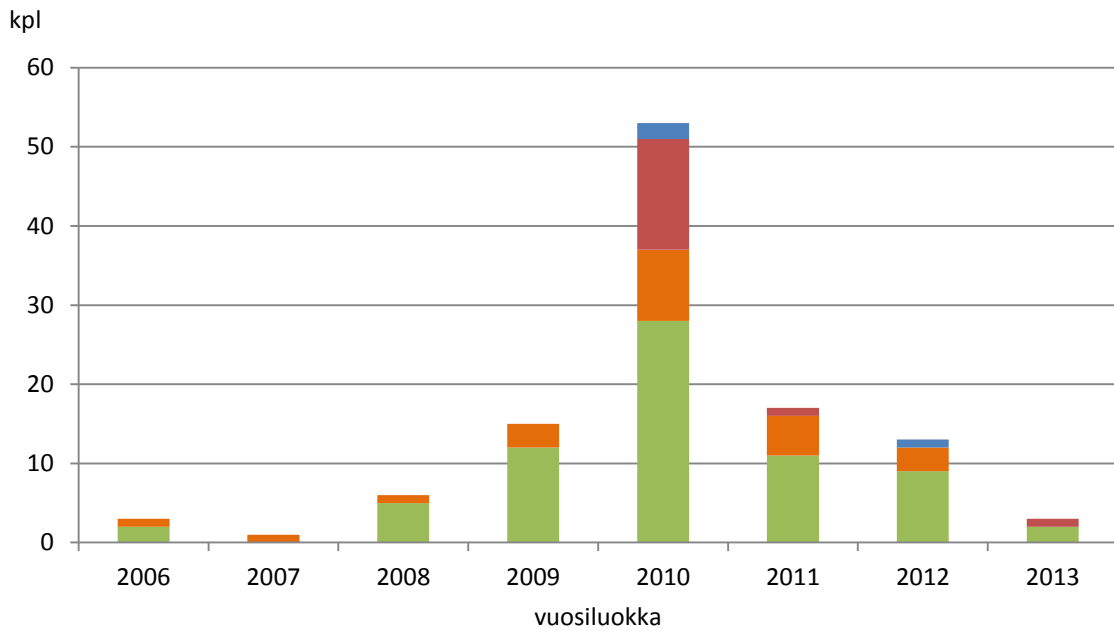
Vanajaveden kanta (23 kpl)



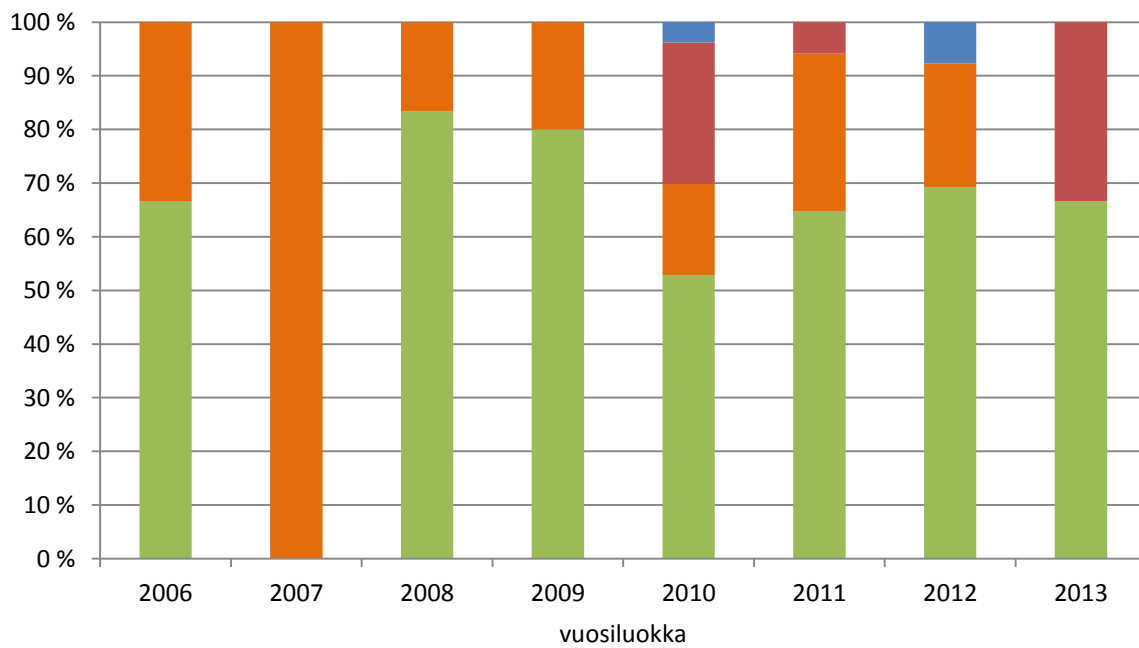
Lohjanjärven kanta (16 kpl)



Kuva 4. Kuha-aineiston (108 kpl) jakaantuminen vuosiluokittain ja kannoittain. Tuloksista puuttuvat kolme kuhaa, joiden ikää ei pystytty määrittämään tarkasti ja kolme kuhaa, jotka GeneClass-yksilöanalyysin perusteella eivät kuuluneet mihinkään kantaan yli 50 % todennäköisyydellä.

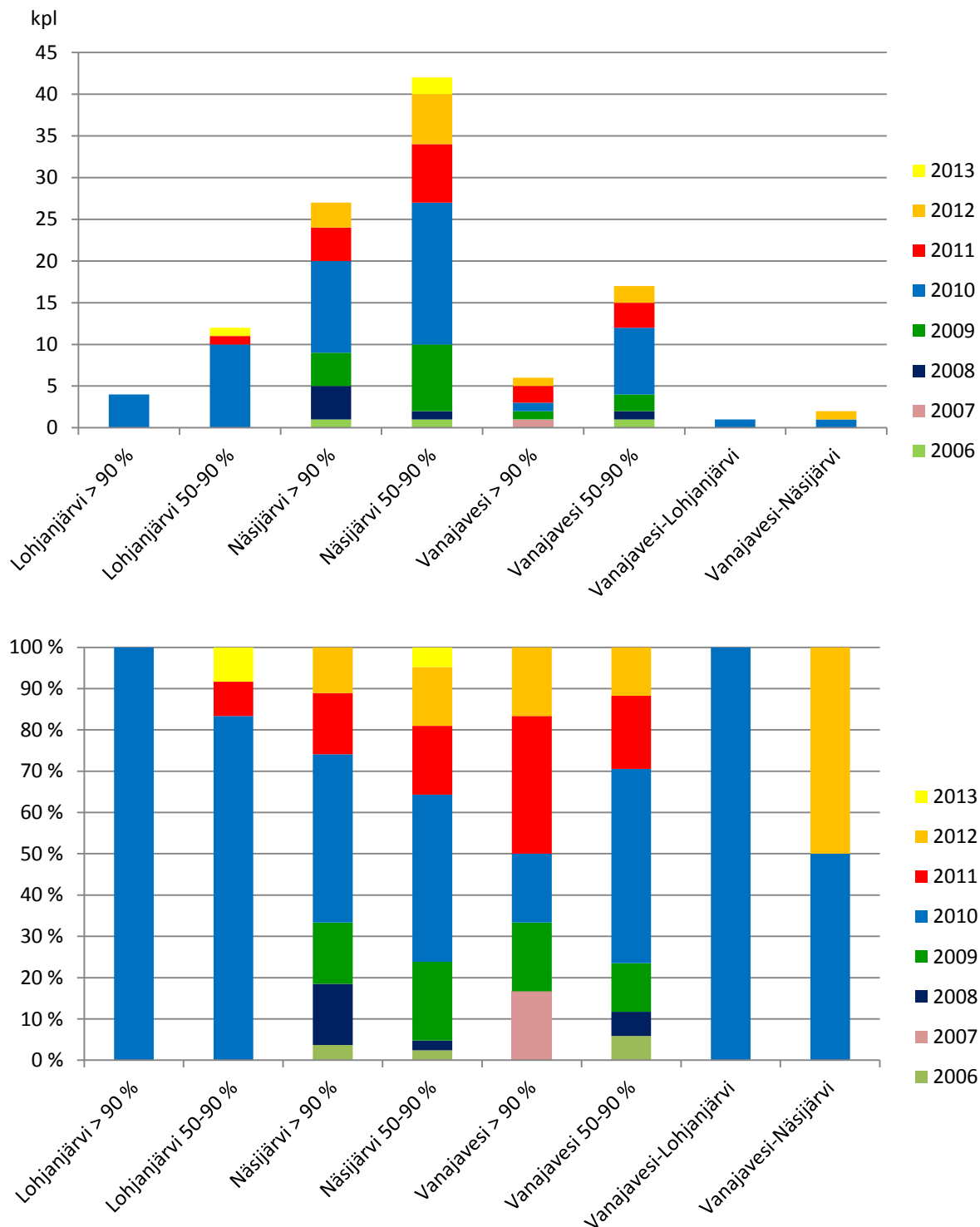


■ Näsijärvi ■ Vanajavesi ■ Lohjanjärvi ■ 3 kanta



■ Näsijärvi ■ Vanajavesi ■ Lohjanjärvi ■ 3 kanta

Kuva 5. Kuhakantojen vuosiluokittainen jakauma Näsiselän kuha-aineistossa. Sinisellä merkityssä luokassa "3 kanta" ovat ne kolme kuhayksilöä, joita ei voitu sijoittaa yli 50 % todennäköisyydellä mihinkään kolmesta kannasta.

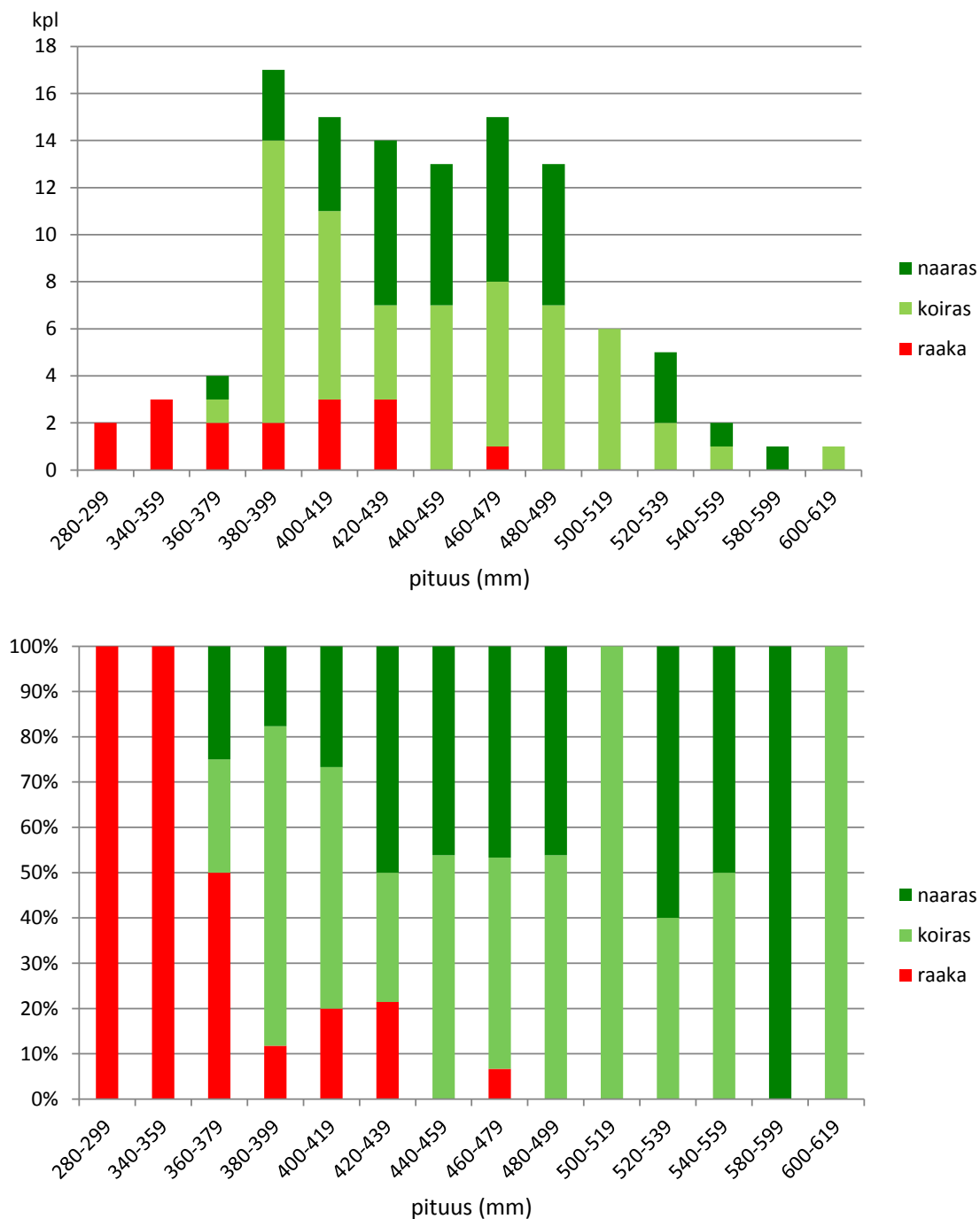


Kuva 6. Näsiselän kuha-aineiston jakaantuminen kannoittain ja vuosiluokittain. Kuvassa eriteltyä yli 90 % todennäköisyydellä ja 50–90 % todennäköisyydellä kuhunkin kantaan sijoittuvat kuhat.

