



**TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
ÅBO YRKESHÖGSKOLA**

**Opinnäytetyö**

**USKELANJOEN VESISTÖN  
SÄHKÖKOEKALASTUKSET VUONNA 2006  
JA TAIMENKANNAN (*Salmo trutta* L.) DNA-  
TUTKIMUS**

**Jussi Aaltonen**

**Kala- ja ympäristötalouden koulutusohjelma**

**2009**

Kala- ja ympäristötalouden koulutusohjelma	
Tekijä: Jussi Aaltonen	
Työn nimi: Uskelanjoen vesistön sähkökoekalastukset vuonna 2006 ja taimenkannan ( <i>Salmo trutta</i> L.) DNA-tutkimus	
Suuntautumisvaihtoehto: Ympäristöhoito	Ohjaaja: Raisa Kääriä
Opinnäytetyön valmistumisajankohta: Kesäkuu 2009	Sivumäärä: 46 + 4 liitettä
<p>Uskelanjoen vesistö sijaitsee Salon seudulla Varsinais-Suomessa. Uskelanjoen latvahaaroja ovat Someron ja Kiikalan alueilla sijaitsevat Rekijoki, Terttilänjoki ja Hitolanjoki. Vesistön alaosassa Uskelanjokeen yhtyy Kurajoki ja Vähäjoki. Uskelanjoen vesistön valuma-alueen pinta-ala on 566 km<sup>2</sup>, josta 44 % on peltoa ja 0,6 % järviä.</p> <p>Uskelanjoen vesistö on aikaisempien sähkökoekalastusten perusteella luonnonvaraisen taimenen (<i>Salmo trutta</i> L.) esiintymisaluetta. Koekalastustulosten perusteella erityisesti Hitolanjoki sivupuroineen on alueellisesti merkittävä taimenjoki. Uskelanjoen ja Hitolanjoen taimenkanta on aikaisemmin arvioitu paikalliseksi purotaimenkannaksi, josta ei vaella yksilöitä syönnösvaellukselle mereen.</p> <p>Tässä tutkimuksessa pyrittiin saamaan sähkökoekalastusten avulla kokonaisvaltainen käsitys taimenkannan nykyisistä elinalueista ja merivaelluksen tehneiden yksilöiden esiintymisestä Uskelanjoen vesistössä. Helsingin yliopiston tutkija Jarmo Koskiniemen toteuttaman DNA-analyysin avulla pyrittiin selvittämään taimenkannan alkuperää ja geneettistä suhdetta eri istutus- ja luonnonkantoihin.</p> <p>Tämän tutkimuksen tulosten mukaan taimenta esiintyy laajalti Uskelanjoen vesistössä. Sähkökoekalastuksissa havaittiin taimenia Uskelanjoessa, Hitolanjoessa ja Terttilänjoessa. Vesistön taimenkannan havaittiin koostuvan paikallisista purotaimenista ja mereen vaeltaneista meritaimenista. DNA-analyysin mukaan Uskelanjoen vesistön taimenkanta eroaa geneettisesti vertailukannoista.</p> <p>Tutkimustulosten perusteella on annettu suosituksia eri toimenpiteistä Uskelanjoen vesistön luonnonvaraisen taimenkannan vahvistamiseksi ja elvyttämiseksi.</p> <p>Tutkimuksen kenttätyöt toteutettiin vuonna 2006 Salon seudun kalastusalueen toimesta. Työn tilaaja oli Varsinais-Suomen TE-keskuksen kalatalousyksikkö.</p>	
Hakusanat: Uskelanjoki, Hitolanjoki, Terttilänjoki, Kurajoki, koekalastus, sähkökoekalastus, taimen, meritaimen, perimä, DNA	
Säilytyspaikka: Turun ammattikorkeakoulun kirjasto	

Degree programme: Fisheries and Environmental care	
Author: Jussi Aaltonen	
Title: Electro-fishing in the river Uskelanjoki watercourse in year 2006 and Genetic analysis of the brown trout ( <i>Salmo trutta</i> L.) stock	
Specialization line: Environmental care	Instructor: Raisa Kääriä
Date: June 2009	Total number of pages: 46 + 4 appendixes
<p>The river Uskelanjoki watercourse is located in the Southwestern Finland. The size of the catchment area of the river Uskelanjoki watercourse is 566 km<sup>2</sup>. The catchment area is widely used by agriculture and there are only few lakes. 44 % of the catchment area is cultivated and only 0,6 % is lakes. The Uskelanjoki river flows to the Archipelago sea through the City of Salo.</p> <p>The river Uskelanjoki watercourse is regionally known by its natural brown trout (<i>Salmo trutta</i> L.) stock. Due to the previous electro-fishing results the Hitolanjoki tributary is the main habitat of the brown trout stock. The stock has been considered as a resident population without any anadromic migration behaviour. Even though some sea-migratory individuals have been discovered within the watercourse.</p> <p>The main purpose of this thesis was to evaluate the state and condition of the brown trout population with electro-fishing in the river Uskelanjoki watercourse. The origin of the trout stock and genetic relation to the other local stocks was evaluated with a DNA-analysis. The analysis was made by Helsinki University's researcher Jarmo Koskiniemi.</p> <p>The main results were that brown trout occurs widely in the river Uskelanjoki watercourse and the brown trout stock differs genetically from the comparison stocks within the DNA-analysis. The brown trout population included resident and sea-migratory individuals.</p> <p>Recommendations for the conservation of the natural brown trout stock are given at the end of the thesis. The recommendations include, for example, the guidelines for fishing regulation and river habitat restoration.</p>	
Keywords: Uskelanjoki, brown trout, <i>Salmo trutta</i> , DNA-analysis, electro-fishing	
Deposit at: Library of Turku University of Applied Sciences	

# SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>AINEISTO JA MENETELMÄT</b>	<b>9</b>
	2.1 Tutkimusalue	9
	2.2 Aikaisemmat kalastotutkimukset	11
	2.3 Taimen- ja lohi-istutukset Uskelanjoen vesistöissä	11
	2.4 Kalanäytteiden hankinta	11
	2.5 Sähkökoekalastus	12
	2.6 Koekalastussaaliin käsittely	13
	2.7 Koealojen valinta ja sijainti	13
<b>3</b>	<b>TULOKSET</b>	<b>14</b>
	3.1 Uskelanjoen kohdekuvaukset ja sähkökoekalastustulokset	14
	3.1.1 Haukkalankoski	14
	3.1.2 Kaukolankoski	16
	3.1.3 Pitkäkoski	17
	3.1.4 Hossilankrotti	20
	3.2 Kurajoen kohdekuvaukset ja sähkökoekalastustulokset	20
	3.2.1 Tyrynkoski	20
	3.2.2 Lautkoski	23
	3.3 Hitolanjoen kohdekuvaukset ja sähkökoekalastustulokset	23
	3.3.1 Rekijoenkoski	23
	3.3.2 Satakoski	26
	3.4 Terttilänjoen kohdekuvaukset ja sähkökoekalastustulokset	28
	3.4.1 Kärkelänkoski	28
	3.4.2 Hirvelänkoski	29
	3.4.3 Myllyoja	32
	3.5 Taimenten ikä	34
	3.6 Taimenkannan DNA-analyysi	35
<b>4</b>	<b>TULOSTEN TARKASTELU</b>	<b>37</b>

<b>5</b>	<b>TOIMENPIDESUOSITUKSET</b>	<b>39</b>
5.1	Kalaistutukset	39
5.2	Taimenkannan viljelymahdollisuudet	40
5.3	Kalastus	40
5.4	Vesistökunnostukset	41
5.5	Tutkimus	42
<b>6</b>	<b>KIITOKSET</b>	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>LÄHTEET</b>	<b>44</b>

## **LIITTEET**

Liite 1. Uskelanjoen lohi- ja taimenistutukset vuosina 1990-2006.

Liite 2. Koekalastusten taimensaalis.

Liite 3. Koekalastusten muut saaliskalat.

Liite 4. Uskelanjoen taimenkannan DNA-analyysi.

## **KUVAT**

Kuva 1. Uskelanjoen vesistön (25) sijainti Suomen päävesistöaluekartassa (alkuperäinen kuva: <a href="http://www.ymparisto.fi">www.ymparisto.fi</a> ).	10
Kuva 2. Koekalastuskohteiden sijainti Uskelanjoen vesistössä.	13
Kuva 3. Haukkalankosken alaosa.	14
Kuva 4. Uskelanjoen Haukkalankosken 7,55-kiloinen meritaimen.	16
Kuva 5. Uskelanjoen Kaukolankoski.	17
Kuva 6. Pitkäkosken myllypato.	18
Kuva 7. Pitkäkosken taimenia.	19
Kuva 8. Tyrynkosken putous.	21
Kuva 9. Kurajoen Tyrynkosken ympäristöä alivirtaamalla.	22
Kuva 10. Rekijoenkosken yläosa.	24
Kuva 11. Hitolanjoen Rekijoenkosken 58,5-senttinen meritaimen.	26
Kuva 12. Satakosken yläosa.	27
Kuva 13. Kärkelänkoski.	28
Kuva 14. Hirvelänkoski.	30
Kuva 15. Terttilänkosken pato.	31

Kuva 16. Pato Myllyojan alaosassa.	33
Kuva 17. Dendrogrammi, jolla kuvataan eri taimenkantojen geneettistä etäisyyttä.	36
Kuva 18. Uskelanjoen vesistön vaellusesteet.	42

## **TAULUKOT**

Taulukko 1. Haukkalankosken alaosan koekalastussaaalis.	15
Taulukko 2. Haukkalankosken yläosan koekalastussaaalis.	15
Taulukko 3. Haukkalankosken yläosan taimensaaliin mittaustiedot.	15
Taulukko 4. Haukkalankosken meritaimenten mittaustiedot.	15
Taulukko 5. Kaukolankosken koekalastussaaalis.	17
Taulukko 6. Kaukolankosken taimensaaliin mittaustiedot.	17
Taulukko 7. Pitkäkosken yläosan koekalastussaaalis.	18
Taulukko 8. Pitkäkosken yläosan taimensaaliin mittaustiedot.	19
Taulukko 9. Pitkäkosken alaosan koekalastussaaalis.	19
Taulukko 10. Pitkäkosken alaosan taimensaaliin mittaustiedot.	19
Taulukko 11. Pitkäkosken sivu-uoman koekalastussaaalis.	20
Taulukko 12. Tyrykosken koekalastussaaalis.	23
Taulukko 13. Lautkosken koekalastussaaalis.	23
Taulukko 14. Rekijoenkosken yläosan koekalastussaaalis.	25
Taulukko 15. Rekijoenkosken yläosan taimensaaliin mittaustiedot.	25
Taulukko 16. Rekijoenkosken lokakuun taimensaaliin mittaustiedot.	25
Taulukko 17. Kärkelänkosken koekalastussaaalis.	29
Taulukko 18. Kärkelänkosken taimensaaliin mittaustiedot.	29
Taulukko 19. Hirvelänkosken koekalastussaaalis.	31
Taulukko 20. Taimenten ikämääritysten tulokset.	34

## 1 JOHDANTO

Suomen Itämeren puoleisista meritaimenkannoista valtaosa on hävinnyt muun muassa ympäristömuutosten vuoksi. Alkuperäisiksi katsottuja meritaimenkantoja on jäljellä alle kymmenessä jokivesistössä (Raitaniemi & Manninen 2007, 32 [viitattu 12.6.2009]). Alkuperäisiksi kannoiksi on katsottu Urpalanjoen, Virojoen, Sipoonjoen, Mankinjoen, Siuntionjoen, Ingarskilanjoen, Isojoen, Lestijoen ja Tornionjoen kannat. Alkuperäiskantojen lisäksi Suomessa on useita istutusperäisiä ja sekoittuneita meritaimenkantoja (Heinimaa, Jutila & Pakarinen 2007, 18-19 [viitattu 12.6.2009]). Suomenlahden meritaimenkantojen suojele- ja käyttösuunnitelmassa meritaimeniksi (*Salmo trutta* m. *trutta* L.) on luokiteltu taimenyksilöt, jotka esiintyvät alimpien vaellusesteiden alapuolisilla alueilla (Lempinen 2001, 12 [viitattu 13.5.2009]). On todennäköistä, että myös vaellusesteiden yläpuoliset taimenpopulaatiot tuottavat mereen vaeltavia poikasia. Tästä on viitteitä muun muassa Tornionjoen vesistön Kuerjoella toteutetussa vaelluspoikaspyynnissä (Nokelainen 2006, 41 [viitattu 13.5.2009]).

Saaristomeren valuma-alueen luonnonvaraisista taimenkannoista ja niiden tilasta on tehty suhteellisen vähän tutkimuksia ja selvityksiä verrattuna esimerkiksi Suomenlahden pohjoisrannikon alueeseen. Tämä on nähtävissä Suomenlahden meritaimenkantoihin keskittyneiden julkaisujen runsaasta määrästä. Ensimmäinen Suomenlahden meritaimenkantojen suojele- ja käyttösuunnitelma julkaistiin jo vuonna 2001 (Lempinen 2001). Tämän Uskelanjoen taimenkantaa käsittelevän työn myötä Saaristomeren valuma-alueen taimenkantojen tilaa ryhdyttiin selvittämään sähkökoekalastuksin ja perinnöllisyystutkimuksin. Selvitystyön sähkökoekalastukset toteutti Salon seudun kalastusalue ja taimenkannan perinnöllisyystutkimuksen suoritti Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitoksen tutkija Jarmo Koskiniemi. Työn tilaajana oli Varsinais-Suomen TE-keskuksen kalatalousyksikkö (nykyisin kalatalouspalvelut).

