



**Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen  
vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.**

Runeberginkatu 17, 06100 PORVOO



**Föreningen vatten- och luftvård  
för Östra Nyland och Borgå å r.f.**

Runebergsgatan 17, 06100 BORGÅ

## ***Mustijoen / Mäntsälänjoen kalataloudellisen yhteistarkkailun sähkökoekalastukset 2009***



***Sampo Vainio  
Mikael Henriksson  
Juha Niemi  
Tero Myllyvirta***

***Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.***

***2010***



## Sisältö:

<b>1. Johdanto</b>	
1.1 Mustijoen ja Mäntsälänjoen kalataloudellinen yhteistarkkailu	3
1.2 Mustijoen kalasto	4
1.3 Sähkökoekalastusten suorittaminen	4
<b>2. Koekalastustuskohdeet ja tulokset</b>	5
2.1 Niinikoski	5
2.1.1 Koealat	5
2.1.2 Saalis	7
2.1.3 Yleisarvio	7
2.2 Nummistenkoski	8
2.2.1 Koealat	8
2.2.2 Saalis	10
2.2.3 Yleisarvio	10
2.3 Lukkokeski	11
2.3.1 Koealat	11
2.3.2 Saalis	11
2.3.3 Yleisarvio	12
<b>3. Tulosten tarkastelu</b>	13
3.1 Tarkkailukoskien kalasto	13
3.2 Koskien kalasto suhteessa kuormituslähteisiin	13
<b>4. Yhteenveto</b>	14
4.1 Työn lähtökohta	14
4.2 Sähkökoekalastetut kosket	14
4.3 Tulokset	14
<b>5. Tarkkailuohjelman kehittäminen</b>	15
<b>Viitteet</b>	16
<b>Kirjallisuutta</b>	16
<b>Liitteet:</b>	
Liite 1: Tarkkailun perustana olevat jätevesien johtamisluvat	17
Liite 2: Koealojen sijainnit (koordinaatit)	17
Liite 3: Saaliit ja koealakohtaiset arviot kalatiheydestä	18
Liite 4: Mittaustulokset	20

## 1. JOHDANTO

### 1.1 Mustijoen ja Mäntsälänjoen kalataloudellinen yhteistarkkailu

Mustijoen ja siihen laskevan Mäntsälänjoen yhteistarkkailuvelvollisia ovat Keski-Uudenmaan koulutuskuntayhtymän Saaren kartanon oppilaitos, Mäntsälän Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamo ja Porvoon kaupungin Hinthaaran jätevedenpuhdistamo. Pornaisten kunnan jätevedenpuhdistamon jätevedet ohjattiin meriviemäriin huhtikuussa 2008. Pornaisten kunta oli tarkkailuvelvollinen kuitenkin vuoden 2009 loppuun saakka (liite 1).

Sähkökoekalastus perustuu Ramboll Finland Oy:n laatimaan yhteistarkkailuohjelmaan (Erkkilä & Jäntti 2009). Uudenmaan TE-keskuksen lausunnossa (Dnro 394/5723/09) tarkennettiin ohjelmaa ja mm. koekalastuskohteita siirrettiin.



## 1.2 Mustijoen kalasto

Mustijoen kalastoa ja kalataloudellista yleistilaa on selvitetty aiemmin mm. vuoden 2004 yhteistarkkailun koekalastuksissa (Vainio 2004), Brasaksen kalatietutkimuksissa (Lempinen 1999, [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)) ja Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry:n vetämissä hankkeissa (Vainio 2007a). Kaikissa mainituissa tutkimuksissa on Mustijoen vesistön virtavesissä tavattu yhteensä kaikkiaan 25 kalalajia sekä nahkiainen, pikkunahkiainen ja täplärapu.

Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistyksen hankkeissa on Mustijoen vesistöön istutettu lohikaloja mätijyvinä erityistä mätirasiamenetelmää käyttäen. Pääasiassa vesistöön on istutettu taimenta, mutta kokeellisesti myös harjusta vuonna 2008 ja lohta vuonna 2009. (Vainio 2009, 2008, 2007a, 2007b, 2005).

Jätevesipuhdistamoiden velvoiteistutuksina tai Mäntsälän-Pornaisten kalastusalueen toteuttamina on Mustijoen vesistöön istutettu myös taimenta, harjusta, toutainta, puronieriää ja täplärapuja (Pitkänen K. henk. koht. tiedonanto). Lisäksi joen alajuoksulle on Porvoonseudun kalastusalueen toimesta istutettu ainakin taimenta, siikaa ja lohta. Istutetuista lajeista toistaiseksi on havaittu vain täpläravun muodostaneen luontaisesti lisääntyvän kannan.

## 1.3 Sähkökoekalastusten suorittaminen

Koekalastetut kohteet olivat alajuoksulta lukien Niinikoski Pornaisissa ja Nummistenkoski sekä Lukkokoski Mäntsälässä. Lukkokoski sijaitsee Mustijoessa Mäntsälänjoen laskupaikan yläpuolella ja on siten tarkkailuvelvollisten jätevedenpuhdistamoiden vaikutusalueen ulkopuolella. Nummistenkoski sijaitsee Mustijoessa Mäntsälänjoen laskupaikan alapuolella. Nummistenkoski on lähin koski Mäntsälän Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon alapuolella. Mustijoen haarasta virtaava vesi ehtii kuitenkin laimentamaan jätevesien vaikutusta Mäntsälänjoen alajuoksuun verrattuna. Niinikoski sijaitsee Pornaisten kunnan entisen jätevedenpuhdistamon alapuolella (kartta s. 3). Kohteista Nummistenkoski ja Niinikoski olivat mukana myös vuoden 2004 tarkkailussa (Vainio 2004) ja Lukkokoskessa koekalastettiin yhteistarkkailun piirissä ensimmäistä kertaa.

Koekalastukset suoritettiin 9. - 10. syyskuuta 2009. Virtaama joessa oli tuolloin melko vähäinen ja vesi oli suhteellisen kirkasta. Veden lämpötila oli noin 16°C ja olosuhteet luotettavien koekalastustulosten saamiseen olivat hyvät. Koekalastus suoritettiin velvoitetarkkailuohjelman (Erkkilä & Jäntti 2009) ja "Kalataloustarkkailu - periaatteet ja menetelmät" -kirjan mukaisesti (Böhling & Rahikainen, 1999).

Koekalastukset suorittivat iktyonomi (amk) Sampo Vainio ja limnologi Juha Niemi Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry:stä. Käytettävä sähkökoekalastuslaite oli mallia Hans Grassl GmbH:n IG200/2 (akkukäyttöinen reppumallinen laite).

Kustakin koskesta kalastettiin kaksi koealaa ja koealojen pinta-alat vaihtelivat välillä 125-210 m<sup>2</sup>. Koealat kalastettiin kahteen kertaan siten, että välissä pidettiin ohjeen mukainen noin 30 minuutin tauko. Kalat mitattiin 1 mm:n tarkkudella ja punnittiin yhteispaino lajeittain. Lohikalat mitattiin yksilöittäin ja ravuilta mitattiin selkakilven pituus, joka on noin puolet ravun kokonaispituudesta (liite 4). Kalastusten päätyttyä vapautettiin saalis takaisin koealoille.

Koekalastuksissa muutaman lajin kohdalla saatiin toisella kalastuskerralla täsmälleen sama määrä saman lajin kaloja tai jopa enemmän yksilöitä toisella kuin ensimmäisellä kalastuskerralla. Siten kaikille lajeille ei käytetyllä menetelmällä (Seber & LeCren 1967) voitu laskea koealakohtaista arviota kokonaiskalatiheyksistä vaan vertailu on tehty saatujen saaliiden perusteella. Arviot kokonaiskalatiheyksistä ovat taulukoissa liitteessä 3.





*Kuva 2. Niinikoskea on perattu ja valtaosa vedestä on ohjattu virtaamaan avoimessa keskiuomassa. Perkaus heikentää erityisesti pienpoikasten menestymismahdollisuuksia koskessa. (Kuva vuodelta 2004).*

## **2. KOEKALASTUSKOHTEET JA TULOKSET**

### **2.1 Niinikoski**

Niinikoski sijaitsee Pornaisissa reilut kahdeksan kilometriä Pornaisten entisen jätevedenpuhdistamon alapuolella. Koskea on perattu muinoin ilmeisesti uiton tarpeisiin, sillä päävirtaus on ohjattu kapeaan ränniin ja suuri osa koskesta on vähän veden aikana kokonaan kuivaa maata.