Kuhien pyynnin ajoittumisessa havaittiin mielenkiintoinen ero eri kantojen välillä. Pääosa Vanajaveden (79 %) ja Lohjanjärven (81 %) kantojen kuhista kalastettiin helmikuussa. Näsijärven oman kannan kuhista 52 % saatiin saaliiksi helmikuussa ja loput 48 % maalikuussa. Tulosten perusteella Näsijärven oman kannan kuhat ovat – pohjaverkkokalastajan näkövinkelistä – vieraita kantoja aktiivisemmin liikkeellä vielä loppupalvellakin. Pienestä näytemäärästä johtuen sattuma voi vaikuttaa saaliin ajalliseen jakaantumiseen. Tätä asiaa on kuitenkin hyvä tarkastella lisää mahdollisissa jatkoselvityksissä.

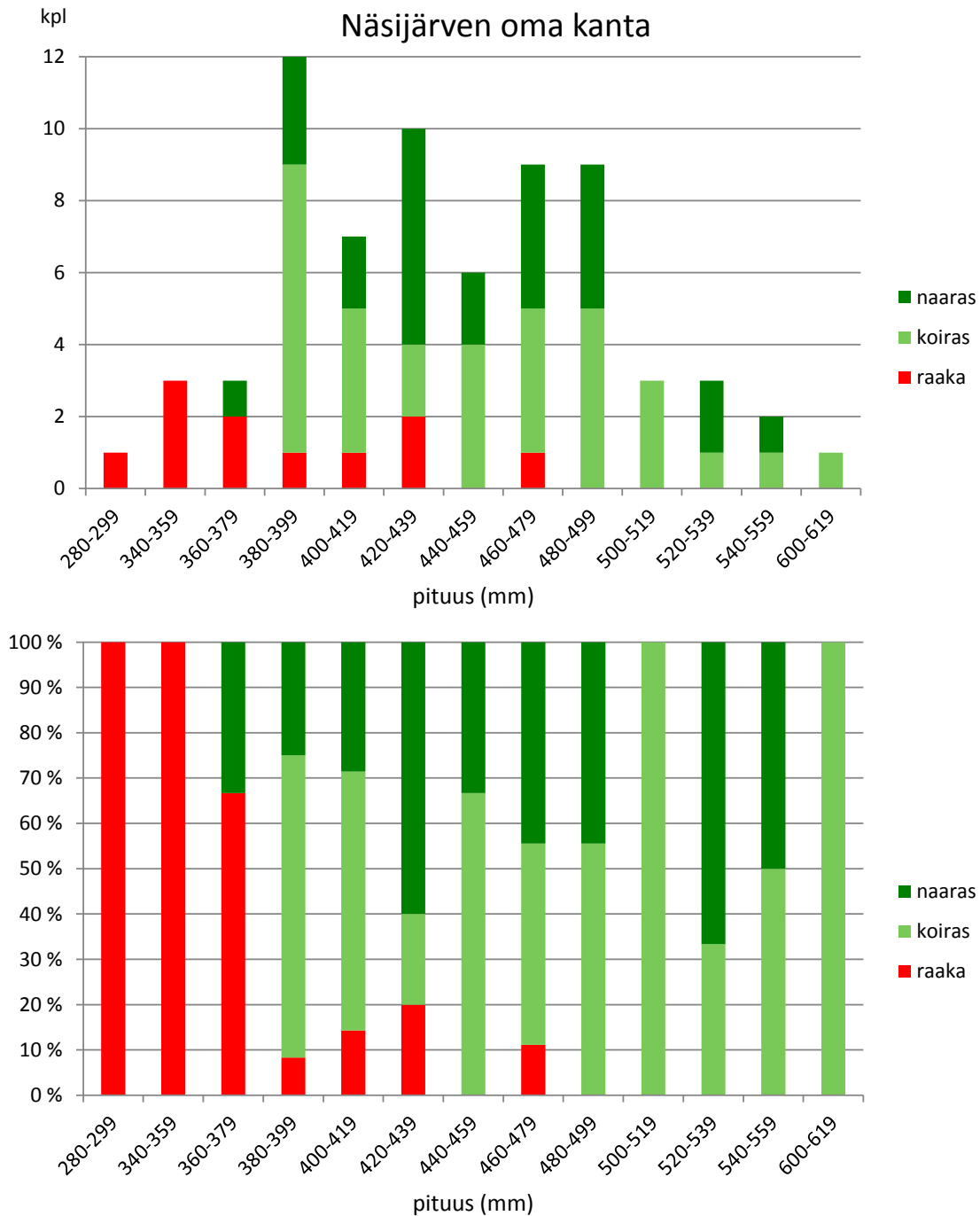
4. Kuhien sukukypsyysskoko

Näsiselän aineiston kuhista pienimmät sukukypsät yksilöt havaittiin alle 38 cm kokoluokassa. Aineiston pienin naaraskuha oli 377 mm pitkä ja painoi 400 g. Pienin koiras oli pituudeltaan 378 mm ja painoltaan 420 g. Pituusryhmän 38–39,9 cm kuhista suurin osa oli jo sukukypsiä. Tämän kokoluokan näytteisiin sattui tulemaan syystä tai toisesta runsaasti koiraita (12 kpl ja 71 %). Sukukypsiä naaraita oli kolme (18 %) ja raakoja kuhia vain kaksi (12 %). Sukukypsien naaraiden suhteellinen osuus lisääntyy Näsiselällä merkittävästi kuhien ylittäessä 42 cm alamitan. 42–43,9 cm kuhista puolet oli kutuun valmistautuvia naaraita. Yli 43 cm kuhat ovat käytännössä sukukypsiä (kts. myös kuva 18 sivulla 23).

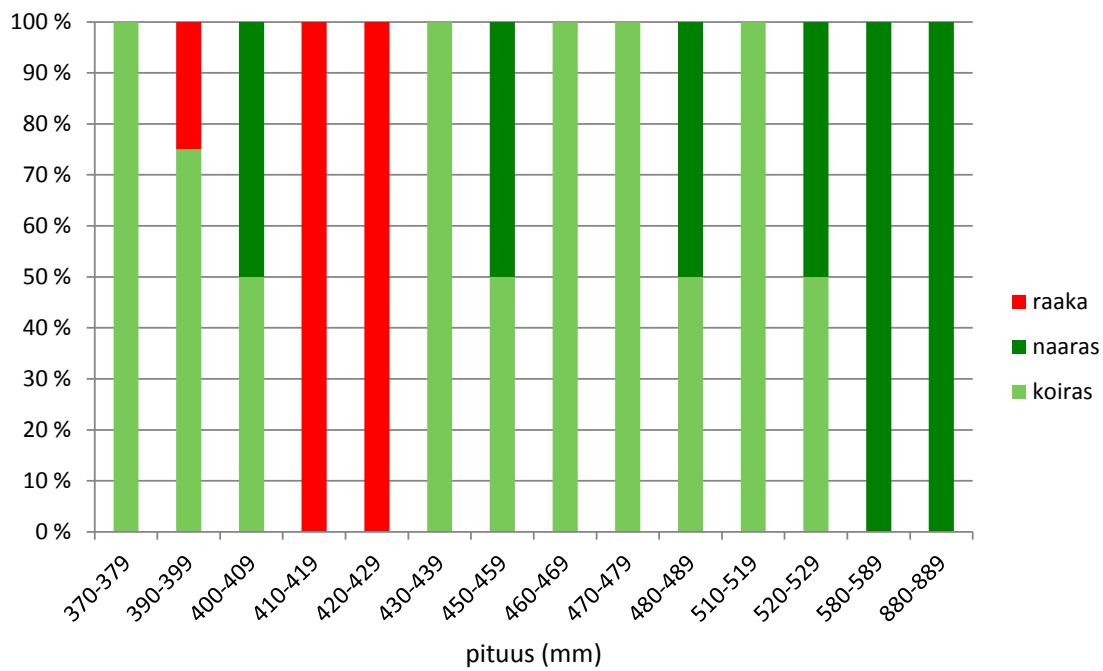
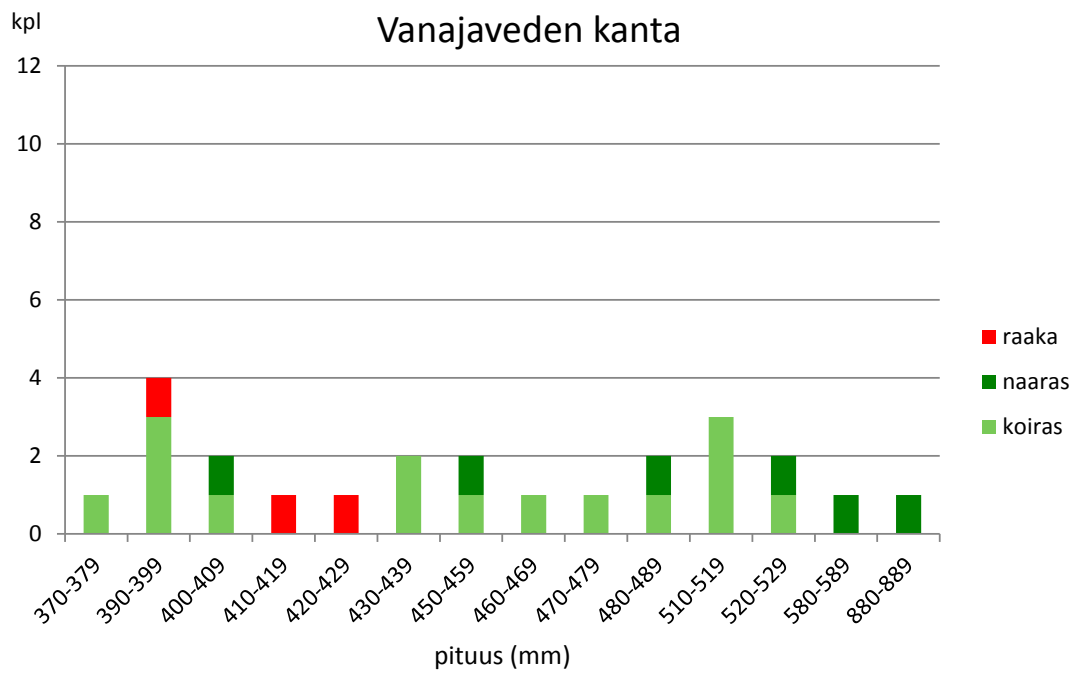


Kuva 7. Näsisjärven Näsiselän kuhien sukukypsyyss pituusluokittain vuoden 2017 näytteissä (111 kpl).

