

Nopolanjoen-Kyyjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2010

Jyväskylän yliopisto
Ympäristöntutkimuskeskus

Tutkimusraportti 77/2011

Heikki Alaja



Nopolanjoen-Kyyjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2010

Kalataloustarkkailu

Tarkkailun toimeksiantaja:	Vapo Oy, J & V Saukko Oy, Peat Bog Oy, Kyyjärven kunta
Tarkkailun perusteet:	Länsi-Suomen ympäristölupavirasto nro 34/2008/4, 12.3.2008 Keski-Suomen ympäristökeskus KSU-2006-Y445/111, 9.6.2008 Itä-Suomen ympäristölupavirasto nro 3/08/1, 9.1.2008 Itä-Suomen ympäristölupavirasto nro 14/0371, 14.3.2002 Itä-Suomen ympäristölupavirasto nro 90/03/1, 12.12.2003
Tarkkailuohjelma:	Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus 5.3.2009. Nopolanjoen-Kyyjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2009-2016. Hyväksytty Keski-Suomen TE-keskuksessa 12.6.2009 (818/5723/2009)
Tarkkailun sisältö:	NORDIC-Verkkokoekalastus Kyyjärvessä
Tarkkailun keskeiset tulokset:	Kyyjärvessä suoritettiin NORDIC-verkkokoekalastus 5.-8.7.2010. Pyyntiponnistus oli 30 verkkoyötä. Koekalastussaaalis koostui yhdeksästä kalalajista. Kokonaisyksikkösaalis oli noin 1250 g/verkkoyö. Yksilömäärältään saaliissa esiintyi runsaimpina ah- ven, kuore ja särki. Petokalojen osuus saaliin mas- sasta oli verrattain korkea (54 %), kun taas särkika- lojen osuus oli melko alhainen.

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT.....	2
2.1. TARKKAILUALUEEN VESISTÖT JA NIIDEN VEDENLAATU	2
2.2. VALUMA-ALUEEN TOIMINNOT JA VESISTÖKUORMITUS.....	3
2.3. VERKKOKOEKALASTUS.....	4
3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	5
3.1. SAALIS	5
3.2. SAALISLAJIEN RUNSAUSSUHTEET.....	5
4. YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT.....	7
TIETOLÄHTEET.....	8

1. JOHDANTO

Nopolanjoen-Kyyjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu perustuu seuraaviin päätöksiin:

	Päätös	Päätöksen sisältö
J & V Saukko Oy	Länsi-Suomen ympäristölupavirasto nro 34/2008/4, 12.3.2008	Luvan saajan on tarkkailtava toiminnan vaikutusta vesistössä Keski-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla sekä kalataloudellisia vaikutuksia Keski-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskuksen hyväksymällä tavalla.
Kyyjärven kunta	Keski-Suomen ympäristökeskus KSU-2006-Y445/111, 9.6.2008	Toiminnanharjoittajan on tarkkailtava jätevesien vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen Keski-Suomen TE-keskuksen hyväksymällä tavalla. Ehdotus tarkkailuohjelmaksi on toimitettava TE-keskuksen kalatalousyksikköön kolmen kuukauden kuluessa ympäristöluvan lainvoimaiseksi tulosta.
Vapo Oy, Isoneva	Itä-Suomen ympäristölupavirasto nro 3/08/1, 9.1.2008	Luvan saajan on tarkkailtava turvetuotannon vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen TE-keskuksen hyväksymällä tavalla. Tarkkailuohjelma on toimitettava TE-keskuksen hyväksyttäväksi kolmen kuukauden kuluessa tämän päätöksen lainvoimaiseksi tulosta. Muutokset tarkkailuohjelmaan hyväksyy TE-keskus
Vapo Oy, Savon-neva lohkot 1-4	Itä-Suomen ympäristölupavirasto nro 14/0371, 14.3.2002	Kalataloudellisia vaikutuksia on tarkkailtava Keski-Suomen TE-keskuksen hyväksymällä tavalla.
Turvetuote Peat Bog Oy, Leppineva	Itä-Suomen ympäristölupavirasto nro 90/03/1, 12.12.2003	Kalataloudellisia vaikutuksia on tarkkailtava Keski-Suomen Te-keskuksen hyväksymällä tavalla.