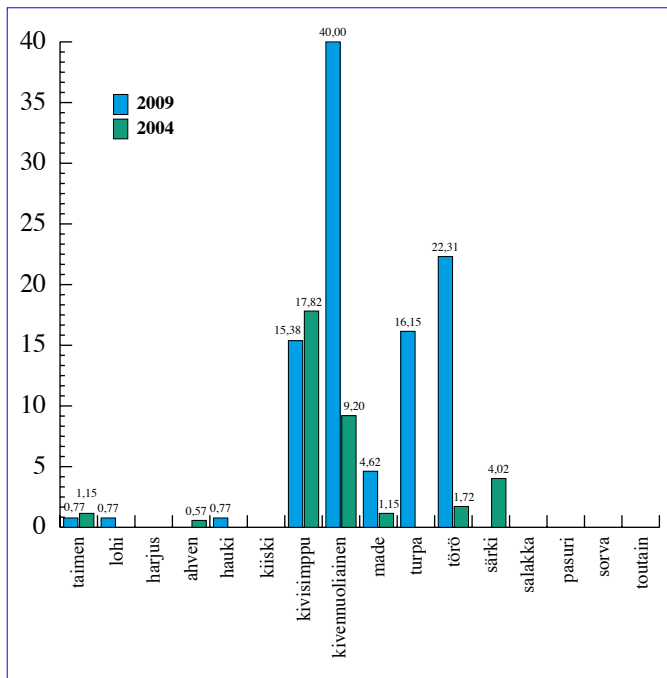
#### **2.1.1 Koealat**

Alempi koeala (I) sijaitsi kosken alimmassa virtapaikassa. Koealasta noin puolet oli kivikkoista ja melko matalaa aluetta ja toinen puoli voimakasvirtaista, yli puoli metriä syvää aluetta. Koekalastus kattoi lähes koko joen leveyden, mutta (virtaussuuntaan katsoen) vasemman reunan syvä ja nopeavirtaisin osuus jätettiin pois liian vaikeana kalastaa. Vaihtelevan ympäristön puolesta koeala antoi kohtalaisen hyvän kuvan Niinikosken kalastosta. Koeala oli osittain sama kuin vuonna 2004, mutta virtaama salli nyt kalastaa paremmin myös uoman keskellä sijaitsevia osia.

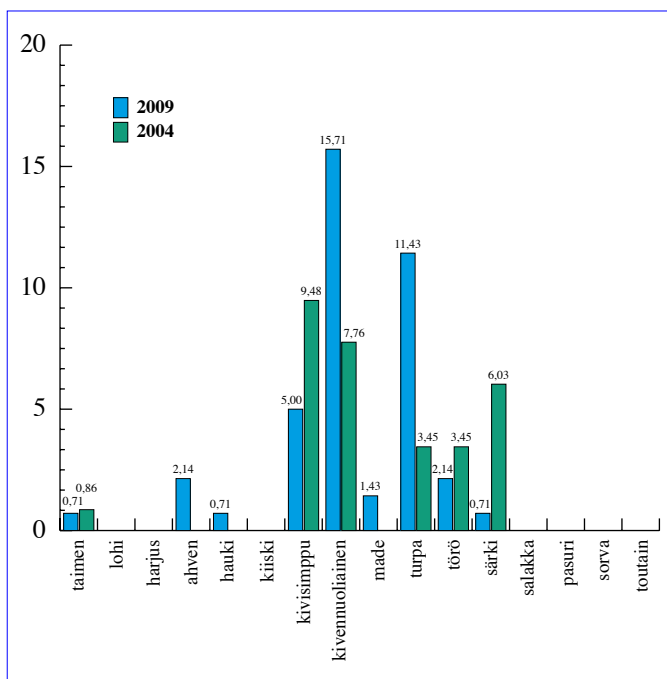
Ylempi koeala (II) sijaitsi kosken yläosalla. Koeala kattoi noin neljä metriä leveän kaistaleen kosken oikeaa reunaa. Kosken keskellä virta on niin vuolas, että kalastaminen ja luotettavien tulosten saaminen on vaikeaa. Koealalta saattoi paeta paljon kaloja keskivirtaan ja toisaalta sieltä saattoi tulla takaisin kaloja koekalastusten välillä. Koeala sijaitsi hieman ylempänä kuin vuonna 2004, mutta oli pääosin sama (kuva 2).

Laji	Niinikoski al 1 2009			(2004)			Niinikoski yl 2 2009			(2004)		
	kpl	kpl/100m2	g/100m2	kpl	kpl/100m2	g/100m2	kpl	kpl/100m2	g/100m2	kpl	kpl/100m2	g/100m2
Taimen 0+												
Taimen >0+	1	0,77	88,46	2	1,15	26,44				1	0,86	18,10
lohi 0+	1	0,77	5,38									
harjus >0+												
Ahven				1	0,57	23,56	3	2,14	35,00			
Hauki	1	0,77	183,08				1	0,71	5,71			
Kiiski												
Kivisimppu	20	15,38	36,15	31	17,82	16,09	7	5,00	15,71	11	9,48	10,34
Kivenuoliainen	52	40,00	226,92	16	9,20	12,07	22	15,71	105,71	9	7,76	89,66
Made	6	4,62	69,23	2	1,15	45,40	2	1,43	50,71			
Turpa	21	16,15	117,69				16	11,43	580,71	4	3,45	351,72
Törö	29	22,31	134,62	3	1,72	21,26	3	2,14	32,14	4	3,45	61,21
Särki				7	4,02	106,90	1	0,71	15,00	7	6,03	150,86
Salakka												
Pasuri												
Sorva												
Toutain												
Täpläräpu												
<b>Yhteensä</b>	<b>131</b>	<b>100,77</b>	<b>861,54</b>	<b>62</b>	<b>35,63</b>	<b>251,72</b>	<b>56</b>	<b>40,00</b>	<b>845,71</b>	<b>36</b>	<b>31,03</b>	<b>681,90</b>
Kalalajit ja ravut/ koeala	8			7			9			6		
mol. koealat	10			8			10			8		

Taulukko 1 (yllä). Niinikoskesta vuosina 2009 ja 2004 saatu saalis / 2 kalastuskertaa ja saaliista lasketut keskiarvot koealoilla.



Kuva 3. Niinikosken alemmalta koealalta I saaliiksi saatujen kalojen lukumäärä / 100 m².



Kuva 4. Niinikosken ylempältä koealalta II saaliiksi saatujen kalojen lukumäärä / 100 m².

### 2.1.2 Saalis

Kaikkiaan Niinkoskesta tavattiin kymmenen eri kalalajia (taulukko 1, s. 6). Kesänvanhat lohi- ja taimenyksilöt ovat peräisin “Lohikalaa Suomenlahdelta Salpausselälle” -hankkeen keväällä tekemistä mäti-istutuksista. Vanhempi taimen on todennäköisesti kolmatta kesäänsä kasvava yksilö ja myös alunperin istutettu.

### 2.1.3 Yleisarvio

Kosken lajisto koostui kovaan virtaan sopeutuneista lajeista, kuten lohi, taimen, kivisimppu, kivenuoliainen, made, turpa ja törö. Hauet, ahvenet ja yksi särki tulivat reuna-alueilta tai ajautuivat koelalle yläpuolisesta suvannosta.

Mätirasiaistutuksista peräisin olevia kesänvanhoja taimenia ja lohia tavattiin vain yksi yksilö kumpakin lajia. Vähäiseen määrään vaikuttaa se, että kyseessä oli vasta ensimmäinen istutus. Myös kosken perattu profiili tarjoaa heikosti suojapaikkoja pienpoikasille, mikä osaltaan vaikuttaa sekä istutustulokseen että vaikeuttaa kalastettavuutta. Lohi on lajina sopeutunut kovempaan virtaan ja avoimempiin ympäristöihin kuin taimen ja poikasia olisi voinut odottaa tavattavan enemmänkin.

Vuoteen 2004 verrattuna kalalajien suhteellinen esiintyminen on säilynyt samanlaisena. Lohikalojen esiintymiseen vaikuttavat istutukset. Biomassat olivat vuonna 2009 huomattavasti suuremmat, mikä selittyy vuonna 2004 vallinneille erittäin sateisen kesän virtaamaolosuhteilla, jotka rajoittivat kalastusmahdollisuuksia.