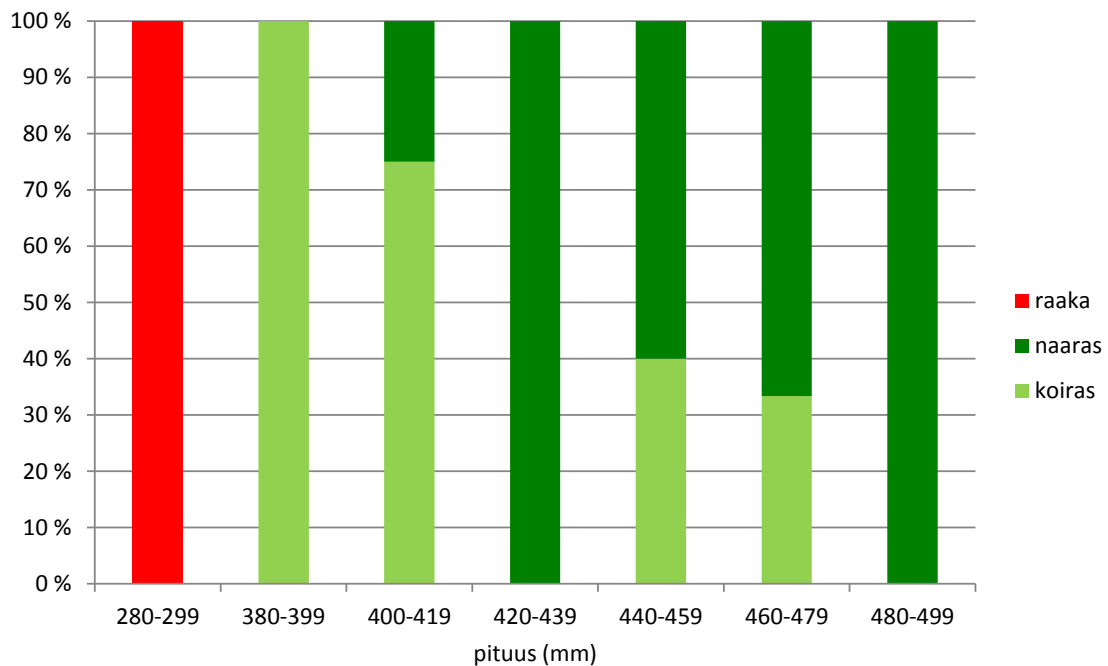
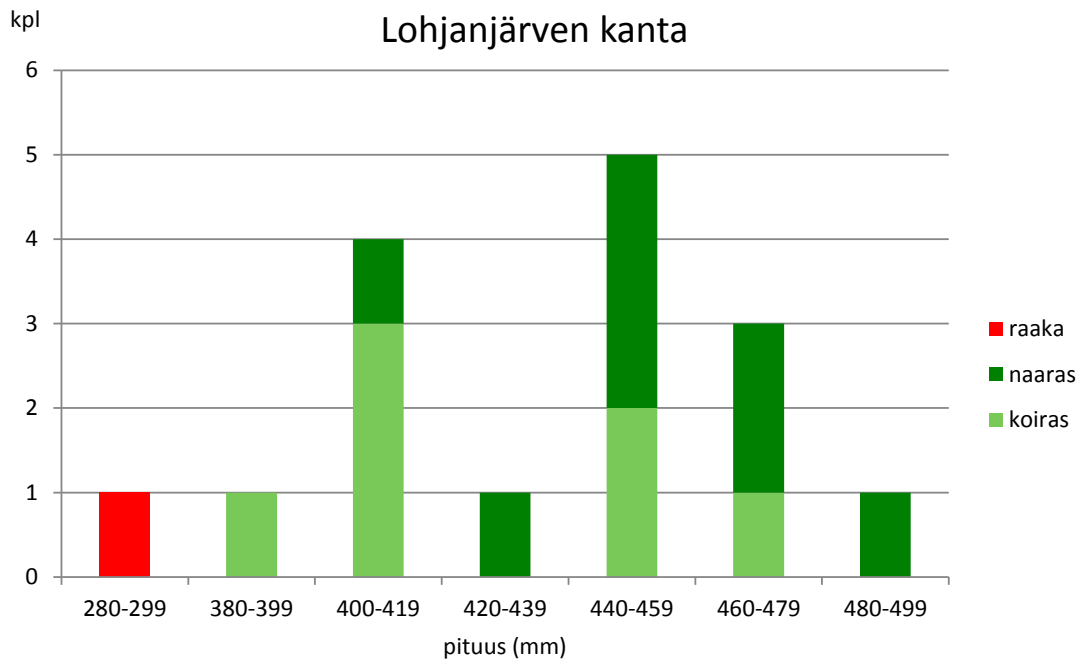
Kuvissa 8–10 on esitetty Näsijärven oman kannan sekä Vanajaveden ja Lohjanjärven kantojen kuhien sukukypsyyssvertailu kokoluokittain. Tuloksissa ei ole havaittavissa kovin merkittäviä kantakohtaisia eroja. Merkillepantavaa on, että aineiston alle 40 cm sukukypsät naaraat (4 kpl) olivat kaikki Näsijärven omaa kantaa. Alle 44 cm kokoluokkaan sijoittuvista Vanajaveden kuhista (11 kpl) sukukypsiä naaraita oli vain yksi (9 %). Vastaavassa kokoluokassa Näsijärven kannan kuhista (36 kpl) naaraita oli 10 (27 %). Vanajaveden kannan kuha-aineisto oli pieni ja merkittävän koirasvoittoinen (6 naarasta ja 15 koirasta), joten tuloksiin kannattaa suhtautua varauksella.



Kuva 8. Näsijärven omaa kantaa olevien kuhien sukukypsyyss pituusluokittain Näsiselän vuoden 2017 näytteissä.



Kuva 9. Vanajaveden kanta olevien kuhien sukukypsyyden pituusluokittain Näsiselän vuoden 2017 näytteissä. Kuvasta puuttuvat 401 mm raaka kuha ja 491 mm koiras, jotka olivat lähes samalla todennäköisyydellä Näsijärven omaa kantaakin kuin Vanajaveden kantaakin.

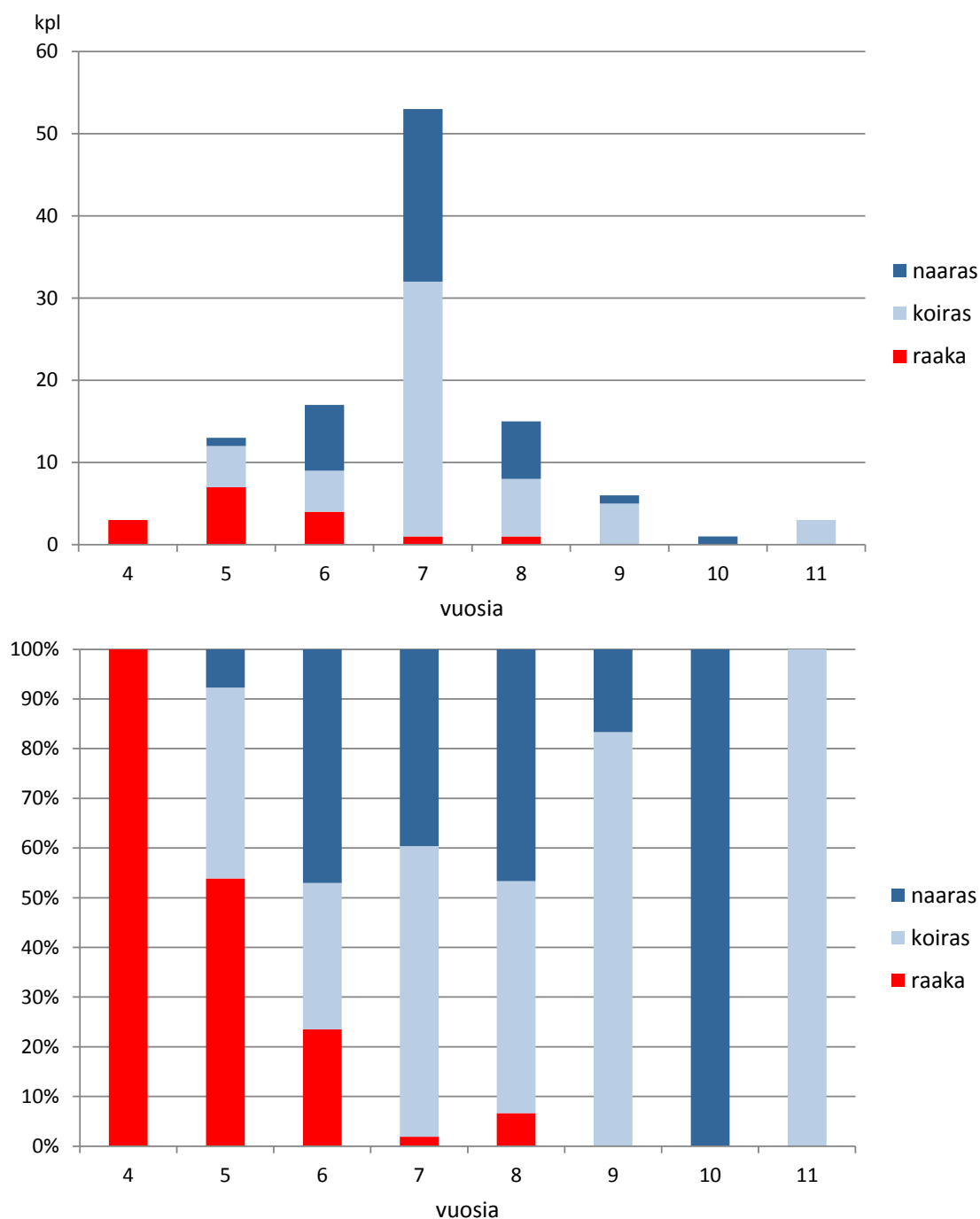


Kuva 10. Lohjanjärven kanta olevien kuhien sukukypsyyden pituusluokittain Näsiselän vuoden 2017 näytteissä. Kuvasta puuttuu yksi sukukypsä naaras (464 mm), joka oli 47 % todennäköisyydellä Lohjanjärven kanta.

Aineiston joukossa oli niin vähän Lohjanjärven kannan kuhia, että moniin pituusluokkiin sijoittuu vain yksi kuha. Lohjanjärven kannan kuhat olivat kahta pienempää yksilöä (385 mm koiras, 292 mm raaka) lukuun ottamatta 40–49,9 cm kokoluokassa ja sukukypsiä.

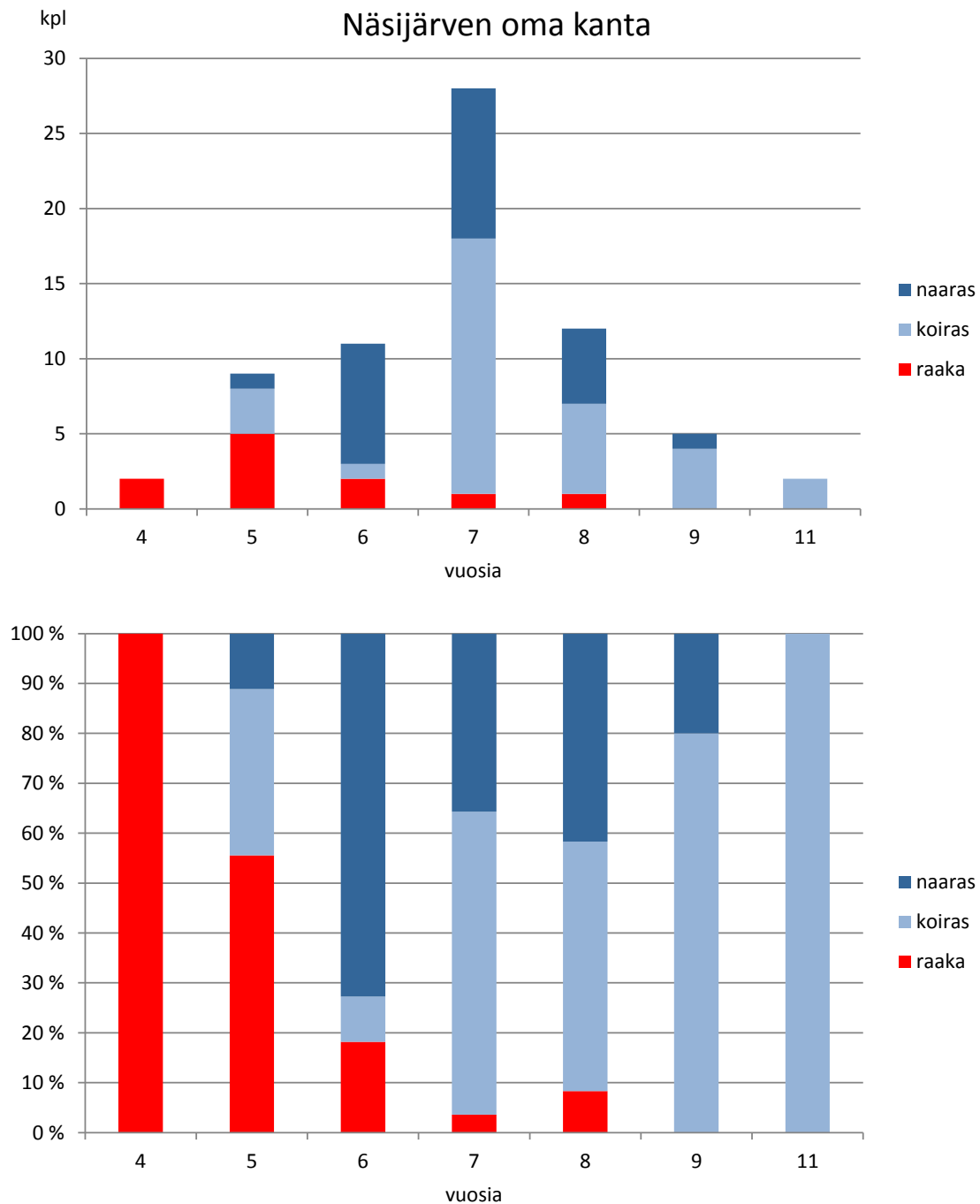
5. Kuhien sukukypsyysikä

Kuhista, joiden ikä määritettiin (111 kpl), lähes puolet (53 kpl) oli 7-vuotiaita vuosiluokan 2010 kaloja. Nämä kuhat olivat yhtä yksilöä lukuun ottamatta sukukypsiä. Toiseksi yleisin ikäluokka olivat 6-vuotiaat (vl. 2011) kuhat. Niistä sukukypsien naaraiden osuus oli 47 % ja koiraiden osuus 29 %. Vuosiluokan 2012 5-vuotiaista kuhista yli puolet oli vielä raakoja ja ikäryhmän sukukypsät kuhat pääosin koiraita (5 / 6 kpl). Näytteiden kolmanneksi yleisin ikäluokka olivat 8-vuotiaat (vl. 2009) kuhat (15 kpl), joiden joukossa oli yksi alamittainen ja erittäin hidaskasvuinen yksilö, jonka sukutuotteet eivät olleet kehittyneet.

