

Kokemäenjoen alaosan ja Harjunpäänjoen nahkiaistoukkakartoitukset ja laskeutuvien nahkiaisten pyynti vuonna 2009

**Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Luontoympäristöyksikkö
16.3.2010**

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto.....	3
2. Tutkimusalueen yleiskuvaus.....	3
3. Aineisto ja menetelmät.....	5
3.1 Drift-pyynti	5
3.2 Linjakartoitus	6
4. Tulokset.....	7
4.1. Drift-pyynti	7
4.2 Linjakartoitus	8
4.Tarkastelu.....	12
viitteet ja kirjallisuutta.....	15
Liite: Tutkimusalueen kartta: toukkalinjojen sekä drift-pyyntin sijainti	

1. Johdanto

Korkein hallinto-oikeus antoi vuoden 2004 lopulla päätöksen Kokemäenjoen Harjavallan, Kolsin ja Tyrvään vesivoimalaitosten rakentamislupiin sisältyvien kalataloudellisten velvoitteiden tarkistamisesta. Lupiin sisältyi mm. kalakantojen hoitovelvoitteita ja kalatalousmaksuja. Edellä mainittujen sekä eräiden muiden Kokemäenjoen voimalaitosten uusien tai muutettujen kalatalousmaksujen käyttöä ajatellen käynnistivät Varsinais-Suomen ja Hämeen Työvoima- ja elinkeinokeskukset vuonna 2004 koko jokialueen kattavan kalakantojen hoidon suunnittelun.

Kokemäenjoen kalakantojen hoitosuunnitelmassa (Piiroinen ja Valkama 2005) todetaan nahkiaisen osalta, että nahkiainen lisääntyi ennen voimalaitoksia ainakin Harjavallan ja Nakkilan alueilla, mutta Harjavallan voimalaitospato katkaisi nousun yläpuolisille lisääntymisalueille ja voimalaitoksen käyttö vähensi nahkiaisen toukkien elinalueita myös edellä mainitun padon alapuolella. Hoitosuunnitelmassa todetaan tarpeelliseksi selvittää nahkiaisen lisääntymistä ja toteutettujen ylisiirtojen onnistumista kartoittamalla nahkiaisen toukkien esiintyminen Punkalaitumenjoessa, Loimijoessa, Sonnilanjoessa, Harjunpäänjoessa ja Kokemäenjoen pääuomassa.

Hoitosuunnitelmassa nahkiaisesta mainittuun viitaten Varsinais-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskus tilasi (4.8.2008, Dnro 591/5722/04) Länsi-Suomen ympäristökeskukselta tutkimussuunnitelman nahkiaiskannan tilan ja elinolosuhteiden sekä toteutettujen ylisiirtojen tuloksellisuuden selvittämiseksi. Edelleen vuonna 2009 Varsinais-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskus tilasi Länsi-Suomen ympäristökeskuksen tutkimusryhmältä nahkiaissuunnitelmaan sisältyvät selvitykset koskien laskeutuvien nahkiaisten drift-pyyntejä sekä nahkiaisen toukkien esiintymistä Harjavallan padon alapuolisessa pääuomassa ja Harjunpäänjoessa Leineperin padon alapuolella.

Tässä raportissa esitetään drift-pyyntien ja toukkakartoitusten tulokset ja tarkastellaan niitä nahkiaiskantaan ja sen elinolosuhteisiin vaikuttavien tekijöiden valossa.

2. Tutkimusalueen yleiskuvaus

Kokemäenjoen vapaan alaosan pituus Harjavallan voimalaitokselta mereen on noin 36 km. Pudotuskorkeutta on noin 2 m. Alaosalla Kokemäenjoen keskivirtaama on 221 m³/s (vuosina 1931-2002). Harjavallan voimalaitos harjoittaa vuorokausi- ja viikkosäännöstelyä. Vuorokautinen virtaamavaihtelu on ollut tyypillisesti 300 m³/s suuruusluokkaa ja siitä on johtunut vuorokautinen veden korkeuden 1,5-2 m vaihtelu. Lisäksi veden korkeuden viikkovaihtelu on tyypillisesti 2 m suuruusluokkaa. Voimalaitoksella ei ole määrätty minimijuoksutusvirtaamaa. Sähköntuotannon tarpeiden takia joen virtaama voidaan katkaista.

Juuri ennen matalaa ja runsaskasvista jokisuistoa joki on jakautunut neljään haaraan. Vesi virtaa pääosin oikealla veneväyläksi ruopatussa Luotsinmäenjuovassa. Alaosan vesikasvillisuus on yleisesti niukkaa. Pienialaisia runsaamman rantakasvillisuuden alueita on vain varsin harvassa Porin

ja Ulvilan välillä. Kirkkojuopa –nimisessä sivuhaarassa kasvillisuus on hieman pääuomaa runsaampaa. Kirkkojuopan yläpuolella joki on syvällä uomassaan. Rantapenkkojen korkeus ja jyrkkyys kasvaa ylävirtaa kohti. Maaperä on hiesua, hiekkaa ja savea. Paikoin joessa on hiekkasärkkiä ja rannat ovat eroosion kuluttamia. Alueella on kaksi koskea (Ruskilankoski ja Arantilankoski), jotka sijaitsevat 10 km ja 6 km etäisyydellä padosta vastaavasti. Padon alapuolella on myös muutamia muita virtapaikkoja. Arantilankoskea kunnostettiin kalataloudellisin tavoittein vuonna 2002. Nykyisin Kokemäenjoen nahkiaisen vuosisaaliin mainitaan olevan noin 100 000 kpl (Rannikko 2006). Kartta tutkimusalueesta on esitetty liitteessä 1.

Kokemäenjoen alaosan nykyisen veden laadun ei arvioida rajoittavan kalojen tai nahkiaisen lisääntymistä tai kasvua. Happitilanne on riittävä ja pH jatkuvasti lähellä neutraalia. Kohtalainen humuspitoisuus antaa vedelle tyypillisen ruskean värin. Luonnonvesiin verrattuna sameus on voimakasta (keskimäärin noin 10 FNU) ja ravinnepitoisuudet korkeat (KokP keskimäärin 47 ug/l ja KokN 138 ug/l). Sameus on eroosion aiheuttamaa ja sen kuten ravinnepitoisuuksienkin vaihtelu mainitaan voimakkaaksi ja virtaamista riippuvaiseksi (Piironen ja Valkama 2005).