Vapo Oy:n esitys yhteistarkkailuohjelmaksi saapui TE-keskukseen 20.3.2009, jonka Keski-Suomen TE-keskus hyväksyi antamillaan tarkennuksilla 12.6.2009 (818/5723/2009). Tässä raportissa esitetään yhteistarkkailuohjelman mukaisten Kyyjärven verkkokoekalastusten tulokset vuodelta 2010 ja esitetään yhteenveto vesistötarkkailun tuloksista.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1. TARKKAILUALUEEN VESISTÖT JA NIIDEN VEDENLAATU

Tarkkailualueen vesistöt sijaitsevat Saarijärven reitillä (14.6) Kyyjärven vesistöalueella (14.643.) (Liite 1). Kalataloudellisesti merkittävin vesistö tarkkailualueella on Kyyjärvi (pinta-ala 16,6 km²). Se on matala, loivarantainen ja tummavetinen järvi. Kyyjärven keskisyvyys on noin 1,6 m ja sen syvin kohta on 15,5 m. Kyyjärven valuma-alueen pinta-ala on noin 420 km², keskivirtaama 3,9 m³/s ja teoreettinen viipymä 77 d. Kyyjärven kunta on saanut Itä-Suomen vesioikeudelta 30.6.1995 luvan vedenpinnan säännöstelyyn.

Kyyjärven vedenlaatua tarkkaillaan säännöllisesti Kyyjärven kunnan jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailussa kahdella näytepisteellä (Kyyjärvi 1 ja 2). Vuonna 2010 Kyyjärven vedenlaatu ilmensi rehevöitynyttä vesistöä, joka näkyi mm. korkeina ravinne- ja klorofyllipitoisuuksina. Syvänteiden alusveden happitilanne oli heikko (Liite 2).

Kyyjärveen laskevan Nopolanjoen kokonaispituus on n. 9,5 km ja valuma-alueen pinta-ala 211 km². Nopolanjoki alkaa Kyyjärven kunnan länsiosassa sijaitsevasta Heinuanjärvestä, joka puolestaan vastaanottaa vesiä pääasiassa Heinuanjoesta (yläjuoksulla Kärjenpuro). Alajuoksulla Nopolanjokeen yhtyy Hirvijoki, joka vastaanottaa vesiä mm. Vorspakanjoesta. Valuma-alueen yläosalla sijaitseva Hirvijärvi on erittäin matala (keskisyvyys 0,4 m), pieni (14,9 ha) ja soistunut metsäjärvi. Järven syvin kohta on vain 1,1 m. Hirvijärven vedet laskevat pienien välijärvien ja purojen kautta Vorspakanjokeen.

Vuoden 2010 mittauskerroilla Heinuanjoen vesi oli väriltään tummaa ja veden pH oli verrattain alhainen (4,8-5,2). Veden kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 29 µg/l (vaihteluväli 21-44 µg/l) ja rautapitoisuus 2,4 mg/l. Nopolanjoen veden ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevöitynyttä vesistöä. Joen alaosalla (Nopolanjoki 1) kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 48 µg/l, kun se oli Hirvijoen yhtymäkohdan yläpuolella noin 42 µg/l. Nopolanjoen alaosalla pH oli keskimäärin 5,8 (vaihteluväli 5,2-6,5) ja ajoittain vesi oli erittäin tummaa (maksimi 600 Pt mg/l). Rautapitoisuus oli keskimäärin 3,5 mg/l.

Vuonna 2010 Vorspakanjoen vesi oli tummaa (Väriluku 300-380 Pt mg/l) ja veden kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 48 µg/l. Veden pH:n vaihteluväli oli 5,4-6,4. Rautapitoisuus oli keskimäärin 2,8 mg/l (1,8-3,8 mg/l). Hirvijärvessä veden kokonaisfosforipitoisuus oli yhdellä mittauskerralla 55 µg/l ja veden pH 6,6. Rautapitoisuus oli 3,2 mg/l.

2.2. VALUMA-ALUEEN TOIMINNOT JA VESISTÖKUORMITUS

Tarkkailualueen asutuskeskittymistä merkittävin on Kyyjärven taajama, jonka jätevedenpuhdistamon käsitellyt jätevedet johdetaan Kyyjärveen noin 280 m pitkällä purkuputkella. Purkukohta on puhdistamon edustalla oleva 15,5 m syväne lähellä Nopolanjoen laskukohtaa. Viimeisimmän ympäristölupapäätöksen mukaan jätevedenpuhdistamon vuosikuormitus oli vuosina 2005-2006 kokonaisfosforin osalta 98 kg ja kokonaistypen osalta 3431-4270 kg vuodessa. Vuonna 2005 puhdistamon osuudeksi Kyyjärven fosforikuormituksesta arvioitiin 7 % ja typpikuormituksesta 13 %.