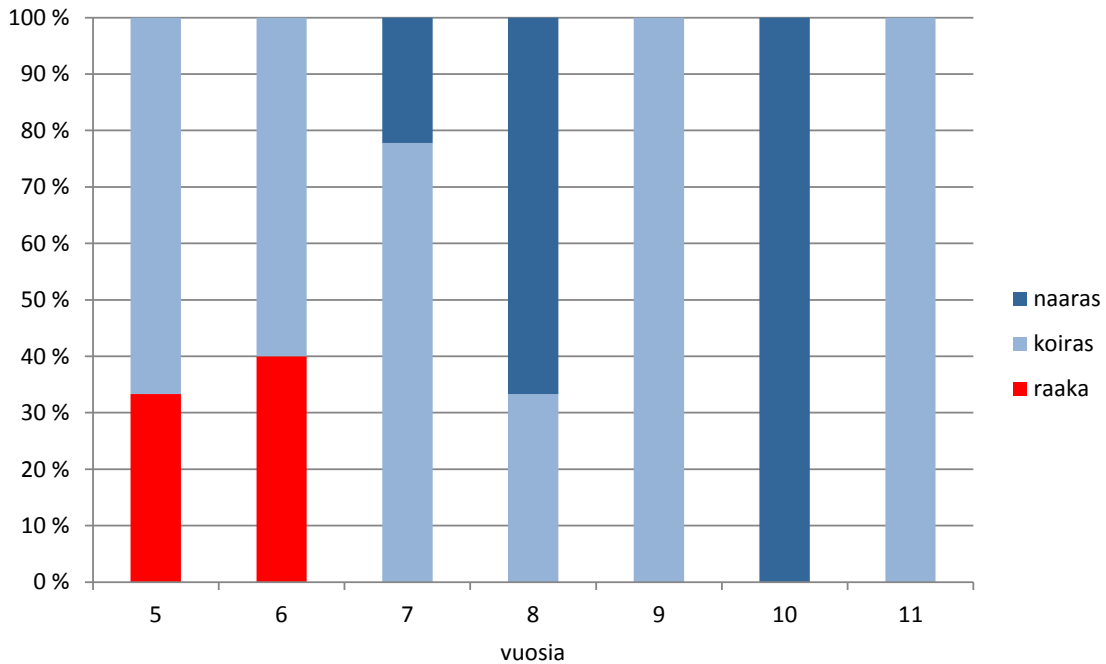
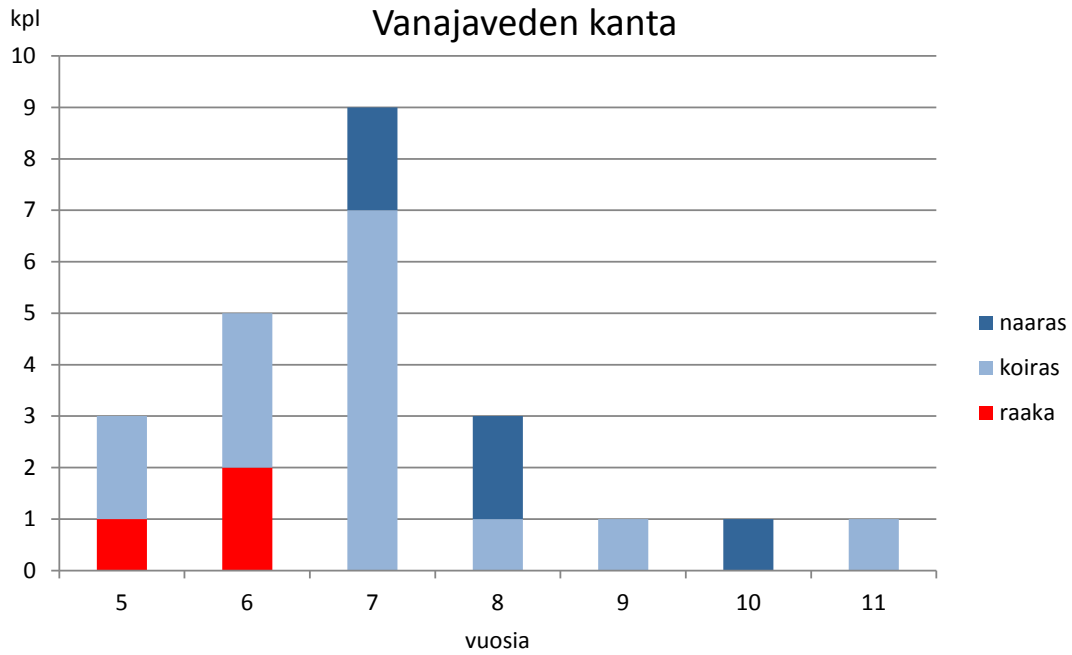


Kuva 11. Näsijärven Näsiselän kuhien sukukypsyys ikäluokittain vuoden 2017 näytteissä.

Kuvissa 12–13 on esitetty (yli 50 %:sti) Näsijärven omaan ja Vanajaveden kantaan sijoittuvien kuhien sukukypsyyss ikäluokittain. Yli 70 % Näsijärven kannan 6-vuotiaista kuhista (vuosiluokka 2011) oli sukukypsä naara. Vanajaveden kannan 6-vuotiaissa kuhissa ei ollut yhtään naarasta.



Kuva 12. Näsijärven oman kannan kuhien sukukypsyyss ikäluokittain Näsiselällä.



Kuva 13. Vanajaveden kannan kuhien sukukypsyyden ikäluokittain Näsiselällä.

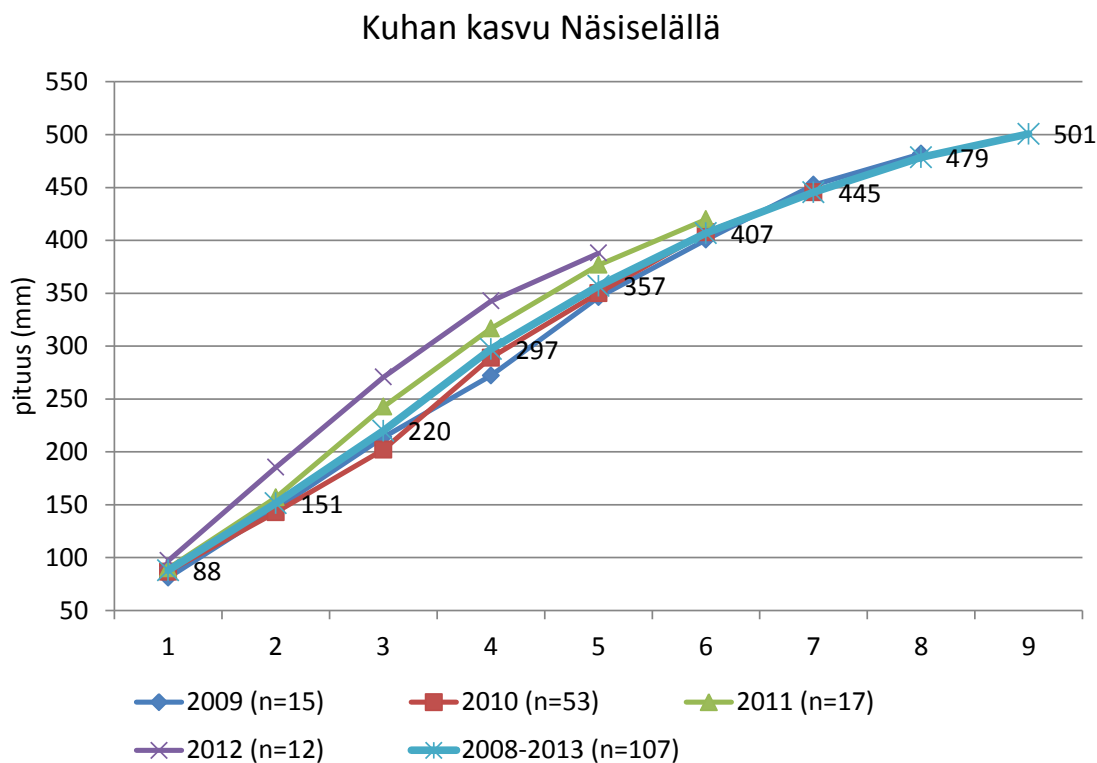
Lohjanjärven kannan yksi kuha oli 4-vuotias raaka ja yksi 6-vuotias sukukypsä koiras. Loput 14 kuhaa olivat 7-vuotiaita, seuraavan kesän kutuun valmistautuvia naaraita (8 kpl) ja koiraita (6 kpl).

6. Kuhan kasvu ja kunto

Aineiston perusteella Näsiselän kuha saavuttaa seitsemässä vuodessa keskimäärin 45 cm pituuden. 8-vuotiaat kuhat ovat noin 48 cm pitkiä ja kilon painoisia.

Kuvassa 14 on esitetty kuhien keskimääräinen ja vuosiluokkakohtainen kasvu. Nuorempien ikäryhmien kuhat – erityisesti vuosiluokan 2012 5-vuotiaat – ovat luultavasti etupäässä ikäryhmänsä nopeakasvuisempaa ”lajitetta”, mikä näkyy kuvassa parhaana kasvuvauhtina. Nuorimpien vuosiluokkien 2011–2012 nopeakasvuisimmat kuhat olivat ehtineet saavuttaa pyyntikoon aineiston keruuseen mennessä. Huomattava osa ko. vuosiluokkien kuhista on ollut alamittaisia edeltävällä kasvukaudella 2016. Siksi vuosiluokkiin on ehtinyt kohdistua selvästi vähemmän kalastusta kuin vanhempiin, vuosiluokkien 2009 ja 2010 kuhiin, joiden yksilöt olivat olleet jo pari kolme vuotta pyynnin kohteena Näsiselällä ennen näytteenottoa. Kalastus oli siis ehtinyt harventaa viime mainituista vuosiluokista erityisesti niiden parhaiten kasvaneita (> 50 cm) yksilöitä, joita valikoitui näytteisiin enää vähän (aineiston hankinta painottui pääasiallisesti 35–50 cm kuhiin).

Vuosiluokan 2012 5-vuotiaiden kuhien keskipituus oli 388 mm. Vuosiluokan 2011 kuhien viiden kasvukauden jälkeinen keskipituus oli takautuvan kasvunmäärityksen perusteella 377 mm. Vastaavat keskipituudet olivat vanhemmilla vuosiluokilla huomattavasti pienempiä: vl. 2010 350 mm, vl. 2009 346 mm ja vl. 2008 327 mm. Vuosiluokan 2012 kuhat olivat siis 61 mm pidempiä viiden kasvukauden jälkeen kuin vuosiluokan 2008 kuhat vastaavan ikäisinä. Tulos selittyy vanhempien vuosiluokkien hidaskasvuisten kuhien myöhäisemmällä tulemisella pyynnin kohteeksi ja kalastuksen vaikutuksella nopeakasvuisimpaan osaan kannasta (poistanut osan näistä vuosiluokista jo näytteenottoa edeltävinä vuosina).