Uskelanjoen ja erityisesti Hitolanjoen taimenkannan on oletettu olevan purotaimenkanta, josta ei lähde yksilöitä syönnösvaellukselle mereen (Kallio-Nyberg, Koljonen & Jutila 2001, 36). Tämä oletus on perustunut ilmeisesti taimenen lajin sisäiseen jakoon puro-, järvi- ja meritaimeniin. Lisäksi kyseisen taimenkannan

osittainen esiintyminen Hitolanjoen Rekijoenkosken vaellusesteen yläpuolella lienee vaikuttanut luokitukseen. Kuitenkin muun muassa Hitolanjoen alajuoksulta ja Uskelanjoen pääuomasta on tavattu aiemmissa koekalastuksissa merivaelluksen tehneitä suuria taimenyksilöitä. Sauran (1998, 16) mukaan taimenelle on luonteenomaista se, että osa kannasta lisääntyy paikallisina purotaimenina ja osa lähtee poikasvaiheen jälkeen syönnösvaellukselle mereen. Samassa joessa esiintyvät puro- ja meritaimen ovat siis saman taimenkannan kiinteässä yhteydessä olevia osia. Taimenenpoikasten vaellusherkkyyys riippuu muun muassa synnyinkosken korkeustasosta merenpintaan nähden (Bohlin, Pettersson & Degerman 2001, 5). Hitolanjoen taimenkantaa on myös leimannut sen mahdollinen istutusalkuperä (Nuotio & Koskiniemi 1995, 37). Toisaalta Taimenatlaksessa (Kallio-Nyberg, Koljonen & Jutila 2001, 36) Hitolanjoen taimen on arvioitu alkuperäiseksi kannaksi.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on ollut ajankohtaisen tutkimustiedon tuottaminen Uskelanjoen vesistön taimenkannasta. Tutkimuksella on selvitetty taimenten elin- ja lisääntymisalueiden sijaintia laajasti vesistön eri osista. DNA-analyysin avulla on pyritty valaisemaan taimenkannan alkuperää sekä suhdetta suomalaisiin istutuskantoihin ja muihin eteläsuomalaisiin taimenkantoihin. Samalla on selvitetty myös taimenten esiintymiseen liittyviä seikkoja, kuten vaellusesteitä. Tutkimuksen yhtenä hypoteesina oli, että vesistössä lisääntyvä taimenkanta pitää purotaimenter lisäksi sisällään myös merivaelluksen tehneitä suuria yksilöitä, meritaimenia. Tätä väitettä tukevat aikaisemmat sähkökoekalastustulokset, joissa on saatu saaliiksi meritaimenia (Kääriä & Kääriä 1990; Laine 1998). Uskelanjoen vesistön taimenkannan luokitusta tarkastellaan tutkimuksen tulosten perusteella.



## 2 AINEISTO JA MENETELMÄT

### 2.1 Tutkimusalue

Uskelanjoen vesistö sijaitsee Varsinais-Suomessa (kuva 1). Vesistöalue rajoittuu lännessä Halikonjoen, pohjoisessa Paimionjoen ja etelässä Kiskonjoen vesistöön. Uskelanjoen latvahaaroja ovat Someron ja Kiikalan alueilla sijaitsevat Rekijoki, Terttilänjoki ja Hitolanjoki. Perttelissä Uskelanjokeen yhtyy Kurajoki. Juuri ennen Halikonlahtea Uskelanjokeen yhtyy idästä Vähäjoki. Uskelanjoki virtaa Salon kaupungin halki ja laskee Halikonlahden pohjukkaan. Uskelanjoen valuma-alueen pinta-ala on 566 km<sup>2</sup>, josta 44 % on peltoa ja 0,6 % järviä. Suurin järvi on Terttilänjoen latvoilla sijaitseva Halkjärvi, jonka pinta-ala on noin 2 km<sup>2</sup>. Vesistön erikoispiirteinä ovat Halkjärven eteläpuolella sijaitsevat pienet laskujoettomat harju- ja lähdejärvet. Pohjavesien merkitys on huomattava joen latvaosilla Kiikalan harjualueella (Ympäristöhallinto 2003 [Viitattu 22.3.2009]).

Lounais-Suomen ympäristökeskus seuraa Uskelanjoen alajuoksun virtaamia Kaukolankoskessa. Joen keskivirtaama (MQ) on havaintojen mukaan 5,4 m<sup>3</sup>/s, alivirtaama (NQ) 0,1 m<sup>3</sup>/s ja ylivirtaama (HQ) 105 m<sup>3</sup>/s (Lounais-Suomen ympäristökeskus 2008a, 8 [viitattu 22.3.2009]).

Uskelanjoen vesi on runsasravinteista ja hygieeniseltä tasoltaan ajoittain heikkoa. Mustjoessa Terttilänjoen latvoilla ravinnepitoisuudet ja ulosteperäisten bakteerien määrät ovat erittäin korkeat. Mustjokeen johdetaan Someron kaupungin puhdistetut jätevedet. Veden yleinen käyttökelpoisuusluokka onkin Terttilänjoen haarassa huono ja vesistön muissa osissa pääosin välttävä (Lounais-Suomen ympäristökeskus 2007, 4-5 [viitattu 8.6.2009]).

Halkjärven veden laatu on luokiteltu yleisessä käyttökelpoisuusluokassa huonoksi. Järven pintaa on laskettu noin metrin verran 1930-luvulla ja sen suurin syvyys on nykyisin 3,4 metriä. Veden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ovat erittäin rehevien järvien tasoa. Järvessä esiintyy kesäisin yleisesti sinileväkukintoja ja talvisin veden

happipitoisuus on alhainen. Järven suurin kuormittaja on maatalous (Lounais-Suomen ympäristökeskus 2007, 5 [viitattu 8.6.2009]).



Kuva 1. Uskelanjoen vesistön (25) sijainti Suomen päävesistöaluekartassa (alkuperäinen kuva: [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)).

## 2.2 Aikaisemmat kalastotutkimukset

Uskelanjoen koskialueiden kalastoa on tutkittu aikaisemmin muun muassa sähkökoekalastuksin (Kääriä & Kääriä 1990; Nuotio & Koskiniemi 1995; Järvinen 1996; Laine 1998). Tulosten mukaan Uskelanjoen vesistössä esiintyy luontaisesti lisääntyvä taimenkanta. Taimenkannan perimää on tutkittu Hitolanjoen osalta Varsinais-Suomen puurotaimenselvityksessä (Nuotio & Koskiniemi 1995). Tutkimuksen mukaan Hitolanjoessa elää muista eteläsuomalaisista taimenkannoista geneettisesti eroava taimenkanta.

## 2.3 Taimen- ja lohi-istutukset Uskelanjoen vesistössä

Uskelanjokeen on Varsinais-Suomen TE-keskuksen kalatalousyksikön istutusrekisterin (LIITE 1) mukaan istutettu 21153 kpl Isojoen ja Aurajoen isojokelaisen meritaimenen poikasta vuosina 1990-2006. Noin puolet istutuksista on tehty jokisuun tuntumaan, Moisionkoskeen, ja loput Pitkälänkosken alapuolisiin koskialueisiin, kuten Haukkalankoskeen ja Yyrönkoskeen. Uskelanjokeen on istutettu myös kaksi kertaa Nevan kantaa olevia merilohia yhteensä 5261 yksilöä.

## 2.4 Kalanäytteiden hankinta ja analysointi

Taimenet pyydystettiin sähkökoekalastuksella näytteenottoa varten elo-lokakuussa vuonna 2006. DNA-näytteet otettiin siten, että saalistaimenilta leikattiin pala rasvaevästä talteen alkoholilla täytettyyn Eppendorf -näyteputkeen. Näytteet säilytettiin jääkaapissa (+4...+8 °C) koekalastusten jälkeen. DNA-näytteet otettiin yhteensä 57 taimenesta. Näytteet analysoitiin Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitoksen ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen genotyypityslaboratoriossa. Menetelmistä tarkemmin liitteessä 4.

Yhteensä 22 saalistaimenesta otettiin suomunäytteet taimenten iänmäärittämistä varten. Suomut otettiin rasvaevän ja kylkiviivan välistä. Suomunäytteistä arvioitiin mikrofilminlukulaitteen avulla taimenten ikä sekä jokipoikas- ja mahdolliset merivaellusvuodet.

## 2.5 Sähkökoekalastus

Sähkökoekalastukset toteutettiin vuoden 2006 aikana. Sähkökoekalastusryhmä koostui kolmesta henkilöstä. Koekalastusryhmän johtajana toimi koekalastuslaitteen käyttäjä ja kaksi muuta jäsentä toimivat haavinkäyttäjinä. Koekalastuksiin osallistuneet työntekijät käyttivät sähkökoekalastuksiin ohjeistettuja turvallisuusvarusteita, kuten jännitetyökäsineitä ja kahluuhousuja (Ympäristöministeriö 2006, 28 [viitattu 15.3.2007]).

Tutkimuksessa käytettiin akkukäyttöistä Hans Grassl IG200/2 -koekalastuslaitetta, joka on Suomessa yleisesti käytetty laitemerkki ja -tyyppi. Koekalastuksessa käytettiin noin 300-500 voltin jännitettä ja 35-60 Hz:n pulssitaajuutta. Koekalastuslaitteen sähkövirran arvot säädettiin ja testattiin joka kerta ennen koekalastuksia.

Koealat koekalastettiin alavirrasta ylävirtaan uomaa pitkin etenemällä. Koekalastuslaitteesta johdettiin sähkövirtaa veteen ja haavinkäyttäjät keräsivät taintuneet kalat ämpäreihin. Koealan päättymisen jälkeen saaliskalat siirrettiin mittauksia varten ämpäreistä suurempiin saaveihin.

Koealat kalastettiin läpi kertaalleen, jos alalta ei saatu taimenia saaliiksi. Ne koealat, joista saatiin runsaasti saaliiksi taimenia, kalastettiin läpi kahden poistopyynnin menetelmällä (Saura 1999, 141). Uskelanjoen pääuoman koealat olivat pinta-aloiltaan erittäin laajat vähäisen taimentiheyden vuoksi, koska sähkökoekalastusten päätarkoituksena oli kerätä mahdollisimman monta taimenta DNA-näyteaineistoon. Täten Uskelanjoen pääuoman koealoista ei voi voitu laskea luotettavasti taimenien yksilötiheyksiä.

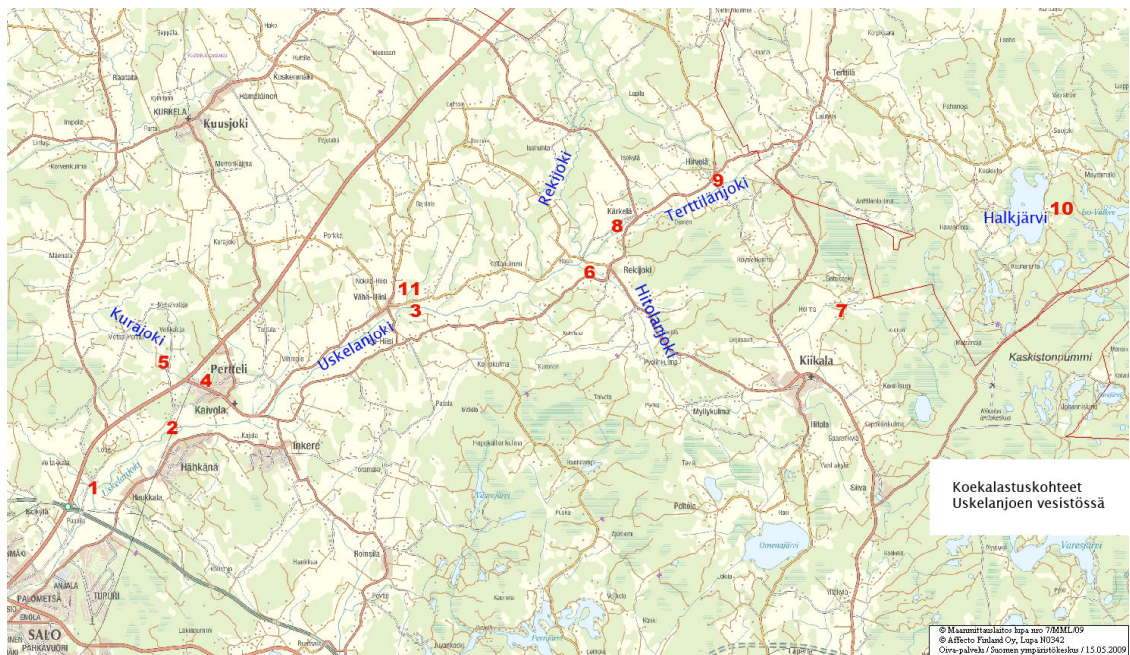
Koekalastusjakson viimeisten koekalastusten (7.10. ja 20.10.2006) tarkoituksena oli pyytää merestä jokeen nousseita meritaimenia DNA-näytteiden hankkimiseksi. Tällöin ei kirjattu ylös muita saaliita.

## 2.6 Koekalastussaaliin käsittely

Saaliiksi saaduista taimenista mitattiin pituus ja paino aiemmin mainitun näytteenoton lisäksi. Osa saalistaimenista myös valokuvattiin dokumentointia varten. Muista esiintyneistä kalalajeista laskettiin yksilöiden lukumäärä. Kaikki saaliiksi saadut kalat vapautettiin takaisin vesistöön mittausten ja näytteenoton jälkeen.

## 2.7 Koealojen valinta ja sijainti

Koekalastuksia toteutettiin laajasti Uskelanjoen vesistön alueella (kuva 2). Koekalastuskohteiksi valittiin ensisijaisesti sellaisia koskialueita, joissa on aiempien tutkimusten ja havaintojen mukaan esiintynyt taimenia. Tällaisia alueita olivat Uskelanjoen Haukkalankoski (1), Kaukolankoski (2) ja Pitkäkосki (3) ja Kurajoen Tyrykoski (4) ja Lautkoski (5). Hitolanjoen Rekijoenkoski (6) ja Satakосki (7) tiedettiin myös taimenten elinalueiksi. Näiden kohteiden lisäksi tutkimuksia tehtiin myös sellaisilla potentiaalisilla alueilla, joissa taimenen esiintymisestä ei ollut varmaa tietoa. Näitä kohteita olivat Terttilänjoen Kärkelänkoski (8) ja Hirvelänkoski (9) sekä Halkjärven laskeva Myllyoja (10) ja Pitkäkосken viereinen Hossilankrottotti (11).