Harjunpäänjoki laskee Kokemäenjokeen Porin kaupungissa kalan alimman nousuesteen alapuolelle. Jokeen on rakennettu ainakin pato- yms. rakenteita, mutta kaloilla ja nahkiaisella on nousumahdollisuus Leineperin padolle saakka noin 15 km jokisuusta. Ylempänä joki virtaa Kullaanjoki- ja Joutsijoki -nimisenä. Keskivirtaama on 4,1 m³/s ja keskialivirtaama on vain 0,5 m³/s. Harjunpäänjokea on perattu ainakin tulvansuojelun takia. Leineperin alapuolella on useita ainakin osittain virtakutuisten kalojen ja nahkiaisen lisääntymiseen sopivia koskialueita ja tekokoskia. Harjunpäänjokeen nousee ainakin satunnaisesti meritaimenta ja Kokemäenjoen alajuoksun kalakantojen hoidon kannalta se arvioitu on merkittävimäksi sivujoeksi. Havaintojen perusteella meritaimen pystyy lisääntymään Harjunpäänjoessa. Joessa oli vuoteen 2005 saakka hyvä rapukanta, mutta se hävisi ilmeisesti rapuruton seurauksena.

Harjunpäänjoen veden laatu on yleisesti kalojen ja ravun kannalta riittävän hyvä keski- ja alaosalla eikä sitä pidetä esteenä alueen kalatalouden kehittämiseksi. Valuma-alueella on happamia sulfaattimaita, mutta pH-ongelmat ovat lieventyneet. Harjunpäänjoen keski- ja alaosan pH-mittauksissa arvot ovat olleet yli kuusi. Joen latvoilla on useita matalia humuspitoisia, säännösteltyjä järviä ja alajuoksu virtaa laajojen peltoalueiden halki, jotka lyövät leimansa veden laatuun. Humuksen aiheuttama ruskea väri ja pelloilta tulevan eroosion aiheuttama sameus ovat alaosan veden laadulle tyypillisiä piirteitä. Happitilanne on yksittäisiä poikkeustilanteita lukuun ottamatta hyvä, varsinkin alaosalla (Rannikko 2006).

3. Menetelmät

3.1 Drift- pyynti

Laskeutuvilla nahkiaisilla tarkoitetaan joessa merta kohti vaelluksella olevia, juuri muodonmuutoksen läpi käyneitä aikuistuneita nahkiaisia. Pyyntit toteutettiin huhtikuussa 2009 Kokemäenjoen Kirkko- ja Huvilajuovassa sekä Harjunpäänjoessa Kaasmarkussa ja jokisuulla. Käytettyjen pyydysten määrä ja ajankohta sekä veden lämpötila on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Pyyntiaika ja pyydysmäärä pyyntipaikoittain sekä veden lämpötila vuoden 2009 drift-pyyntneissä.

	pyyntipaikka						
	Kokemäenjoki			Harjunpäänjoki			
pvm.	Kirkkojuopa	Huvilajuopa	vesi (C*)	jokisuu	Kaasmarkku	vesi (C*)	yht.
14.-15.4	3			9		1,9	12
15.-16.4	6		1,3	9			15
16.-17.4		4		9			13
17.-18.4		4	2,8	9		2,3	13
18.-19.4		4		9	3		16
19.-20.4		4		9	3	3,3	16
20.-21.4		4	3,1	9	3	3,3	16
21.-22.4		4	3,6	9	3	3,7	16
22.-23.4		4	4,1	9	3	4,7	16
23.-24.4				9	3	5,4	12
yht.	9	28		90	18		145

Laskeutuvien nahkiaisten pyynnissä käytetty drift- pyydys (eli ajepyydys) on metallisesta, noin 50 cm halkaisijaltaan olevasta pyöreän muotoisesta vanteesta, 5 mm:n havaksesta ja valoverhokankaisesta peräpussista rakennettu suppilonmuotoinen pyydys. Pyydyksiä asennettiin rinnakkain uoman tai sen osan yli sidottuun selkäköyteen siten, että pyydykset avautuivat ylävirtaa kohti. Vanteen yläosa oli hieman veden pinnan alapuolella pyydyksen roskaantumisen välttämiseksi. Painoja ja kohoja käytettiin virtauksen aiheuttaman pyörimisen estämiseksi.

Aikuistuneiden nahkiaisten vaellus kohti merta ajoittuu jäiden lähdön ja kevättulvan aikaan. Vaellushuipun on havaittu sijoittuvan ajalle, jolloin veden lämpötila on noussut tasolle + 1-2 astetta. Virran mukana laskeutuvat nahkiaiset alkavat tulla pyydyksiin illan hämärtyessä ja vilkkainta vaellus on klo 22.00-02.00 välisenä aikana. Metamorfoosin juuri läpikäyneet nahkiaiset ja pikkunahkiaiset voidaan erottaa silmän koon perusteella: nahkiaisien silmä on täysin kehittynyt ja siksi suurikokoinen suhteessa yksilön kokoon.

3.2 Linjakartoitus

Linjakartoituksilla selvitettiin nahkiaisien toukkien esiintymistä eri sedimenttityypeillä ja syvyyssyvyöhykkeillä sekä toukkatiheyksiä Harjavallan voimalaitospadon alapuolisessa pääuomassa ja Harjunpäänjoessa Leineperin padon alapuolella. Linjakaivuut tehtiin viikoilla 34 ja 35 vuonna 2009 (17.-28.8.2009). Pääuoman virtaamat olivat sitä kartoitettaessa 46-60 m³/s (Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä, havaintopaikka Harjavalta) ja vedenkorkeus vaihteli 9 cm (Pori, Vanhasilta) Harjunpäänjoen virtaama oli töitä siellä tehtäessä 1-3 m³/s (Ympäristöhallinnon Vesistömallijärjestelmä WSFS). Porin Näytteenottoa varten perustettiin uomaan kohtisuorassa olevia linjoja, joilta otettiin näytteet syvyyssyvyöhykkeittäin 10 cm:n välein 70 cm:n syvyydelle asti. Pääuomassa tutkimuslinjoja oli 58 kpl noin 500 m välein ja Harjunpäänjoessa niitä oli 29 kpl. Linjat sijoitettiin ensin karkeasti karttatarkastelun perusteella noin 500 m välein. Maastossa kunkin tutkimuslinjan sijaintipaikaksi valittiin nahkiaisien toukilla silmämääräisesti soveltuvin alue. Linjojen lähtöpisteiden koordinaatit kirjattiin ylös.