Niinkosken perkaus ja ja siitä aiheutuva vuolas virta vaikuttavat ilmeisesti eniten kosken kalalajistoon, yksilötiheyteen ja kalastettavuuteen. Lajisto on silti melko monipuolinen ja vaateliaampia lajeja kuten lohikaloja esiintyy ja kivisimppuja on melko runsaasti.



*Kuva 5. Kivisimppua esiintyi runsaimmin Niinikoskessa. Nummistenkoskessa se on erittäin harvalukuinen. Kivisimppu vaatii hapekasta vettä ja sen esiintyminen kertoo hyvistä ja vakaista olosuhteista koskessa.*





*Kuva 6. Koeala III Nummistenkosken alajuoksulla kattoi koko joen leveyden ja koeala antoi hyvän kokonaiskuvan Nummistenkosken kalastosta.*

## 2.2 Nummistenkoski

Nummistenkoski sijaitsee Nummisten kylässä noin 8,5 km Mäntsälän jätevedenpuhdistamosta alavirtaan. Viisi kilometriä kosken yläpuolella Mustijoki ja Mäntsälänjoki yhdistyvät. Nummistenkoski kuuluu Mäntsälän-Pornaisten kalastusalueen erityislukupakohteisiin.

### 2.2.1 Koealat

Alempi koeala (III, kuva 6) sijaitsi aivan kosken alaosalla. Koeala kattoi koko joen leveyden ja sillä oli yli puolen metrin syvyisiä kiivasvirtaisia osuuksia sekä matalaa, hidasvirtaista ja rantavaikutuksen piirissä olevaa aluetta. Koeala antoi hyvän kuvan Nummistenkosken kalastosta. Koeala oli osittain sama kuin vuonna 2004. Nyt ala oli kuitenkin laajempi ja kattoi enemmän joen keskiosia kuin korkean veden aikana toteutettu vuoden 2004 koealastus.

Ylempi koeala (IV, kuva 7) oli kosken vasempaan reunaan rajautuva erillinen uoma. Sama uoma kalastettiin myös vuoden 2004 tarkkailussa. Koeala on selkeälinjainen kokonaisuus, joka oli hyvä kalastaa ja kalojen liikkuminen alueelle ja sieltä pois oli hyvin vähäistä.



*Kuva 7. Koeala IV Nummistenkoskessa oli kuivan kannaksen rajoittama kapea uoma kosken reunassa.*



Laji	Nummistenkoski al 1 2009			(2004)			Nummistenkoski yl 2 2009			(2004)		
	kpl	kpl/100m2	g/100m2	kpl	kpl/100m2	g/100m2	kpl	kpl/100m2	g/100m2	kpl	kpl/100m2	g/100m2
Taimen 0+												
Taimen >0+												
lohi 0+												
harjus >0+	2	1,28	102,56									
Ahven	2	1,28	13,46	1	1,00	42,00				2	1,35	60,14
Hauki				2	2,00	243,00	3	2,40	143,20	1	0,68	142,57
Kiiski										1	0,68	8,78
Kivisimppu				4	4,00	13,00	1	0,80	0,80	2	1,35	1,35
Kivenuoliainen	58	37,18	562,18	6	6,00	32,00	151	120,80	1102,40	18	12,16	102,03
Made	1	0,64	44,87	1	1,00	67,00				1	0,68	4,73
Turpa												
Törö	5	3,21	34,62	6	6,00	42,00	3	2,40	19,20	2	1,35	10,81
Särki	4	2,56	243,59	11	11,00	218,00				4	2,70	67,57
Salakka	6	3,85	16,03	4	4,00	19,00				2	1,35	6,76
Pasuri										1	0,68	6,08
Sorva										1	0,68	35,14
Toutain										4	2,70	56,76
Täplärapu												
<b>Yhteensä</b>	<b>78</b>	<b>50,00</b>	<b>1017,31</b>	<b>35</b>	<b>35,00</b>	<b>676,00</b>	<b>158</b>	<b>126,40</b>	<b>1265,60</b>	<b>39</b>	<b>26,35</b>	<b>502,70</b>

Kalalajit ja ravut/  
koeala

7

8

5

12

mol. koealat

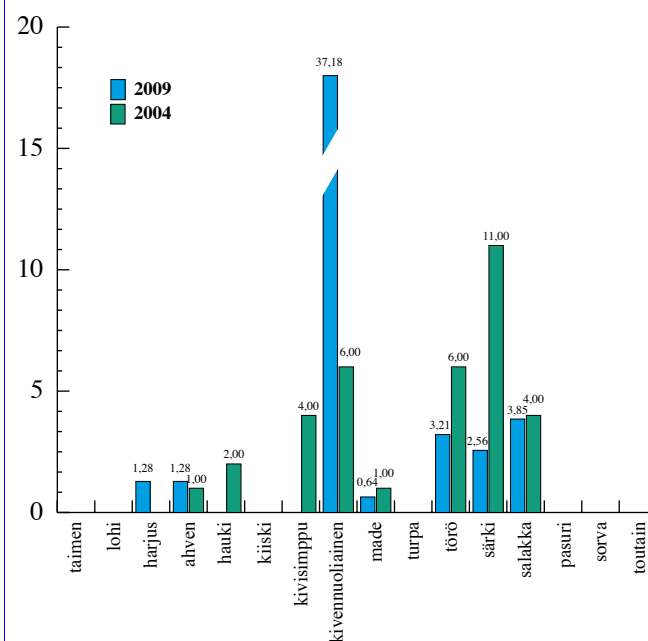
9

12

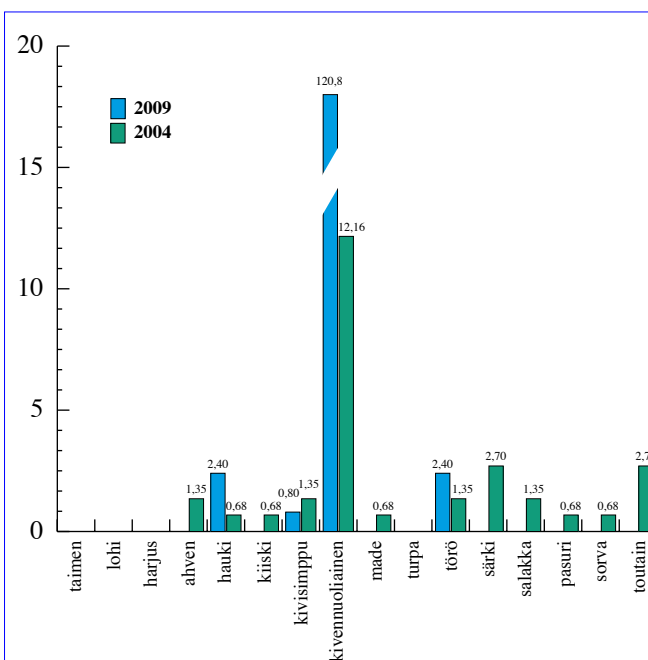
9

12

Taulukko 2 (yllä). Nummistenkoskesta vuosina 2009 ja 2004 saatu saalis/2 kalastuskertaa ja saaliista lasketut keskiarvot koealoilla.



Kuva 8. Nummistenkosken alemmalla koealalla III saaliiksi saatujen kalojen lukumäärä / 100 m².



Kuva 9. Nummistenkosken ylemmällä koealalla IV saaliiksi saatujen kalojen lukumäärä / 100 m².

### 2.2.2 Saalis

Nummistenkoskesta tavattiin yhdeksän eri kalalajia (taulukko 2, s. 9). Lajisto oli muuten samaa kuin muissakin koskissa, mutta salakka ja harjus esiintyivät ainoastaan Nummistenkoskessa. Harjuukset olivat istutuksista peräisin ja kalojen koon puolesta arvioiden ne on istutettu kesänvanhoina syksyllä 2007. Harjuksia istutetaan Mustijokeen velvoiteistutuksina.

### 2.2.3 Yleisarvio

Nummistenkosken kalastosta melko hyvän kuvan antoi alempi koeala. Ylemmältä koealalta tavattiin vain neljä kalalajia ja kalasto koostui lähes yksinomaan kivenuoliaisesta. Vuonna 2004 samalta koealalta saatiin 12 eri kalalajia. Erot selittyvät kuitenkin erilaisista virtausolosuhteista johtuviksi. Nummistenkosken kalabiomassa oli koskista suurin, mikä johtui kivenuoliaisen runsaudesta sekä särjen ja salakan esiintymisestä muita koskia enemmän.