Kuva 2. Koekalastuskohteiden sijainti Uskelanjoen vesistössä.

### 3 TULOKSET

#### 3.1 Uskelanjoen kohdekuvaukset ja sähkökoekalastustulokset

##### 3.1.1 Haukkalankoski

Haukkalankoski on Uskelanjoen ensimmäinen varsinainen koski. Koski sijaitsee 8,5 kilometrin päässä jokisuusta, Helsingin moottoritien (E18) pohjoispuolella Haukkalan ja Veitakkalan kylien välissä. Haukkalankoski on noin 260 metriä pitkä koskialue, joka jakautuu lyhyen välisuvannon ala- ja yläpuolisiin osiin. Suvannon alapuolinen osa on monimuotoista koskea, jossa vesisyvyys, virtausnopeus ja kivikoko vaihtelevat kohtalaisesti (kuva 3). Kosken alaosaa voi täten luonnehtia luonnontilaisen kaltaiseksi. Suvannon yläpuolinen osa on luonteeltaan huomattavasti syvempää ja yksipuolisempaa kuin kosken alaosa. Kosken yläosassa on sijainnut aikanaan mylly, jonka alakanava kulkee edelleen kosken länsireunalla. Haukkalankosken yläosa on perattu ilmeisesti myllytoiminnan vuoksi. Perkausten vuoksi kosken yläosa on ominaisuuksiltaan suhteellisen yksipuolinen.



*Kuva 3. Haukkalankosken alaosa.*

Haukkalankoskea koekalastettiin 8.8. ja 20.10. Elokuun koekalastuspäivänä sähkökoekalastettiin kaksi eri koalaa, kosken ala- ja yläosa. Lokakuussa kalastettiin vain kosken alaosa.

Kosken alaosan koelan pinta-ala oli noin 350 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 30 cm. Koelan saalis on esitetty taulukossa 1.

*Taulukko 1. Haukkalankosken alaosan koekalastussalis.*

Laji	Törö	Kivenuoliainen	Ahven	Särki	Salakka	Turpa	Vimpa
Kpl	80	51	22	43	50	19	1

Haukkalankosken yläosan koela oli pinta-alaltaan noin 490 m<sup>2</sup> ja keskisyvyydeltään noin 40 cm. Koekalastushetkellä veden lämpötila oli 22 °C ja virtaama lähellä alivirtaamaa. Koelan saalis on esitetty taulukoissa 2 ja 3.

*Taulukko 2. Haukkalankosken yläosan koekalastussalis.*

Laji	Taimen	Törö	Kivenuoliainen	Ahven	Särki	Salakka	Turpa	Vimpa
Kpl	3	7	7	3	12	10	2	2

*Taulukko 3. Haukkalankosken yläosan taimensaaliin mittaustiedot.*

Pituus (mm)	420	460	165
Paino (g)	980	1016	45

Lokakuun koekalastuspäivänä kosken alaosasta saatiin saaliiksi kolme kutuvalmista meritaimenta (taulukko 4). Lisäksi koelalalta karkottui joitakin suuria meritaimenia. Suurin taimen painoi 7,55 kg (kuva 4). Koekalastushetkellä veden lämpötila oli 5,5 °C ja virtaama keskivirtaaman tuntumassa.

*Taulukko 4. Haukkalankosken meritaimenten mittaustiedot.*

Pituus (mm)	760	710	510
Paino (g)	7550	3700	1600



*Kuva 4. Uskelanjoen Haukkalankosken 7,55-kiloinen meritaimen.*

### 3.1.2 Kaukolankoski

Kaukolankoski sijaitsee 2,5 kilometriä Haukkalankoskesta ylävirtaan. Kaukolankoski erottuu alapuolisesta Lammaskoskesta vain lyhyen suvannon perusteella. Suvannon ylittää suuri sähkölinja. Kaukolankoski on noin 350 metriä pitkä koski, jonka yläosassa on ollut aikoinaan mylly. Myllyrakenteista on jäljellä ainoastaan myllykanava, joka kulkee kosken yläosan länsireunaa pitkin. Koskea on aikanaan muokattu myllytoimintaa varten, joten sitä ei voida pitää ainakaan kokonaan luonnontilaisena. Myllyn vaikutusalueella ja sen alapuolella koskiuoma on kuitenkin vähintään tyydyttävässä tilassa vesieliöstön elinolosuhteita ajatellen (kuva 5).





*Kuva 5. Uskelanjoen Kaukolankoski.*

Kaukolankoskea koekalastettiin 14.8. Koski kalastettiin kokonaan läpi. Koealan pinta-ala oli noin 2000 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 40 cm. Koekalastushetkellä veden lämpötila oli 20 °C ja virtaama lähellä alivirtaamaa. Koealan saalis on esitetty taulukoissa 5 ja 6.

*Taulukko 5. Kaukolankosken koekalastussaalit.*

Laji	Taimen	Törö	Kivenuoliainen	Ahven	Särki	Salakka	Turpa
Kpl	2	53	82	31	33	28	42

*Taulukko 6. Kaukolankosken taimenten mittaustiedot.*

Pituus (mm)	395	350
Paino (g)	598	422

### 3.1.3 Pitkäkoski

Pitkäkoski on Uskelanjoen vesistön suurin koskialue. Koskialueen pituus on noin 900 metriä. Pitkäkoski sijaitsee 20 kilometrin etäisyydellä jokisuusta. Kosken yläosassa on ollut aikanaan mylly, joka ei ole enää nykyään toiminnassa. Myllyrakenteista jäljellä

on myllypato (kuva 6), jonka yhteyteen Salon seudun kalastusalue avasi syksyllä 2006 kaloille nousuväylän padon ohi. Kosken yläosan tilaan on vaikuttanut myllytoiminta ja perkaukset. Perkausten vaikutusalue loppuu kosken keskiosalle tultaessa. Keskiosalla koski on lähes luonnontilainen ja erittäin monimuotoinen. Koski jakaantuu kahteen eri haaraan ja molemmissa haaroissa virtaa vesi myös alivirtaaman aikana. Haarat yhtyvät kosken alaosassa jälleen yhdeksi uomaksi. Tätä uoma on saatettu perata aikanaan, sillä uoma on ominaisuuksiltaan verraten yksipuolinen.



*Kuva 6. Pitkäkosken myllypato.*

Pitkäkoskea koekalastettiin 9.-10.8. ja 7.10. Elokuussa koekalastettiin kolme koealaa kosken eri osista ja lokakuussa vain kosken yläosa.

Pitkäkosken yläosa koekalastettiin 9.8. Koealan pinta-ala oli noin 1000 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 30 cm. Koekalastushetkellä veden lämpötila oli 19 °C ja virtaama alivirtaaman tuntumassa. Koealan saalis on esitetty taulukoissa 7 ja 8.

*Taulukko 7. Pitkäkosken yläosan koekalastussaalis.*

Laji	Taimen	Törö	Kivenuoliainen	Ahven	Särki	Salakka	Turpa	Vimpa
Kpl	5	30	40	22	19	50	33	8

*Taulukko 8. Pitkäkosken yläosan taimensaaliin mittaustiedot.*

Pituus (mm)	355	368	189	340	286
Paino (g)	438	612	64	412	208

Kosken alaosa ja keskiosan sivu-uoma koekalastettiin 10.8. Alaosan koealan pinta-ala oli noin 500 m<sup>2</sup>, keskisyvyys noin 20 cm, veden lämpötila 20 °C ja virtaama alivirtaaman tasolla. Kosken alaosan koekalastussaalit on esitetty taulukoissa 9 ja 10 sekä taimensaalista kuvassa 7.

*Taulukko 9. Pitkäkosken alaosan koekalastussaalit.*

Laji	Taimen	Törö	Kivenuoliainen	Ahven	Särki	Salakka	Turpa	Vimpa	Lahna
Kpl	6	38	62	11	31	40	32	6	1

*Taulukko 10. Pitkäkosken alaosan taimensaaliin mittaustiedot.*

Pituus (mm)	329	369	390	329	285	262
Paino (g)	372	511	590	374	276	171



*Kuva 7. Pitkäkosken taimenia.*

Sivu-uoman koealan pinta-ala oli noin 400 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 30 cm. Sivuuoman koekalastussaaalis on esitetty taulukossa 11.

*Taulukko 11. Pitkälkosken sivuuoman koekalastussaaalis.*

Laji	Törö	Kivenuoliainen	Ahven	Särki	Salakka	Turpa	Vimpa
Kpl	23	37	8	30	41	28	2

Lokakuun koekalastuspäivänä pyrittiin tavoittamaan merestä nousseita taimenia Pitkälkosken yläosasta. Koekalastus ei tuottanut saalista.

### 3.1.4 Hossilankrotti

Hossilankrotti on Uskelanjoen sivupuro, joka laskee Pitkälkosken keskiosaan pohjoisesta. Puroa vaivasi selvästi voimakas kiintoainekuormitus, joka oli havaittavissa hitaasti virtaavien alueiden täyttymisestä.

Hossilankrottia koekalastettiin 23.8. Koekalastettu alue sijaitsee Rekijoelle vievän tien ala- ja yläpuolella. Koealan pinta-ala oli noin 100 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 30 cm. Veden lämpötila oli 19 °C ja virtaama alivirtaaman tuntumassa. Koekalastussaaalis koostui ainoastaan 73 kivenuoliaisesta.

## 3.2 Kurajoen kohdekuvaukset ja sähkökoekalastustulokset

### 3.2.1 Tyrynkoski

Kurajoen Tyrynkoski sijaitsee Perttelin taajaman tuntumassa. Noin 400 metriä pitkä Tyrynkoski alkaa urheilukentän vierestä ja päättyy kallioiseen putoukseen kävelytiesillan alapuolelle (kuva 8). Putous on todennäköisesti vaelluseste vaelluskaloille ja muille vesieliöille. Tyrynkoskea voi luonnehtia ympäristöltään luonnontilaiseksi etenkin kosken keski- ja yläosalla. Joen virtaamaolosuhteiden äärevöityminen näkyy alivirtaaman vähäisyytenä. Vähentynyt alivirtaama heikentää elinympäristöä ja sen kykyä toimia kalojen poikastuotantoalueena. Alivirtaamatilanteessa virtaama lähes häviää kivien sekaan (kuva 9).



*Kuva 8. Tyrynkosken putous.*



*Kuva 9. Kurajoen Tyrynkosken ympäristöä alivirtaamalla.*

Tyrynkoski koekalastettiin 23.8. Koealan pinta-ala oli noin 1600 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 20 cm. Veden lämpötila oli 20 °C ja virtaama alivirtaaman tuntumassa. Koealan saalis on esitetty taulukossa 12.

*Taulukko 12. Tyrynkosken koekalastussaaalis.*

Laji	Törö	Kivenuoliainen	Turpa
Kpl	76	52	15

### 3.2.2 Lautkoski

Kurajoen Lautkoski sijaitsee Somerontien länsipuolella, Tyrynkosken yläpuolella. Koski on ainoastaan 50 metriä pitkä, loiva kallioinen kynnys.

Lautkoskea koekalastettiin 23.8. Koealan pinta-ala oli noin 250 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 40 cm. Veden lämpötila oli 20 °C ja virtaamana alivirtaama. Koealan saalis on esitetty taulukossa 13.

*Taulukko 13. Lautkosken koekalastussaaalis.*

Laji	Törö	Kivenuoliainen	Hauki	Turpa
Kpl	14	6	1	2

## 3.3 Hitolanjoen kohdekuvaukset ja sähkökoekalastustulokset

### 3.3.1 Rekijoenkoski

Rekijoenkoski on Hitolanjoen ensimmäinen koski. Koski sijaitsee Rekijoen kylässä Hitolanjoen ja Uskelanjoen yhtymäkohdan tuntumassa 25 kilometrin etäisyydellä jokisuusta. Rekijoenkoski on noin 600 metriä pitkä, josta suurin osa kulkee lehtipuuvaltaisessa metsäkanjonissa. Kosken pudotuskorkeus on useita metrejä, josta valtaosa keskittyy kosken yläosaan, missä on aikanaan toiminut mylly ja voimalaitos (kuva 10). Vesivoimaa ei käytetä enää nykyään hyväksi, mutta kosken ylin putous on edelleen taimenille vaelluseste, vaikka patorakenteet ovat hävinneet. Alueelle on laadittu kunnostussuunnitelma, jonka tavoite on taimenen nousun mahdollistaminen

Rekijoenkosken yläpuolelle. Kosken yläosan tilaa leimaa kulttuurin vaikutus. Mylly- ja voimalaitostoiminta sekä tukinuitto ovat muuttaneet kosken luonnontilaa etenkin yläosassa. Kosken jyrkimmän osuuden alapuolella uomaa on yksipuolistettu perkauksilla. Rekijoenkosken keskiosa on varsin monimuotoinen ja luonnontilaisen kaltainen. Kyseinen osuus sisältää useita sivu-uomia, jotka soveltuvat taimenen poikastuotantoalueiksi. Jokeen on kaatunut runsaasti puita, jotka ovat tärkeitä vesiluonnon monimuotoisuudelle. Kosken keskiosassa sijaitsee myös taimenen lisääntymisalueita eli kutusoraikkoja, joihin taimen hautaa hedelmöitetyn mädin talven ajaksi. Kosken alaosassa joki virtaa jälleen yhtenä loivasti laskevana uomana, jossa vuorottelevat lyhyet suvannot ja koskiosuudet. Alaosassa koski kulkee avoimessa maastossa, jossa puuston varjostava vaikutus on vähäisempi kuin ylemmissä osissa. Rekijoenkoski on havaintojen mukaan saukon (*Lutra lutra*) elinpiiriä. Koekalastuksien aikanaan havaittiin saukko kosken yläosassa.