Näytteenotossa käytettiin pistolapiota, jolla pohjasedimenttiä nostettiin seulaan (silmäkkö 1 mm). Yhden pohjanäytteen (2 lapiollista) pinta-ala oli noin 1 000 cm². Kartoitus tehtiin 0,7 m:n syvyyteen 10 cm:n välein, joten linjan näytteiden kokonaismäärä oli 0,7 m². Seulassa näytteestä huuhdeltiin pois riittävä määrä sedimenttiä toukkien löytämiseksi. Syvemmillä (1,5-2 m) kokeiltiin satunnaisesti varrellista Ekman-näytteenotinta.

Löydetyt toukat nukutettiin hedelmäsuolalla, yksilömäärä laskettiin ja toukat mitattiin 1 mm tarkkuudella syvyyssyvyöhykkeittäin. Näytteenoton yhteydessä kunkin syvyyssyvyöhykkeen pehmeän sedimentin paksuus ja laatu arvioitiin silmämääräisesti. Pohjan laadun arvioinnissa ja luokittelussa käytettiin seuraavaa jakoa:

- 1) kivi (>20 mm)
- 2) sora (2-20 mm)
- 3) hiesu-hiekka (2 mm)
- 4) savi (siniharmaa, kiinteä, kova)
- 5) savilieju (harmaa, hienojakoinen)
- 6) mutalieju (mutapitoinen, ruskea lieju)
- 7) muta (pääosin saostuneita humuskolloideja, sis. kariketta)
- 8) karike
- 9) vesikasvien juuristo

Puuttuvan näytteen tuloksena käytettiin nollaa, koska pohja oli näillä paikoilla liian kovaa näytteen ottamiseen kuten myös nahkiaisien toukkien kaivautumiseen. Alue tutkittiin, vaikka näytettä tai näytteitä ei saatu otettua.

Kartoitusalueen pohjasedimenttien sopivuutta yksivuotiaille ja sitä vanhemmille nahkiaisien toukille arvioitiin Mäenpään (2002) käyttämää luokittelua soveltaen. Sedimentin laadun ja paksuuden perusteella linjakohtaiset havainnot luokiteltiin toukille sopimattomiksi, tyydyttäväiksi ja hyväiksi. Sopimattomiksi katsottiin kivipohjat ja kovat savipohjat, tyydyttäväiksi luokiteltiin alueet joilla

yleisin sedimenttityyppi oli savilejua/mutaliejua johon oli sekoittunut hiekkaa tai savea. Hyviksi luokiteltiin alueet joilla yleisimpään tyyppiin (savilieju, mutalieju, muta) oli sekoittunut kariketta.

Linjakartoitusten tulokset esitetään linjakohtaisina kokonaistoukkatiheyksinä jakamalla löydettyjen toukkien määrä linjan osanäytteiden summalla ($0,7 \text{ m}^2$). Pituusjakauman esittämistä varten toukkien pituudet luokiteltiin 5 mm:n välein siten, että ensimmäiseen luokkaan kuuluivat 1-5 mm. pituiset toukat, toiseen 6-10 mm:n toukat, seuraavaan 11-15 mm:n toukat jne. Pituusjakaumadiagrammissa pituusluokan toukkien lukumäärä on kunkin pituusluokan ylärajan kohdalla.

4. Tulokset

4.1. Drift-pyynti

Kokemäenjoen alaosan Drift-pyyneissä saatiin kaikkiaan 69 mereen vaelluksella ollutta nahkiaista. Kokonaispyyntiponnistus oli 145 pyydysyötä, joten kokonaisyksikkösaaliiksi saatiin 0,5 kpl/pyydysyö. Pääuomassa veden virtauksen vaihtelut vaikeuttivat pyyntiä. Veden pinnan laskun ja virtauksen liiallisen vähenemisen seurauksena Kirkkojuopan pyynti jouduttiin siirtämään kahden pyyntiyön jälkeen alajuoksulle Huvilajuopaan. Pääuoman havaintopaikkojen (Kirkkojuopa ja Huvilajuopa) tulokset (taulukko 2) ilmentävät linjakartoitusten ohella (ks luku 4.2) Harjavallan padon alapuolen ilmeisen vähäistä nahkiaistuotantoa. Pääuomasta ei saatu ainoatakaan nahkaisen toukkaa.

Harjunpäänjoen suulta nahkiaisia saatiin koko pyyntijakson ajan. Nahkiaisten kokonaismäärä ja yksikkösaalis olivat kuitenkin melko alhaisia (0,5 kpl/pyydys/yö). Harjunpäänjoella ajeessa olleiden nahkaisen toukkien määrä oli suuri, kaikkiaan toukkia saatiin 369 kpl. Nahkaisen toukkien yksikkösaalis oli Harjunpäänjoessa 3,5 kpl/pyydys/yö.

Selkeää nahkiaisten vaellushuippua ei havaittu seurantajakson aikana. Suurimmat vuorokautiset nahkiaismäärät saatiin seurantajakson alkupuoliskolla. Drift-pyyntien perusteella Harjunpäänjoella nahkaisen muodonmuutos voi alkaa, kun toukka on 93 mm:n pituinen. Pyynnistä saadut nahkaiset olivat keskimäärin 111 mm pituisia ($SD=8,31$) ja niiden vaihteluväli oli 93-138 mm. Toukat olivat keskimäärin 87,9 mm ($SD=21,1$) ja niiden vaihteluväli oli 42-138 mm.

