

VAELLUSPOIKASRUUVIN SJOITTAMINEN KYMIOJokeen

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 162/2007

Hanna Häkkinen

ISSN 1458-8064

TIIVISTELMÄ

Tämän selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa mahdollista paikkaa Kymijoen itäiseen päähaaraan tai Pernoon haarautumiskohdan yläpuolelle sijoitettavalle vaelluspoikasruuville. Ruuvien sijoittamisessa tärkeintä on paikan sijainti suhteessa poikastuotantoalueisiin sekä hyvä virrankeskittymä, joka on ratkaiseva tekijä ruuvien pyydystystehokkuuden kannalta. Kymijoella ruuvien sijoituksen kannalta ongelmallisinta on joen haarautuminen useassa kohdassa, koskialueiden rikkonaisuus ja uoman leveys. Näitä ongelmia korostaa se, ettei kalojen alasvaellusreittejä tiedetä ennestään. Mahdollisia sijoituspaikkoja löytyi Kultaankoskelta, Pernoosta, Paha-Pekasta, Laajakoskelta, Korkeakoskelta ja Langinkoskelta. Jotta saataisiin kattava kuva lohen ja taimenen luonnossa syntyneiden vaelluspoikasten määrästä koko Kymijoen alueella, tulisi ruuvipyyntiä harjoittaa eri osissa jokea. Mikäli Pernoosta suoritettavat istutukset saadaan sovitettua yhteen ruuvipyynnin kanssa, voidaan Pernoon sijoituspaikkaa pitää kartoitetuista paikoista parhaana. Tällöin vaelluspoikaspyyntiä Kymijoella suositellaan aloitettavaksi Pernoosta.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 KYMIJOKI	2
2.1 VESISTÖALUEEN KUVAUS	2
2.2 KYMIJOEN TILA	2
2.3 VOIMALAITOKSET	3
3 VAELLUSKALAT	4
3.1 VAELLUSKÄYTTÄYTYMINEN	4
3.2 VAELLUSKALAT KYMIJOESSA	6
3.2.1 LISÄÄNTYMISEN EDELLYTYKSET	8
3.2.2 ISTUKKAAT	8
4 VAELLUSPOIKASRUUVI	9
4.1 TAUSTAA	9
4.2 RAKENNE JA TOIMINTA	10
4.3 PYYDYSTYSTEHOIKKUUS	12
4.3.1 MERKINTÄ-TAKAISINPYYNTI	13
4.4 VAELLUSPOIKASRUUVI SUOMESSA	14
5 VAELLUSPOIKASRUUVIN SIJOITUS KYMIJOKEEN	15
5.1 SIJOITUKSESSA HUOMIOITAVAA	15
5.2 KOSKIALUEIDEN MAASTOKARTOITUKSET	16
5.3 MAHDOLLISET SIJOITUSPAIKAT KYMIJOELLA	17
5.3.1 KULTAANKOSKI	17
5.3.2 PERNOO	19
5.3.3 PAHA-PEKKA	21
5.3.4 LAAJAKOSKI	22
5.3.5 KORKEAKOSKI	24
5.3.6 LANGINKOSKI	26
5.4 VERTAILU	27
6 YHTEENVETO	29
VIITTEET	30

Liite 1. Voimalaitospatojen ja vaelluspoikasruuvien mahdollisten sijoituspaikkojen sijainnit Kymijoen alaosalla