Jätevedenpuhdistamon lisäksi Kyyjärveä kuormittavat maa- ja metsätalouden haja-kuormitus, turvetuotantoalueiden kuivatusvedet ja luonnonhuuhtouma. Vuonna 2000 maatalousalueiden osuus Kyyjärven kunnan pinta-alasta oli noin 7 % (CORINE Land Cover / OIVA, ympäristö- ja paikkatietopalvelu, 5.4.2011). Isonen turvetuotantoalueen ympäristölupahakemukseen liittyvässä lausunnossa Keski-Suomen ympäristökeskus arvioi Nopolanjoen valuma-alueella maatalouden aiheuttamaksi kokonaisfosforikuormitukseksi 775 kg vuodessa. Nopolanjoen lisäksi ravinteita tuovat Kyyjärveen Pekkasenjoki ja Kortejoki.

Nopolanjoen valuma-alueella (14.645) sijaitsee useita turvetuotantoalueita, joiden yhteinen tuotantopinta-ala oli vuonna 2009 noin 368 ha (Keränen 2009). J & V Saukko Oy:n Piuharjunnevan 64 ha:n laajuisesta tuotantoalueesta sijaitsi 24 ha Peuralinnan kylässä Kyyjärven kunnassa ja 40 ha Möksyn kylässä Alajärven kaupungissa. Piuharjunnevan kuivatusvedet johdetaan Kärjenpuron ja Heinuanjoen kautta Heinuanjärveen, joka on soistunutta järvenpohjaa ja toimii ravinteita ja kiintoainetta suodattavana kosteikkona. Ympäristölupahakemuksessa Piuharjunnevan arvioitiin nostavan Kärjenpuron kiintoainepitoisuutta 0,4 mg/l, typpipitoisuutta 100 µg/l ja fosforipitoisuutta 3 µg/l. Tuotantoalueen osuus Nopolanjoen valuma-alueen pinta-alasta oli noin 0,3 %.

Isonen (Peuralinnanneva) turvetuotantoalue oli vuonna 2009 uusi tuotantoalue, jonka tuotantokelpoinen pinta-ala oli 147,4 ha. Sen kuivatusvedet johdettiin reittiä: Purkuoja-Heinuanjärvi-Nopolanjoki-Kyyjärvi. Isonen kuivatusvesien teoreettiset pitoisuuslisäykset arvioitiin vuonna 2009 seuraaviksi: Kiintoaine 0,8 mg/l, kokonaistyyppi 16 µg/l ja -fosfori 0,6 µg/l (Keränen 2009).

Vapo Oy:n Savonneva 1-4 tuotantoalue ja Peat Bog Oy:n Leppinevan turvetuotantoalue sijaitsevat Saarijärven reitin (14.6) Kyyjärven vesistöalueen Nopolanjoen valuma-alueella (14.645). Savonnevan lohkon 1 tuotantokelpoinen pinta-ala oli vuonna 2009 101,7 ha (Keränen 2009). Tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan laskuoja pitkin Hirvijärveen ja edelleen Keskiseen ja Talasjärveen ja sieltä Alisen-

lammen kautta Vorspakanjokea pitkin Hirvijokeen, Nopolanjokeen ja Kyyjärveen. Savonnevan lohkon 1 kuivatusvesien teoreettiset pitoisuuslisäykset arvioitiin vuonna 2009 seuraaviksi: Kiintoaine 0,9 mg/l, kokonaistyyppi 11 µg/l ja -fosfori 0,6 µg/l (Keränen 2009).

Leppinevan tuotantokuntainen pinta-ala oli vuonna 2008 188 ha (Leskelä 2009). Leppinevan vedet johdetaan Alisenlampeen laskevaan puroon ja edelleen Alisenlammen kautta Vorspakanjokea pitkin Hirvijokeen, Nopolanjokeen ja Kyyjärveen. Osa Leppinevan vesistä johdetaan Leppipuron kautta reittiä Nurmijoki-Hirvijoki-Nopolanjoki Kyyjärveen. Leppinevan turvetuotantoalueen nettokuormitukset arvioitiin vuonna 2008 seuraaviksi: Kiintoaine 5588 kg, kokonaistyyppi 1182 kg ja kokonaisfosfori 29,4 kg (Leskelä 2009).

2.3. VERKKOKOEKALASTUS

Tarkkailuohjelman mukainen verkkokoeikalastus tehtiin 5.-8.7.2010 Kyyjärvessä Lintuselällä Salonsalmen, Kotkaniemen ja Lintusaaren rajaamalla alueella. Alueen pinta-ala on noin 658 ha ja syvyys pääosin alle 3 metriä.