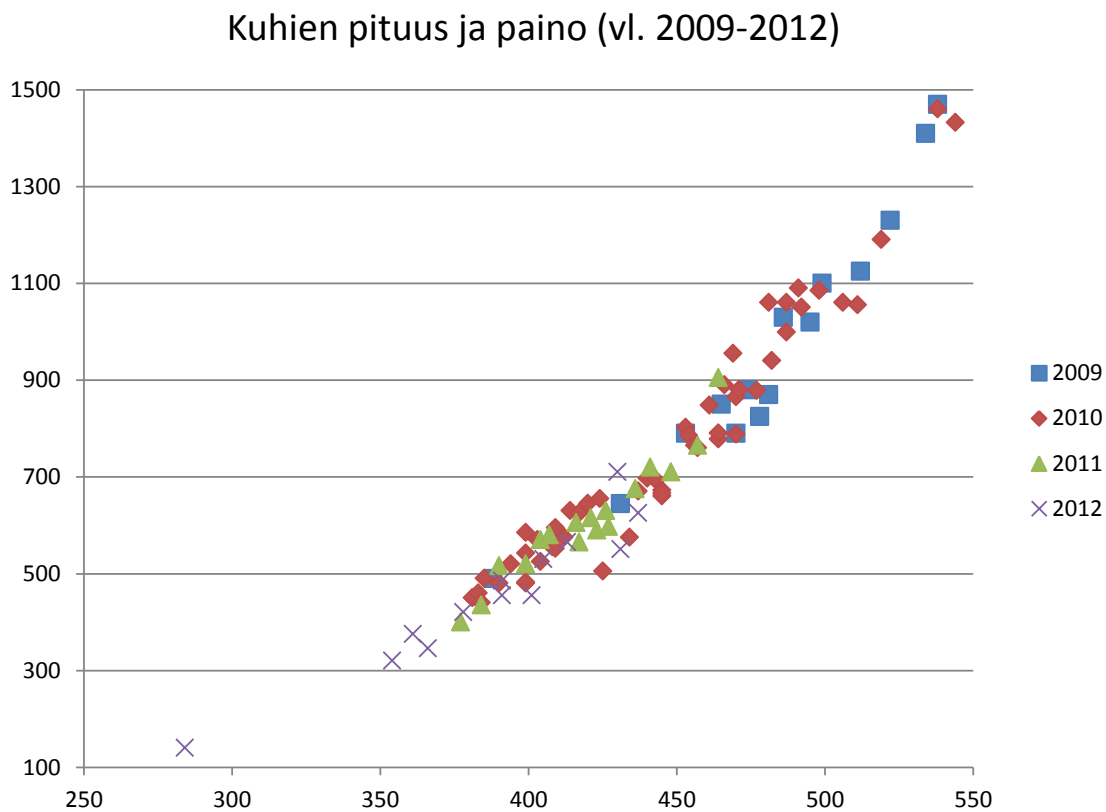


Kuva 14. Kuhan keskimääräinen ja vuosiluokkakohtainen pituuskasvu Näsijärven Näsiselällä. Vuosiluokkien 2008–2013 keskiarvo on merkitty paksulla sinisellä viivalla ja numeroin.

Keskiarvotuloksissa korostuu vuosiluokka 2010, jonka osuus näytteistä oli noin puolet. Vuosiluokan 2010 kuhien pituus oli takautuvasti määritettynä 6-vuotiaina 408 mm. 7-vuotiaina niiden mitattu keskipituus oli 446 mm.

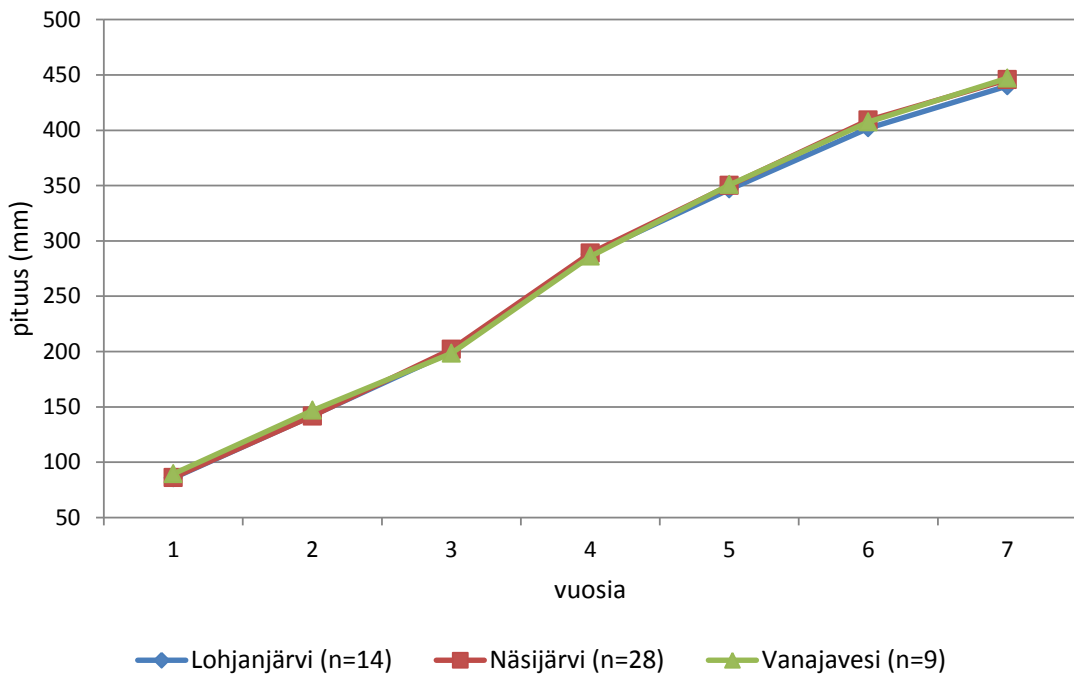
Näiselän kuhien yksilökohtaiset kasvuerot ovat suuria. Hidaskasvuisimmat 7-vuotiaat kuhat olivat vielä alle 40 cm pitkiä ja niiden paino oli vajaat puoli kiloa. Kaikista nopeakasvuisimmat samanikäiset kuhat olivat saavuttaneet 54 cm pituuden ja lähes puolentoista kilon painon. Painoero vuosiluokan 2010 nopeakasvuisimpien kuhien hyväksi oli näin ollen peräti kolminkertainen (kuva 15). Pituushaitari vuosiluokan hidaskasvuisimman ja nopeakasvuisimman kuhan välillä oli venähtänyt tässä vaiheessa yli 16 senttiin.

Nopeakasvuisimmat vuosiluokan 2012 kuhat olivat 5-vuotiaina jo mitantäyttäviä. Ne olivat kaksi vuotta nuorempina jo viitisen senttiä pidempiä ja pari sataa grammaa painavampia kuin hidaskasvuisimmat 7-vuotiaat vuosiluokan 2010 kuhat.



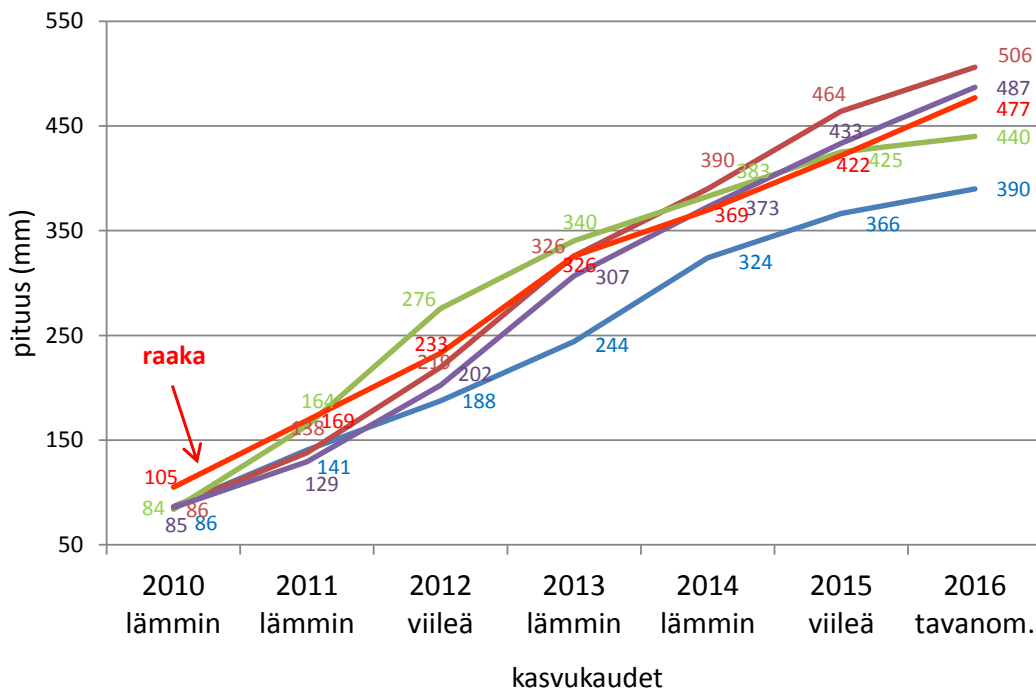
Kuva 15. Vuosiluokkien 2009–2012 kuhien yksilökohtainen pituus-painosuhte.

Kuhavuosisiluokan 2010 kasvu



Kuva 16. Kuhavuosisiluokan 2010 kasvu Näsiselällä kantakohtaisesti esitettynä. Eri kantojen välillä ei ole havaittavissa kasvueroja. Huomioi muita kasvukausia nopeampi kasvun vaihe kolmannella kasvukaudella (lämmen kasvukausi 2013).

Eräiden vuosiluokan 2010 kuhayksilön kasvu

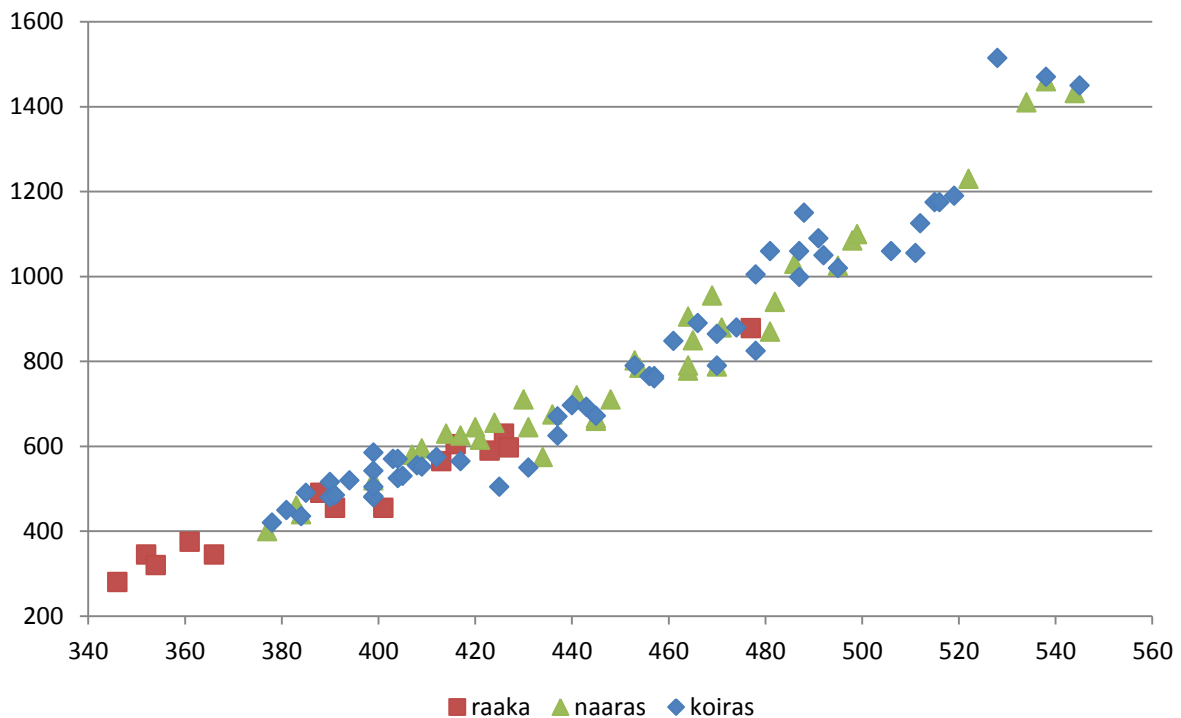


Kuva 17. Viiden vuosiluokan 2010 kuhayksilön kasvu Näsiselällä. Punaisella viivalla ja numeroin on merkitty ko. vuosiluokan ainoan raakan yksilön kasvuvauhti. Muut neljä kasvukäyrää ovat kuvassa kuhakoirailta.