*Kuva 10. Rekijoenkosken yläosa.*



Hitolanjoen Rekijoenkoskea koekalastettiin 21.8., 7.10. ja 20.10. Elokuussa koekalastettiin koeala kosken yläosasta ja lokakuussa koealat keski- ja yläosista.

Rekijoenkosken ensimmäinen koekalastuskerta oli 21.8. Kosken yläosan koeala oli pinta-alaltaan noin 400 m<sup>2</sup> ja keskisyvyydeltään noin 20 cm. Veden lämpötila oli 16 °C ja virtaama hieman alivirtaamaa suurempi. Koealan saalis on esitetty taulukoissa 14 ja 15.

*Taulukko 14. Rekijoenkosken yläosan koekalastussaalit.*

Laji	Taimen	Törö	Kivenuoliainen	Ahven	Salakka	Turpa
Kpl	11	28	16	8	5	3

*Taulukko 15. Rekijoenkosken yläosan taimensaaliin mittaustiedot.*

Pituus (mm)	242	222	212	237	220	97	83	96	86	249	78
Paino (g)	152	109	95	163	138	8	5	9	9	160	7

Koskea koekalastettiin seuraavaksi 7.10. Koeala sijoittui kosken keski- ja yläosaan ja sen pinta-ala oli noin 1200 m<sup>2</sup> sekä keskisyvyys noin 30 cm. Veden lämpötila oli 10 °C ja virtaama keskivirtaaman tuntumassa. Koealalta saatiin saaliiksi kahdeksan taimenta (taulukko 16), joiden joukossa oli myös merestä noussut 58,5-senttinen taimen (kuva 11).

*Taulukko 16. Rekijoenkosken lokakuun taimensaaliin mittaustiedot.*

Pituus (mm)	252	303	302	265	290	325	585	269
Paino (g)	184	274	292	171	266	354	1800	186



*Kuva 11. Hitolanjoen Rekijoenkosken 58,5-senttinen meritaimen.*

Viimeisenä koekalastuspäivänä 20.10. Rekijoenkoskesta ei saatu taimenia lainkaan saaliiksi. Kalastetun koealan pinta-ala oli noin 1200 m<sup>2</sup>. Veden lämpötila oli vain 3 °C. Taimenet olivat todennäköisesti siirtyneet pois koskialueelta veden jäähtyttyä.

### 3.3.2 Satakoski

Hitolanjoen Satakoski sijaitsee Kiikalan taajaman pohjoispuolella Jokiniemen alueella. Satakoskesta 4,5 kilometriä ylävirtaan sijaitsee Kultalähde, joka kuuluu Etelä-Suomen suojelullisesti arvokkaimpiin lähteisiin. Kultalähde on useiden aarien laajuinen lampare, johon liittyy lukuisia pieniä lähteitä sekä laajoja hetteikköalueita (Lounais-Suomen ympäristökeskus 2008b [viitattu 12.4.2009]). Satakoski on noin 200 metriä pitkä koski, jonka yläosa koostuu erikokoisesta kiviaineksesta, sorasta ja kaatuneista puista. Yläosassa heikkokuntoinen silta ylittää puroon (kuva 12). Kosken alaosassa puron pohja koostuu pääasiassa hienojakoisesta hiesusta ja puroon joutuneesta puuaineksesta. Etenkin kosken kivipohjaisilla osilla kasvaa huomattava vesisammalkasvusto. Koskea ympäröi lähteikköinen sekametsä. Puron pohjoispuolinen

metsä on palautumassa hakkuista, jotka tehtiin joitakin vuosia sitten. Hakkuut ovat heikentäneet ympäristön tilaa ja vähentäneet puroa suojaavaa varjostusta. Koskialueen alapuolisella peltoaukealla sijaisi aikanaan Kiikalanjärvi, joka kuivattiin 1950-luvulla (Lundström, Myllyoja, & Karhunen 2009, 12 [viitattu 13.5.2009]).



*Kuva 12. Satakosken yläosa.*

Satakoskea koekalastettiin 18.8. Koeala sijaisi kosken keskiosassa. Koealan pinta-ala oli noin 80 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 20 cm. Koekalastushetkellä veden lämpötila oli 12,5 °C ja virtaama alivirtaaman tuntumassa. Koeala koekalastettiin kahden poistopyynnin menetelmällä. Ensimmäisellä poistopyynnillä saatiin saaliiksi 43 taimenta ja kaksi kivenuoliaista. Toisella poistopyynnillä saatiin saaliiksi 21 taimenta. Taimenten mittaustiedot on esitetty liitteessä 2. Kahden poistopyynnin laskukaavalla laskettuna taimenien tiheys oli 105 yks./100 m<sup>2</sup> keskivirheen ollessa 16,7. Koekalastusten yhteydessä havaittiin purossa myös rapumertoja, joiden sisällä oli muutamia täplärapuja (*Pacifastacus leniusculus*).

### 3.4 Terttilänjoen kohdekuvaukset ja sähkökoekalastustulokset

#### 3.4.1 Kärkelänkoski

Terttilänjoen Kärkelänkoski sijaitsee joen alajuoksulla. Rekijoen taajamasta Somerolle menevä tie ylittää joen kosken yläpuolella. Kärkelänkoski on 200 metriä pitkä entinen myllykoski. Myllyn patorakenteita ei ole enää olemassa. Kärkelänkoski kulkee lehtipuuvaltaisessa metsässä ja on miltei koko pituudeltaan luontaisen kaltainen (kuva 13). Kosken yläosassa myllytoiminta on muuttanut kosken rakennetta. Koskea on todennäköisesti myös perattu, mutta koskiympäristö on palautunut perkaustoimista kohtalaisesti.



*Kuva 13. Kärkelänkoski.*

Kärkelänkoskea koekalastettiin 18.8. ja 7.10. Molemmilla koekalastuskerroilla koski kalastettiin kertaalleen läpi.

Elokuun 18. päivänä koekalastettiin Kärkelänkoskesta koeala, jonka pinta-ala oli noin 600 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 20 cm. Koekalastushetkellä veden lämpötila oli 16 °C ja virtaama alivirtaaman tuntumassa. Koealan saalis on esitetty taulukoissa 17 ja 18.

*Taulukko 17. Kärkelänkosken koekalastussaaalis.*

Laji	Taimen	Törö	Kivenuoliainen	Ahven	Salakka
Kpl	7	37	42	4	16

*Taulukko 18. Kärkelänkosken taimensaaliin mittaustiedot.*

Pituus (mm)	365	255	183	177	371	246	193
Paino (g)	496	172	67	55	553	188	78

Lokakuun 7. päivänä koekalastettiin sama koeala kuin elokuussa. Veden lämpötila oli 10 °C ja virtaama hieman voimistunut sateiden vuoksi. Koekalastusten tavoitteena oli löytää merestä vaeltaneita taimenia. Saaliiksi saatiin kuitenkin vain joitakin jo aiemmin saatuja taimenia, jotka vapautettiin välittömästi takaisin koskeen. Taimenet tunnistettiin leikatusta rasvaevästä.

### 3.4.2 Hirvelänkoski

Hirvelänkoski sijaitsee Terttilänjoen keskiosassa. Kiikalasta Somerolle menevä Lautelantie ylittää joen kosken alapuolella. Koskialue on noin 300 metriä pitkä ja siinä on ollut aikanaan mylly. Myllyn patorakenteita ei ole enää olemassa. Hirvelänkosken ympäristöä voi kuvailla luontaiseksi ja reheväksi (kuva 14). Koskea on kuitenkin todennäköisesti perattu aikanaan. Jokea reunustaa lehtipuumetsikkö, joka antaa koskelle suojaa ja varjostusta.



*Kuva 14. Hirvelänkoski.*

Hirvelänkosken alapuolisessa Terttilänkoskessa on 2,2-metrinen myllypato (kuva 15), joka on kalojen vaelluseste. Alueen maanomistajan mukaan Terttilänkosken padon alapuolella esiintyy taimenia (Pitkäranta 9.5.2009, henkilökohtainen tiedonanto).



*Kuva 15. Terttilänkosken pato.*

Hirvelänkoskea koekalastettiin 16.8. Koekalan pinta-ala oli noin 750 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 30 cm. Koekalastushetkellä veden lämpötila oli 19 °C ja virtaama alivirtaaman tuntumassa. Koevalta saatiin saaliiksi muun muassa huomattava määrä hauen 1-vuotiaita poikasia (taulukko 19).

*Taulukko 19. Hirvelänkosken koekalastussaaalis.*

Laji	Törö	Kivenuoliainen	Hauki	Turpa
Kpl	63	61	22	21

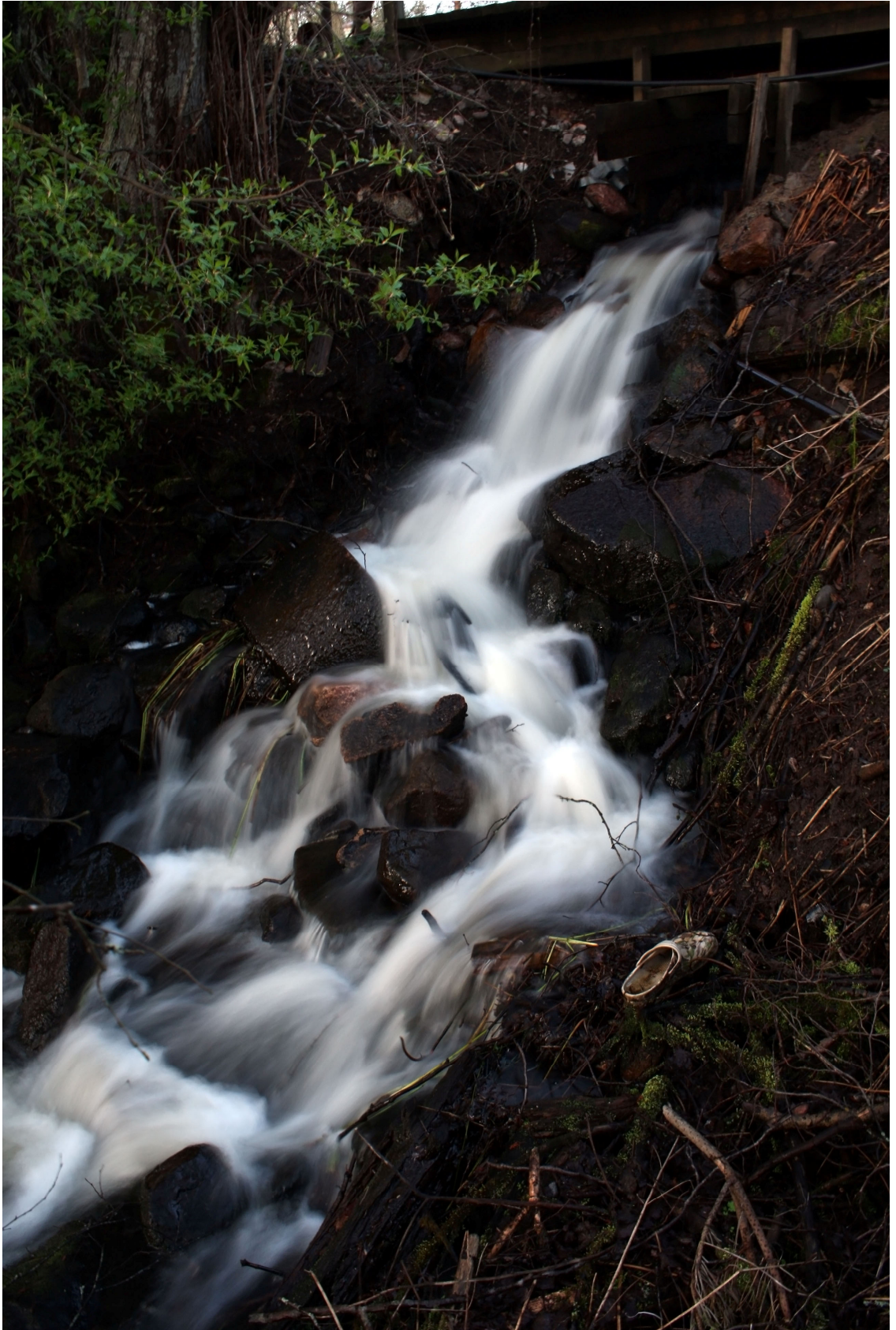
### 3.4.3 Myllyoja

Myllyoja sijaitsee Terttilänjoen valuma-alueen latvoilla. Puro alkaa Hyyppärän harjualueelta, joka kuuluu valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan ja Natura 2000-verkostoon (Lounais-Suomen ympäristökeskus 2008b [viitattu 12.4.2009]). Myllyoja saa alkunsa Herakkaanlähteestä, joka on virtaamaltaan ja suojeluarvoltaan Etelä-Suomen arvokkaimpia lähteitä, ja laskee Someron Halkjärveen. Puron virtaama koostuu lähes kokonaan valuma-alueelta purkautuvasta pohjavedestä. Herakkaanlähde sijaitsee 105,3 metriä merenpinnan yläpuolella ja Halkjärvi 79,3 mpy., joten Myllyojan pudotuskorkeus on noin 26 metriä. Pudotus jakautuu lähinnä Herakkaanlähteen alapuolisen Iso-Herakas-järven (105,1 mpy.) ja Halkjärven väliselle puro-osuudelle, jonka pituus on vain noin 1,5 kilometriä. Myllyojan valuma-alueella sijaitsee myös Iso-Valkee, joka on karun kangasalueen oligotrofinen ja hapan järvi (Tikander & Hietaranta 2005, 8-9 [viitattu 17.4.2009]). Purossa on ainakin kaksi vaellusestettä, alajuoksun lammen (kuva 16) ja Tytyjärven padot.