Koeikalastus tehtiin Nordic-koeikalastusverkoilla (SFS-EN 14757 2005). Verkkoöiden kokonaismäärä oli 30 (Taulukko 1, Liite 3). Tarkkailussa käytettyjen pyyntipaikkojen valinta tehtiin satunnaisotannalla jakamalla koeikalastusalueen kartta ruutuihin. Kuhunkin paikkaan laskettiin yksi yleiskatsausverkko tai eri syvyyksillä olevien verkkojen jata. Verkkoja ei sijoitettu vierekkäisiin ruutuihin. Verkkomäärän jakaminen eri syvyysvyöhykkeille tehtiin syvyysvyöhykkeiden pinta-alojen mukaan. Koeikalastuksen toteuttamisessa noudatettiin soveltuvien osin Kalataloudellisen velvoite-tarkkailun kehittämistyöryhmän (2008) raportissa kuvattuja periaatteita ja ohjeita.

Taulukko 1. NORDIC-koeikalastusverkkojen lukumäärät syvyysvyöhykkeittäin vuoden 2010 koeikalastuksissa.

Vyöhyke	0-3 m	3-10 m	10-20 m	Yhteensä
Pohja	16	5	-	21
Pinta	-	5	2	7
Välivesi	-	-	2	2
Yhteensä	16	10	4	30

3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

3.1. SAALIS

Verkkokoekalastusten saalis koostui yhdeksästä kalalajista. Saaliista puuttuivat kokonaan mm. lohikalat ja made. Saaliiksi saatiin yhteensä 1016 kalaa, joiden kokonaismassa oli noin 37,5 kg. Kokonaisyksikkösaalis oli 1249 g/verkkoyö, joka vastasi 34 kalayksilöä verkkoyötä kohti (Taulukko 2). Kappalemääräisesti yleisimmät saalis-
lajit olivat ahven, kuore ja särki. Ahvenen keskipaino oli 45 g ja särjen 34 g.

Taulukko 2. Verkkokoekalastusten saalis ja yksikkösaalis vuonna 2010.

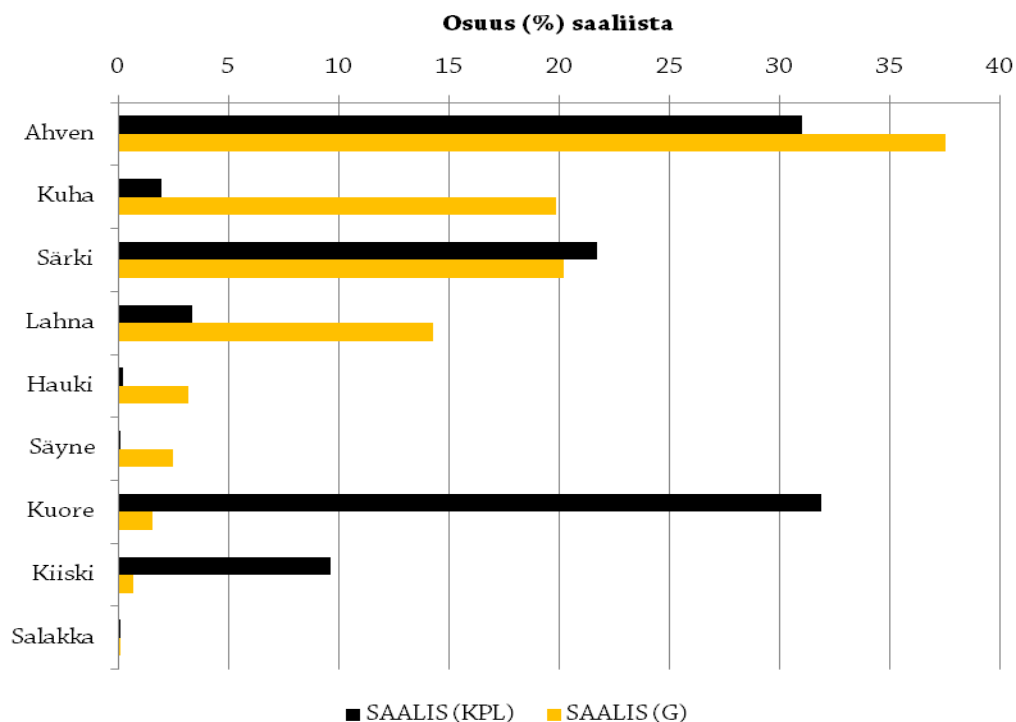
Laji	Saalis (kpl)	Saalis (kpl/verkkoyö)	Saalis (g)	Saalis (g/verkkoyö)	Keskipaino (g)
Ahven	315	11	14073	469	45
Hauki	2	<1	1199	40	600
Kuha	20	1	7451	248	373
Kiiski	98	3	253	8	3
Kuore	324	11	590	20	2
Särki	221	7	7584	253	34
Lahna	34	1	5362	179	158
Salakka	1	<1	37	1	37
Säyne	1	<1	930	31	930
Yht.	1016	34	37479	1249	37