Liite 2. Mahdollisten sijoituspaikkojen maanomistajien yhteystiedot

1 JOHDANTO

Suomessa on alunperin arvioitu olleen yhteensä 35 Itämereen laskevaa lohijokea, joista Tornionjoen, Kemijoen, Iijoen, Oulunjoen ja Kokemäenjoen ohella Kymijoki on ollut yksi suurimmista ja lohijokena merkittävimmistä (Juntunen 2001,10). Kymijoen rakentaminen ja likaantuminen kuitenkin hävitti sen vaelluskalakannat lähes kokonaan (Mikkola ym. 2001, 8). RKTL:ssä tehdyn meritaimenen luonnonkantojen seurannan sekä Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen tekemien sähkökoekalastusten perusteella Kymijoessa on 1990-luvulla tapahtunut taimenen vähäistä ja epäsäännöllistä lisääntymistä (Saura 2001, 1). Myös Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n vuonna 2004 aloitetuissa sähkökoekalastuksissa on vuosittain tavattu luonnossa syntyneitä lohen ja taimenen poikasia. Lisäksi Kymijoella toteutettiin syyskuussa 2005 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen toimesta sähkökoekalastuksia yhteensä 18:lla koealalla, joista kymmenen sijaitti Koivukosken alapuolella. Lähes kaikilta koealoilta tavattiin luonnossa syntyneitä lohen poikasia. (Rinne ym. 2007, 27.) Kymijoella ei ole kuitenkaan järjestetty systemaattista vaelluspoikaspyyntiä (Ikonen 2007).

Vaelluspoikaspyyntiin on perinteisten havasrysienvaihtoehtoksi noussut uudenlainen pyydys. Vaelluspoikasruuvin avulla voidaan paremmin seurata poikasten vaellusta merelle, sillä se soveltuu käytettäväksi myös pahimpaan kevättulva-aikaan, kun roskan määrä on suurimmillaan. (Vatanen & Haikonen 2003, 18.) Merkintä-takaisinpyyntimenetelmän avulla vaelluspoikasruuvia voidaan käyttää luonnonvaraisen vaelluspoikastuotannon määrän arviointiin (Rayton 2006, internetilähde). Suomessa ruuvia on käytetty vuodesta 2002 lähtien meritaimenen (*Salmo trutta* m. *trutta*), lohen (*Salmo salar*) ja vaellussiiian (*Coregonus lavaretus lavaretus*) poikaspyynneissä (Haikonen & Vatanen 2006, 8).

Tämän selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa mahdollista paikkaa Kymijoen itähaaraan tai haarautumiskohdan yläpuolelle sijoitettavalle vaelluspoikasruuville. Vaelluspoikasruuvin sijoitus Kymijokeen kuuluu Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailuun, joka perustuu Itä-Suomen vesioikeuden 20.1.1997 antamaan lupapäätökseen nro 76/96/1. Päätöksellään vesioikeus velvoitti Kymijokivarren kunnat ja teollisuuslaitokset tarkkailemaan jätevesienvaikutuksia Kymijoen ja merialueen kalakantoihin ja kalastukseen Kaakkois-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikön hyväksymän ohjelman mukaisesti. Tarkkailuohjelmaa on tarkastettu vuoden 2004 alussa (Mankki 2004) ja uudemman kerran vuoden 2007 alussa (Raunio 2007). Nykyinen tarkkailuohjelma on voimassa toistaiseksi.

Tarkkailuun osallistuvat seuraavat kuormittajat:

1. UPM-Kymmene Oy ja Oy Finnish Peroxides Ab
2. Finnish Chemicals Oy
3. Kuusankosken kaupunki Akanojan jätevedenpuhdistamon osalta
4. Kouvolan kaupunki viemärlaitoksen osalta
5. Myllykoski Paper Oy paperitehtaan jätevesienväyhtymän osalta

6. Anjalankosken kaupunki viemärlaitoksen osalta
7. Enso Publication Papers Oy Ltd ja Enso Cartonboards Oy Ltd yhteisesti Anjalan paperitehtaan ja Inkeröisten kartonkitehtaan jätevesien osalta, joihin sisältyy myös Valmet Paperikoneet Oy:n tutkimuslaitoksen jätevedet
8. Laminating Papers Oy ja Stora Enso Publication Papers Oy Ltd yhteisesti Kotkan tehtaiden jätevesien osalta
9. Kotkan kaupunki, Sunilan ja Mussalon jätevedenpuhdistamoiden, sekä Hietasen ja Kuusisen satamien purkupaikoista tulevien jätevesien osalta
10. Sunilan Puhdistamo Oy jätevesien osalta
11. Stora Enso Publication Papers Oy Ltd Summa
12. Haminan kaupunki Nuutniemen jätevedenpuhdistamon osalta