Kuvan 17 kasvukäyristä näkyy, miten erilaista vuosittainen kasvuvauhti voi olla eri kuhayksilöillä (kuvassa koiraita), jotka ovat olleet 1-vuotiaina suurin piirtein samankokoisia. Eräillä ensimmäisinä kasvukausina nopeasti kasvaneilla kuhilla kasvu saattaa myöhemmin hidastua sellaisiin lajitovereihin nähden, joiden kasvu on ollut päinvastoin alussa hitaanpuoleista mutta myöhemmin suhteellisen nopeaa. Osa kuhista taas kasvaa vuodesta toiseen joko melko hitaasti tai nopeasti, kunnes pituuskasvu alkaa selvästi hidastua, yksilöstä riippuen yleensä viimeistään 5–7 ikävuoden jälkeen.

Kuvassa 18 on esitetty kokoluokan 34–55 cm kuhien yksilökohtaiset pituus- ja painotiedot. Kuvassa korostuu aiemmin todettu havainto; yli 43 cm kokoluokassa kuhat ovat jo käytännöllisesti katsoen sukukypsiä. Huomattava osa koiraista on sukukypsiä saavutettuaan 38 cm pituuden. 45 cm jälkeen kuhien paino alkaa lisääntyä merkittävästi suhteessa pituuteen. Sama asia näkyy myös eri kokoluokkien kuhien kuntokertoimia esittelevässä kuvassa 19. Isommat kuhat pystyvät ilmeisesti hyödyntämään Näsiselällä tarjolla olevia ravintovaroja (mm. nopeasti isoksi kasvavia muikkuja, joita kalastajien havaintojen perusteella Näsijärven kuhat usein syövät) suhteessa paremmin kuin pienemmät kuhat.

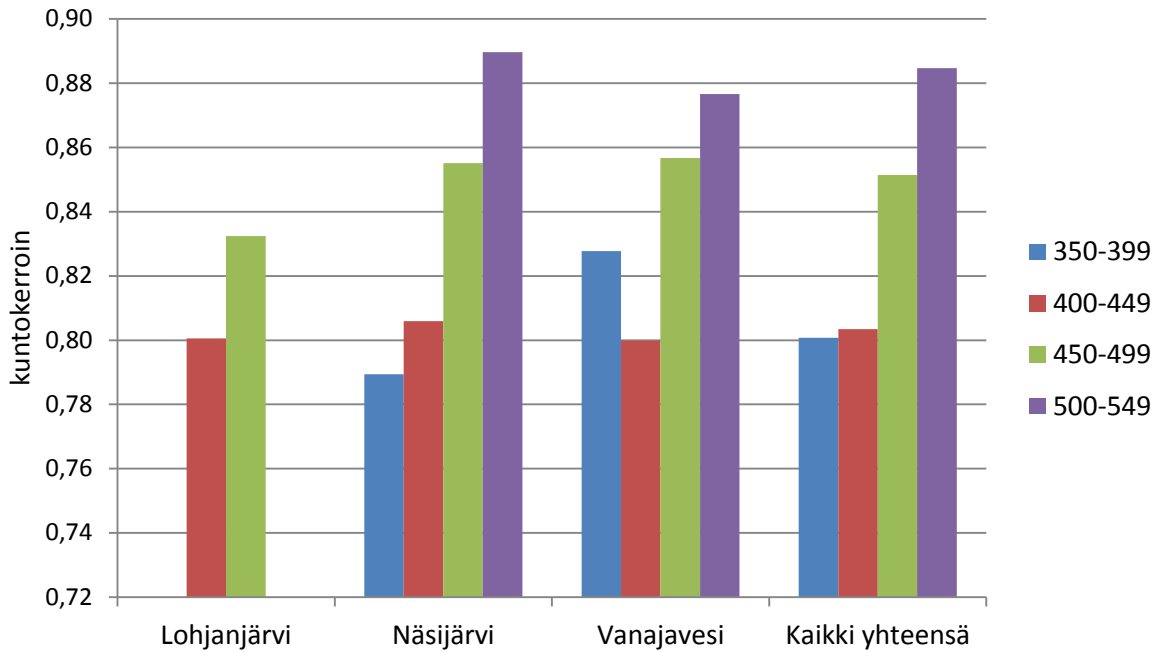
Kuhien pituus-painosuhte Näsiselällä



Kuva 18. Näsiselän sukukypsien ja raakojen kuhien yksilökohtainen pituus ja paino.

Näsiselän kuhilla havaitut pienimmät koot ensimmäisen kasvukauden lopussa takautuvasti määritettynä olivat 70 mm (1 yksilö), 72 mm (2) ja 73 mm (2). Poikasista 26 % oli ensimmäisen kasvukauden lopussa alle 8-senttisiä. Keskimäärin kuhan pituus oli 88 mm ensimmäisen kasvukauden päätyttyä. 60 % poikasista oli ollut 1-vuotiaana takautuvan kasvunmäärityksen perusteella kokoluokassa 80–99 mm. Nopeakasvuimmat kuhat saavuttavat hitaasti lämpenevän Näsiselän alueellakin yli 10-sentin pituuden ensimmäisen kasvukautensa aikana (14 % aineiston kuhista). Alkukesän hitaan lämpenemisen takia kutu siirtyy Näsijärvellä myöhäisemmäksi kuin matalilla järvillä. Vastapainona syvä allas jäähtyy syksyllä hitaasti, jolloin kasvukausi jatkuu pidempään.

Näsiselän kuhan kuntokerroin



Kuva 19. Näsiselän kuhien kuntokertoimet eriteltynä kokoluokan ja kannan mukaan. Kuntokertoimessa tapahtuu tasohyppäys, kun kuhien koko ylittää 45 cm. Lohjanjärven kannan kuhien pientä kuntokerrointa kokoluokassa 450–499 selittää aineiston painottuminen kokoluokan alkupäähän.



Kuva 20. Talvella pyydettyjen näytekuhien lisäksi DNA-määritys tehtiin kahdesta toukokuussa (16.5.2017) verkkoon uineesta kuhasta (504 mm ja 425 mm), joista kummallakin vatsaevät puuttuivat kokonaan. Kuhat ovat mahdollisesti saman naaraan jälkeläisiä. Kuva: Eerola Einola.

7. Tulosten tarkastelu

Koska tämän selvityksen näyteaineisto kerättiin vain yhden talven kalastuksesta, tuloksiin kannattaa suhtautua pienellä varauksella. Yhden vuoden näytteissä saattavat ylikorostua yksittäisten vahvojen vuosiluokkien nopeakasvuiset tai hidaskasvuiset yksilöt riippuen siitä, miten näytteenotto ajoittuu suhteessa kuhien kasvunopeuteen ja vallitsevien vuosiluokkien vahvuuteen.

Kuhan lisääntymisiän ja -koon selvittämishankkeessa Pirkanmaalla näytteitä kerättiin kahden talven (2015 ja 2016) kalastuksesta; monilta järviltä noin kaksi kertaa laajempi otos. Esimerkiksi Näsijärven Koljonselän aineisto koostui 256 kuhan tiedoista. Eri näytevuosien tulokset erosivat Näsijärvellä ja Pirkanmaan muilla järvillä melkoisesti toisistaan (Kolari ja Westermarck 2017, Westermarck 2017). Kahden vuoden aineistolla todettiin saadun selvästi luotettavampi käsitys keskimääräisestä sukukypsyysoosta ja -iästä sekä kuhan kasvunopeudesta verrattuna siihen, jos aineistoa olisi kerätty vain yhtenä vuonna.

7.1. Vuosiluokkien esiintyminen

7-vuotiaat kuhat eli vahva vuosiluokka 2010 oli selvästi yleisin Näsiselän aineistossa muodostaen noin puolet näytteistä. Koljonselän vuosien 2015–2016 aineistossa vuosiluokka 2010 oli myös yleisin noin 45 % osuudella (Kolari ja Westermarck 2017). Tämän ns. supervuosiluokan osuus oli Koljonselällä suurin jo ensimmäisenä näytevuonna 2015. Vuoden 2016 näytteistä sen osuus oli hieman yli puolet (Westermarck 2017).

Valtaosa (lähes 80 %) Näsiselän näytteistä sijoittui kokoluokkaan 38–49,9 cm. Aineiston kokoluokkajakauma oli siten hyvin pitkälle samankaltainen Koljonselältä vuosina 2015–2016 kerätyn aineiston kanssa (Kolari ja Westermarck 2017). Aineistot ovat tältä osin melko hyvin vertailukelpoisia.

Näsiselän ja Koljonselän kuhakannoissa saattaa olla eri tekijöistä johtuvaa jonkinasteista eroa vuosiluokkien vahvuudessa ja kalojen kasvunopeudessa. Tämän selvityksen tulokset vahvistavat joka tapauksessa edelleen sitä käsitystä, että hellekesänä 2010 syntynyt kuhaikäluokka on Näsijärvellä selvästi vahvempi kuin yksikään muu viime vuosien vuosiluokista. Tämän supervuosiluokan osuus tulee todennäköisesti olemaan merkittävä vielä tulevienkin vuosien kuhasaaliissa, koska iso osa siihen kuuluvista yksilöistä (kolmannes aineistossa) oli alamittaisia vielä talvella 2017. Vuosiluokassa 2010 näyttäisi olevan jäljellä runsaasti suotuisan kesän ansiosta poikasvaiheessa eloon jääneitä hidaskasvuisia yksilöitä.

Vuosiluokan 2009 8-vuotiaita kuhia oli näytteissä edelleen suhteellisen paljon (14 %). Sen sijaan lämpimänä kesänä 2011 syntyneitä kuhia tavattiin yllättävän vähän (15 %). Mikäli kyseinen vuosiluokka olisi Näsijärvellä – kuten se kuhanäytteiden perusteella on ollut mm. Längelmävedellä, Roineella ja Mallasvedellä (Kolari ja Westermarck 2007) – erittäin merkittävä, näiden 6-vuotiaiden kuhien osuuden olisi pitänyt nousta viimeistään tässä vaiheessa selvästi isommaksi. Viileähkönä kesänä syntyneen vuosiluokan 2012 suhteellinen osuus (12 %) on vuosiluokkaan 2011 nähden melko iso. Lajin sisäisenä säätelymekanismina kannibalismi vaikuttaa kuhakannan rakenteeseen. On mahdollista, että supervuosiluokka 2010 on tätä kautta rajoittanut seuraavan vuosiluokan runsautta.

7.2. Kuhan sukukypsyyden, lisääntymisen ja kasvu

Näsiselkä ja Koljonselkä ovat melko samantyyppisiä, syviä ja laajoja ulappa-alueita, joissa mm. veden lämpötilaolot kehittynevät aika lailla samaan tahtiin. On todennäköistä, ettei kuhien sukukypsytymisen etenemisessä näillä alueilla ole ainakaan isoja eroja, vaikka ravintotilanne saattaakin vuosittain hieman vaihdella selkääalueittain. Näsiselän kuhien sukukypsyydestä saadut tulokset ovatkin osittain yhtenevät Koljonselän tuloksien kanssa (Kolari ja Westermarck 2017).

Näsiselän kuhista 80–90 % oli sukukypsiä jo 38–42 cm kokoryhmässä. Naaraat saavuttavat 80–90 % sukukypsyyden kuitenkin vasta 42 cm alamitan kieppeillä. Koljonselän vuosien 2015–2016 aineistossa sukukypsien osuus oli kokoluokassa 38–42 cm jonkin verran pienempi. Tämä johtuu pitkälti siitä, että Näsiselän aineistoa hallinneen vuosiluokan 2010 hidaskasvuiset 7-vuotiaat kuhat olivat Koljonselän aineistoon verrattuna 1–2 vuotta vanhempia ja siksi sukukypsiä koosta riippumatta (yhtä kookkaampaa 477 mm poikkeusyksilöä lukuun ottamatta). Lisäksi Näsiselän alle 42 cm kuhien aineistoon valikoitui systä tai toisesta runsaasti koiraita, joista osa tulee yleensä naaraita pienempinä sukukypsiksi.

Näsiselän kuhat olivat käytännössä sukukypsiä yli 43 cm pituisina. Koljonselällä vuosina 2015–2016 noin 100 % sukukypsyyssaste saavutettiin keskimäärin vasta noin 50 cm koossa. Kuitenkin Koljonselällä toisena näytekauteksi – vuonna 2016 – 100 % sukukypsyyssaste saavutettiin jo 46 cm kokoluokassa (Westermarck 2017). Toisena näytevuonna sukukypsyyssaste nousi Koljonselällä kokoluokassa 46–50 cm, koska tuolloin pyynnin kohteeksi rekrytoituneet vuosiluokkien 2009 ja 2010 hidaskasvuisemmat kuhat olivat vuotta vanhempia kuin vuoden 2015 näytteissä. Iän tarpeeksi karttuessa sukukypsyyssaste tulee kuhilla väistämättä vastaan pienemmissäkin kokoluokissa.