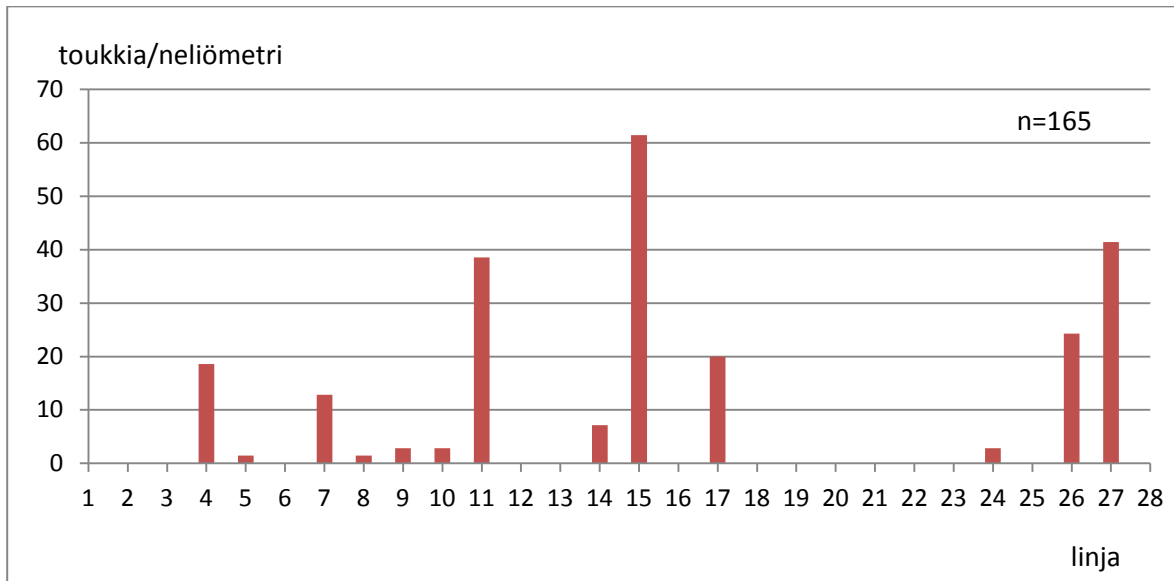
Taulukko 2. Drift-pyyntisaalis (kpl) ja yksikkösaalis (kpl/pyydys/yö) Kokemäenjoen alaosalla ja Harjunpäänjoessa 14.-24.4.2009 pyyntipaikoittain, vuorokausittain ja yhdistettynä

pvm	pyyntipaikka											
	Kokemäenjoki				Harjunpäänjoki				yhteensä			
	Kirkkojuopa		Huvilajuopa		jokisuu		Kaasmarkku		nahk.		toukat	
	nahk.	toukat	nahk.	toukat	nahk.	toukat	nahk.	toukat	yht	kpl/p/yö	yht	kpl/p/yö
14.-15.4	4	0			11	48			15	1,3	48	4,0
15.-16.4	1	0			9	44			10	0,7	44	2,9
16.-17.4			4	0	3	20			7	0,5	20	1,5
17.-18.4			1	0	1	25			2	0,2	25	1,9
18.-19.4			2	0	8	61	2	5	12	0,8	66	4,1
19.-20.4			0	0	4	37	0	4	4	0,3	41	2,6
20.-21.4			0	0	7	37	1	10	8	0,5	47	2,9
21.-22.4			0	0	5	22	0	8	5	0,3	30	1,9
22.-23.4			0	0	4	22	0	11	4	0,3	33	2,1
23.-24.4					2	19	0	23	2	0,2	42	3,5
yht.	5	0	7	0	54	335	3	61	69	0,5	396	2,7
kpl/p/yö	0,6	0,0	0,3	0,0	0,6	3,7	0,2	3,4				

4.2. Linjakartoitus

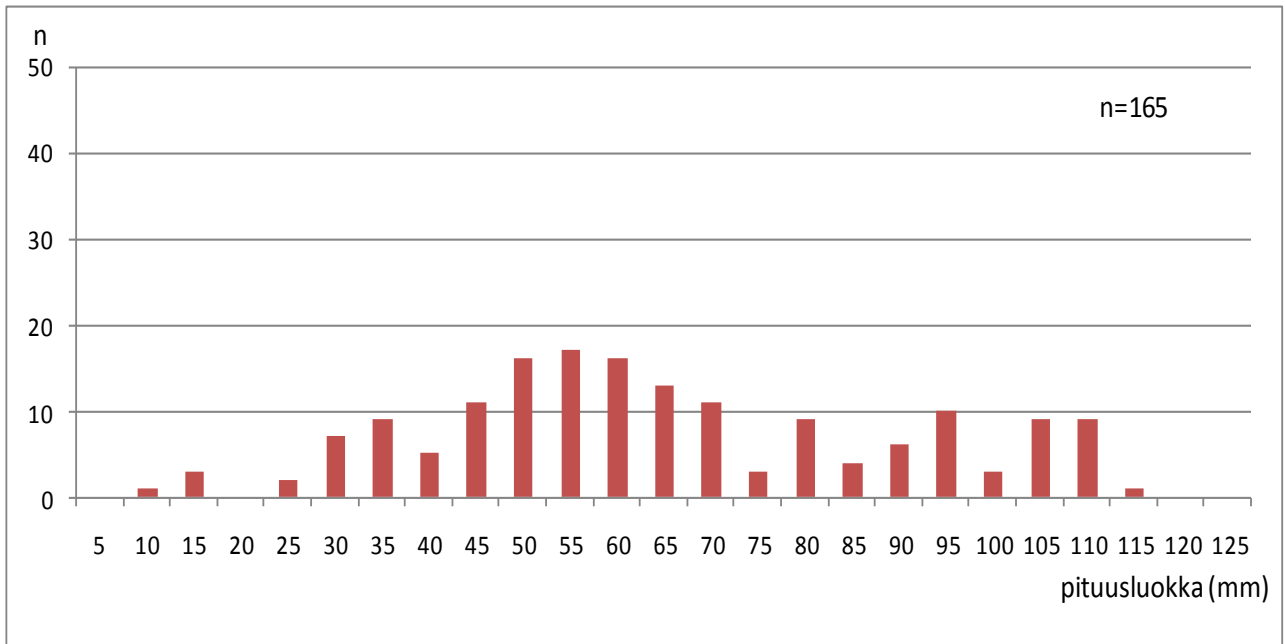
Harjavallan padon alapuolella tutkittiin kaikkiaan 58 linjaa, joista vain yhdeltä löydettiin nahkiaisien toukkia (3 kpl). Linja sijaitsi Ulvilassa Kirkkojuovan yläpäässä (linja nro 35, ks kuva x). Yleisesti pääuoman pohjan laatu oli kovaa savea ja kivikkoa. Pohja oli vain paikoin riittävän pehmeää nahkiaisien toukille, mutta näiltäkään hiekan osittain pehmentämiltä savipohjilta ei toukkia löydetty. Kirkkojuovassa kovan savisedimentin päällä oli useimmiten 3-10 cm:n paksuinen saviliejun, karikkeen ja rantakasvillisuuden juuriston muodostama pintakerros.