Vuoteen 2009 verrattuna saatiin vuonna 2004 useampia kalalajeja (12 kpl). Lajit olivat kuitenkin vähemmän kovaan virtaan sopeutuneita lajeja (ja istutettu toutain) ja niiden puuttuminen kuvasti enemmän virtaamista johtuvaa vaihtelua koskien kalastossa.

Poikkeuksen Nummistenkosken kalastossa teki kivisimpun puuttuminen lajistosta lähes kokonaan (1 kpl). Kivisimpua pidetään yleisesti puhdasta, hapekasta vettä vaativana kalalajina. Kivisimppu esiintyi harvalukuisena myös vuoden 2004 koekalastuksissa.

Nummistenkosken vesi oli hieman sameampaa kuin muiden koskien vesi. Sameus johtui siitä, että yläpuolelle laskevan Mäntsälänjoen vesi oli selvästi sameampaa kuin Mustijoen vesi. Niinikoskella edellispäivänä vesi oli myös kirkaampaa, mikä johtui veden lisääntymisenä ja Mäntsälänjoen vaikutusten laimantumisena alavirrassa. Koekalastustulokseen sameammalla vedellä ei kuitenkaan ollut vaikutusta.



*Kuva 10. Nummistenkoskesta tavattiin koekalastusten ainoat harjuukset. Lohikalojen esiintyminen koskissa riippui koskeen tai läheisyyteen tehdyistä istutuksista. Nummistenkoskessa kivenuoliainen ja särkikalat esiintyivät muita koskia suurempina määrinä.*

*Kuva 11.  
Lukkokosken alem-  
paa koealaa (V).*



### 2.3 Lukkokoski

Lukkokoski on noin 250 metriä pitkä koskialue, joka on säilynyt ainoana suurena koskena perkauksilta tai patoamiselta Mustijoen vesistöissä. Kosken ympärillä on metsää, vaikka välittömässä laheisyydessä ovat esim. Tuuliruusun huoltoasema ja Hirvihaaran kartanohotelli. Lukkokoski kuuluu Mäntsälän-Pornaisten kalastusalueen erityislupakohteisiin ja lienee alueen suosituin kalastuskohde. Lukkokoski oli ensimmäistä kertaa mukana yhteistarkkailun koekalastuskohteissa.

#### 2.3.1 Koealat

Alempi koeala (V, kuva 11) sijaitsee aivan kosken alaosalla. Koeala muodostui pääuoman koko leveydestä ja ulkopuolelle jäi vain vähävetistä louhikkoa, joka peittyi veden alle vasta suuremmilla virtaamilla. Koeala muodostui luonnontilassa olevasta louhikosta, jossa veden virtausnopeus ja syvyys vaihteli vuolaista kynnyksistä pieniin suvantomaisiin syvänteisiin.

Ylempi koeala (VI, kuva 12) sijaitsee kosken keskivaiheilla. Alue rajoittui kosken keskellä olevan saaren oikealle puolelle ja siten alue kalastettiin koko uoman leveydeltä. Alaosaltaan koeala oli kalliopohjainen, ylempänä pohja oli kivikkoa ja louhikkoa. Virtaus vaihteli kivikynnysten kovan virran ja pienten suvantojen välillä.

#### 2.3.2 Saalis

Lukkokoskesta tavattiin kuusi kalalajia. Kalasto koostui pääasiassa kovempaa virtausta suosivista lajeista; kivenuoliaisesta, töröstä, kivisimpusta ja taimenesta. Lisäksi tavattiin ahven ja kiiski. Taimen oli todennäköisesti peräisin vuoden 2008 mätirasiaistutuksesta Lukkokosken yläpuoliseen Mustijokeen. Kalojen lisäksi Lukkokoskesta tavattiin viisi kappaletta täplärapuja, jotka edustivat eri ikäluokkia pienpoikasesta suuriin yksilöihin.



*Kuva 12. Lukkokosken ylempää koealaa (VI).*



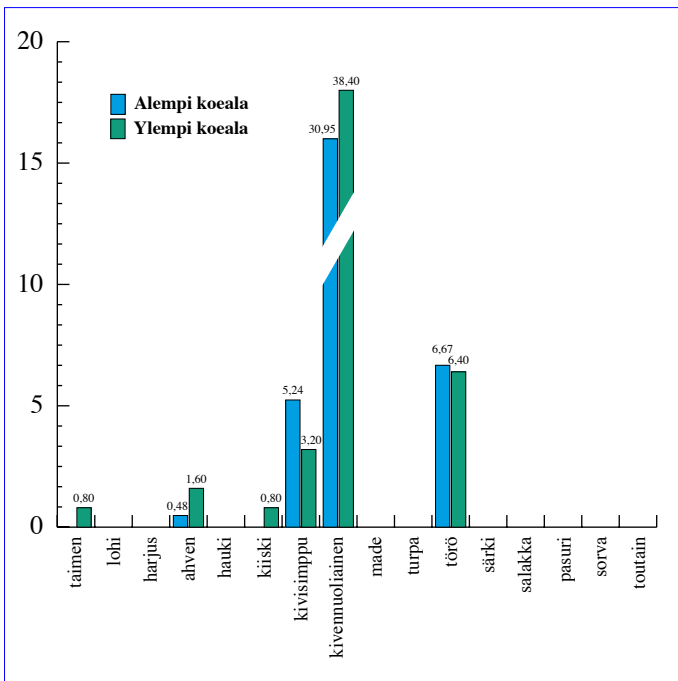
Taulukko 3. Lukkokoskesta vuonna 2009 saatu saalis / 2 kalastuskertaa ja saaliista lasketut keskiarvot koealoilla.

Laji	Lukkokoskikoksi al 1 2009			Lukkokoski yl 2 2009		
	kpl	kpl/100m2	g/100m2	kpl	kpl/100m2	g/100m2
Taimen 0+						
Taimen >0+				1	0,80	64,00
lohi 0+						
harjus >0+						
Ahven	1	0,48	34,29	2	1,60	53,60
Hauki						
Kiiski				1	0,80	4,80
Kivisimppu	11	5,24	8,10	4	3,20	22,40
Kivenuoliainen	65	30,95	366,19	48	38,40	421,60
Made						
Turpa						
Törö	14	6,67	62,38	8	6,40	55,20
Särki						
Salakka						
Pasuri						
Sorva						
Toutain						
Täplärapu	3	1,43			1,6	
<b>Yhteensä</b>	<b>94</b>	<b>44,76</b>	<b>470,95</b>	<b>64</b>	<b>52,80</b>	<b>621,60</b>

Kalalajit ja ravut/ koeala	5	7
mol. koealat	7	7

Kuva 13. Lukkokosken molemmilta koealoilta V-VI vuonna 2009 saaliiksi saatujen kalojen lukumäärä / 100 m<sup>2</sup>.



### 2.3.3 Yleisarvio

Lukkokosken täplärapukanta on ilmeisesti kohtalaisen vahva. Ravut reagoivat voimakkaasti sähkökenttään, mutta ne vetäytyvät kivien koloihin eivätkä helposti joudu virran vietäväksi. Siten useamman ravun saaminen sähkökalastuksella viittaa kohtalaiseen määrään rapuja. Rapujen kokojakauma kertoi myös lisääntymisen onnistuvan.

Lukkokosken kalalajimäärä oli vertailukoskista vähäisin. Myös kosken kalaston biomassat olivat pienimmät. Tämä johtui siitä, että saaliista puuttuivat kookkaat särkikalat. Koealan ulkopuolisessa suvannossa havaittiin kuitenkin kookkaita särkiä ja hauki, joten nämäkin lajit koskessa esiintyvät. Täplärapukanta ja kivisimpun kohtalainen määrä viittaavat suhteellisen hyvään veden laatuun ja vakaisiin olosuhteisiin koskessa.

Kuva 14. Lukkokoskesta tavattuja lajeja olivat mm. kivisimppu, taimen, kiiski ja täplärapu. Pieni täplärapu osoittaa istutusten tuottaneen koskeen luontaisesti lisääntyvän täplärapukannan.



### 3. TULOSTEN TARKASTELO

#### 3.1 Tarkkailukoskien kalasto

Lohikalojen esiintyminen eri koskissa oli riippuvaista koskiin tai niiden lähistölle tehdyistä istutuksista. Niinikoskessa tavattiin samana vuonna mätijyvinä istutetut lohi ja taimen, sekä yksi kookkaampi taimen, joka on todennäköisesti yläjuoksulle tehdyistä istutuksista peräisin. Nummistenkoskessa tavattiin harjasta, jota käytetään velvoiteistutuksiin Mustijoella. Lukkokesken taimen on todennäköisimmin peräisin Mustijoen yläjuoksulle tehdyistä mäti-istutuksista.