2 KYMIJOKI

2.1 VESISTÖALUEEN KUVAUS

Kymijoki on valuma-alueeltaan ja virtaamaltaan Suomen kolmanneksi suurin vesistö, jonka keskusjärvenä on Päijänne (Seppovaara 1988, 42-43). Vesistön valuma-alue on 37 107 neliökilometriä eli noin 11 prosenttia koko Suomen pinta-alasta. Kymijoen järvisyys on 19,7 prosenttia ja keskisyvyys noin 9,5 metriä (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006, internetlähde; Åkerberg 2003, 2). Joen keskivirtaama on Pernoon haarautumiskohdassa 283 m³/s, josta havaittuja ääriarvoja ovat olleet ylivirtaama 816 m³/s vuonna 1899 ja vastaavasti alivirtaama 65 m³/s vuonna 1942. Varsinainen Kymijoki alkaa Päijänteen kaakkoisosasta, Asikkalan kunnassa sijaitsevasta Kalkkisesta, josta matkaa merelle Ahvenkoskenlahteen kertyy noin 203 kilometriä ja putouskorkeutta noin 78,5 metriä. Kalkkisista joki virtaa monihaaraisena litin Pyhäjärveen, jonka koillisosaan laskevat Mäntyharjun reitin vedet. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006, internetlähde.) Pyhäjärven luusuasta alkaa Kymijoen alaosa, jonka pituus on noin 85 kilometriä (Åkerberg 2003, 2). Noin viisi kilometriä Voikkaan alapuolella Kymijokeen laskevat Valkealan reitin vedet jonka jälkeen joki virtaa mereen lähes järveltömänä, eikä siihen myöskään liity merkittäviä sivuhaaroja. Pernoon yläpuolella Kymijoki haarautuu kahteen päähaaraan, joista itäinen eli Pernonhaara laskee mereen Kotkan kaupungin kohdalla ja läntinen Hirvikoskenhaara laskee Pyhtään ja Ruotsinpyhtään rajalla Ahvenkoskenlahteen. Itäinen päähaara jakautuu Parikan kohdalla kahteen osaan, Korkeakosken ja Langinkosken haaroihin, joista Langinkoskenhaarasta eroaa vielä Ränninkoskessa pienehkö Huumanhaara. Läntiseen päähaaraan laskee Tammijärven kohdalla Tallusjoki, ja päähaarasta eroaa Klåsarön alapuolella pienehkö Pyhtäänhaara, joka laskee mereen Munapirtin kohdalla. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006, internetlähde.)

2.2 KYMIJOEN TILA

Teollisuuden, asutuksen sekä maa- ja metsätalouden aikaansaama ravinnekuormitus rasittaa edelleen Kymijokea. Kehittyneiden jätevedenpuhdistusmenetelmien ansiosta Kymijoen vedenlaatu on kuitenkin parantunut merkittävästi. (Saura & Mikkola 1996, 83.)

Kymijoen alaosan pitkäaikaisraportin (Åkerberg 2003) mukaan kokonaispistekuormituksen tyypikuormitus Kymijoella on säilynyt vuoden 1985 tasolla, mutta sekä fosfori- että kiintoainekuormitus ovat selvästi vähentyneet. Suurin muutos nykyisen ja vuonna 1985 vallinneen tilan välillä on tapahtunut biologisen hapenkulutuksen vähentymisessä. Kaloissa esiintyvistä haitallisten aineiden pitoisuuksista ainoastaan elohopea edelleen ylittää taustatason, vaikka kalojen sisältämät elohopeapitoisuudet ovatkin laskeneet. Hygieeniseltä laadultaan Kymijoen vesi on nykyään täysin uimavedeksi soveltuvaa. (Åkerberg 2003.)