Harjunpäänjoessa Leineperin padon läheisyydessä toukkia ei löydetty (linjat 1-3). Tutkitun jokiosuuden ylimmät toukka-alueet todettiin Solakosken yläpuolella (linjat 4 ja 5) ja toukka-alue jatkui noin 1 km alavirtaan (linjat nro 8-10). Toukka-tiheydet olivat kuitenkin varsin alhaisia (1,5-2,9 kpl/m²). Kaasmarkun Kirkkosillan ja Haukiojan suun välisellä noin 3 km mittaisella jokiosuudella (linjat 11-17) löydettiin runsaita toukkatihentymiä ja paikoin elinolosuhteet havaittiin nahkiaisien toukilla soveltumattomiksi. Harjunpäänjoen suurin toukka-tiheys 61,4 kpl/m² oli Vääräkosken alapuolen linjalla (nro 15) ja toukkamäärien perusteella hyviksi luokiteltavia alueita oli muitakin. Hyvien alueiden välillä havaittiin myös eroosion kuluttamia, jyrkkiä ja nahkiaisien toukille liian kovapohjaisia osuuksia. Alapuolella (linjat nro 18-25) kova, toukaton eroosiopohjaosuus jatkui yhtenäisenä Harjunpään asti. Virtauksen katvepaikassa sijainneen linjan nro 24 saviliejusta löydettiin kuitenkin 3 toukkaa. Holminkosken kohdalla oli hyviä toukka-alueita (linjat nro 26 ja 27). Havaitut tiheydet olivat 24,3 ja 41,4 toukkaa/m². Harjunpäänjoen alajuoksun kovilta savipohjilta ei toukkia löydetty (kuva 1).

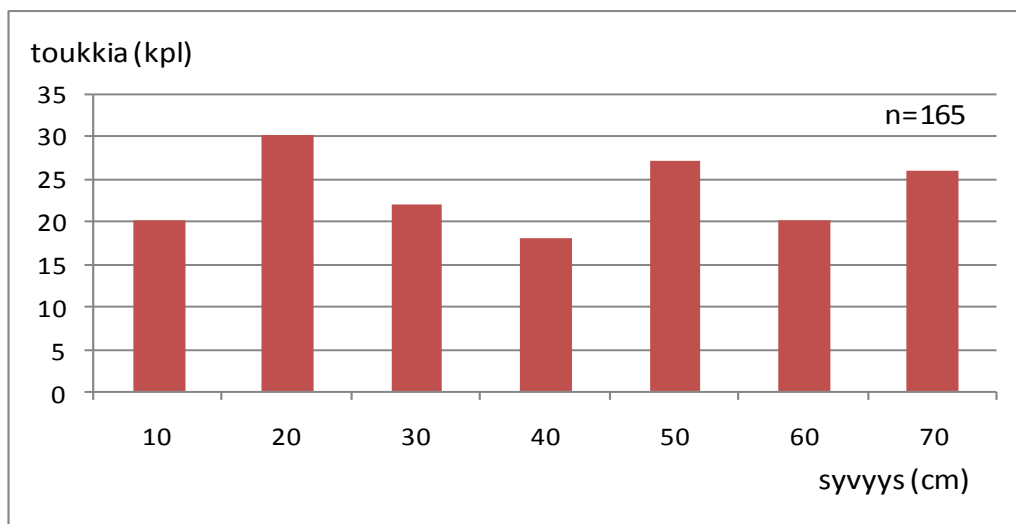


Kuva 1. Linjojen toukkatiheydet (toukkia/m²) Harjunpäänjoen kartoituksissa vuonna 2009

Kartoituksissa löydettyissä toukissa runsaimpia olivat 46-60 mm:n pituusluokat, kolmasosa toukista sijoittui kolmelle yleisimmälle pituusluokalle. Pituusjakaumasta voitiin erottaa vuoden 2009 vuosiluokan toukat (<15 mm), muutoin löydetyt toukat jakautuivat varsin tasaisesti eri pituusluokkiin (Kuva 2). Toukat jakaantuivat tasaisesti eri syvyyksille (Kuva 3).

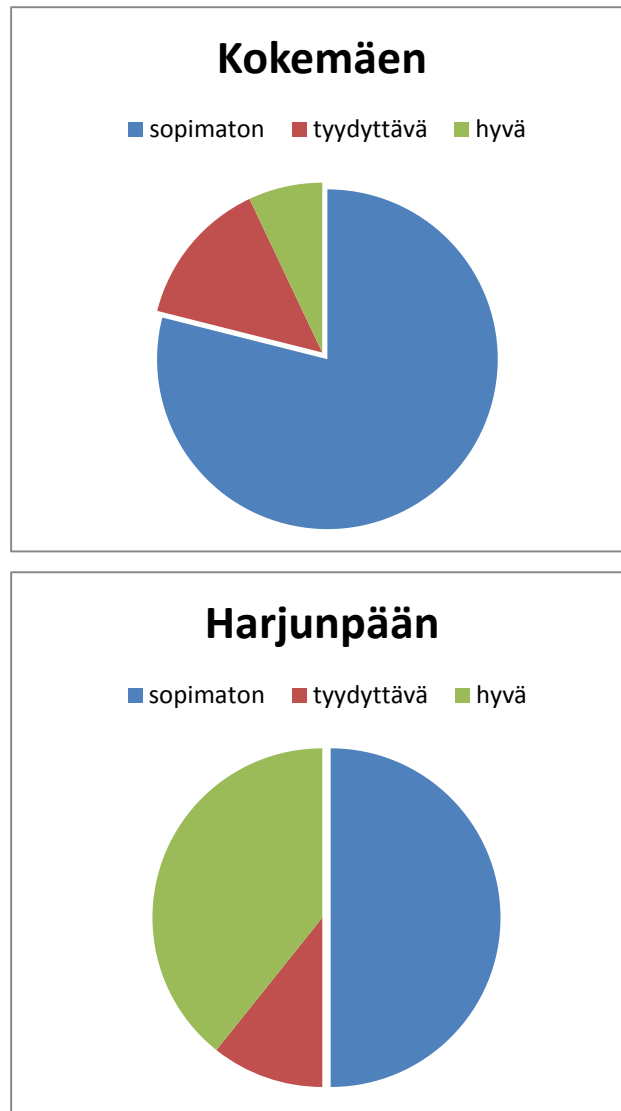


Kuva 2. Harjunpäänjoen nahkiaisten pituusjakauma vuoden 2009 kartoitusten perusteella.