Täplärapuja tavattiin vain Lukkokeskosta jätevesien vaikutusalueen ulkopuolelta. Täplärapukanta on saanut alkunsa Mäntsälän-Pornaisten kalastusalueen tekemistä istutuksista 1990-luvulla. Samaan aikaan täplärapuja istutettiin myös Mäntsälänjoen alajuoksulle ja Nummistenkoskeen. Koeravustuksissa todettiin Mäntsälänjoen alajuoksulle istutettujen rapujen vaeltaneen Mustijoen puolelle jätevesipäästöjen ulottumattomiin ja Nummistenkoskeen ei rapukantaa muodostunut. (Pitkänen K. henk. koht. tiedonanto). Rapuistutukset tehtiin kuitenkin Mäntsälän vanhan puhdistamon aikana ja täplärapukannan puuttuminen Nummistenkoskesta ei todennäköisesti kuvasta tämän päivän tilannetta.

Turpaa esiintyi vain Niinikoskessa eikä laji esiinny Pornaisten Lahan- tai Halkiankoskien yläpuolella. Kookkaana ja virrassa viihtyvänä särkikalana turpa saattaa muodostaa merkittävän osan saaliin kalabiomassasta, mutta tulos ei välttämättä ilmennä kosken rehevyystasoa, kuten särkikalajen runsas esiintyminen yleensä.

Kivenuoliainen oli lukumäärältään yleisin kalalaji kaikilla koealoilla. Niinikoskea lukuunottamatta kivenuoliainen muodosti myös suurimman osan saaliin biomassasta. Mustijoen olosuhteet ja rehevyystaso sopivat hyvin kivenuoliaiselle ja lajin suurempi määrä voi kuvastaa korkeampaa rehevyystasoa.

Kivisimppu oli tyypillinen kala Lukkokeskessa ja Niinikoskessa, mutta Nummistenkoskesta saatiin vain yksi yksilö. Myös vuonna 2004 Nummistenkoskesta saatiin selvästi vähemmän kivisimppuja kuin muista vertailukoskista. Kivisimppu vaatii hapekasta vettä ja lajin vähäisyys saattaa ilmentää jätevesien laskemisesta johtuvaa ajoittaista huonoa vedenlaatua.

#### 3.2. Koskien kalasto suhteessa kuormituslähteisiin

Sähkökalastetut koskialueet Nummistenkoski ja Niinikoski sijaitsevat suhteellisen etäällä jätevedenpuhdistamoiden välittömistä vaikutusalueista alavirtaan ja niiden kalayhteisöt kuvaavat pääpiirteissään jätevesikuormituksen ja voimakkaan haja-kuormituksen yhteisvaikutusta. Myös vertailualueena käytetty Lukkokeski on varsin voimakkaan hajakuormituksen kuormittama Mustijoen luoteispuoleisen latvahaaran suunnalta (kuva 1).

Voimakkaan hajakuormituksen takia puhdistettujen jätevesien vaikutukset Mustijoessa ovat vaikeasti havaittavissa vedenlaatumittausten perusteilla, sillä jätevesien osuus Mustijoen ainevirtaamista on vuositasolla vain muutaman prosentin luokkaa. Mustijoessa, kuten alueen jokivesistöissä yleensäkin, valtaosa vuotuisesta hajakuormituksesta kulkeutuu kuitenkin merelle varsin lyhyen ajanjakson sisällä, normaalivuosina syysateiden ja kevättulvien yhteydessä (vertaa Henriksson ja Myllyvirta 2008). Kuivina kausina jolloin pintavalunnat ja hajakuormitus ovat pienimmillään, ovat puhdistamojätevesien osuus joen ainevirtaamista ja kuormituksesta siten huomattavasti vuosikeskiarvoja suuremmat.

Jätevesien vaikutukset puhdistamoiden alapuolisten jokiosuuksien veden laatuun erottuvatkin erityisesti vähän veden aikaan kohonneina typpipitoisuuksina (Lahden tiede ja yrityspuisto Oy 2007, Ramboll Analytics Oy 2009). Ajoittaiset korkeat haitta-aineiden pitoisuudet, kuten myrkyllisen ja happea voimakkaasti kuluttavan ammoniumtyypin kohonneet määrät aikaansaavat epävakaisuutta elinympäristöissä ja haittaavat eliöyhteisöjä. Viitteitä epävakaisista ympäristöolosuhteista on ympäristömuutoksille herkän kivisimpun lähes täydellinen puuttuminen voimakkaamman jätevesikuormituksen vastaanottavan Nummistenkosken kalastosta.

Kalalajisto oli Nummistenkoskessa särkikalavaltaisempi ja erityisesti reheviä olosuhteita suosivien särjen ja salakan osuus kalastossa oli muita koskia suurempi. Suurempien särkikalatiheyksien ja kalabio-massojen takia eniten yhdyskuntajätevesillä kuormitetun Nummistenkosken kalasto näyttäisi kertovan jonkin verran muita koskia rehevöityneimmistä olosuhteista.

Myös Nummistenkosken pohjaeläimistöjen Niinikoskea suuremmat biomassat viittaavat jokseenkin samansuuntaisesti suurempaan tuotantoon ja rehevyyteen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2010 ei julk.). Voimakkaimmin yhdyskuntajätevesillä kuormitetuilla alueilla ravinteiden saatavuus on muita alueita jatkuvampaa ja runsasta tuotantoa on mahdollista ylläpitää myös aikoina, jolloin haja-kuormitus on vähäisempää ja ravinteita muuten olisi tarjolla niukemmin.

Koskien kalastojen perusteilla jätevesien aiheuttamia haittavaikutuksia näyttää olevan havaittavissa vielä Mäntsälän Vesi Oy:n puhdistamosta noin 8,5 km sijaitsevassa Nummistenkoskessa. Alajuoksua kohden jätevesivaikutukset sulautuvat hajakuormituksen vaikutuksiin eikä selkeitä jätevesivaikutuksia ole enää Niinikosken kalastossa eroteltavissa.

## 4. YHTEENVETO

### 4.1. Työn lähtökohta

Mäntsälänjoen kalataloudellinen yhteistarkkailu perustuu Uudenmaan TE-keskuksen hyväksymään tarkkailuohjelmaan (Erkkilä & Jäntti 2009). Tarkkailu koostuu pohjaeläintutkimuksista ja sähkökoekalastuksista, josta jälkimmäisen osion tulokset esitetään tässä. Tarkkailuvelvollisia ovat Keski-Uudenmaan koulutuskuntayhtymän Saaren kartanon oppilaitos, Mäntsälän Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamo, Porvoon kaupungin Hinthaaran jätevedenpuhdistamo ja Pornaisten kunta (liite 1). Pornaisten kunnan jätevedenpuhdistamo ei enää tarkkailuvuonna 2009 laskenut jätevesiä Mustijokeen mutta Pornaisten kunta oli kuitenkin tarkkailuvelvollinen.

### 4.2. Sähkökoekalastetut kosket

Sähkökalastetut koskialueet ovat 1) Nummistenkoski joka sijaitsee Saaren kartanon ja Mäntsälän Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamojen alapuolisella vaikutusalueella. 2) Niinikoski, joka edellä mainittujen jätevedenpuhdistamoiden lisäksi oli vielä tarkkailun edeltäneenä vuonna Pornaisten kunnan jätevedenpuhdistamon vaikutuspiirissä. 3) Lukkokoski, joka oli mukana puhdistamojätevesistä vapaana vertailukoekalana. Porvoon Hinthaaran jätevedenpuhdistamon seuranta varten ei tarkkailussa ollut koealaa.

### 4.3. Tulokset

Mustijoen eliöyhteisöt ovat sekä voimakkaan hajakuormituksen että puhdistamojätevesikuormituksen vaikutusten alaisia.

Puhdistamojätevesien haittavaikutukset eivät ole suorassa suhteessa kuormituksen kokonaismäärään, vaan vaikutukset korostuvat siitä syystä, että haja-kuormituksesta poiketen puhdistetut jätevedet kohdistuvat jokeen tasaisesti ympäri vuoden.

Mustijoen merkittävimmän pistekuormituslähteen Mäntsälän jätevedenpuhdistamon vaikutuksia on havaittavissa joen virtapaikkojen kalastossa kuten joen vedenlaadussakin. Taustalla vaikuttaa kuitenkin voimakas hajakuormitus.