Ahvensaaliissa esiintyi runsaimmin 7 cm ja särkisaaliissa 13 cm mittaisia yksilöitä. Kuoresaaliissa runsain pituusluokka oli 6 cm (Liite 4). Ahvenen pituusluokkajakaumasta oli erotettavissa useita ikäryhmiä ja myös pienikokoisten yksilöiden osuus saaliista oli korkea. Ahvenen ja särjen pituusluokkajakaumasta ei saatu viitteitä lisääntymishäiriöistä.

3.2. SAALISLAJIEN RUNSAUSSUHTEET

Massamääräisesti saaliissa esiintyi runsaimmin ahvenia (38 %). Kuhan ja särjen osuus saaliin massasta oli noin 20 % ja lahnan noin 14 %. Muiden lajien osuudet saaliin massasta olivat alle 5 %. Kappalemääräisesti runsain laji oli kuore, jonka osuus oli 32 % kappalemääräisestä saaliista (Kuva 1).

Vuoden 2003 koekalastuksessa valtalajit olivat ahven (osuus kokonaissaaliin massasta 50 %), särki (25 %) ja lahna (14 %) (Känkäinen 2003). Vuosien 2003 ja 2010 väliset erot saalislajiston koostumuksessa olivat melko vähäisiä. Ahvenen saalisosuuden pienenemistä saaliissa saattoi selittää verrattain kookkaiden kuhien suuri osuus saaliissa vuonna 2010. Nähtävästi kalalajiston runsaussuhteet ovat pysyneet viime vuosina ennallaan.



Kuva 1. Eri kalalajien osuudet (%) kappale- ja massamääräisestä NORDIC-koeverkkosaaliista Kyyjärvessä vuonna 2010.

Petokalojen osuus saaliin massasta oli noin 54 % (Taulukko 3). Petokalat koostuivat pääasiassa >15 cm ahvenista ja kuhista. Särkikalajien biomassaosuus oli noin 37 %. Kalastopohjaisen ekologisen tilan arvioinnin vertailujärvissä (Mrh = matalat runsasumuksiset järvet) särkikalajien osuus koeverkkosaaliin biomassa oli 50 % (Vuori ym. 2009).

Kyyjärven kalaston rakenne ilmensi parempaa kalataloudellista tilaa kuin pelkästään rehevyystason perusteella olisi voitu päätellä, joten hoitokalastuksella on nähtävästi ollut myönteinen vaikutus kalaston rakenteeseen. Nykyhetkellä petokalakanta saattaa jossakin määrin estää särkikalakantojen runsastumista.

Taulukko 3. Kalayhteisön rakennetta kuvaavien kalaryhmien (kpl ja g) saalis ja osuudet (%) kappale- ja massamääräisestä saaliista.

Ryhmä	Saalis (kpl)	kpl-osuus (%)	Saalis (g)	g-osuus (%)
Petoahven	122	12	11446	31
Petokalot	144	14	20096	54
Särkikalot	257	25	13913	37
Muut kalot	615	61	3470	9

4. YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT

Vuoden 2010 NORDIC-koeverkkosaaliista laskettujen muuttujien arvot ilmensivät verrattain hyvää kalataloudellista tilaa. Kokonaisuksikkösaalis (g/verkkoyö) oli järvi-tyypille ominaisella tasolla. Särkikalojen osuus saaliista oli suhteellisen alhainen, kun taas petokalojen osuus oli korkea. Esimerkiksi kuhaa esiintyi Kyyjärvessä vähintään kohtalaisesti. Nähtävästi hoitokalastuksilla on ollut myönteinen vaikutus kalaston rakenteeseen.

Tarkkailualueen vesistöt ovat reheviä ja niissä viihtyvät erityisesti alhaisia happipitoisuuksia sietävät lajit. Lohikalajien kannat olivat ilmeisesti heikkoja sekä Kyyjärvessä että virtavesissä. Vuonna 2009 Nopolanjoen sähkökalastuksista saatiin saaliiksi vain kivisimppuja ja hauki, kun taas Vorspakanjoessa jäätettiin ilman saalista (Alaja 2009).