Kuva 3. Harjunpäänjoen nahkaisen toukkien esiintymisen syvyysjakauma vuoden 2009 kartoituksissa.

Pääuoman toukkakartoitusalueesta noin 80 % oli luokiteltavissa pohjan laadultaan nahkiaisien toukille sopimattomaksi elinalueeksi ja Harjunpäänjoessa vastaava luku oli 50 % (kuva 4). Pääuoman potentiaalisista toukka-alueista (hyvä/tydyttävä) 95 % oli toukattomia ja Harjunpäänjoen toukka-aluepotentiaalista 45 % oli toukattomia.



Kuva 4. Arviot Kokemäenjoen alaosan ja Harjunpäänjoen pohjasedimentin sopivuudesta nahkiaisien toukille.

5. Tarkastelu

Meressä täysikasvuiseksi kasvanut nahkiainen vaeltaa jokeen syksyn ja alkutalven aikana. Nahkiaista ei pidetä yhtä kotijokiuskollisena kuin lohikaloja, vaan se voi nousta myös muuhun kuin kotijokeensa kutea onnistuneesti siellä. Nahkiainen talvehtii joessa, kutee koskiin toukokuun aikana ja kuolee kudun jälkeen. Toukat kuoriutuvat koskisoraikossa pari viikkoa hedelmöittymisen jälkeen. Kesän aikana toukat vaeltavat virtauksen mukana alapuolisten suvantojen ja nivojen pehmeille sedimenttipohjille, johon kaivautuneina ne elävät 4-7 vuotta.

Toukkavaiheen onnistumiseksi joesta pitää löytyä sopivia elinalueita kaikenkokoisille toukille. Pienikokoiselle toukalle riittää parin senttimetrin paksuinen sedimenttikerros ja 5 cm sedimentti on riittävän paksu kaikenkokoisille nahkiaisen toukille. Myös sedimentin laadulla on erittäin suuri merkitys toukan kehityksen kannalta. Pohjasedimentin on oltava laadultaan riittävän pehmeä, jotta toukka voi kaivautua siihen. Yli vuoden vanhojen toukkien kannalta parhaita sedimenttityyppejä ovat karikepohjat sekä karikkeen ja muiden pehmeiden sedimenttityyppien sekoitukset (Aronsuu 1999, Mäenpää 2002).

Kokemäenjoen nahkiaisen toukkien esiintymistä ja tiheyksiä on selvitetty 1980-luvulla Harjavallan padon alapuolella pääuomassa ja sivujoissa aiemmin toteutettujen hoitotoimenpiteiden tuloksellisuuden selvittämiseksi. Pääuomasta löydettiin toukkia vain paikoitellen ja havaitut toukkatiheydet olivat yleisesti alhaisia. Toukkia löydettiin Ulvilan Kirkkojuovasta ja Porista Harjunpäänjokisuun alapuolelta, missä havaittiin pääuoman havaintopisteiden korkein keskimääräinen toukkatiheys (runsas 30 toukkaa/m²). Ulvilan Kirkkojuovassa tiheydet eivät olleet korkeita, mutta toukkia löytyi usealta havaintopisteeltä juovan yläpuoliskolta. Yksittäisiä toukkia löydettiin myös Nakkilasta ja Harjunpäänjokisuun yläpuolelta (Honkasalo ja muut 1991).

Tätä työtä varten tehtyjen linjakartoitusten perusteella Harjavallan padon alapuolisen pääuoman nahkiaistoukkien määrä on vähentynyt. Toukkia löydettiin vain yhdeltä tutkimuslinjalta Ulvilan Kirkkojuovan yläpäästä ja sieltäkin vain 3 kpl. Edellä mainittuja tutkimuksia verrattaessa tulee huomioida, että ne tehtiin eri tavoittein ja myös jossain määrin eri menetelmin. Aiemmassa tutkimuksessa toukkia etsittiin laajemmalla näytemäärällä silmämääräisesti toukille soveltuviksi arvioiduilta alueita. Tässä työssä näytteenotto toteutettiin 500 metrin välein ja silmämääräistä arviointia käytettiin etukäteen valitun alueen lähimaastossa.

Käytettävissä olevien tietojen perusteella näyttää todennäköiseltä, että Harjavallan padon alapuolella pääuomassa nahkiaistuotanto on varsin vähäistä ja satunnaista. Padolta toteutetun voimakkaan säännöstelyn takia elinympäristö on nahkiaisen kannalta jatkuvassa muutostilassa. Vedenkorkeuden ja virtaaman muutokset itsessään rajoittavat matalampien joen osien kuten, kutualueina toimivien virtapaikkojen ja toukka-alueina toimivien rannan läheisten pohjien toimivuutta ajoittain kuivumisen takia. Säännöstely aiheuttaa jokiuomassa eroosiota, jonka vaikutukset kohdistuvat erityisesti pehmeisiin sedimenttipohjiin, jotka ovat välttämättömiä yksivuotiaille ja sitä vanhemmille nahkiaisen toukille. Talvella edestakaisin vedenkorkeuden mukana liikkuva jääkansi painaa, tiivistää ja kovettaa uoman reuna-alueiden pohjasedimenttiä. Toukkakaivuinen ja uoman pohjan laadusta tehtyjen havaintojen perusteella Harjavallan

voimalaitoksen alapuolella on nahkiaisen toukille sopivaa pehmeää pohjaa niukalti. Uoman sedimentti on valtaosin kiveä ja kovaa savipohjaa, johon toukka ei pysty kaivautumaan. Ulvilan Kirkkojuovasta noin puolet oli nahkiaisen toukkien elinalueeksi soveltuva pohjaa, mutta toukkahavainnot olivat vähäisiä.

Olemassa olevien toukka-alueiden tuotantokyky on ilmeisen riittämätön nykyisen nahkiaisen saalistason (arvio noin 100 000 kpl/vuosi) ylläpitämiseksi. Nahkiaista ei pidetä tiukasti kotijokiuskollisena vaeltavien lohikalojen tapaan (mm. Ojutkangas 1995), vaan se voi nousta kudulle johonkin toiseen jokeen kuin syntymäjokeensa. Etenkin kuivina kesinä nahkiaisten nousu pienempiin jokiin voi vähentyä kun pienentyneiden virtaamien houkutusvaikutus ei ole riittävä. Näyttääkin todennäköiseltä, että osa Kokemäenjoen nahkiaissaaliista on alkuperältään muiden nahkiaisjokien tuotantoa.