Myllyojassa on aikanaan ollut luontaisesti uudistuva kirjolohikanta. Populaatio muodostui puroon ilmeisesti yhden istutuksen seurauksena. Kirjoloheet olivat alkuperältään tanskalaisia. Kalat istutettiin Myllyojaan 1970-luvulla ja ne menestyivät purossa noin 25 vuoden ajan. Ne kuitenkin hävisivät Myllyojasta 1990-luvun lopulla. Samanaikaisesti purosta hävisi elinvoimainen jokirapukanta. Saukon epäiltiin hävittäneen kirjoloheet ja rapujen häviämisen oletettiin tapahtuneen rapuruton seurauksena (Kulmala 16.8.2006, henkilökohtainen tiedonanto).

Someron Myllyojaa koekalastettiin 16.8. Kalastetun koealan pinta-ala oli noin 300 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys noin 10 cm. Koekalastushetkellä veden lämpötila oli 17 °C ja virtaama alivirtaaman tuntumassa. Koealalta saatiin saaliiksi ainoastaan 12 ahventa.





*Kuva 16. Pato Myllyojan alaosassa.*

### 3.5 Taimenten ikä

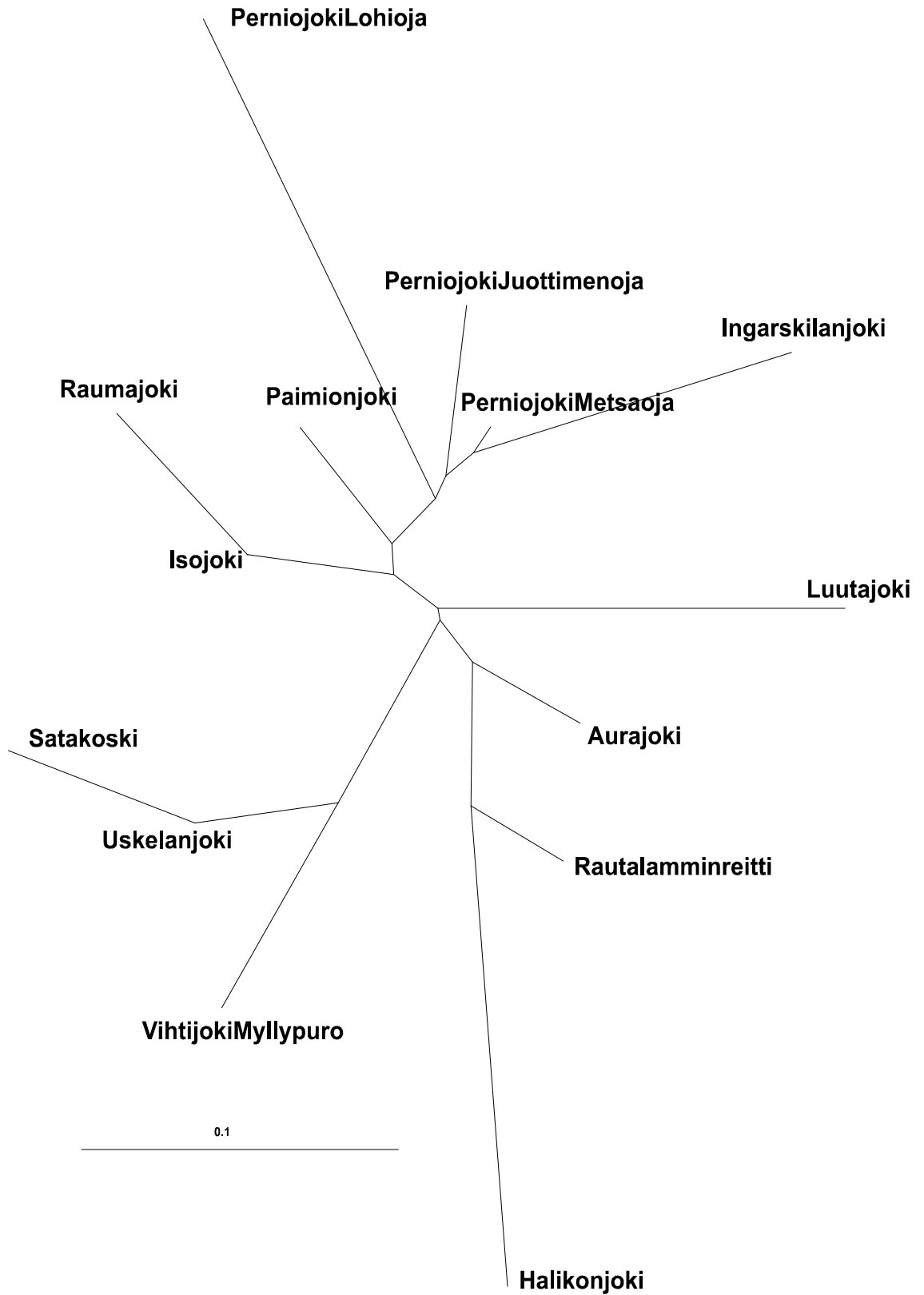
Uskelanjoen 22 taimenen suomusta määritettiin yksilöiden ikä ja mahdolliset merivaellukset. Neljän taimenen havaittiin tehneen merivaelluksen ja loput yksilöt olivat joko poikasasia tai paikallisia yksilöitä (taulukko 1). Meritaimenten poikasvaihe joessa oli kestoltaan kahdesta kolmeen vuotta ja syönnösvaellus yksi-kolme vuotta. Esimerkiksi koekalastusten suurimman meritaimenen poikasvaihe oli kestoltaan kolme vuotta, jonka jälkeen yksilö oli vaeltanut mereen. Yksilön merivaellus kesti kaksi vuotta ja yhden vajaan kasvukauden. Aineiston vanhimmat yksilöt olivat iältään 5+ ja nuorimmat 1+. Kuluva kasvukautta merkitään +-merkillä. Kahden yksilön suomet olivat regeneroituneet eikä niistä voinut saada yhtä tarkkaa tulosta kuin muiden yksilöiden suometuista.

*Taulukko 20. Taimenten ikämääritysten tulokset.*

Pituus	Paino	Kohde	Ikä	Jokivuodet	Merivuodet
420	980	Haukkalankoski	5+		
460	1016	Haukkalankoski	4+		
165	45	Haukkalankoski	1+		
760	7550	Haukkalankoski	5+	3	2+
710	3700	Haukkalankoski	3+ tai 4+	2	1+ tai 2+
510	1600	Haukkalankoski	4+ tai 5+	2	2+ tai 3+
355	438	Pitkåkoski	5+		
368	612	Pitkåkoski	4+		
189	64	Pitkåkoski	2+		
329	372	Pitkåkoski	3+		
369	511	Pitkåkoski	5+		
390	590	Pitkåkoski	4+		
224	129	Satakoski	3+		
219	131	Satakoski	2+		
365	496	Kårkelånkoski	3+		
242	152	Rekijoenkoski	3+		
222	109	Rekijoenkoski	2+		
212	95	Rekijoenkoski	2+		
237	163	Rekijoenkoski	2+		
220	138	Rekijoenkoski	2+		
249	160	Rekijoenkoski	2+		
585	1800	Rekijoenkoski	3+	2	1+

### 3.6 Taimenkannan DNA-analyysi

Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitoksen tutkija Jarmo Koskiniemen tekemän DNA-analyysin tulosten (LIITE 4) mukaan Uskelanjoen vesistön taimenkanta poikkeaa geneettisesti selvästi vertailukannoista. Kantojen geneettistä etäisyyttä kuvataan asteikolla 0,00-1 ja dendrogrammilla (kuva 17). Uskelanjoen pääuoman ja Terttilänjoen taimenista yhdistetty aineisto erosi eniten (0,34) Perniönjoen Lohiojan ja vähiten Vihtiön Myllypuron (0,13) kannoista. Viereiseen Halikonjoen vesistön taimenkantaan Uskelanjoen aineisto erosi 0,29. Hitolanjoen Satakosken aineisto erosi Uskelanjoen aineistosta ainoastaan 0,05. Vähäinen geneettinen etäisyys selittyi Hitolanjoen taimenten alasuvaelluksella. Uskelanjoen pääuoman taimenet ovat suurelta osin Hitolanjoesta peräisin, kuten analyysin individual assignment -testi osoittaa. Testin tulosten mukaan Uskelanjoen aineisto koostuu 12:sta kannan omasta yksilöstä ja 29:stä kannan ulkopuolisesta yksilöstä, joista 20 oli peräisin Satakoskesta. Satakosken aineisto koostui lähes kokonaan kannan omista yksilöistä. Tämä selittyi Hitolanjoen alajuoksun vaellusesteellä, joka pitää Hitolanjoen taimenkannan erillään vesistön ulkopuolisista yksilöistä. Tästä syystä Hitolanjoen Rekijoenkosken vaellusesteen ala- ja yläpuoliset taimenet analysoitiin erikseen, jotta voitiin havaita muun muassa isojoekelaisten taimenistukkaiden vaikutus koko vesistön taimenkannan perimään. Samalla voitiin havaita, etteivät isojoekelaiset taimenet ole päässeet nousemaan Satakoskeen, koska Isojoen taimenkannan geneettinen vaikutus Satakosken taimeniin on koko vertailuaineiston pienin: Satakosken taimenien ja Isojoen kannan geneettinen etäisyys oli 0,28. Uskelanjoen aineisto oli lähempänä isojoekelaista (0,18) kuin Satakosken aineisto. Vertailun vuoksi on kuitenkin syytä huomata, että esimerkiksi Isojoen meritaimen ja Rautalammin reitin järvitaimen eroavat toisistaan vähemmän kuin Uskelanjoen ja Isojoen kannat. Näin ollen Uskelanjoen alajuoksulle istutetut isojoekelaiset taimenet eivät ole olennaisesti vaikuttaneet Uskelanjoen vesistön taimenkannan perimään.



Kuva 17. Dendrogrammi, jolla kuvataan eri taimenkantojen geneettistä etäisyyttä.

Uskelanjoen vesistön taimenkanta saattaa olla alkuperältään osittain istutusperäistä. Hitolanjokeen on ilmeisesti istutettu taimenia 1960-luvulla (Nuotio & Koskiniemi 1995, 37). Paikallisten asukkaiden kertoman mukaan istutetut taimenet olivat peräisin silloisesta Porlan kalanviljelylaitoksesta. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tutkija Ari Sauran mukaan Porlan kalanviljelylaitoksessa on ollut siihen aikaan viljelyssä kaksi taimenkantaa, Rautalammin reitin ja Vihtijoen taimenkannat (henkilökohtainen tiedonanto 2006). DNA-analyysin vertailukannoista Vihtijoen Myllypuron taimenkanta on lähimpänä Satakosken aineistoa (0,16), mutta geneettinen etäisyys on silti suurempi kuin esimerkiksi Isojoen ja Rautalammin reitin kannoilla. Uskelanjoen vesistön taimenkantaa ei voida täten pitää aukottomasti istutusperäisenä, etenkin kun individual assignment -testissä havaittiin 12 taimenta, jotka sijoittuvat Uskelanjoen ja Terttilänjoen omaan taimenkantaan. Uskelanjoki on ollut aikanaan lohikalapitoinen vesistö ja näin ollen voidaan olettaa myös taimenen kuuluneen vesistön alkuperäiseen kalastoon, koska Uskelanjoen viereiset vesistöt Kiskonjoki ja Halikonjoki ovat olleet taimenpitoisia (Hurme 1962, 62-66). Koska varmuudella alkuperäisistä taimenkannoista ei ole olemassa vertailuaineistoja ja virtavesiin on istutettu myös alkuperältään tuntemattomia taimenia, on nykyisistä luonnonvaraisista kannoista mahdotonta varmuudella tietää, ovatko ne alkuperäisiä vai eivät (Saura 2001, 39).

#### **4 TULOSTEN TARKASTELU**

Sähkökoekalastusten tulosten mukaan Uskelanjoen vesistössä esiintyy luonnonvarainen taimenkanta, joka koostuu paikallisista ja merivaelluksen tehneistä taimenyksilöistä. Aikaisempien koekalastusten tulosten perusteella on tiedetty, että taimenia esiintyy Uskelanjoessa ja Hitolanjoessa. Tämän selvityksen myötä myös Terttilänjoki todettiin taimenpitoiseksi edellä mainittujen lisäksi. Uskelanjoen vesistön taimenkannan lisääntymisen kannalta tärkein alue on Hitolanjoki sivupuroineen. Muut alueet toimivat koekalastustulosten perusteella taimenien kasvualueena, sillä 0+-ikäisiä taimenia saatiin ainoastaan Hitolanjoesta. On silti mahdollista ja todennäköistä, että Uskelanjoen ja Terttilänjoen joissakin sivupuroissa taimen lisääntyy. Vähäsateisena koekalastuskesänä useimmat edellä mainituista sivupuroista oli niin vähävetisiä, ettei

sähkökoekalastus ollut niissä mahdollista, kun taas Terttilänjoen sivupurojen koekalastukset peruuntuivat rankkasateiden aiheuttaman tulvimisen vuoksi.