Tarkkailumenetelmällä mitattiin koko valuma-alueen kuormituksen vaikutuksia Kyyjärven kalastoon, eikä yksittäisten kuormittajien vaikutuksia voitu erotella toisistaan. Tarkkailualueen vesistöjä kuormittavat maa- ja metsätalous, turvetuotanto, yhdyskuntien asumajätevedet ja luonnonhuhut. Koekalastussaalien satunnaisvaihtelun vuoksi yhden tarkkailukerran tuloksia voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavina. Luotettavia päätelmiä kalaston muutoksista voidaan tehdä vasta lähi-vuosina tarkkailuaineistojen karttuessa. Vuoden 2010 kalataloustarkkailun tulosten pohjalta ei saatu näyttöä lupavelvollisten toiminnan haittavaikutuksista Kyyjärven kalastoon.

TIETOLÄHTEET

- Alaja, H. 2009. Nopolanjoen-Kyyjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2009. Tutkimusraportti 122/2010. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus. 3 s.
- Keränen, J. 2010. Vapo Oy Energia. Länsi-Suomen turvetuotannon vesistötarkkailu vuonna 2009. Keski-Suomen ympäristökeskuksen alue. Pöyry Finland Oy. 84 s. + liitteet.
- Känkäinen, M. 2003. Kyyjärven kalasto –Koekalastus vuonna 2003. Tutkimusraportti 118/2003. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus.
- Leskelä, A. 2009. Saarijärven reitin turvetuotannon kuormitustarkkailu 2008. Pöyry Environment Oy. Pdf-dokumentti. 23 s.
- OIVA, ympäristö- ja paikkatietopalvelu 2011. CORINE Land Cover.
<http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/pivet/pivet.asp> (Luettu 5.4.2011).
- Veijola 2011. Kyyjärven kunnan jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailun vuosiyhteenveto vuodelta 2010. Tutkimusraportti 63/2011. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus. 12 s.
- Vuori, K.-M., Mitikka, S. & Vuoristo, H. 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus.

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
YMPÄRISTÖNTUTKIMUSKESKUS

Jyväskylässä 5.4.2011



Heikki Alaja

Liite 1. Vesistötarkkailujen näytepisteet Nopolanjoen-Kyyjärven alueella. Karttapohja: OIVA, ympäristö- ja paikkatietopalvelu, 5.4.2011.



Turvetuotantoalueiden
vesistötarkkailut:

- 1= Hirvijärvi
- 2= Vorspakanjoki
- 3= Nopolanjoki, laskussa
Kyyjärveen
- 4= Heinuanjoki, Isonvan
yläpuoli
- 5= Nopolanjoki, Hirvijoen
yhtymäkohdan yläpuoli

Kyyjärven
jätevedenpuhdistamon
vesistötarkkailu:

- 3= Nopolanjoki 1 (Sama kuin
Vapon tarkkailupiste)
- 7= Kyyjärvi 2
- 8= Kyyjärvi 1

Muut:

- 6= Nopolanjoki 2

Liite 2. Vuoden 2010 vesistötarkkailujen tuloksia. *Lähteet: Veijola 2011, OIVA, ympäristö- ja paikkatietopalvelu, luettu 4.4.2011 ja Pöyry, Vapon vesistötarkkailujen tulokset vuodelta 2010, julkaisematon.*

	Näkösyv. (m)	Syvyys (m)	Lämpötila (°C)	O ₂ (mg/l)	O ₂ - kyll. (%)	Sameus (FNU)	Sähkönjoht. (mS/m)	pH	Väri (mg Pt/l)	COD _{Mn} (mg/l)	Kok. N (µg/l)	NH4- N (µg/l)	NO23- N (µg/l)	Kok. P (µg/l)	PO4- P (µg/l)	a- klorofylli (µg/l)	Koli 44 (kpl/100 ml)
Kyyjärvi 1																	
22.03.10	0,6	1	1,5	5,9	42	4	5,2	6,2	160	24	750	6	190	47	< 2	-	0
		5	3	4,4	33	2,8	5,2	6,1	160	24	820	3	210	48	< 2	-	-
		10	3,2	2,2	17	5	5,7	6,1	240	25	880	3	240	53	< 2	-	-
		11	3,5	0,1	1	12	6,2	6,2	280	26	1000	80	190	65	< 2	-	-
11.08.10	1	1	21,6	7,7	87	6,3	3,6	6,6	200	22	750	18	14	58	9	26,1	2
		5	20	6,2	68	5,8	3,7	6,2	240	29	790	46	31	48	11	-	-
		10	18,9	4,9	53	6,9	3,8	6,2	240	31	820	92	32	50	14	-	-
		14	18	0,2	3	21	4,6	6,4	280	25	1200	480	17	90	33	-	-
Kyyjärvi 2																	
22.03.10	0,6	1	1,4	6,6	47	2,4	4,9	6,2	160	24	800	4	200	44	< 2	-	0
		5	2,9	4,7	35	4,6	5,3	6,2	160	24	820	15	240	50	< 2	-	-
		10	3,2	1,4	10	6,7	6,1	6,1	240	25	1200	140	390	55	< 2	-	-
		14	3,9	0,2	1	54	13,6	6,5	400	28	6000	5400	< 2	91	< 2	-	-
11.08.10	1	1	21,5	7,8	88	5,9	3,6	6,6	160	23	770	17	15	52	9	26,9	10
		5	19,5	5,6	61	5,9	3,8	6,3	240	29	780	65	34	48	13	-	-
		10	18,7	3,6	39	7,8	4,1	6,4	240	23	810	200	19	50	18	-	-
		11	18,5	2,7	29	10	4,2	6,4	280	23	870	260	11	59	20	-	-