Saaren kartanon jätevedenpuhdistamon vaikutuksien erottelu paljon suuremman Mäntsälän jätevedenpuhdistamon vaikutuksista ei koskinäytealojen sijoittelun vuoksi ollut tämän tarkkailun yhteydessä mahdollista.



Jälkivaikutuksia tai selkeitä elpymisen merkkejä Pornaisten kunnan jätevedenpuhdistamon kuormituksen lakattua ei toistaiseksi löytynyt verrattaessa tarkkailun tuloksia aikaisempien tarkkailujen tuloksiin.

## 5. TARKKAILUOHJELMAN KEHITTÄMINEN

Vuonna 2012 toteutetaan sähkökoekalastukset Lukkokoskessa ja Nummistenkoskessa. Kosket ovat ympäristöltään samantyyppisiä ja edustavat parhaiten samanlaista ympäristöä jätevesien purkupaikan ylä- ja alapuolella. Molemmat kosket kuuluvat Mäntsälän-Pornaisten kalastusalueen erityislupakoh-teisiin ja niihin kohdistuu kohtalainen kalastuspaine. Kalastuspaineesta johtuen koskiin ei juuri ole tehty lohikalojen mäti-istutuksia. Mustijoen latvavesiin istutuksia tehdään ja se voi vaikuttaa enemmän Lukkokosken kalastoon.

Niinikosken kalastoon vaikuttaa eniten se, että koski on perattu ja kaloille on huonommin suojapaik-koja tarjolla. Joen alajuoksulla ei kuitenkaan ole juuri muitakaan soveltuvia koskia tarjolla. Mikäli joen keskijuoksulta halutaan liittää mukaan vertailukoski etäämmältä jätevesien purkupaikasta, ympä-ristöltään Lukkokoskea ja Nummistenkoskea vastaa parhaiten Pornaisten keskustan tuntumassa oleva Kirveskoski.



*Kuva 15. Lukkokosken äplärapuja.*

**Viitteet:**

- Böhling, P. & Rahikainen, M. 1999. Kalataloustarkkailu -periaatteet ja menetelmät. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 303 s. ISBN 951-776-187-2.
- Erkkilä, H. & Jäntti, P., 2009. Mustijoen ja Mäntsälänjoen kalataloudellinen tarkkailu. Velvoitetarkkailu-ohjelma. Ramboll Finland Oy. 8 s. +liites.
- Henriksson, M. & Myllyvirta, T. 2008. Porvoonjoen ainevirtaamat ja kuormitus. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen ilman- ja vesiensuojeluyhdistys ry. 34 s. + liites.
- Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy. 2007. Mäntsälän - Mustijoen vesistöalueen yhteistarkkailu 2006. Velvoitetarkkailun vuosiyhteenveto. 18 s. + liitteet.
- Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Mäntsälän alueen virtaavan veden pohjaeläintutkimus 2009. Pohjaeläintaulukot. (Ei julkaistu).
- Lempinen, P. 1999. Sipoonjoen ja Mustijoen kalatietutkimus 1998. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Uudenmaan ympäristökeskus - monisteita nro 54. 36 s. ISBN 952-5237-33-8. ISSN 1238-7185.
- Ramboll Analytics Oy. 2009 Mäntsälän - Mustijoen vesistöalueen yhteistarkkailu 2008. Velvoitetarkkailun vuosiyhteenveto. Viite 89100339. 17 s. + liitteet.
- Seber, G.A.F. & LeCren, E.D. 1967. Estimating from catches large relative to population. J. Anim. Ecol. 36, p. 631-643.
- Vainio, S. 2009. Lohikalaa Suomenlahdelta Salpausselälle. Sipoonjoen, Mustijoen, Porvoonjoen, Iloanjoen ja Koskenkylänjoen vesistöjen kalatalouden edistämishanke 2007-2011. Väliraportti ja mätirasiaistutukset 2008. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen ilman- ja vesiensuojeluyhdistys ry. 32 s. + liites.
- Vainio, S. 2008. Lohikalaa Suomenlahdelta Salpausselälle. Sipoonjoen, Mustijoen, Porvoonjoen, Iloanjoen ja Koskenkylänjoen vesistöjen kalatalouden edistämishanke 2007-2011. Väliraportti 2007. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen ilman- ja vesiensuojeluyhdistys ry. 15 s. + liites.
- Vainio, S. 2007a. Kalataloudellinen jokikunnostushanke 2002-2006. Mustijoki/Mäntsälänjoki, Porvoonjoki, Iloanjoki. Lopuraportti. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen ilman- ja vesiensuojeluyhdistys ry. 78 s. + liites.
- Vainio, S. 2007b. Taimenen mätirasiaistutus vuonna 2006. Seurantaraportti. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen ilman- ja vesiensuojeluyhdistys ry. 22 s.
- Vainio, S. 2005. Taimenen mätirasiaistutus vuonna 2005. Seurantaraportti. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen ilman- ja vesiensuojeluyhdistys ry. 15 s.
- Vainio, S. 2004. Mustijoen/Mäntsälänjoen kalataloudellisen yhteistarkkailun sähkökoekalastukset 2004. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen ilman- ja vesiensuojeluyhdistys ry. 12 s.

**Sähköiset lähteet:**

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=3337&lan=fi> (www.ymparisto.fi > Uusimaa > Vesivarojen käyttö > Vesistöjen kunnostus... > Kalojen vaellusmahdo... > Luonnonmukaisten kal... > Mustijoen Brasaksen kalatietutkimus)

**Henkilökohtaiset tiedonannot:**

Pitkänen, Kalle. Hallituksen pj. Mäntsälän-Pornaisten kalastusalue.

**Kirjallisuutta:**

- Lempinen, P. 2001. Suomenlahden meritaimenkantojen suojele- ja käyttösuunnitelma. Helsinki, Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskus, kalatalousyksikkö. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 52/2001. 142 s. ISSN 1236-7222. ISBN 952-453-040-6.
- Saura, A. 2001. Taimenkantojen tila Suomenlahden pohjoisrannikon joissa. Kalatutkimuksia 175. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 48 s.
- Segerstråle, C. 1939. Foreller i Nylands kustområde. Finlands Jakt- och Fiskeritidskrift 34.
- Vainio, S. 2004. Mustijoki ja Mäntsälänjoki -virtavesien kalataloudellinen kartoitus. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y. 81 s., liites. Pdf versio saatavana: [www.vesi-ilma.fi/julkaisut](http://www.vesi-ilma.fi/julkaisut).

**Liite 1: Tarkkailun perustana olevat jätevesien johtamisluvat**

Puhdistamo	Lupa
KEUDA / Saaren kartano	15.2.2008, No YS 207 Dnro UUS-2005-Y-687-111
Mäntsälän Vesi	25.2.2008 VHO, 08/0085/2, 28.5.2003 VHO, 03/0145/2, Dnro 01775/02/8900 LS ylv 28.4.2006, nro 11/2006/1 Dnro LSY-2005-Y-375
Pornaisten kunta (toiminta päättynyt 4/2008)	LVO 16.9.1998, nro 65/1998/3, drno 97391 LS ylv 28.4.2006, nro 11/2006/1 Dnro LSY-2005-Y-375 28.5.2003 VHO, 03/0145/2, Dnro 01775/02/8900
Porvoon kaupunki, Hinthaara	4.5.2007, YS 599 Dnro UUS-2004-Y497-111
(VHO - Vaasan hallinto-oikeus, LS ylv - Länsi-Suomen ympäristölupavirasto)	

**Liite 2: Koealojen sijainnit**

kkj maantieteelliset koordinaatit

	N / lat	E / lon
Niinikoski I	60° 25.158'	25° 24.692'
Niinikoski II	60° 25.203'	25° 24.686'
Nummistenkoski III	60° 33.494'	25° 16.907'
Nummistenkoski IV	60° 33.529'	25° 16.966'
Lukkokeski V	60° 36.327'	25° 15.189'
Lukkokeski VI	60° 36.351'	25° 15.22'