Harjunpäänjoessa nahkiaisen toukkien elinmahdollisuudet ovat huomattavasti paremmat kuin vapaalla pääuoman osalla. Leineperin koskijakso padon alapuolella ja Kaasmarkun koskijakso kuuluvat Kokemäenjoen vesistön parhaisiin nahkiaisen lisääntymisalueisiin ja myös Vääräkoski ja alajuoksen Holminkoski mainitaan nahkiaiselle sopiviksi kutualueiksi (Honkasalo ja muut 1991). Leineperin padon ja Solankosken välillä toukille sopivaa pohjaa esiintyy varsin laaja-alaisesti, mutta toukkatiheydet eivät olleet aiempaa tasoa. Ennen ensimmäisiä Leineperin padon ylisiirtoja vuonna 1984 toukkien tiheys oli 80-90 kpl/m² ja 2009 linjakohtaiset tiheydet olivat 1-19 kpl/m². Vuonna 2009 toukkakartoitusten yhteydessä tehtyjen maastohavaintojen perusteella edellä mainitun alueen pohjan laatu luokiteltiin yleisesti mutaliejun ja karikkeen sekoitukseksi. Vääräkosken alueen mutalieu/hiekka- ja savilieu/karikipohjilta löydettiin toukkia varsin runsaasti, tiheys oli suurimmillaan 40 kpl/m². Myös tämä toukka-alue oli havaittu jo vuonna 1984 ennen ensimmäisiä Leineperin padon ylisiirtoja. Tiheydet olivat 1980-luvulla sielläkin suurempia (80-90 kpl/m², Honkasalo ja muut 1991) kuin vuonna 2009. Maastohavaintojen perusteella pääuoman tapaan myös Harjunpäänjoella eroosio kuluttaa paikoin pehmeäpohjaisia uoman osia. Erityisesti Kaasmarkun kyläkeskuksen alapuolella havaittiin eroosioalueita, joilta toukkia ei kartoituksissa löydetty.

Toukkien linjakartoitusmenetelmää on kehitetty jatkuvasti Perhonjoen ja Kalajoen velvoitetarkkailututkimuksissa, jotka aloitettiin 1970-luvulla. Mainitut joet ovat rakennettuja ja niiden virtausta säännöstellään sähköntuotannon tarpeisiin. Perhon- ja Kalajoella valtaosa yli 1-vuotiaista nahkiaisen toukista elää alle 70 cm:n syvyydellä ja siksi näytelinjoja ei enää viime vuosien tutkimuksissa ole viety syvemmälle. Varrellisella Ekman-näytteenottimella toukkia löydetty ja uoman pohja vaikutti kovemmalta kuin toukkalinjalla samalla kohtaa. Harjunpäänjoen virtaama oli kartoituksia tehtäessä 1-3 m³/s eikä vedenkorkeudessa ollut silmämääräisesti havaittavia mainittavia muutoksia. Koska Harjunpäänjoen nahkiaisen toukat sijoittuivat tasaisesti tutkituille syvyysvyöhykkeille, on mahdollista, että toukkia esiintyy myös 70 cm syvemmällä. Kartoituksia mahdollisesti toistettaessa tutkimukset voisi ulottaa ainakin paikoittain syvemmälle asian selvittämiseksi. Lapionäytteenotto vaikeutuu yli 70 cm syvyyllä, mutta on mahdollista 1 m saakka.

Pohjanmaan nahkiaisjoilla nahkiaisten vaellus kohti merta alkaa jäiden lähdön aikaan ja vaellushuippu on jokiveden ollessa 1-2 astetta. Vaellushuippu on voimakas ja lyhykestoinen. Esimerkiksi Siiponjoelta (mereen laskeva Kalajoen sivuhaara, MHQ 25 m³/s, MQ 4,5 m³/s) saatiin vuonna 1996 neljän vuorokauden aikana 5850 laskeutuvaa nahkiaista Drift-pyyntillä, jonka arvioitiin peittäneen noin 10 % uoman poikkileikkauksen pinta-alasta. Käytössä oli 10-20 driftiä pyyntiolosuhteista riippuen ja yksikkösaalis keskimäärin noin 100 nahkiaista/pyydysyö (Seppälä ja Sarell 2002). Aikuistuvien nahkiaisten määrän vaihtelun ja pyyntiolosuhteiden vuosittaisen vaihtelun takia saaliit ja niiden pohjalta tehdyt arviot vaihtelevat voimakkaasti. Perhonjoen vesistöalueella toteutettujen laskeutuvien nahkiaisten pyyntien saaliit ovat olleet 2000-luvulla 0,6-6,9 kpl/pyydysyö (Vikström 2008). Vuosina 2000 -2001 drift-saaliit olivat Lapväärtin ja Himangan välisillä nahkiaisjoilla (Lapväärtin-Isojoki, Tiukanjoki, Perhonjoki, Lestinjoki, Pöntiönjoki) 0,4-10,2 kpl/pyydys/vrk (Seppälä ja Sarell 2002). Nahkiaisten määrän vähentyessä alkaa alaspäin uomassa kulkevien/kulkeutuvien toukkien määrä kasvaa. Nahkiaisten tapaan myös toukkien määrä saaliissa on vaihdellut vuosittain, nahkiaisten määrä on kuitenkin ollut säännöllisesti suurempi ja useimmiten noin 2-5 –kertainen toukkien määrän verrattuna.

Vuonna 2009 huhtikuun 6.-7. päivä suunnitelluilla Kokemäenjoen pyyntipaikoilla oli vielä ehjä jääkansi. Pyyntiä aloitettaessa 14.5. jäätä ei enää ollut Harjunpäänjoessa ja Ulvilan Kirkkojuovassa. Nahkiaisien vaellukselle tyypillistä huippua ei havaittu. Saaliit olivat alhaisia ja toukkia saatiin runsaasti nahkiaisten määrään verrattuna. Harjunpäänjoen drift-saaliin perusteella näyttää mahdolliselta, että laskeutuvien nahkiaisten vaellushuippu on voinut ajoittua pääsiäiseen, jolloin pyyntiä ei vielä ollut. Vaikka yksikkösaaliit olivat alhaisia, sijoittuivat ne Pohjanmaan tutkittujen nahkiaisjokien yksikkösaaliiden vaihteluvälille.