Uskelanjoen taimenkanta on geneettisen ainutlaatuisuutensa ja luonnonvaraisuutensa vuoksi erittäin arvokas kalakanta biodiversiteetin ja kalatalouden näkökulmista tarkasteltuna. Kalakantaa uhkaavat pohjavedenottohankkeet, vesistön voimakas rehevöityminen, virtaamien äärevöityminen, jätevesikuormitus ja -päästöt, jokialueen hallitsematon kalastus ja merivaelluksen aikana liiallinen kalastus. Oman tuntemattoman uhkan voi muodostaa vierasperäiset taimenistukkaat, jotka saattavat tulevaisuudessa päästä nousemaan Hitolanjoen yläosiin Rekijoenkosken kalatien valmistuttua ja siten voivat osallistua lisääntymiseen taimenkannan ydinalueella. Vaellusesteiden alapuoliset taimenkannat ovat olleet luontaisestikin yhteydessä toisiinsa, mutta suurivolyymiset meri-istutukset ja taimenkantojen sukupuutot ovat yksipuolistaneet geneettistä ainesta, jota virtaa jäljelle jääneisiin luonnonkantoihin. Tästä voi seurata luonnonkantojen geneettistä yksipuolistumista, etenkin heikentyneissä populaatioissa. Tästä on viitteitä muun muassa Perniönjoen sivupurojen taimenkannoissa, jotka ovat vapaassa yhteydessä mereen. Isojoen taimenten geneettinen vaikutus näkyy Juottimenojan ja Metsänojan kannoissa, mutta ei Lohiojan kannassa, koska kyseinen kanta on ollut vaellusesteen takana eristyksissä hyvin pitkään.

Uskelanjoki on tämän ja aikaisempien tutkimusten tulosten perusteella luonnonvarainen meritaimenjoki. Joki on ollut lohikalapitoinen ainakin 1920-luvulle saakka. Samoihin aikoihin toimintansa aloittaneen Salon raakasokeritehtaan jätevesien johtamisen jokisuulle ajateltiin hävittäneen lohikalat Uskelanjoesta (Hurme, S. 1967, 7). On kuitenkin mahdollista, ettei jokisuun voimakas jätevesikuormitus ole hävittänyt taimenta kokonaan vesistöstä, koska taimen esiintyy ja lisääntyy yleisesti sivupuroissa, mihin kyseisten jätevesien vaikutus ei ole ulottunut. Veden laadun parannuttua ja vaellusesteiden hajottua taimenkanta on voinut vähitellen palautua vesistön eri osiin. Uskelanjoen vesistön kalastoa koskevan vähäisen tutkimustiedon vuoksi on hyvin vaikeaa osoittaa joen taimenkantaa alkuperäiseksi tai vastaavasti täysin istutusperäiseksi. DNA-analyysin tulokset viittaavat taimenkannan ainutlaatuisuuteen, mutta vertailukantojen puute voi korostaa tätä ainutlaatuisuutta. Tärkeämpää kuin

alkuperä on kuitenkin se, että taimen on pystynyt sopeutumaan hyvinkin erilaisiin ympäristöihin ja lisääntyy niissä luonnonvaraisesti (Saura, A. 2001, 39).

## 5 TOIMENPIDESUOSITUKSET

### 5.1 Kalastutukset

Uskelanjoen vesistön taimenkannan geneettisen ainutlaatuisuuden ja luonnonvaraisuuden vuoksi Uskelanjokeen vierasperäisillä kalakannoilla tehtävistä taimenistutuksista tulee luopua kokonaan. Taimenistutuksia tulee välttää myös Halikonlahden merialueella, sillä lahteen laskevassa Halikonjoessa on, Uskelanjoen lisäksi, geneettisesti arvokas ja luonnonvarainen taimenkanta. Taimenistutusten minimoinnilla vähennetään nykyisten luontaisten taimenkantojen riskiä mahdolliseen geneettiseen sekoittumiseen. Istutusten vähentäminen todennäköisesti pienentäisi myös luonnonvaraisiin taimeniin kohdistuvaa kalastuspainetta Halikonlahdella.

Taimenia voidaan siirtoistuttaa vesistön sisällä sellaisille potentiaalisille alueille, joista taimenet puuttuvat eikä nousu- eli leviämismahdollisuutta ole vaellusesteistä johtuen. Uskelanjoen vesistössä tällainen kohde on Someron Myllyoja, jossa on huomattavaa potentiaalia taimenen menestymiseen, mutta keinotekoiset vaellusesteet estävät taimenen luontaisen leviämisen alueelle. Salon seudun kalastusalue siirsi vuosina 2007 ja 2008 noin 250 Hitolanjoen eri-ikäistä taimenta Myllyjoaan. Taimenet pyydettiin sähkökalastuksen avulla Myllykulman koskialueelta ja Satakoskesta. Kalat siirrettiin Myllyjoaan kalankuljetussäiliössä välittömästi pyynnin jälkeen. Taimenet ovat menestyneet hyvin Myllyojassa vuoden 2009 kevääseen mennessä (Kulmala, 9.5.2009, henkilökohtainen tiedonanto).

Lohi-istutuksia voidaan harkita Pitkälänkosken padon alapuolisiin koskialueisiin luontaisen lohikannan kotiuttamiseksi. Istutuksissa tulisi pyrkiä hyödyntämään Uskelanjoen pääuoman koskialueiden poikastuotantopinta-ala istuttamalla mahdollisimman nuoria yksilöitä, kuten vastakuoriutuneita poikasia. Koekalastetuista

pääuoman koskista ei havaittu taimenen poikastuotantoa. Näin ollen lohi ei tulisi nykytilassa kilpailemaan taimenen kanssa kutualueista, koska koekalastustulosten mukaan taimenen lisääntyminen onnistuu paremmin pienemmissä virtavesissä. Sen sijaan lohen- ja taimenenpoikasten välillä tulisi olemaan reviiirikilpailua, koska taimen hyödyntää Uskelanjoen koskialueita kasvualueena. Toisaalta koskialueiden erittäin runsaat törö- ja kivenuoliaispopulaatiot (LIITE 3) saattavat olla taimenenpoikasille suurempi haitta kuin mahdolliset lohenpoikaset.

## 5.2 Taimenkannan viljelymahdollisuudet

Uskelanjoen taimenkanta voidaan ottaa viljelyyn laitosemokalaston perustamiseksi ja myöhempään istutustarkoituksiin, jos se katsotaan tarpeelliseksi. Nykyisellään vesistön taimenkanta ei tarvitse tuki-istutuksia, koska luontainen lisääntyminen ylläpitää kalapopulaatiota. Jos taimenkannan viljelyyn ottamista jatkossa harkitaan, tulee tällöin tiedostaa ja arvioida viljelykierron aiheuttamat riskit kalakannan monimuotoisuudelle (Lautala 2003, 2 [viitattu 14.6.2009]).

## 5.3 Kalastus

Uskelanjoki ja Hitolanjoki ovat Varsinais-Suomen TE-keskuksen kalatalousyksikön päätöksellä (Varsinais-Suomen TE-keskus 2003 [viitattu 17.5.2009]) Kalastuslain 119 § mukaisia lohi- ja siikapitoisia vesistönsia. Kalastuslain 8 § tarkoitettu onkiminen, pilkkiminen ja viehekalastus on vapaata tietyillä ehdoilla, mutta lohi- ja siikapitoisten vesistöjen koski- ja virtapaikoissa nämä pyyntimuodot eivät ole sallittuja. Koski- ja virta-alueilla kalastaminen vaatii vesialueen omistajan luvan. Nykyisellään jokialueiden kalastusta ei ole järjestetty ja tarvittavien kalastuslupien hankkiminen voi olla hyvin vaikeaa, ellei mahdotonta. Nykyiset kalastusolosuhteet eivät palvele vapaa-ajankalastajia eivätkä liioin kalakantaakaan, koska kalastusta ei käytännössä valvota kuin satunnaisesti. Uskelanjoen vesistön kalastus tulisi järjestää siten, että kalastus joen pääuomassa olisi vapavälinein mahdollista. Kalastuspaine tulisi kuitenkin suhteuttaa kalakannan kestävyyyteen riittäväillä kalastusrajoituksilla. Nykytilassa Uskelanjoen taimenkanta ei todennäköisesti kestä juurikaan kalastuspainetta, joten taimen tulisi rauhoittaa kalastukselta. Hitolanjoen, Terttilänjoen ja Myllyjoen koskialueet tulisi rauhoittaa kalastukselta taimenen poikastuotantoalueiksi. Verkkokalastus on syytä



kieltää koko vesistössä pois lukien järviolueet, kuten Halkjärvi. Koekalastustulosten ja taimenhavaintojen perusteella Terttilänjoki tulisi luokitella Kalastuslain 119 § mukaiseksi lohi- ja siikapitoiseksi vesistönosaksi. Sama koskee Someron Myllyojaa, mikäli Hitolanjoesta siirtoistutettu taimenpopulaatio kotiutuu puroon.

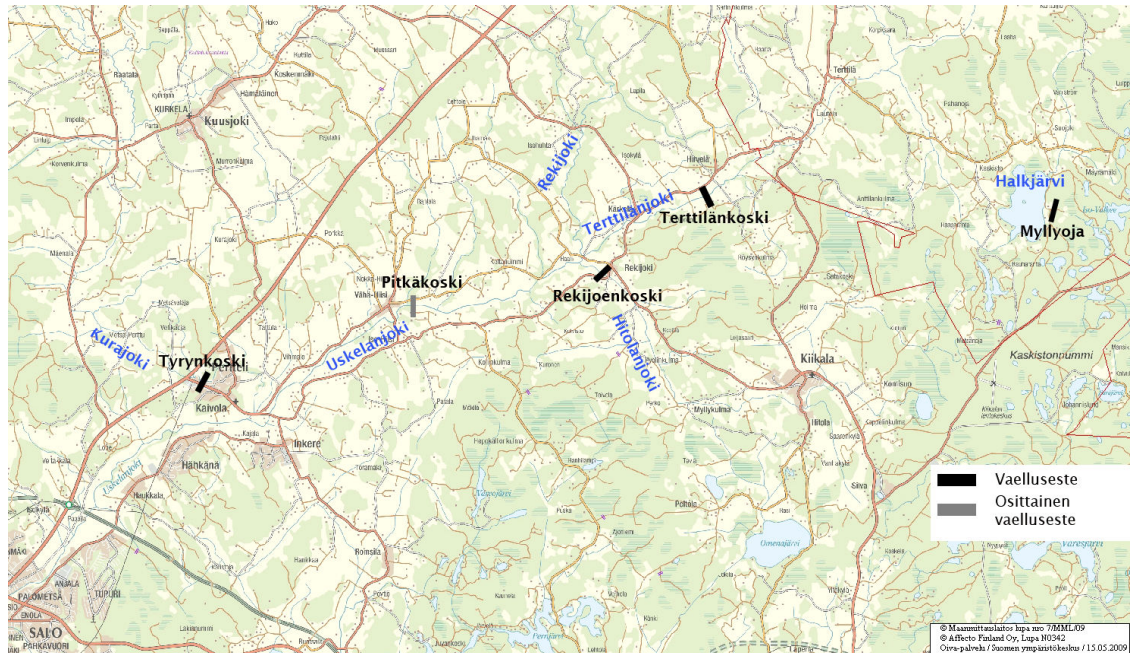
Merialueen kalastuksessa ja sen säätelyssä pitäisi huomioida luontaiset taimenkannat ja niiden uhanalaisuus. Meritaimenen alamitta tulisi korottaa vähintään 60 cm:iin. Meressä vaeltavan taimenen biologinen alamitta on noin 65 cm (Kallio-Nyberg, Jutila & Saura 2002, 51 [viitattu 12.6.2009]). Halikonlahdelle tulisi toteuttaa kalaväylätoimitus vaelluskalojen kutuvaelluksen turvaamiseksi. Jokisuualueen kalastusrajoitukset todennäköisesti kasvattaisivat taimensaaliita meritaimenen syönnösalueilla poikastuotannon vahvistumisen myötä, sillä meritaimenten on todettu tuottavan selvästi enemmän jälkeläisiä kuin joessa pysyttelevien purotaimenterien (Bohlin, Pettersson & Degerman 2001, 7). Uskelanjoen vesistössä on huomattavaa taimenen poikastuotantoa jo nykytilassa, mutta vesistön poikastuotantopotentiaali on todennäköisesti moninkertainen nykyiseen poikastuotantoon verrattuna.

#### 5.4 Vesistökuunnostukset

Uskelanjoen vesistössä on eritasoista tarvetta kalataloudellisiin koskikuunnostuksiin ja vaellusesteiden poistamiseen, eli kalateiden rakentamiseen tai esteiden purkamiseen. Pääpaino taimenen poikastuotanto- ja kutualueiden kuunnostuksissa on syytä keskittää vesistön yläosalle Hitolanjokeen ja Terttilänjokeen sekä näiden sivupuroihin. Tärkeimmät vaellusesteet, jotka vaativat muutostöimenpiteitä, ovat Pitkäkosken pato, Rekijoenkosken yläosa, Terttilänkosken pato ja Myllyojan alajuoksun lammen pato (kuva 18). Uskelanjoen pääuoman peratut koskiosuudet tulisi ennallistaa monimuotoisemmiksi. Soveltuville alueille tulisi muun muassa muodostaa suonistomaisia sivu-uomastoja taimenenpoikasten elinympäristöksi.

Veden laadun parantamisen kannalta tärkeitä kuunnostus- ja vesiensuojelutoimenpiteitä tulisi tehdä jatkossa koko valuma-alueella. Näitä toimenpiteitä ovat muun muassa soiden ennallistaminen, kosteikkojen perustaminen ja järvikuunnostukset etenkin Halkjärvellä. Kiikalasta kuivatetun Kiikalanjärven ennallistaminen tasaisi virtaamia

Hitolanjoessa ja Uskelanjoessa. Jätevesikuormituksen vähentämiseksi Someron jätevedet tulisi jatkossa johtaa Salon jätevedenpuhdistamolle.



Kuva 18. Uskelanjoen vesistön vaellusesteet.