Kantakohtaisesti Näsiselän kuhien sukukypsyydessä oli nähtävissä pieniä eroavaisuuksia eri pituusluokissa. Näsijärven oman kannan kuhissa oli sukukypsiä naaraita myös alle 40 cm kokoluokassa. Lohjanjärven kantaan sijoittuvat kuhat – myös naaraat – olivat kaikki sukukypsiä yli 40 cm kokoluokassa. Vanajaveden ja Lohjanjärven aineistot jäivät muutaman kalan varaan alle 40 cm kuhien osalta. Näin ollen pidemmälle meneviin johtopäätöksiin ei ole syytä mennä.

Tulosten perusteella Näsiselän kuhat – myös naaraat – saavuttavat noin 80 % sukukypsyyssasteen 6-vuotiaina ja lähes 100 % sukukypsyyden 7-vuotiaina. Tilanne on samankaltainen kuin Koljonselällä (Kolari ja Westermarck 2017).

Näsiselän kuhat saavuttivat 5-vuotiaina keskimäärin 36 cm, 6-vuotiaina 41 cm ja 7-vuotiaina noin 45 cm pituuden. Niiden kasvu oli hieman hitaampaa verrattuna Koljonselän kuhiin, joiden keskipituus 5-vuotiaina oli 38 cm, 6-vuotiaina 43 cm ja 7-vuotiaina noin 46 cm (Kolari ja Westermarck 2017). Tämän aineiston perusteella Näsiselän kuhat ovat kasvaneet 2010-luvulla hitaammin kuin 2000-luvulla. Näsijärven kalastusalueen kuhan kasvuselvityksessä, jossa iänmääritykset tehtiin viitenä vuonna (2004–2008) paljon isommasta kuhamäärästä (460 kpl), Näsiselän kuhat olivat 6-vuotiaina noin 43 cm mittaisia ja 7-vuotiaina lähes 50 cm pituisia ja reilun kilon painoisia (Nieminen 2010). Tässä selvityksessä Näsiselän kuhien kasvutuloksissa korostuu yksittäisen vahvan vuosiluokan 2010 eli 7-vuotiaiden kuhien hidaskasvuisen ”lajitteen” osuus, mikä lienee keskeinen selitys kasvun näennäiselle hidastumiselle.

7.3. Ympäristömuutosten vaikutukset Näsijärven kuhasaaliisiin

Kuha on kuulunut kautta aikojen Näsijärven luontaiseen lajistoon. Ajoittain kuha on ollut järvellä merkittävä saalislaji. 1800-luvun loppupuolella ja 1900-luvun ensimmäisen puoliskon aikana kuhaa kalastettiin Näsijärvellä yleisesti mm. pitkälläsiimalla (Kaufmann 1902, Ahlgren 1967). Kuten muillakin maamme järvilla, myös Näsijärvellä kuhakannan vahvuus on huomattavasti vaihdellut eri ajanjaksoina ympäristömuutosten seurauksena.

Kuluneen sadan vuoden aikana kuhasaaliiden ääripäiden väliset erot ovat olleet niin Näsijärvellä kuin monilla muillakin Suomen sisävesillä suuria. Lämpimät kesät 1930–1940-luvuilla vahvistivat kuhakantoja. 1950–1970-luvuilla kesät olivat pääosin aiempaa selvästi viileämpiä muutamaa poikkeuskesää lukuun ottamatta. Erityisesti 1960-luvulla kesälämpötilat olivat Tampereella toistuvasti alhaisia (Ilmatieteen laitos), joten edellytykset luontaisen kuhatuotannon onnistumiselle olivat jatkuvasti huonot.

Näsijärven eteläosassa puunjalostusteollisuuden päästöt ja vesien saastuminen vaikuttivat vuosikymmenien ajan kalakantoja ja niiden elinmahdollisuuksia heikentäen. Vuonna 1914 toimintansa aloittanut sulfiittiselluloosatehdas Lielahdessa oli Näsijärven suurin kuormittaja. Prosessissa syntyneiden jätevesien johtaminen Näsiselän alueelle aiheutti vesistössä laaja-alaista hapettomuutta. Happea kuluttavien ainesosien lisäksi jätelipeä sisälsi myrkyllisiä aineita. Kuormitus oli pahimmillaan 1950–1970-luvuilla, jolloin mm. tapahtui useampia kalakuolemia Näsiselän alueella (mm. Anon. 1965, Raunta ja Shemeikka 1968). Monien muiden kalalajien ohella myös kuhan ja sen ravintokalojen elinolosuhteet heikkenivät huomattavasti.

Vuonna 1967 Näsiselän kuhasaaliiksi arvioitiin 1600 kg (0,17 kg/ha) ja lajin saalisosuudeksi 7,4 %. Selvityksessään Kokemäenjoen vesistössä harjoitettavasta kalastuksesta Raunta ja Shemeikka arvioivat, että vesien likaantumisen aiheuttama kalatuotannon alenema Näsiselän alueella oli noin 50 %. Näsijärven pohjoisosan (ja siihen laskevien sivuvesistöjen) kuhasaaliiksi he arvioivat 6 600 kg (0,29 kg/ha). (Raunta ja Shemeikka 1968).

Velvoitetarkkailun mukaan vuonna 1977 kalastajakohtainen kuhasaalis oli Näsiselän eteläosassa 0,6 kg ja laski sen jälkeen edelleen ollen vuonna 1980 vain 0,4 kg. Vuoden 1986 kalastustiedustelun perusteella kalastajakohtainen saalis nousi selvästi (1,4 kg) ja Näsiselän eteläosan (4 280 ha) kuhasaaliiksi arvioitiin 565 kg (0,13 kg/ha). Näsiselän pohjoisosan ja Koljonselän (11 400 ha) kuhasaalis oli samana vuonna pienempi, vain 475 kg (0,04 kg/ha). (Mankki ja Piironen 1990).

Lielahden sellutehtaan kuormitus ei juuri vaikuttanut Koljosenselälle saakka. Lievempää kuormitusta Koljonselälle tuli 1900-luvun mittaan lähinnä ylävirran suunnasta Vilppulan-Ruoveden reitillä pikku hiljaa laimentuneiden Mäntän sulfiittisellutehtaan jätevesien muodossa. Vaikka Koljonselän vesi pysyi hyvänlaatuisena, myös tällä alueella kuhakanta taantui. Vuonna 1984 alueen kirjanpitokalastajien harvojen verkkojen (41–60 mm) kuhan yksikkösaalis oli Koljonselällä vain 1,1 g, Se kuitenkin parani huomattavasti vuosina 1986 (18 g) ja 1987 (28 g). (Mankki ja Piironen 1990).

7.4. Kuhaistutusten ja luontaisen lisääntymisen merkityksestä

Pirkanmaalla kuhaistutuksia on tehty viimeistään 1910-luvulta alkaen siirtämällä emokuhia ja 1920-luvun puolivälistä alkaen siirtämällä kuhanmätiä järvestä toiseen. Tiedossa ei ole, mitä kaikkia kuhakantoja Näsijärveen on aikojen saatossa istutettu. Erityisesti 1950-luvulta 1980-luvun alkuun emokuhien siirtoistutuksia tehtiin runsaasti maakunnan alueella ja lähtömateriaalia hankittiin Pirkanmaan järvien (mm. Pyhäjärvi) ohella myös Turun saaristosta. Kuhanmätiä istutettiin systemaattisesti vuosikymmenien ajan. Mäti-istutuksiin materiaalia saatiin etenkin Pyhäjärven Hahkalanvuolteelta ja Kulovedeltä. (Hakola 1930, Anon. 1954, Vuorinen 1976 ja 1981, Kolari 2015)

Näsijärveen kuhan mäti-istutuksia tehtiin erityisesti 1940–1950-luvuilla. Kalataloudellisen tutkimustoimiston kokoaman istutustilaston mukaan yhteenlaskettu Näsijärveen istutettu mätimäärä (osassa istutuksia merkintä ”kuhaa”) oli 5,3 miljoonaa kappaletta vuosina 1943–1957 (Halme 1961). Koska tilastossa on lisäksi kuusi mäti-istutuserää, joiden kappalemäärätieto puuttuu, kyseisinä vuosina on istutettu mahdollisesti kaikkiaan jopa lähemmäs 7 miljoonaa mätimunaa (keskimääräinen tilastoon merkitty yksi mäti-istutuserä oli n. 300 000 kpl). Lisäksi muun ikäisiä (mm. 1-kesäisiä) kuhia istutettiin 64 000 kpl. Näsijärven kuhan mäti-istutukset ovat olleet huomattavan suuria verrattuna muiden vesistöjen istutusmääriin. Esimerkiksi Längelmäveteen, jonka kuhakannan on arveltu perustetun lähinnä mäti-istutusten ansiosta, siirrettiin 3,5 miljoonaa kuhan mätijyvää vuosina 1925–1952 (Anon. 1954, Hakola ja Juvonen 1964).

Kesänvanhoja poikasia istutettiin vain satunnaisesti ja yleensä pieniä määriä ennen 1980-lukua. Ensimmäinen merkittävä istutus 1-kesäisillä kuhilla tehtiin vuonna 1983, jolloin Näsiselälle istutettiin 69 500 kuhanpoikasta (7 kpl/ha) G. A. Serlachius Oy:n Lielahden tehtaiden velvoiteistutuksena. Nämä kuhat olivat peräisin Satakunnan maanviljelysseuralta (Pirkanmaan kalatalouspiiri 1984). Systemaattiset massaistutukset käynnistyivät vuonna 1988, ja etenkin 1980–1990 vaihteessa Näsiselälle purettiin isoja velvoitelasteja kuhaa. Kaikkiaan Näsijärveen istutettiin vuosina 1988–2016 lähes 3,2 miljoonaa kesänvanhaa kuhanpoikasta.

Näsiselän kuhasaaliit kasvoivat nopeasti 1990-luvulla noin 20–30-kertaisiksi 1980-luvun puolivälin saaliisiin verrattuna. Vuonna 1997 saavutettiin saalishuippu yli 17 tonnia (1,9 kg/ha) ja kuha oli selvästi merkittävin saalislaji 29 % osuudella (Piiroinen 1999).

Viime vuosikymmenien lämpimimpiin kuuluva kesä 1988 tuotti poikkeuksellisen vahvan kuhavuosi-alueen moniin Suomen kuhajärviin ja rannikkovesiin. Vaikka Näsijärven kuhakanta oli suhteellisen heikko 1980-luvulla, kuhakanta on tuolloinkin koostunut luultavasti vähintäänkin useista sadoista tai jopa tuhansista lisääntymiskokoisista yksilöistä (Näsi- ja Koljonselän kalastustiedustelun kuhasaalisarvio vuonna 1986 oli 1040 kg; Mankki ja Piiroinen 1990). Näin ollen luonnollisella lisääntymisellä on voinut olla merkittävä osuus Näsijärven kuhakannan uudelle nousulle jo hellekesästä 1988 alkaen. Yhdellä kiloosella kuhanaaraalla on noin 150 000 mätimunaa ja monikiloinen naaras pystyy tuottamaan satoja tuhansia jälkeläisiä.

Näsijärven kuhasaaliiden nousu aallonpohjasta on luettu pitkälti istutusten ansioksi (mm. Piiroinen 1997, Kolari 1998). Massaistutusten käynnistyminen ajoittui sattumalta samoihin aikoihin hellekesien jakson alun kanssa. Geneettisen analyysin tulosten perusteella myös luonnollisella lisääntymisellä on saattanut olla Näsijärvellä iso merkitys jo 1980-luvun lopulta lähtien.

Pitkäaikainen kylmien kesien ja rankan kuormituksen ajanjakso lienee pääsyy Näsijärven kuhakannan alamäkeen. Vaikka kuhakanta romahti erittäin pieneksi 1970–1980-luvuille tultaessa, laji ei kuitenkaan kokonaan hävinnyt Näsijärvestä. Vaikka lisäselvityksiä aiheen parissa on syytä tehdä vielä lisää, nyt toteutettu DNA-tutkimus näyttäisi viittaavan siihen, että järven oma kanta (= järvessä ennen kylmiä vuosikymmeniä kukoistanut kanta, jossa saattoi olla mukana myös muiden vesistöjen geeniperimää mm. aiempien mäti-istutusten seurauksena) selvisi pitkäaikaisesta pullonkaulasta ja palautui vuosituhannen vaihtuessa uuteen kukoistukseensa. Vuonna 2017 Näsiselän kuhakannassa vallitsevana olivat edelleen Näsijärven ”oman kannan” kuhat 62 % osuudella. DNA-tutkimuksessa ei ollut käytettävissä kudos- tai suomunäytteitä ajalta ennen kuhaistutuksia, joten varmuutta ei tässä vaiheessa ole siitä, miten hyvin aineisto vastaa alkuperäistä Näsijärven omaa kuhakantaa (tai ennen 1960–70-lukuja mahdollisesti osittain sekoittunutta kuhakantaa).