2.3 VOIMALAITOKSET

Kymijoen vesistön valuma-alueella on suhteellisen suuri järvisyys, joka tasoittaa virtaamien vaihtelua luonnontilaisessa vesistössä. Luonnollisia virtaamamuutoksia enemmän Kymijoen virtaamiin vaikuttaa kuitenkin virtaamasäännöstely, sillä jokea hyödynnetään tehokkaasti voimataloudessa. (Saura & Mikkola 1996, 16.) Kymijoen virtaama määrytyy Päijänteen lähtövirtaaman mukaan ja Päijänteen säännöstelyllä onkin vuodesta 1964 tasattu Kymijoen virtaamia siten, että kevät- ja kesävirtaamat ovat pienentyneet ja talviaikaiset virtaamat kasvaneet. Nykyisellä juoksutuskäytännöllä Kymijoelle on tyypillistä virtaamahuippujen ajoittuminen kevään lumensulamiskauteen ja alkukesään. Alivirtaamat sen sijaan sijoittuvat tavallisesti loppukesään ja syksyyn. (Åkerberg 2003, 3.) Kymijoen varrella on yhteensä 13 vesivoimalaitosta, joista vanhimmat on rakennettu jo 1800-luvun lopulla (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006, internetlähde). Kymijoen kaikki mereen johtavat haarat on padottu. Joen alaosalla sijaitsevat voimalaitokset (liite 1) ovat Voikkaalla, Kuusankoskella, Keltissä, Myllykoskella, Anjalassa, Korkeakoskella, Koivukoskella, Loosarinkoskella, Stockforsissa ja Ahvenkoskella. Tämän lisäksi Kymijoessa on myös Hirvivuolteen ja Paaskosken säännöstelypadot. (Raunio 2007, 3.)

Kymijokeen kudulle nousevien kalojen matka päättyy viimeistään Anjalankosken Ankkapurhaan, sillä ilman ylisiirtoa niillä ei ole mahdollisuuksia päästä voimalaitosten yläpuolelle. Korkeakoskessa sijaitsevan nousuesteen takia Langinkoskenhaara on kalaportaansa ansiosta ainoa mahdollinen nousuväylä Anjalankoskelle saakka. Läntisen päähaaran alaosa on täysin padottu vesivoiman käyttöön, mikä estää kalojen nousun läntiseen haaraan kokonaan. (Rinne ym. 2007, 8,12,26-28.) Kymijoen huomattavimmat yhä vapaana virtaavat kosket ovat noin 4,5 km Pernoon haarautumiskohdan yläpuolella sijaitsevat Ahvionkosket, sekä itäisessä päähaarassa noin 1,5 kilometriä haarautumispaikan alapuolella sijaitsevat Pernoonkosket. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006, internetlähde.)

3 VAELLUSKALAT

3.1 VAELLUSKÄYTTÄYTYMINEN

Kalojen vaellus on liikkumista takaisin alueelle, josta ne ovat joskus lähteneet. Vaelluksen katsotaan olevan pyrkimystä mahdollisimman suuren kannan ylläpitämiseen, siksi kaloilla on erikseen kutu- ja poikasalueet sekä toisaalta aikuisten ravintoalueet. Sekä lohi (*Salmo salar*) että meritaimen (*Salmo trutta m. trutta*) kuuluvat diadromisiin, eli merestä sisävesiin ja takaisin vaeltaviin kaloihin. Niiden kutualueet sijaitsevat joissa, eli ne ovat vaellustyypiltään anadromisia. (Koli 1997, 89-97) Lohet ja taimenet ovat erittäin uskollisia omalle joelleen ja sukukypsät kalat nousevatkin lähes poikkeuksetta omiin synnyinjokiinsa kutemaan. Usein ne hakeutuvat jopa täysin samaan haaraan, josta ne ovat itse lähtöisin. Sama pätee myös istutettuihin kaloihin, sillä nekin hakeutuvat ensisijaisesti omiin istutusjokiinsa kutemaan. (Lehtonen 2003, 70-78.)