## 5.5 Tutkimus

Uskelanjoen vesistön taimenkannan tilaa tulisi seurata säännöllisillä sähkökoekalastuksilla vakioituilla koelohjoilla ja taimenkannan vaelluskäyttäytymistä olisi tarpeen tutkia esimerkiksi yksilömerkintöjen avulla (tarkemmin menetelmistä mm. <http://www.rktl.fi/kala/kalamerkinta/merkintamenetelmia>). Vesistön vaelluspoikas- tuotantoa olisi mahdollista tutkia jokisuussa järjestettävällä vaelluspoikaspyynnillä. Tämän tutkimuksen koekalastuksia tulisi täydentää Terttilänjoen koskialueiden ja sivupurojen sähkökoekalastuksilla taimenen esiintymistietojen tarkentamiseksi.

## 6 KIITOKSET

Lämpimät kiitokset kuuluvat kaikille, jotka ovat mahdollistaneet työpanoksellaan tai muulla tavalla tämän työn toteutumisen. Erityisesti kiitokset työn tilaajalle, Varsinais-Suomen TE-keskuksen kalatalousyksikön kalatalousjohtaja Kari Ranta-aholle ja kalastusbiologi Leena Rannikolle. Työtä toteuttivat kirjoittajan lisäksi Juha Pennala, Olli Toivonen, Tapio Penttilä, Ari Järvinen ja Maria Uusitalo. Heille suuret kiitokset. Lisäksi haluan kiittää Jarmo Koskiniemeä hienosta yhteistyöstä. Kiitoksen ansaitsee myös Salon seudun ja Lounais-Suomen kalastusalueiden silloinen isännöitsijä Arto Katajamäki. Lopuksi suurkiitokset työn ohjaaja Raisa Kääriälle opettavaisesta ja arvokkaasta ohjauksesta.

## 7 LÄHTEET

Bohlin, T., Pettersson, J. & Degerman, E. 2001. Population density of migratory and resident brown trout (*Salmo trutta*) in relation to altitude: evidence for a migration cost. *Journal of Animal Ecology* (2001) 70.

Heinimaa, P., Jutila, E. & Pakarinen, T. (toim.) 2007. Itämeren meritaimentyöpaja - Baltic Sea Trout Workshop. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. [viitattu 12.6.2009] Saatavissa <http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/raportti410.pdf>

Hurme, S. 1962. Suomen Itämeren puoleiset vaelluskalajoet. Helsinki: Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja nro 24.

Hurme, S. 1967. Lounais-Suomen lohi- ja taimenjoet. Helsinki: Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Suomen kalatalous nro 29.

Järvinen, A. 1996. Salonjoen koekalastukset 1996. Salo: Salon kaupungin ympäristönsuojelutoimisto. Moniste.

Kallio-Nyberg, I., Jutila, E. & Saura, A. (toim.) 2002. Meritaimenen tila ja kalastus Pohjanlahden alueella. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. [viitattu 12.6.2009] Saatavissa <http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/kt182verkko.pdf>

Kallio-Nyberg, I., Koljonen, M-L. & Jutila, E. 2001. Taimenatlas. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Kääriä, R. & Kääriä, J. 1990. Salonjoen koekalastukset vuonna 1989. Turku: Turun kaupungin ympäristönsuojelutoimisto. Moniste.

Laine, M. 1998. Salon seudun virtavesien koekalastukset 1998. Salo: Salon seudun kalastusalue. Moniste.

Lautala, T. 2003. Hybridisaatio taimenkantojen hoidossa – uhka vai oljenkorsi taimenkantojen monimuotoisuudelle? Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. [viitattu 14.6.2009] Saatavissa <http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/kt189verkko.pdf>

Lempinen, P. 2001. Suomenlahden meritaimenkantojen suojele- ja käyttösuunnitelma. Helsinki: Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikkö. [viitattu 15.3.2007] Saatavissa <http://www2.te-keskus.fi/new/uus/Kalatalousyksikko/taimensuunnitelma%20lempinen.pdf>

Lounais-Suomen ympäristökeskus 2007. Halikonjoki, Uskelanjoki ja Purilanjoki. Vesien tila -esitesarja 2007-2008. Turku: Lounais-Suomen ympäristökeskus. [viitattu 8.6.2009] Saatavissa <http://www.miljo.fi/download.asp?contentid=76471&lan=fi>

- Lounais-Suomen ympäristökeskus 2008a. Varsinais-Suomen pintavesien toimenpideohjelmahdotus (luonnos 20.10.2008). Turku: Lounais-Suomen ympäristökeskus. [viitattu 22.3.2009] Saatavissa <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=94459&lan=fi>
- Lounais-Suomen ympäristökeskus 2008b. Hyyppärän harjualue. Turku: Lounais-Suomen ympäristökeskus. [viitattu 12.4.2009] Saatavissa <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=13802>
- Lundström, E., Myllyoja, I. & Karhunen, A. 2009. Maatalousalueiden monivaikutteisten kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma, Kiikala ja Suomusjärvi. Turku: Lounais-Suomen ympäristökeskus. [viitattu 13.5.2009] Saatavissa <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=317183&lan=fi>
- Nokelainen, J. 2006. Äkäsjoen ja Kuerjoen taimenen smolttipyynti 2006. Parainen: Turun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. [viitattu 13.5.2009] Saatavissa <http://www.yllas.fi/files/20070103094324.pdf>
- Nuotio, E. & Koskiniemi, J. 1995. Varsinais-Suomen purotaimenselvitys. Helsinki: Turun maaseutuelinkeinopiiri. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja nro. 16.
- Raitaniemi, J. & Manninen, K. (toim.) 2007. Kalavarat 2006. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. [viitattu 12.6.2009] Saatavissa <http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/raportti407.pdf>
- Saura, A. 1998. Suomenlahden meritaimen - kalastuksen ja hoidon kehittämissuunnitelma. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Saura, A. teoksessa Böhling, P. & Rahikainen, M. (toim.) 1999. Kalataloustarkkailu - periaatteet ja menetelmät. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Saura, A. 2001. Taimenkantojen tila Suomenlahden pohjoisrannikon joissa. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Tikander, S. & Hietaranta, J. 2005. Iso-Valkean hoitosuunnitelma. Turku: Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. [viitattu 15.4.2009] Saatavissa <http://www.somero.fi/attachements/2006-02-24T09-43-0995.pdf>
- Varsinais-Suomen TE-keskus 2003. Lohi- ja siikapitoiset vesistöt. Turku: Varsinais-Suomen TE-keskus. [viitattu 17.5.2009] Saatavissa [http://map.genimap.com/MMM/Kalastuskieltoalue/images\\_servlet/lohisiika/varsinais\\_suomi.htm](http://map.genimap.com/MMM/Kalastuskieltoalue/images_servlet/lohisiika/varsinais_suomi.htm)
- Ympäristöhallinto 2003. Uskelanjoen vesistö. Turku: Lounais-Suomen ympäristökeskus. [viitattu 22.3.2009] Saatavissa [http://web.archive.org/web/20030818074117/www.ymparisto.fi/Tila/los/vesi/joet/uske\\_txt.htm](http://web.archive.org/web/20030818074117/www.ymparisto.fi/Tila/los/vesi/joet/uske_txt.htm)

Ympäristöministeriö 2006. Työsuojelu sähkökalastuksessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 8/2006. Helsinki: Ympäristöministeriö. [viitattu 15.3.2007] Saatavissa <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=60906&lan=fi>

Haastattelut ja henkilökohtaiset tiedonannot

Kulmala, Tarmo, maanomistaja. Henkilökohtaiset tiedonannot. 16.8.2006 & 9.5.2009.

Pitkäranta, Martti, maanomistaja. Henkilökohtainen tiedonanto. 9.5.2009.

Saura, Ari, tutkija. Henkilökohtainen tiedonanto. 2006. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Istutusaika	Vesistö	Istutuspaikka	Laji	Kpl	Kanta	Ikä	Pituus mm	Paino g
21.5.1990	Uskelanjoki	Moisionkoski	Meritaimen	500	Isojoki	2v	251,00	166
8.5.1991	Uskelanjoki	Moisionkoski	Lohi	2761	Neva	2v		162
28.4.1992	Uskelanjoki	Moisionkoski	Meritaimen	1000	Isojoki	2v	201,00	95
27.5.1992	Uskelanjoki	Moisionkoski	Lohi	2500	Neva	1v		18
8.4.1993	Uskelanjoki	Moisionkoski	Meritaimen	1000	Isojoki	2v	212,00	112
18.5.1998	Uskelanjoki	Haukkalankoski	Meritaimen	8747	Aurajoki	1v	120,00	15,1
15.9.1999	Uskelanjoki	Pitkääkoski	Meritaimen	1500	Aurajoki / Isojoki	1k	120,00	16,5
24.9.1999	Uskelanjoki	Yyrönkoski	Meritaimen	1500	Aurajoki / Isojoki	1k	125,00	20
22.4.2004	Uskelanjoki	Moisionkoski	Meritaimen	750	Isojoki	2v	256,00	183
22.4.2004	Uskelanjoki	Moision koski	Meritaimen	2400	Isojoki	2v	256,00	183
9.4.2006	Uskelanjoki		Meritaimen	926	Isojoki	1v	163,00	53,3
26.10.2006	Uskelanjoki	Moisionkoski	Meritaimen	2830	Isojoki	1k	130,00	26,7

## Taimenet

Kohde	Pvm.	Koela	Pyyntikerta	Taimenet (kpl)	Pituus (mm)	Paino (g)
Haukkalankoski, alaosa	8.8.2006	1.	1.	ei		
Haukkalankoski, yläosa	8.8.2006	2.	1.	3	420	980
					460	1016
					165	45
Pitkäkoski, yläosa	9.8.2006	3.	1.	3	355	438
					368	612
					189	64
			2.	2	340	412
					286	208
Pitkäkoski, sivu-uoma	10.8.2006	4.	1.	ei		
Pitkäkoski, alaosa	10.8.2006	5.	1.	3	329	372
					369	511
					390	590
			2.	3	329	374
					285	276
					262	171
Kaukolankoski	14.8.2006	6.	1.	2	395	598
					350	422
Myllyoja	16.8.2006	7.	1.	ei		
Hirvelänkoski, Terttilänjoki	16.8.2006	8.	1.	ei		
Satakoski, Hitolanjoki	18.8.2006	9.	1.	43	141	37
					100	9
					192	85
					170	48
					224	129
					187	64
					140	27
					219	131
					127	22
					125	16
					105	12
					112	10
					72	3
					72	
					72	
					56	
					73	
					65	
					50	
					60	
					53	
					54	
					52	
					58	
					51	
					43	



					51	
					72	
					63	
					73	
					63	
					50	
					68	
					43	
					50	
					57	
					57	
					56	
					47	
					38	
					58	
					50	
					47	
			2.	21	192	68
					202	91
					143	28
					113	12
					60	
					55	
					60	
					63	
					45	
					52	
					52	
					67	
					55	
					53	
					72	
					56	
					49	
					47	
					50	
					43	
					62	
Kärkelänkoski, Terttilänjoki	18.8.2006	10.	1.	4	365	496
					255	172
					183	67
					177	55
			2.	3	371	553
					246	188
					193	78
Rekijoenkoski, Hitolanjoki	21.8.2006	11.	1.	9	242	152
					222	109

					212	95
					237	163
					220	138
					97	8
					83	5
					96	9
					86	9
			2.	2	249	160
					78	7
Tyrykoski, Kurajoki	23.8.2006	12.	1.	ei		
Lautkoski, Kurajoki	23.8.2006	13.	1.	ei		
Hossilankrotti	23.8.2006	14.	1.	ei		
Rekijoenkoski, Hitolanjoki	7.10.2006	15.	1.	8	252	184
					303	274
					302	292
					265	171
					290	266
					325	354
					585	1800
					269	186
Kärkelänkoski, Terttilänjoki	7.10.2006	16.	1.	ei		
Pitkäkoski, yläosa	7.10.2006	17.	1.	ei		
Rekijoenkoski, Hitolanjoki	20.10.2006	18.	1.	ei		
Haukkalankoski	20.10.2006	19.	1.	3	760	7550
					710	3700
					510	1600

**Muut lajit (kpl)**

Kohde	Törö	Kivenuol.	Ahven	Hauki	Särki	Salakka	Turpa	Vimpa	Lahna
Haukkalankoski, alaosa	80	51	22		43	50	19	1	
Haukkalankoski, yläosa	7	7	3		12	10	2	2	
Pitkääkoski, yläosa	30	40	22		19	50	33	8	
Pitkääkoski, sivu-uoma	23	37	8		30	41	28	2	
Pitkääkoski, alaosa	38	62	11		31	40	32	6	1
Kaukolankoski	53	82	31		33	28	42		
Myllyoja			12						
Hirvelänkösken, Terttilänjoki	63	61		22			21		
Satakoski, Hitolanjoki		2							
Kärkelänkösken, Terttilänjoki	37	42	4			16			
Rekijoenkoski, Hitolanjoki	28	16	8			5	3		
Tyrynkoski, Kurajoki	76	52					15		
Lautkoski, Kurajoki	14	6		1			2		
Hossilankrotti		73							
Yhteensä	449	531	121	23	168	240	197	19	1

Jarmo Koskiniemi  
Kotieläintieteen laitos  
Helsingin yliopisto  
p. 0504151624  
Email. [Jarmo.koskiniemi@helsinki.fi](mailto:Jarmo.koskiniemi@helsinki.fi)

14.5.2009

## **Uskelanjoen taimenten perinnöllinen rakenne DNA:n mikrosatelliittimuuntelun perusteella**

### **Näytteet**

Kotieläintieteen laitoksen ja RKTL:n genotyypityslaboratorioon saatiin tutkittavaksi vuonna 2006 Uskelanjoen alueelta kerättyjä alkoholiin säilöttyjä taimenen eväpalasia DNA:n mikrosatelliittianalyysjä varten. Näytteitä toimitettiin yhteensä 57 (näyteputkia oli 58, mutta yksi, nro 33 oli tyhjä). Tarkoituksena oli verrata tutkittuja näytteitä tunnettuihin taimenkantoihin. Vertailunäytteiksi otettiin kotieläintieteen laitoksen ja RKTL:n taimentietokannasta Isojoen, Rautalamminreitit, Luutajoen, Ingarskilanjoen, Vihtijoen, Aurajoen ja Raumanjoen taimenet. Isojoen näyte koostui viljelynäytteistä ja luonnonkalanäytteistä. Rautalammin ja Luutajoen näytteet olivat RKTL:n Laukaan laitokselta. Ingarskilan näyte oli Venekosken viljelylaitokselta. Aurajoen näyte oli Trollbölen kalahautomosta. Vihtijoen (Myllypuro), Paimion Vähäjoen, Perniönjoen sivupurojen, Raumanjoen ja Halikonjoen näytteet sähkökalastettiin joista.