## Liite 3. s. 1/2

## Saaliit ja koealakohtaiset arviot kalatiheydestä (Seber &amp; LeCren 1967).

Kalastuksen päivämäärä: 09.09.2009													
Laji	Saalis (kpl)			Saalis (g)		koeala	saalis/ 100m2	tiheys			biomassa	pyydystettävyyks	
	Kalastuskerta			kokonais- paino (g)	keskipaino (g)			N/100m2	SE(N)/ 100m2	95% luot.väli N/100m2		g/100m2	p-arvo
	1	2	yht.										
Taimen 0+						130							
Taimen >0+	1	0	1	115	115,0	130	0,77	0,77	0,00	0,00	88,46	1,00	0,00
lohi 0+	0	1	1	7	7,0	130	0,77						
harjus >0+						130							
Ahven						130							
Hauki	1	0	1	238	238,0	130	0,77	0,77	0,00	0,00	183,08	1,00	0,00
Kiiski						130							
Kivisimppu	8	12	20	47	2,4	130	15,38		20,64	40,46			0,68
Kivenuoliainen	26	26	52	295	5,7	130	40,00						0,28
Made	4	2	6	90	15,0	130	4,62	6,15	3,77	7,39	92,31	0,50	0,43
Turpa	15	6	21	153	7,3	130	16,15	19,23	3,92	7,68	140,11	0,60	0,19
Törö	19	10	29	175	6,0	130	22,31	30,85	9,72	19,04	186,19	0,47	0,21
Särki						130							
Salakka						130							
Täpläräpu						130							
<b>Yhteensä</b>	<b>74</b>	<b>57</b>	<b>131</b>	<b>1120</b>			<b>100,77</b>	<b>57,78</b>			<b>690,15</b>		<b>0,14</b>

Kalastuksen päivämäärä: 09.09.2009													
Laji	Saalis (kpl)			Saalis (g)		koeala	saalis/ 100m2	tiheys			biomassa	pyydystettävyyks	
	Kalastuskerta			kokonais- paino (g)	keskipaino (g)			N/100m2	SE(N)/ 100m2	95% luot.väli N/100m2		g/100m2	p-arvo
	1	2	yht.										
Taimen 0+	1		1	7	7	140	0,71	0,71	0,00	0,00	5,00	1,00	0,00
Taimen >0+						140							
lohi 0+						140							
harjus >0+						140							
Ahven	2	1	3	49	16,3	140	2,14	2,86	2,47	4,85	46,67	0,50	0,61
Hauki	1	0	1	8	8,0	140	0,71	0,71	0,00	0,00	5,71	1,00	0,00
Kiiski						140							
Kivisimppu	3	4	7	22	3,1	140	5,00		22,68	44,45			1,02
Kivenuoliainen	11	11	22	148	6,7	140	15,71					0,00	0,43
Made	1	1	2	71	35,5	140	1,43					0,00	1,41
Turpa	13	3	16	813	50,8	140	11,43	12,07	1,11	2,18	613,38	0,77	0,15
Törö	2	1	3	45	15,0	140	2,14	2,86	2,47	4,85	42,86	0,50	0,61
Särki	1	0	1	21	21,0	140	0,71	0,71	0,00	0,00	15,00	1,00	0,00
Salakka						140							
Täpläräpu						140							
<b>Yhteensä</b>	<b>35</b>	<b>21</b>	<b>56</b>	<b>1184</b>			<b>40,00</b>	<b>19,93</b>			<b>728,62</b>		<b>0,17</b>

Kalastuksen päivämäärä: 10.09.2009													
Laji	Saalis (kpl)			Saalis (g)		koeala	saalis/ 100m2	tiheys			biomassa	pyydystettävyyks	
	Kalastuskerta			kokonais- paino (g)	keskipaino (g)			N/100m2	SE(N)/ 100m2	95% luot.väli N/100m2		g/100m2	p-arvo
	1	2	yht.										
Taimen 0+						156							
Taimen >0+						156							
lohi 0+						156							
harjus >0+	0	2	2	160	80,0	156	1,28						
Ahven	1	1	2	21	10,5	156	1,28			0,00	0,00	0,00	1,41
Hauki						156							
Kiiski						156							
Kivisimppu						156							
Kivenuoliainen	38	20	58	877	15,121	156	37,18	51,42	11,45	22,44	777,57	0,47	0,15
Made	1	0	1	70	70,0	156	0,64	0,64	0,00	0,00	44,87	1,00	0,00
Turpa						156							
Törö	4	1	5	54	10,8	156	3,21	3,42	0,64	1,25	36,92	0,75	0,28
Särki	3	1	4	380	95,0	156	2,56	2,88	0,96	1,88	274,04	0,67	0,38
Salakka	6	0	6	25	4,1667	156	3,85	3,85	0,00	0,00	16,03	1,00	0,00
Täpläräpu						156							
<b>Yhteensä</b>	<b>53</b>	<b>25</b>	<b>78</b>	<b>1587</b>			<b>50,00</b>	<b>62,22</b>			<b>1149,4</b>		<b>0,11</b>

## Liite 3. s. 2/2

## Saaliit ja koealakohtaiset arviot kalatiheydestä (Seber &amp; LeCren 1967).

Kalastuksen päivämäärä: 10.09.2009													
Mustijoki, Mäntsälä Nummistenkoski Koeala IV (ylempi)	Saalis (kpl)			Saalis (g)		koeala	saalis/ 100m <sup>2</sup>	tiheys			biomassa	pyydystettävyys	
	Kalastuskerta			kokonais- paino (g)	keskipaino (g)			N/100m <sup>2</sup>	SE(N)/ 100m <sup>2</sup>	95% luot.väli N/100m <sup>2</sup>		g/100m <sup>2</sup>	p-arvo
	1	2	yht.			pinta-ala m <sup>2</sup>	kpl/100m <sup>2</sup>						
Laji													
Taimen 0+						125							
Taimen >0+						125							
lohi 0+						125							
harjus >0+						125							
Ahven						125							
Hauki	2	1	3	179	59,667	125	2,40	3,20	2,77	5,43	190,93	0,50	0,61
Kiiski						125							
Kivisimppu	1	0	1	1	1	125	0,80	0,80	0,00	0,00	0,80	1,00	0,00
Kivenuoliainen	86	65	151	1378	9,1258	125	120,80	281,75	124,61	244,23	2571,22	0,24	0,12
Made						125							
Turpa						125							
Törö	3	0	3	24	8	125	2,40	2,40	0,00	0,00	19,20	1,00	0,00
Särki						125							
Salakka						125							
Täplärapu						125							
<b>Yhteensä</b>	<b>92</b>	<b>66</b>	<b>158</b>	<b>1582</b>			<b>126,40</b>	<b>288,15</b>			<b>2782,2</b>		<b>0,12</b>

Kalastuksen päivämäärä: 10.09.2009													
Mustijoki, Mäntsälä Lukkokoski Koeala V (alempi)	Saalis (kpl)			Saalis (g)		koeala	saalis/ 100m <sup>2</sup>	tiheys			biomassa	pyydystettävyys	
	Kalastuskerta			kokonais- paino (g)	keskipaino (g)			N/100m <sup>2</sup>	SE(N)/ 100m <sup>2</sup>	95% luot.väli N/100m <sup>2</sup>		g/100m <sup>2</sup>	p-arvo
	1	2	yht.			pinta-ala m <sup>2</sup>	kpl/100m <sup>2</sup>						
Laji													
Taimen 0+						210							
Taimen >0+						210							
lohi 0+						210							
harjus >0+						210							
Ahven	1	0	1	72	72	210	0,48	0,48	0,00	0,00	34,29	1,00	0,00
Hauki						210							
Kiiski						210							
Kivisimppu	6	5	11	17	1,5455	210	5,24	17,14	47,38	92,87	26,49	0,17	0,50
Kivenuoliainen	33	32	65	769	11,831	210	30,95	518,57	4054,16	7946,16	6135,10	0,03	0,24
Made						210							
Turpa						210							
Törö	9	5	14	131	9,3571	210	6,67	9,64	5,01	9,82	90,23	0,44	0,31
Särki						210							
Salakka						210							
Täplärapu	2	1	3			210	1,43	1,90	1,65	3,23	0,00	0,50	0,61
<b>Yhteensä</b>	<b>51</b>	<b>43</b>	<b>94</b>	<b>989</b>			<b>44,76</b>	<b>547,74</b>			<b>6286,1</b>		<b>0,17</b>