Lohen ja taimenen sukukypsyyden saavuttamiseksi on riippuvainen kasvusta ja poikasvaiheen kestosta. Ne nousevat kudulle tavallisesti 1-4 meressä tai järvessä vietetyn vuoden jälkeen. Sekä taimenen että lohen kutu tapahtuu syksyllä ja talven aikana kehittyvät poikaset kuoriutuvat keväällä. Poikaset asettuvat synnyinjokeensa, jossa ne viettävät elämänsä ensimmäiset vuodet. (Lehtonen 2003, 70-78.) Lohen poikasten (kuva 1) jokivaihe kestää Suomen eteläisissä joissa kaksi vuotta ja pohjoisemmissa vastaavasti kolme vuotta, ääriarajojen ollessa 1-6 vuotta. Meritaimenen poikasvaihe on keskimäärin vuoden pidempi kuin lohella. (Koli 1997, 97.)



Kuva 1. Lohen jokipoikanen. Kuva: Panu Orell

Poikaset ovat vaellukselle lähtiessään noin parikymmensenttisiä. Vaellusvietin saavuttaminen riippuukin kasvusta; mitä nopeammin poikanen kasvaa, sitä aikaisemmin se jättää nuoruuden aikaisen ympäristönsä. Jokipoikasvaiheen aikana lohen ja taimenen poikaset smolttiutuvat eli saavuttavat vaelluskoon. Poikasten smolttiutumiseen liittyy lukuisia sekä sisäisiä että ulkoisia muutoksia. (Lehtonen 2003, 71-78.) Tummista jokipoikasista kehittyä aikuisia lohikaloja muistuttavia vaaleita vaelluspoikasia (kuva 2), kun jokipoikasille ominaiset poikittaiset läiskät niiden kyljissä häviävät ja kalat muuttuvat väriltään hopeanhoitoisiksi. Tämän lisäksi poikasten fysiologiset toiminnot muuttuvat, mahdollistaen siirtymisen suolaiseen veteen. (Koli 1997, 96-97; Lehtonen 2003, 71-78.) Arawomon (1980) mukaan valojaksoisuus on tärkeä tekijä näissä fysiologisissa muutoksissa (Vatanen 2003, 45). Smolttiutuminen vaikuttaa myös kalojen käyttäytymiseen. Lohen ja taimenen jokipoikaset puolustavat reviiriään aggressiivisesti, sillä oma reviiri on ainoa keino turvata ravinnonsaanti ja säilyä hengissä. Vaellusvalmiuden saavuttaneiden poikasten suhtautuminen lajitovereitaan kohtaan muuttuu ja tiukan reviirikäyttäytymisen sijaan ne alkavat elää parvissa. (Koli 1997, 96-97; Lehtonen 2003, 71-78.)



Kuva 2. Lohen vaelluspoikanen eli smoltti. Kuva: Panu Orell

Lohen ja taimenen vaellus joesta merelle alkaa kevättulvan aikana (Lehtonen 2003, 71). Vaelluksen käynnistymiseen vaikuttavat useat ympäristötekijät, joista tärkeimpiä ovat lämpötila, virtaama sekä vedenkorkeus (Solomon 1978, Jonsson & Ruud-Hansen 1985, Holtby ym. 1989, Greenstreet 1992, Vatasen 2003, 45 mukaan). Esimerkiksi Pakajoella vuonna 2002 taimenen vaellus käynnistyi 24.4. Tämä tapahtui veden korkeuden alkaessa nousta, eli lähes samanaikaisesti jäidenlähdon kanssa. Veden korkeuden nousu onkin todennäköisin vaelluksen alkamiseen vaikuttanut tekijä. Veden lämpötila oli vaelluksen alkaessa 0,3 °C, joten myös veden lämpötilan lievä kohoaminen talviaikaisesta lämpötilastaan saattoi edesauttaa vaelluksen käynnistymistä. Vaelluskauden edetessä

veden lämpötilan kohoamisella oli selkeästi vaellusta kiihdyttävä vaikutus. Pakajoen poikasvaellus oli viikkaimmillaan 0,4 °C ja noin 6 °C välillä ja loppui lähes kokonaan touko-kesäkuun vaihteessa, jolloin veden lämpötila saavutti 12 °C. (Vatanen 2003, 45.)