Näsiselän kuhanäytteissä selvästi näkyvä Vanajaveden ja Lohjanjärven kuhakantojen (yli kolmannes näytekuhista sijoittui todennäköisimmin näihin kantoihin) perimä tukee aiempia oletuksia, että myös kesänvanhojen kuhien massaistutuksilla on ollut oma vaikutuksensa Näsijärven palaamiselle kuhajärvien aateliin. Kannattaa kuitenkin pitää mielessä, että erityisesti Vanajaveden (=Pyhäjärven) kannan geeniperimää on saattanut kulkeutua Näsijärveen jossain määrin jo paljon aiemmin, mm. 1900-luvun puolivälin mäti-istutusten kautta.

Geenien siirtymä on ollut mahdollista myös toiseen suuntaan. Näsijärvi on laskenut Pyhäjärveen Tammerkosken kautta noin 7500 vuotta. Vaikka välissä on iso koski ja nykyään noususte voimalaitospatojen muodossa, kuhien geeniperimää on voinut kulkeutua vesistöjen välillä ja etenkin Näsijärvestä alavirtaan Pyhäjärveen kuhien vaellusten seurauksena menneiden vuosituhansien aikana.

Näsijärven kalastusalue selvitti 2000-luvulla kuhan luontaista lisääntymistä Näsijärvellä. Vuosina 2001–2002 suosituksena oli kuhaistutuksista pidättäytyminen. Seuraavina vuosina saaliskuhien suomunäytteiden avulla seurattiin luonnossa syntyneiden vuosiluokkien 2001–2002 esiintymistä. Luonnontuotanto havaittiin vahvaksi. Näsiselän näytekuhissa luonnossa syntyneiden kahden vuosiluokan osuus oli yli 80 % vuoden 2007 näyteaineistossa ja edelleen 45 % vuoden 2008 aineistossa (Nieminen 2010).

Vuosina 2006–2013 Näsijärveen istutettiin yhteensä noin 750 000 kesänvanhaa kuhanpoikasta. Istutusmäärä oli keskimäärin 93 620 kpl ja istutustiheys 3,7 kpl/ha vuodessa. Istutuksiin käytettiin ainakin neljää eri kuhakantaa. ELY-keskuksen istutustilastot ovat valitettavan puutteelliset, ja tieto käytetystä kannasta puuttuu neljäsosalta istukkaista. Myöskään kaikki istutuspaikat (2010–2011) eivät käy ilmi ELY-keskuksen istutusrekisteristä.

Niistä kuhakannoista, joista tieto löytyy istutusrekisteristä tai pöytäkirjoista, Pyhäjärven (Vanajavesi) kanta on ollut yleisin. Averian kanta on ollut toiseksi käytetyin, ja sitä on istutettu lähinnä vuosina 2006–2007. Kolmanneksi eniten Näsijärven vuosien 2006–2013 istutuksissa on käytetty Painiojärven kantaa. Averian ja Painiojärven kuhakannat ovat geneettisesti hyvin lähellä Lohjanjärven kuhakantaa, koska järvien kuhakannat on ilmeisesti perustettu Lohjanjärven kantaa istuttamalla; Averian kannassa saattaa olla mukana myös Hiidenveden geeniperimää (Halme 1961, 1962, Säisä ym. 2008).

Pyhäjärven Hahkalanvuolle sijaitsee 30–40 km Vanajanselältä alavirtaan. ELY-keskuksen istutusrekisterissä paljon kuhia on merkitty Vanajaveden kantaan, vaikka ne ovat todellisuudessa Pyhäjärven kantaa. Muun muassa Pirkanmaan alueen luonnonravintolammikkoviljelijöiden sekä myös

monien muissa maakunnissa toimivien kalankasvattajien kuhat ovat olleet 1990-luvun alusta 2010-luvun puoliväliin saakka peräisin lähinnä Lempäälän Hahkalanvuolteen mädinhankintapyyntistä. Eräät kuhankasvattajat ovat merkinneet istutuspöytäkirjoihin kalakannaksi epätarkasti Vanajanreitti tai jättäneet kannan ilmoittamatta. Näyttää siltä, että joissakin tapauksissa ELY-keskus on kirjannut Pyhäjärven kannan istukkaat Vanajaveden kantaan, toisin kuin pöytäkirjoihin oli merkitty.

Taulukko 2. Kesänvanhojen kuhien istutukset Näsijärveen vuosina 2006–2013 Pohjois-Savon ELY-keskuksen istutusrekisterin ja Pirkanmaan Kalatalouskeskuksen arkistotietojen mukaan. Näsiselän alueelle istutuksista kohdistui vähintään 225 877 kpl.

Näsijärven kuhaistutukset	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2006-2013	
Kuhakanta	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl yht.	kpl/ha/v
Averia	127 898	53 250							181 148	0,9
Painiojärvi					26 416	51 674	27 107	21 022	126 219	0,6
Pyhäjärvi (Vanajavesi)	36 944	33 830	11 529	73 962	6 524	18 047	32 336	23 715	236 887	1,2
Päijänne	13 170								13 170	0,1
Ei tietoa kannasta	15 882	21 640	86 676	21 198	36 500		5 577	4 063	191 536	0,9
yhteensä	193 894	108 720	98 205	95 160	69 440	69 721	65 020	48 800	748 960	
kpl/ha	7,6	4,3	3,9	3,7	2,7	2,7	2,6	1,9	93 620	3,7

Näsiselän alueelle kuhia istutettiin 163 283 kpl (4,5 kpl/ha/vuosi) vuosina 2006–2009 eli kolmannes koko Näsijärven istutusmäärästä. Vuonna 2009 Näsiselälle (alueen pohjoisosaan) istutettiin kaikkiaan 34 920 kesänvanhaa kuhaa – kaikki Vanajaveden kantaan. Tämän selvityksen kuhanäytteissä Vanajaveden kannan osuus vuosiluokasta 2009 oli 20 % ja loput kuhista olivat Näsijärven omaa kantaan. Istutuksen merkitys on havaittavissa, mutta se on melko pieni. Kaiken lisäksi osa Vanajaveden kantaan sijoituvista kuhista saattoi olla Näsijärvessä syntyneitä kuhia (aiempien istukkaiden jälkeläisiä).

Vuonna 2010 istutusmäärä oli aiempia vuosia selvästi pienempi (69 440 kuhaa, 2,7 kpl/ha). Tästä huolimatta vuosiluokka 2010 on ollut selvästi yleisin vuosien 2015–2017 Näsijärven kuhanäytteissä (Kolari ja Westermarck 2017, tämä selvitys). Istutustilaston ja kuha-aineistojen vuosiluokkajakauman vertailu tukee DNA-analyysin tuloksia: luontainen kuhatuotanto on ollut erittäin vahva vuonna 2010.

Vuonna 2011 Näsijärven istutuksissa (69 721 kpl) eniten käytetty oli Painiojärven kanta, jota istutettiin yli 50 000 kpl. Näsiselän kuhanäytteissä Lohjanjärven kannan osuus oli vuosiluokasta 2011 kuitenkin vain 6 % (1 kala). Vanajaveden kannan osuus oli noin 30 % ja loput näytekuhat olivat Näsijärven omaa kantaan.

Vuonna 2012 Näsiselän alueelle istutettiin vähän kuhaa, vain yksi istutuserä (6 775 kpl). Istukkaat olivat Painiojärven kantaan. Näsiselän kuhanäytteissä vuosiluokassa 2012 oli kuitenkin vain Näsijärven ”oman kannan” ja Vanajaveden kuhaa.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Näsiselän kuhasaaliit perustuvat tällä hetkellä suurelta osin luonnolliseen lisääntymiseen. Kuhaistutuksilla on ollut pitkässä juoksussa oma vaikutuksensa kuhakannan kehittymiseen. Tällä hetkellä lisääntyvä kuhakanta koostuu ilmeisesti Näsijärven oman kannan kuhista, istutettujen kantojen jälkeläisistä, sekoittuneiden kantojen yksilöistä ja istukkaista.

Näsijärven kuhakannan geneettisestä perimästä kannattaisi tehdä lisäselvityksiä Koljonselän alueelta ja resurssien mukaan myös Vankavedeltä. Eräillä Pirkanmaan isoilla järvillä kuhakantojen perimän selvitystyötä jatketaan vuonna 2018 käynnistyvien kalastusalueiden hankkeiden yhteydessä. Näsijärven kuhakannan DNA-selvitysten ohella erityisesti järven yläpuolisen Ruoveden ja alapuolisen Pyhäjärven kuhakantojen DNA-analyysit tuovat oleellista lisätietoa alueen kuhakantojen perimästä ja rakenteesta.

Kirjallisuus

Ahlgren, S. 1967. Kalastus Näsijärvellä. Suomen Kalatalous 31.

Anon. 1954. Toiminta kalatalouden edistämiseksi. Hämeen-Satakunnan Maanviljelysseura, vuosikirja 1953.

Anon. 1965. Pelottava totuus Näsijärvestä; 500 ha hapetonta. Aamulehti 29.9.1965.

Halme, E. 1961. Kalanistutukset Suomessa vuoteen 1958. Osa 1. Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja nro 14.

Halme, E. 1961. Kalanistutukset Suomessa vuoteen 1958. Osa 3. Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja nro 16.

Halme, E. 1962. Kalanistutukset Suomessa vuoteen 1958. Osa 4. Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja nro 17.

Hakola, T. P. 1930. Kuhanviljelys. Suomen Kalastusyhdistys, julkaisu nro 14.

Hakola, T. P. ja Juvonen, O. 1964. Kuhan viljely ja pyynti. Suomen Kalastusyhdistys, julkaisu nro 39.

Ilmatieteen laitos. Ilmastotilastot.

Kaufmann, H. 1939 (1902). Mieluisia muistoja Keski-Hämeestä (Muntra minnen från mellersta Tavastland).

Kolari, I. 1998. Pohjois-Hämeen kuhavesien kuhaistutukset ovat jäämässä tuloksettomiksi. Suomen Kalastuslehti 3/1998.

Kolari, I. 2015. Kalastuslankaa, katajanhavuja ja kalamarkkinoita – Katkelmia Pirkanmaan kalatalousneuvonnan satavuotiselta taipaleelta. Pirkanmaan kalatalouskeskuksen tiedonantoja nro 63.

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

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

Mankki, J. ja Piironen, O. 1990. Näsijärven kalataloudellinen tarkkailu vv. 1984–1988. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. Julkaisu nro 229.

Nieminen, M. 2010. Kuhan (*Sander lucioperca*) kasvu ja luontainen lisääntyminen Näsijärvellä. Opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu.

Perälä, H. 2017. Tampereen seudun yhteistarkkailu vuonna 2016. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. Julkaisu nro 778.

Piironen, O. 1997. Näsijärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu 1994–1995. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. Julkaisu nro 357.

Piironen, O. 1999. Näsijärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu 1997–1998. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. Julkaisu nro 400.

Pirkanmaan kalatalouspiiri 1984. Pirkanmaan kalatalouspiirin alueella suoritettut kalanpoikasistutukset vuonna 1983.

Raunta, P. ja Shemeikka, P. 1968. Kokemäenjoen vesistössä harjoitettava kalastus ja vesien tila kalatalouden kannalta. Insinööritoimisto Oy Vesitekniikka Ab.

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. ja Hyvärinen, P. 2008. Kuhakantojen geneettinen kartoitus – kuinka suuret ovat kuhakantojemme väliset perinnölliset erot? Riista- ja kalatalous. *Selvityksiä 8/2008*. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Vuorinen, I. 1976. Kertomus kalataloudellisesta toiminnasta vuonna 1975. Pirkanmaan Maatalouskeskus.

Vuorinen, I. 1981. Kertomus kalataloudellisesta toiminnasta vuonna 1980. Pirkanmaan kalatalouspiiri.

Westermarck, A. 2017. Tarkentavia tietoja Näsijärven kuhien sukukypsyyksiästä ja -koosta Näsijärven kalastusalueelle. Näytevuodet 2015–2016 erikseen. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. Kirje nro 676/17.