Kalastuksen päivämäärä: 10.09.2009													
Mustijoki, Mäntsälä Lukkokoski Koeala VI (ylempi)	Saalis (kpl)			Saalis (g)		koeala	saalis/ 100m <sup>2</sup>	tiheys			biomassa	pyydystettävyys	
	Kalastuskerta			kokonais- paino (g)	keskipaino (g)			N/100m <sup>2</sup>	SE(N)/ 100m <sup>2</sup>	95% luot.väli N/100m <sup>2</sup>		g/100m <sup>2</sup>	p-arvo
	1	2	yht.			pinta-ala m <sup>2</sup>	kpl/100m <sup>2</sup>						
Laji													
Taimen 0+						125							
Taimen >0+						125							
lohi 0+						125							
harjus >0+						125							
Ahven	1	1	2	67	33,5	125	1,60					0,00	1,41
Hauki						125							
Kiiski	1	0	1	6	6	125	0,80	0,80	0,00	0,00	4,80	1,00	0,00
Kivisimppu	3	1	4	28	7	125	3,20	3,60	1,20	2,35	25,20	0,67	0,38
Kivenuoliainen	23	25	48	527	10,979	125	38,40						0,31
Made						125							
Turpa						125							
Törö	4	4	8	69	8,625	125	6,40					0,00	0,71
Särki						125							
Salakka						125							
Täplärapu	1	1	2			125	1,60					0,00	1,41
<b>Yhteensä</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>66</b>	<b>777</b>			<b>52,80</b>	<b>5,20</b>			<b>94</b>		<b>0,23</b>

Liite 4. s. 1/3  
Mittaustulokset

## Niinikoski

Niinikoski		Koeala I		Koekalastus 1						
lkm	Kalalaji:	Hauki mm	Kivisimppu mm	Kivenuoliainen mm		Made mm	Turpa mm		Törö mm	
1		335	81	126	83	210	186	61	134	77
2			59	120	81	104	140	56	133	77
3			58	119	76	100	110		101	77
4			56	118	75	98	79		101	76
5			44	112	68		66		95	69
6			43	110	55		66		91	64
7			43	110	52		66		91	
8			36	109	51		64		90	
9				104	50		63		84	
10				94	49		63		84	
11				86	45		63		83	
12				85	44		63		81	
13				83	41		63		79	
Yhteispaino g		238 g	17 g	150 g		71 g	137 g		137 g	

Niinikoski		Koeala I		Koekalastus 2						
lkm	Kalalaji:	Kivisimppu mm	Kivenuoliainen mm		Made mm	Turpa mm	Törö mm	Lohi mm	Taimen mm	
1		85	143	91	118	77	107	88	232	
2		85	113	83	101	72	97			
3		63	112	75		63	85			
4		63	111	72		60	66			
5		63	107	63		60	77			
6		56	106	61		54	61			
7		43	104	54			65			
8		39	102	51			67			
9		37	101	50			67			
10		35	98	49			64			
11		35	97	48						
12		32	95	45						
13			92	44						
Yhteispaino g		30 g	145 g		19 g	16 g	39 g	7 g	115 g	

Niinikoski		Koeala II		Koekalastus 1						
lkm	Kalalaji:	Ahven mm	Hauki mm	Kivisimppu mm	Kivenuol. mm	Made mm	Särki mm	Turpa mm	Törö mm	Taimen mm
1		112	112	74	127	107	125	336	141	87
2		110		37	124			198	106	
3				33	123			176		
4					120			165		
5					110			151		
6					109			78		
7					102			75		
8					88			75		
9					80			75		
10					52			67		
11					47			64		
12								63		
13								58		
Yhteispaino g		27 g	8 g	5 g	87 g	7 g	21 g	137 g	40 g	7 g

Niinikoski		Koeala II		Koekalastus 2			
lkm	Kalalaji:	Ahven mm	Kivisimppu mm	Kivenuol. mm	Made mm	Turpa mm	Törö mm
1		122	79	131	221	149	77
2			79	126		64	
3			72	112		48	
4			41	108			
5				93			
6				81			
7				74			
8				51			
9				50			
10				47			
11				45			
12							
Yhteispaino g		22 g	17 g	61 g	64 g	35 g	5 g

Liite 4. s. 2/3  
Mittaustulokset

Nummistenkoski

Nummistenkoski		Koeala III		Koekalastus 1		Made mm	Salakka mm	Särki mm	Törö mm
Kalalaji	Ahven mm	Kivenuoliainen mm							
1	33	161	136	112	226	91	212	115	
2		158	135	111		99	203	103	
3		151	135	111		89	88	126	
4		148	135	110		72		86	
5		146	134	107		90			
6		145	134	107		90			
7		145	132	102					
8		144	131	101					
9		144	130	98					
10		139	130	60					
11		138	122	60					
12		137	116	57					
13		136	115						
Yhteispaino g		8 g	620 g			70 g	25 g	246 g	48 g

Nummistenkoski		Koeala III		Koekalastus 2		
Kalalaji	Ahven mm	Kivenuoliainen mm		Särki mm	Törö mm	Harjus
1	110	147	110	217	81	228 mm
2		144	108			86 g
3		141	106			
4		140	105			215 mm
5		137	100			74 g
6		133	63			
7		131	57			
8		129	54			
9		115				
10		114				
11		114				
12		112				
Yhteispaino g		13 g	257 g	134 g	6 g	160 g

Nummistenkoski		Koeala IV		Koekalastus 1		
Kalalaji	Hauki mm	Kivisimppu mm	Kivenuoliainen mm		Törö mm	
1	171	45	142	109	+61 kpl	103
2	291		133	107	(609 g)	102
3			132	106		
4			129	106		
5			129	105		
6			122	104		
7			121	101		
8			121	101		
9			116	93		
10			115	70		
11			114	70		
12			111	60		
13			110	(259 g)		
Yhteispaino g		165 g	1 g	868 g		24 g

Nummistenkoski		Koeala IV		Koekalastus 2	
Kalalaji	Hauki mm	Kivenuoliainen mm			
1	137	145	112	+40 kpl	
2		137	110	(510 g)	
3		136	110		
4		134	108		
5		133	105		
6		132	104		
7		129	103		
8		129	103		
9		126	100		
10		117	96		
11		114	93		
12		114	91		
13		112	(290 g)		
Yhteispaino g		14 g	800 g		

Liite 4. s. 3/3  
Mittaustulokset

## Lukkokoski

Lukkokoski		Koeala V		Koekalastus 1					
Kalalaji:		Ahven mm	Kivisimppu mm	Kivenuoliainen mm			Törö mm	Täplärapu Selkäkilpi mm	
lkm									
1		180	90	149	123	107	127	61	koiras
2			46	148	122	106	120	54	naaras
3			46	145	120	104	113		
4			46	143	120	103	103		
5			45	137	119	98	102		
6			42	136	114	98	100		
7				136	114	93	100		
8				132	112	89	99		
9				130	110	86	85		
10				129	110				
11				125	110				
12				123	109				
Yhteispaino g		72 g	13 g	407 g			96 g		

Lukkokoski		Koeala V		Koekalastus 2				
Kalalaji:		Kivisimppu mm	Kivenuoliainen mm			Törö mm	Täplärapu Selkäkilpi mm	
lkm								
1		54	144	118	99	97	35	naaras
2		43	140	117	98	97		
3		43	139	117	98	95		
4		42	135	114	98	93		
5		39	133	114	94	84		
6			133	111	87			
7			132	109				
8			131	109				
9			125	104				
10			124	104				
11			122	102				
12			119	101				
13			118	100				
Yhteispaino g		4 g	362 g			35 g		

Lukkokoski		Koeala IV		Koekalastus 1					
Kalalaji:		Ahven mm	Kiiski mm	Kivisimppu mm	Kivenuoliainen mm		Törö mm	Taimen mm	Täplärapu Selkäkilpi mm
lkm									
1		177	78	98	137	110	132	199	72
2				44	135	109	124		koiras
3				36	132	107	84		(ei saksia)
4					130	106	66		
5					126	104			
6					123	103			
7					121	91			
8					119	89			
9					118	82			
10					116	64			
11					114	61			
12					112				
Yhteispaino g		65 g	6 g	14 g	220 g		43 g	80 g	

Lukkokoski		Koeala IV		Koekalastus 2				
Kalalaji:		Ahven mm	Kivisimppu mm	Kivenuoliainen mm		Törö mm	Täplärapu Selkäkilpi mm	
lkm								
1		60	101	148	121	110	1,6	(ei saksia)
2				138	120	95		
3				137	119	69		
4				135	118	66		
5				133	117			
6				133	116			
7				131	115			
8				128	115			
9				127	115			
10				126	94			
11				123	59			
12				123	54			
13				121				
Yhteispaino g		2 g	14 g	220 g		26 g		