Voimakkaassa virrassa poikaset kulkeutuvat virran mukana pyrstö edellä, mutta heikkovirtaisten suvantokohtien kohdalla ne uivat itse aktiivisesti pää edellä alavirtaan. Liikkuminen tapahtuu pääasiassa yöaikaan, jolloin saalistajien on vaikeampi havaita poikasia. Myös joukkovaeltaminen suojaa vaelluspoikasia ja sen ansiosta suuri osa smolteista selviääkin päämääräänsä ja saapuu lopulta joen suulle. (Lehtonen 2003, 68-81.) Kalojen vaelluskäyttäytymisessä on kuitenkin eroja. Kaikki poikaset eivät vaella mereen, vaan esimerkiksi niin sanotut kääpiökoiraat saavuttavat sukukypsyyden jo joessa ja jäävät jokeen odottelemaan merestä kudulle nousevia naaraita. Osa taimenista jää jokeen paikallisiksi kaloiksi ja tammukoituu. Vaelluksellekaan lähteneet taimenet eivät yleensä vaivaudu yhtä pitkien matkojen taakse kuin lohet. (Koli 1997, 97; Lehtonen 2003, 71-79.)

3.2 VAELLUSKALAT KYMIJOESSA

Suomessa on alunperin arvioitu olleen yhteensä 35 Itämereen laskevaa lohijokea, joista Tornionjoen, Kemijoen, Iijoen, Oulunjoen ja Kokemäenjoen ohella Kymijoki on ollut yksi suurimmista ja lohijokina merkittävimmistä (Juntunen 2001,10). Ennen voimalaitosten ja patojen rakentamista vaelluskaloja on noussut joen kaikkiin haaroihin (Rinne ym. 2007, 7). Kymijoen eteläisestä sijainnista johtuen lohen ja taimenen jokipoikasvaihe kestää vain pari vuotta, joten vaelluspoikastuotanto pinta-alayksikköä kohden on ollut Kymijoella todennäköisesti suurempi kuin missään muussa Suomenlahteen laskevassa joessa (Saura 2001, 23). Kymijoen rakentamisen ja jätevesien jokeen johtamisen vuoksi Kymijoen alkuperäiset vaelluskalakannat kuitenkin tuhoutuivat lähes täysin (Mikkola ym. 1990, 3). Hurmeen (1970) mukaan Kymijoen alkuperäinen lohikanta katosi vuoden 1940 tienoilla ja nykyisin Kymijoessa lisääntyvät kannat ovatkin todennäköisesti peräisin istutuksista (Saura 2001, 23; Mikkola ym. 1990, 3). Sen sijaan osia alkuperäisestä taimenkannasta on saattanut selvitä näihin päiviin asti. Taimen käyttää lisääntymisalueinaan hyvinkin pieniä sivu-uomia ja -puroja, joissa jätevesien vaikutukset ovat saattaneet jäädä pääuoman pitoisuuksia pienemmiksi. Tästä syystä taimen on todennäköisesti aina pystynyt jossain määrin lisääntymään Kymijoen alajuoksulla. (Saura 2001, 23.)

Ensimmäiset havainnot lohen ja meritaimenen luontaisesta lisääntymisestä Kymijoella joen huomattavan puhdistumisen jälkeen saatiin vuonna 1985 ja 1986 tehdyistä sähkökoekalastuksista. Siikakoskelta tavoitettiin muutamia luonnossa syntyneitä poikasia ja luonnonpoikastiheyksien seuraaminen pysyillä koealoilla aloitettiin paria vuotta myöhemmin. (Saura & Mikkola 1996, 80; Mikkola, Laamanen & Jutila 2000, 4.) RKTL:ssä tehdyn meritaimenen luonnonkantojen seurannan sekä Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen tekemien sähkökoekalastusten perusteella Kymijoessa on myös 1990-luvulla tapahtunut vähäistä ja epäsäännöllistä lisääntymistä.