	Lt (°C)	pH	Johtok. (mS/m)	K-aine (mg/l)	O ₂ (mg/l)	Väri (mgPt/l)	Sameus (FTU)	Kok. N (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	NO ₃ +N O ₂ (mg/l)	Kok.-P (mg/l)	PO ₄ -P (mg/l)	COD _{Mn} (mg/l)	Rauta (mg/l)	Klor-a (µg/l)
Hirvijärvi															
1.9.2010	12	6,6	5,9	22	7,6	300	4,8	1,2	0,099	-0	0,055	0,011	85	3,2	12
Vorspakanjoki															
27.5.2010	10	5,4	3,6	5,6	-	380	2,6	1	0,036	0	0,039	0,01	48	1,8	-
23.8.2010	15	6,4	5,1	9,3	-	300	6	1,2	0,008	0	0,071	0,017	46	3,8	-
11.10.2010	5,2	5,7	4,4	1,1	-	330	2,8	1	0,024	0	0,035	0,011	58	2,9	-
Nopolanjoki 1 (Laskussa Kyyjärveen)															
27.5.2010	10,3	5,4	3,4	10,0	-	300	3,7	1	0,029	0,018	0,039	0,009	44	2,2	-
11.8.2010	-	5,2	3,6	-	-	600	-	1,1	0,012	0,043	0,051	0,015	64	-	-
23.8.2010	13,3	6,5	4,2	7,7	-	240	8,4	1,1	0,035	0,013	0,061	0,014	38	4,7	-
11.10.2010	5,8	5,9	3,7	7,3	-	325	3,8	0,85	0,008	0,002	0,040	0,011	45	3,6	-
Heinuanjoki, Isonivan yläpuoli															
27.5.2010	8,7	4,8	3,0	2,8	-	275	2,3	0,84	0,069	0	0,021	0,006	44	1,9	-
23.8.2010	13,5	5,2	2,8	6,7	-	230	6,1	1,2	0,13	0	0,044	0,004	52	2,9	-
11.10.2010	5,9	5,2	2,4	5,0	-	250	1,7	0,6	0,040	0	0,021	0,007	38	2,4	-
Nopolanjoki, Hirvijoen yhtymäkohdan yläpuoli															
27.5.2010	10,5	5,4	3,0	10,0	-	300	5,6	1	0,028	0,017	0,036	0,005	44	2,6	-
23.8.2010	13,7	6,3	3,3	11,3	-	270	7,9	1	0,050	0,012	0,050	0,011	36	5,1	-
11.10.2010	5,7	5,6	3,0	6,1	-	325	3,6	0,84	0,011	0	0,039	0,009	43	4,2	-
Nopolanjoki 2															
23.8.2010	-	6,3	3,3	11	-	270	-	1	0,050	-	0,050	-	36	-	-

Liite 3. NORDIC-verkkokoekalastusten pyyntipaikat ja -olosuhteet vuonna 2010.