### **DNA:n eristys, PCR-reaktiot ja kapillaarielektroforeesiajot**

Näytteet olivat etanoliin säilöttyjä kudospaloja. DNA eristettiin Qiagen DNEasy Tissue –eristyskitillä, ja DNA:n saanto ja laatu todettiin spektrofotometrimittauksilla normaaliksi. Liukoista DNA:ta saatiin 400 ul kustakin näytteestä, ja DNA:n pitoisuuden todettiin olevan 50-100 mikrogrammaa/mikrolitra.

Näytteestä analysoitiin 16 mikrosatelliittilokuksen muuntelu. Käytetyt laboratoriorutiinit olivat samat, mitä aikaisemminkin on käytetty taimenella RKTL:n ja kotieläintieteen laitoksen genotyypityslaboratoriossa. Määritetyt mikrosatelliitit olivat BS131, SSosl311, SSosl417, SSosl438, Str15INRA, Str60INRA, Strutta58, OneU9, SSa197, SSa407, SSa85, Str73INRA, Str85INRA, SSa289, SSsp1605 ja SSsp2201. Eristettyä DNA:ta kului reaktioihin n. 20-25 ul, ja jäljelle jäänyt n. 375-380 ul pakastettiin ja säilöttiin kotieläintieteen laitoksen ja RKTL:n DNA-varastoon mahdollisia myöhemmin tehtäviä lisäanalyysjä varten.

PCR-reaktiot analysoitiin genotyypityslaboratorion Abi-kapillaarielektroforeesilaitteella ja laitteistoon kuuluvalla GeneMapper-ohjelmistolla.

Genotyypitieto analysoitiin tilastollisesti laatimalla tutkittujen kantojen perinnöllistä rakennetta kuvaava sukupuu eli dendrogrammi. Dendrogrammi laadittiin laskemalla lokuskohtaiset alleelimäärät ja alleelifrekvenssit kussakin näytteessä, näytteiden geneettisiä eroja kuvaavat parittaiset geneettiset etäisyydet (Nei et al. Da) sekä etäisyydet kuvattin graafisesti puurakenteena (neighbour joining –algoritmi ja ns. juurruttamaton puu). Etäisyydet ja puurakenne laskettiin Population 1.2.28 –ohjelmalla (<http://www.cnrs-gif.fr/pge>) ja puurakenne piirrettiin Treeview-ohjelmalla (<http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/treeview>).

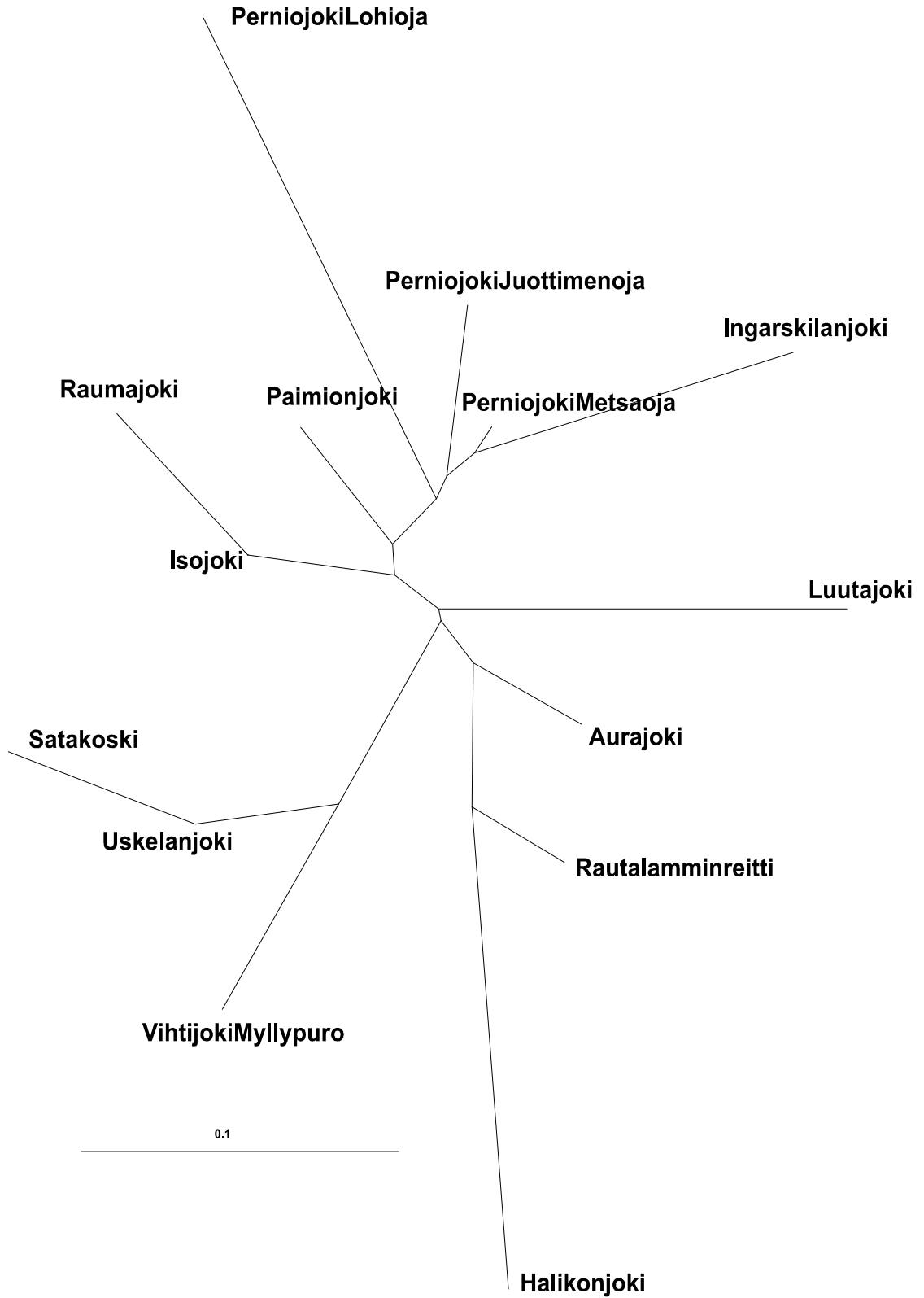
## Tuloksia ja johtopäätöksiä

Taulukko 1. Otokoot (N), heterotsygotia-asteet (H), alleelimäärät (Nall) ja alleelirikkaudet (R). Otokoko ei ole täsmälleen sama kuin analysoitujen kalojen määrä, koska kaikista näytteistä ei saatu tulosta kaikkiin lokuksiin.

	N	H	Nall	Rich
Isojoki	312,5	0,60	6,6	4,7
Rautalamminreitti	282,6	0,56	7,3	4,5
Paimionjoki	21,7	0,55	5,0	4,5
Aurajoki	36,8	0,61	5,6	5,0
Uskelanjoki	40,7	0,48	5,4	4,2
Satakoski	15,9	0,37	2,8	2,8
PerniojokiJuottimenoja	20,6	0,56	4,3	4,0
PerniojokiMetsaoja	24,8	0,62	4,7	4,5
PerniojokiLohioja	27,9	0,33	2,5	2,4
Raumajoki	18	0,61	4,2	4,1
Luutajoki	40	0,48	4,2	3,6
Ingarskilanjoki	40	0,58	4,4	4,1
VihtijokiMyllypuro	48,8	0,59	3,9	3,6
Halikonjoki	28,8	0,62	4,5	4,1
Keskiarvo	68,5	0,54	4,7	4,0

Taulukko 2. Geneettiset etäisyydet. Minimi oli 0,05, keskiarvo 0,22 ja maksimi 0,46.

	Isojoki	Rautalamminreitti	Paimionjoki	Aurajoki	Uskelanjoki	Satakoski	Juottimenoja	Metsänoja	Lohioja	Raumajoki	Luutajoki	Ingarskilanjoki	Vihtijoki	Myllypuro
Rautalamminreitti	0,15													
Paimionjoki	0,11	0,18												
Aurajoki	0,10	0,12	0,12											
Uskelanjoki	0,18	0,22	0,16	0,15										
Satakoski	0,28	0,30	0,23	0,21	0,05									
Juottimenoja	0,12	0,21	0,17	0,15	0,18	0,25								
Metsänoja	0,09	0,16	0,11	0,13	0,14	0,22	0,07							
Lohioja	0,23	0,34	0,20	0,28	0,34	0,38	0,21	0,22						
Raumajoki	0,06	0,19	0,16	0,16	0,21	0,32	0,19	0,17	0,30					
Luutajoki	0,19	0,21	0,20	0,20	0,24	0,31	0,23	0,18	0,31	0,26				
Ingarskilanjoki	0,18	0,24	0,18	0,25	0,27	0,36	0,17	0,11	0,28	0,24	0,31			
Vihtijoki	0,21	0,25	0,20	0,20	0,13	0,16	0,24	0,21	0,37	0,26	0,25	0,31		
Myllypuro	0,21	0,25	0,20	0,20	0,13	0,16	0,24	0,21	0,37	0,26	0,25	0,31		
Halikonjoki	0,27	0,18	0,33	0,22	0,29	0,36	0,30	0,26	0,46	0,31	0,33	0,36	0,29	



Kuva 1. Dendrogrammi (haarojen pituudet ovat sama kuin taulukon 2 geneettinen etäisyys, mittakaava on kuvan alalaidassa).

Taulukko 3. Individual assignment- testit. Kunkin näytteen (rivit) kalojen ryhmittäminen eri kantoihin (sarakkeet) genotyypinsä perusteella.

	Isojoki	Rautalamminreitti	Paimionjoki	Aurajoki	Uskelanjoki	Satakoski	Juottimenoja	Metsänoja	Lohioja	Raumajoki	Luatjoki	Ingarskijanjoki	VihtijokiMyllypuro	Halikonjoki	Oma kanta yhteensä	Vieras kanta yhteensä
<b>Isojoki</b>	207	3	9	11	0	0	6	12	3	62	2	6	1	1	207	116
<b>Rautalamminreitti</b>	1	267	1	6	1	0	2	2	0	2	0	0	0	1	267	16
<b>Paimionjoki</b>	0	0	16	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	16	6
<b>Aurajoki</b>	3	1	1	26	0	1	2	2	0	1	0	0	0	0	26	11
<b>Uskelanjoki</b>	2	0	1	0	12	20	1	2	0	2	0	0	1	0	12	29
<b>Satakoski</b>	0	0	0	0	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	1
<b>Juottimenoja</b>	0	0	1	0	0	0	16	4	0	0	0	0	0	0	16	5
<b>Metsänoja</b>	1	0	0	1	1	0	6	16	0	0	0	0	0	0	16	9
<b>Lohioja</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	28	
<b>Raumajoki</b>	4	1	0	0	0	0	0	1	0	12	0	0	0	0	12	6
<b>Luatjoki</b>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	38	0	1	0	38	2
<b>Ingarskijanjoki</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	39	0	0	39	1
<b>VihtijokiMyllypuro</b>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	49	0	49	1
<b>Halikonjoki</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	29	1

Taulukko 4. Uniikkialleelit

	Lokus	Alleeli	Frekvenssi
Isojoki	BS131	168	0,026
Isojoki	Str73INRA	141	0,008
Rautalamminreitti	BS131	158	0,019
Rautalamminreitti	OneU9	192	0,002
Rautalamminreitti	OneU9	204	0,016
Rautalamminreitti	OneU9	206	0,007
Rautalamminreitti	SSA197	153	0,021
Rautalamminreitti	SSA197	161	0,013
Rautalamminreitti	SSA197	165	0,013
Rautalamminreitti	SSOSL311	168	0,002
Rautalamminreitti	SSOSL438	111	0,004
Aurajoki	BS131	162	0,122
Uskelanjoki	SSOSL311	174	0,012
Uskelanjoki	SSOSL417	160	0,024



Johtopäätöksenä geneettisistä etäisyyksistä voidaan todeta, että tutkitut Uskelanjoen ja Satakosken näytteet poikkeavat geneettisesti selvästi kaikista mukana olleista vertailunäytteistä, ja erityisen selvästi isojokisesta ja rautalammisesta taimenesta. Keskenään nämä kaksi näytettä ovat sen sijaan varsin samanlaisia (geneettinen etäisyys oli vain 0,05). Satakosken näyte poikkesi vertailunäytteistä selvästi enemmän kuin Uskelanjoen näyte, esimerkiksi etäisyydet isojokiseen taimeneen olivat 0,28 Satakoskessa ja 0,18 Uskelanjoessa. Erot rautalammiseen taimeneen olivat selvästi isompia kuin erot isojokiseen taimeneen. Uskelanjoen ja Satakosken erot isojokiseen ja rautalammiseen taimeneen olivat myös selvästi isommat kuin aiemmin tutkitun Paimionjoen taimenen tai ns. Aurajoen kannan ero. Eroja korostaa myös havainto, että Uskelanjoessa ja Satakoskessa havaittiin 6 geenimuotoa 83:sta kaikkiaan havaitusta, joita ei esiinny lainkaan isojokisessa tai rautalammisessa.