Mereen lähtevien vaelluspoikasten määrät ovat kuitenkin vähäisiä ja merestä kudulle nousevat kalat ovat satunnaisia. (Saura 2001, 1)

Kymijoen ja Haminan, Kotkan ja Pyhtään edustan merialueen kalataloudelliseen yhteistarkkailuun kuuluvat sähkökoekalastukset soveltuvat hyvin jokien kalaston koostumuksen ja yksilötiheyksien selvittämiseen. Kymijoella menetelmän avulla pyritään saamaan tietoa erityisesti lohikalojen esiintymisestä ja runsauksista. (Raunio & Mäntynen 2007, 22.) Vuonna 2004 tarkkailuohjelmaan sisällytetyt sähkökoekalastusalat sijaitsevat Ahviossa, Pernoossa ja Langinkoskella (Mankki 2004). Lisäksi ohjelmaan sisällytetty sähkökalastukseen soveltumaton koeala Korkeakoskella on ohjelman tarkastuksen yhteydessä vaihdettu Piirteenkoskelle (Raunio 2007). Sähkökalastusten alettua on koealoilta saatu vuosittain lohien 0+ poikasia (kuva 3). Nämä kesänvanhat poikaset ovat peräisin luonnonkudusta, mutta tätä vanhempien poikasten alkuperästä ei ole mitään takuita. Tämä johtuu siitä, että Kymijoelle istutetaan sekä 1- että 2-vuotiaita lohien ja taimenen poikasia, eikä istukkaita ole tähän mennessä merkitty.

Lisäksi Kymijoella toteutettiin syyskuussa 2005 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen toimesta sähkökoekalastuksia yhteensä 18:lla koealalla, joilta lähes kaikilta tavattiin luonnossa syntyneitä lohien poikasia (Rinne ym. 2007, 27). Kalastuksen kannalta katsottuna lohien ja taimenen luontaisella lisääntymisellä ei kuitenkaan ole istutuksiin verrattuna kovinkaan suurta merkitystä. Kymijoella tapahtuva vaelluskalojen luontainen lisääntyminen onkin tärkeää nimenomaan lajien monimuotoisuuden kannalta. (Mikkola ym. 2000, 4.)