Pvm	Koord P	Koord I	Lasku	Nosto	Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Sää (Lasku // Nosto)
5.7.-6.7.2010	6997913	3378800	18:45	8:00	0-3	Pohja	+25°C, 4 m/s, 225°, 1/8 // +18°C, 2 m/s, 225°, 1/8
	6997567	3378753	19:00	8:10	0-3	Pohja	+25°C, 4 m/s, 225°, 1/8 // +18°C, 2 m/s, 225°, 1/8
	6997740	3379596	19:10	8:20	0-3	Pohja	+23°C, 4 m/s, 225°, 1/8 // +18°C, 2 m/s, 225°, 1/8
	6997280	3379184	19:25	8:30	0-3	Pohja	+23°C, 5 m/s, 225°, 1/8 // +20°C, 2 m/s, 225°, 1/8
	6996750	3379253	19:35	8:35	0-3	Pohja	+23°C, 5 m/s, 225°, 1/8 // +20°C, 2 m/s, 225°, 1/8
	6996281	3379510	19:50	8:40	0-3	Pohja	+23°C, 4 m/s, 225°, 1/8 // +20°C, 2 m/s, 225°, 1/8
	6996224	3378979	20:05	8:45	0-3	Pohja	+23°C, 4 m/s, 225°, 1/8 // +20°C, 2 m/s, 225°, 1/8
	6696163	3378438	20:10	8:55	0-3	Pohja	+23°C, 4 m/s, 225°, 1/8 // +20°C, 2 m/s, 225°, 1/8
	6996902	-	20:25	9:00	0-3	Pohja	+23°C, 4 m/s, 225°, 1/8 // +20°C, 2 m/s, 225°, 1/8
	6996878	3378510	20:35	9:05	0-3	Pohja	+23°C, 3 m/s, 225°, 1/8 // +20°C, 2 m/s, 225°, 1/8
6.7.-7.7.2010	6996431	3377289	19:15	7:55	0-3	Pohja	+20°C, 1 m/s, 225°, 4/8 // +18°C, 1 m/s, 45°, 6/8
	6996659	337703	19:25	8:05	0-3	Pohja	+20°C, 1 m/s, 225°, 5/8 // +18°C, 1 m/s, 45°, 7/8
	6996843	3378246	19:40	8:15	0-3	Pohja	+20°C, 1 m/s, 225°, 5/8 // +18°C, 1 m/s, 45°, 7/8
	6997182	3378225	19:45	8:20	0-3	Pohja	+20°C, 0 m/s, -, 6/8 // +18°C, 1 m/s, 45°, 7/8
	6997475	3377988	19:55	8:30	0-3	Pohja	+20°C, 0 m/s, -, 6/8 // +18°C, 1 m/s, 45°, 7/8
	6998005	3377665	20:00	8:35	0-3	Pohja	+20°C, 0 m/s, -, 1/8 // +20°C, 1 m/s, 45°, 7/8
	6997645	337751	20:20	8:40	3-10	Pohja	+20°C, 1 m/s, 315°, 7/8 // +20°C, 1 m/s, 45°, 7/8
	6994645	3377571	20:20	8:40	3-10	Pinta	+18°C, 1 m/s, 315°, 7/8 // +20°C, 1 m/s, 45°, 7/8
	6997030	3377654	20:45	8:50	3-10	Pinta	+18°C, 1 m/s, 315°, 7/8 // +20°C, 1 m/s, 45°, 7/8
	6997030	3377654	20:45	8:50	3-10	Pohja	+18°C, 1 m/s, 315°, 7/8 // +20°C, 1 m/s, 45°, 7/8
7.7.-8.7.2010	6997821	3378371	19:00	7:15	3-10	Pohja	+17°C, 2 m/s, 360°, 7/8 // +17°C, 1 m/s, 90°, 6/8
	6997820	3378370	19:00	7:15	3-10	Pinta	+17°C, 2 m/s, 360°, 7/8 // +17°C, 1 m/s, 90°, 6/8
	6998081	3377166	19:35	7:30	3-10	Pohja	+17°C, 2 m/s, 360°, 7/8 // +17°C, 1 m/s, 90°, 6/8
	6998080	3377066	19:35	7:30	3-10	Pinta	+17°C, 2 m/s, 360°, 7/8 // +17°C, 1 m/s, 90°, 6/8
	6997824	3377222	20:00	7:40	10-20	Välivesi	+17°C, 2 m/s, 360°, 7/8 // +17°C, 1 m/s, 90°, 6/8
	6997824	3377222	20:00	7:40	10-20	Pinta	+17°C, 2 m/s, 360°, 7/8 // +17°C, 1 m/s, 90°, 6/8
	6997273	3377359	20:30	7:55	10-20	Pinta	+17°C, 3 m/s, 360°, 7/8 // +18°C, 1 m/s, 90°, 5/8
	6997273	3377359	20:30	7:55	10-20	Välivesi	+17°C, 3 m/s, 360°, 7/8 // +18°C, 1 m/s, 90°, 5/8
	6996833	3377303	20:55	8:10	3-10	Pohja	+17°C, 2 m/s, 360°, 7/8 // +18°C, 1 m/s, 90°, 5/8
	6996833	3377303	20:55	8:10	3-10	Pinta	+17°C, 2 m/s, 360°, 7/8 // +18°C, 1 m/s, 90°, 5/8

Liite 4. Ahvenen, särjen ja kuoreen pituusluokkajakaumat Kyyjärven NORDIC-verkkokoekalastuksen saaliissa vuonna 2010.