Drift-pyyntin ongelmana ovat jäät, muuttuvat virtaamat ja sen myötä vaihteleva pyyntiteho. Osa pyydystä kohti virtaavasta vedestä kumpuaa sivuille pyydysten edestä, kumpuaminen voimistuu veden roskaisuuden ja virtausnopeuden kasvaessa. Drift-pyydysten pyytävyys ei ole suoraan verrannollinen uoman poikkileikkauksen pinta-alaan. Perhonjoella laskeutuvien nahkiaisten kokonaismäärää onkin viime vuosina arvioitu merkinnän (eväleikkeus) ja takaisinpyynnin avulla.

Kokemäenjoen alaosa näyttää nykytilassaan olevan varsin huono nahkiaistuotannon kannalta. Pohja on laadultaan pääosin nahkiaisien toukille sopimatonta elinympäristöä. Toukkien elinalueeksi soveltuva viidesosa uoman pohjasta on valtaosin toukatonta. Voimakas säännöstely on varsin todennäköisesti merkittävä tekijä vähäisen toukkatuotannon taustalla ja se rajoittaa myös kannan elvyttämismahdollisuuksia. Ulvilan Kirkkojuovassa ja satunnaisesti myös pääuomassa on kelpollisia nahkiaisien toukkien elinalueita, mutta vesistöalueen osaa kokonaisuutena katsottaessa niiden määrä näyttää varsin riittämättömältä.

Nahkiaisien luontaisen lisääntymisen kannalta parhaat elvyttämisen- ja kehittämismahdollisuudet ovat Kokemäenjoen sivujoissa, joista parhaana pidetään Harjunpäänjokea. Vuonna 2009 tehtyjen drift-pyyntien ja toukkakartoitusten tulokset tukevat edellä mainittua päätelmää. Leineperin padon alapuolisella Harjunpäänjoella on toukille sopivia pehmeitä sedimenttipohjia ja joki tuottaa mereen vaeltavia aikuistuneista nahkiaisista. Harjunpäänjoen vapaan osan nahkiaistuotannon tehostamismahdollisuuksien selvittämiseksi tulisi myös muiden jokeen sijoittuvien elinkierron

vaiheiden nykytilaa tutkia. Jokeen nousevan kannan koko, pyyntikuolevuus, kutualueiden (ja esitoukkien elinalueiden) määrä, laatu ja sijainti suhteessa toukkien elinalueisiin ovat nahkiaisen tuotantoon vaikuttavia, riittämättömästi tunnettuja osatekijöitä.

Viitteet ja kirjallisuutta

Aronen K. 1998: Kalajoen alaosan kalataloudellinen tila vuosina 1995-1997 – Hamarin voimalaitoksen rakentamiseen ja Alavieskan tulvansuojelutöihin liittyvä jälkitarkkailu. Alueelliset ympäristöjulkaisut nro 79. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 98 s. + liitteet. Kokkola 1998.

Honkasalo L, Pennanen J.T., Lappalainen A. 1991: Kalakannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi Kokemäenjoen vesistössä Nokian alapuolella. Kalatutkimuksia nro 21. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys 1986: Kokemäenjoen sivuhaarojen nahkiaistoukkakartoitus 1985,15 s. +liitteet. Tampere.

Myllynen K., Ojutkangas E. ja Nikinmaa M. 1997: River water with high iron concentration and low pH causes mortality of lamprey roe and newly hatched larvae. *Ecotox. and Env. Safety* 36: 43-48.

Myllynen, K 1998: Perhonjoen vedenlaadun vaikutus nahkiaisen (*Lampetra fluviatilis*) kudulle valmistautumiseen. Moniste. Länsi-Suomen ympäristökeskus. 5 s. Kokkola.

Mäenpää E., Myllynen K., Pakkala J., Aronsuu K. ja Koskenniemi E. 2001: talvehtimisaikaisen veden laadun vaikutus sukukypsien nahkiaisten (*Lampetra fluviatilis*) fysiologiseen tilaan ja mädin hedelmöittymiseen. Moniste. Länsi-Suomen ympäristökeskus. 14 s.

Mäenpää E. 2002: Nahkiaisen toukkien elinalueiden kartoitukset eräissä Länsi-Suomen joissa. Alueelliset ympäristöjulkaisut nro 265. Länsi-Suomen ympäristökeskus. 43 s. + liitteet. Kokkola.

Ojutkangas E. 1995: Vesistöjärjestelyjen ja lyhytaikaisäännöstelyn vaikutukset Perhonjoen nahkiaiskantaan. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 555. 52 s. + liitteet. Helsinki 1995.

Piironen O. ja Valkama J. 2005: Kokemäenjoen kalakantojen hoitosuunnitelma. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 76 s. + liitteet.

Rannikko L. 2006: Kokemäenjoen ja sen sivuhaarojen kalataloudelliset kunnostustarpeet. Varsinais-Suomen TE-keskuksen julkaisuja 7/2006. 123 s. +liitteet. Turku.

Tertsunen J. 2001: Nahkiaisen (*Lampetra fluviatilis*) kutualustan valinta. Opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu, kala- ja ympäristötalouden koulutusohjelma. 29 s. + liitteet. Turku 2001.

Tuohino J. 2004a: Nahkiaisen (*Lampetra fluviatilis*) telemetriaseuranta Perhonjoella syksyllä 2002. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Moniste 32 s. Kokkola.

Tuohino J. 2004b: Nahkiaisen (*Lampetra fluviatilis*) telemetriaseuranta Perhonjoella keväällä 2003 (Luonnos 27.5.2004). Länsi-Suomen ympäristökeskus. Moniste 12 s. Kokkola.

Tuohino J., Wennman K. ja Aronsuu K. 2008: Kalajoen Vivunkummun pohjapadon kunnostuksen vaikutukset veden laatuun, kalastukseen, kala- ja rapukantoihin sekä kalan kulkuun. Loppuraportti. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Moniste 42 s. + liitteet. Oulu.

Virkkala P. ja Aronsuu K. 2000: Nahkiaisen (*Lampetra fluviatilis*) toukkien sedimentin valinta laboratorio-olosuhteissa ensimmäisen kasvukauden aikana. Alueelliset ympäristöjulkaisut nro 183. Länsi-Suomen ympäristökeskus. 23 s. Kokkola 2000.

Vikström, R. 2008: Perhonjoen keskiosan järviryhmän säännöstely: Ylisirrettyjen nahkiaisten ja istutettujen nahkiaisen toukkien tuloksellisuudenseuranta vuosina 2005-2008. Moniste 9s. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Kokkola.



Liite 1.