Kuva 3. Lohien yksikesäinen eli 0+ poikana. Kuva: Panu Orell

3.2.1 Lisääntymisen edellytykset

Rinne, Tapaninen ja Vähänäkki (2007) ovat kartoittaneet Ankkapurhan alapuolisten koski- ja virtapaikkojen soveltuvuutta lohen ja taimenen lisääntymisalueiksi. Yhteensä kartoitettuja alueita oli 30 ja ne sijoituivat Ankkapurhan ja Pernoon välille sekä itäiseen Pernoonhaaraan. Kymijoen länsihaaraa ei kartoitettu Hirvivuolteen säännöstelypadon alapuolelta, sillä vaelluskalojen nousu läntiseen haaraan on estynyt. Kymijoen alaosalla on koski- ja niva-alueita yhteensä 175 hehtaaria ja lähes kaikissa virta- ja koskialueissa on pohjanlaadultaan ja virtaamaltaan lohikalojen poikastuotantoon soveltuvia alueita. Yhteensä Kymijoessa on arvioitu olevan 75 ha lohen ja taimenen poikastuotantoon soveltuvaa aluetta ja 18 ha hyvää poikastuotantoaluetta. Poikastuotantoalueiden laadun lisäksi syntyvien luonnonpoikasten määrä on riippuvainen myös kutualueille pääsevien emokalojen määrästä. Vesistö rakentamisen takia vaelluskalojen jo olemassa olevat lisääntymis- ja poikastuotantoalueet jäävät hyödyntämättä ja vaelluskalakannat ovat lähinnä istutusten varassa. (Rinne ym. 2007, 8-9, 26-28.) Nykyään Langinkoskenhaaran kautta tapahtuvaa kutuvaellusta hankaloittaa Koivukosken voimalaitos ja säännöstelypato, joiden yhteyteen on rakennettu kalojen nousua varten kaksi kalaporrasta. Voimalaitospadossa olevaa uudempaa porrasta kalat eivät juurikaan käytä. Vanhempi kalaporras säännöstelypadon yhteydessä sen sijaan toimii hyvin, mikäli säännöstelypadon kautta juoksetaan riittävästi vettä. Ohijuoksuksen tulisi kuitenkin olla vähintään 5 m³/s, jotta kaloilla olisi mahdollisuus päästä padon yläpuolelle. (Mikkola ym. 1990, 3; Saura & Mikkola 1996, 12, 16; Rinne ym. 2007, 28.) Kalaporras toimii kunnolla ainoastaan poikkeuksellisen runsassateisina kesinä ja siksi Koivukosken padon alapuolisilla jokiosuuksilla onkin keskeinen merkitys vaelluskalojen luontaiselle lisääntymiselle Kymijoella (Mikkola ym. 2000, 37). Koivukosken kokonaisvirtaaman pitäisi Tapanisen (2001) mukaan pysyä vähintään 50 m³/s tasolla, jotta alapuolella sijaitsevat poikastuotantoalueet saisivat riittävästi vettä. Vielä 50 m³/s virtaamakaan ei kuitenkaan takaa, että kalat hakeutuisivat Langinkoskenhaaraan. Korkeakoskenhaarassa on suurempi virtaama, mikä houkuttelee ylös nousevia vaelluskaloja tehokkaasti; siellä ne kuitenkin törmäävät ylitsepääsemättömään nousuesteeseen. Poikastuotanto voi jäädä todella vähäiseksi vuosina, jolloin virtaamat Langinkoskenhaarassa jäävät alle 40 m³/s. Tällöin Koivukosken kalaporras ei toimi kunnolla, eikä Langinkoskenhaaraan hakeudu tarpeeksi kaloja. (Rinne ym. 2007, 27-29.) Koivukosken voimalaitos on ollut remontissa kesällä 2007, jonka vuoksi ohijuoksu on ollut normaalia suurempaa (Vanninen, suullinen tiedonanto). Kaloja on tästä syystä mahdollisesti noussut tänä kesänä normaalia runsaammin voimalaitoksen yläpuolelle.

3.2.2 Istukkaat

Kymijoen alkuperäistä lohikantaa ei onnistuttu säilyttämään, joten lohien istutukset Kymijokeen aloitettiin 1970-luvun lopulla. Istutettavaksi valittiin Nevajoen kanta, joka oli

maantieteellisesti lähin saatavissa oleva lohikanta. Vuosittainen istutusmäärä on ollut keskimäärin 250 000 vaelluspoikasta, joka on vuosina 1980-1994 vastannut noin 2/3 kaikista suomalaisten Suomenlahdelle istuttamista lohista. 2-vuotiaiden vaelluspoikasten lisäksi Kymijokeen on vuodesta 1985 lähtien istutettu myös 1-vuotiaita vaelluspoikasia. Kymijoen edustan merialue on yksi Suomenlahden keskeisimmistä meritaimenen istutusalueista ja vaelluspoikasten vuosittaiset istutusmäärät rannikolla ovat vuosina 1982-1994 olleet noin 105 000 kappaletta. Vuonna 1988 aloitettiin jokialueen taimenistutukset, jotka kattoivat noin kolmanneksen koko istutusmäärästä. Lohi-istutuksista suuri osa on vuodesta 1988 lähtien suunnattu Langinkoskenhaaran koskialueille, jotta lohet leimautuisivat jokiveteen. Tarkoituksena on ollut myös tarjota kaloille nousumahdollisuus Langinkoskenhaaraa pitkin aina Anjalankoskelle asti. Vaelluskokoisten kalojen lisäksi Kymijoelle on istutettu myös pyyntikokoisia taimenia ja kirjolohia, joilla on haluttu ylläpitää ja lisätä kalastajien mielenkiintoa jokea kohtaan. Vuonna 1994 lohi-istutukset jakautuivat lähes puoliksi velvoiteistutusten ja valtion rahoittamien istukkaiden kesken, kun taas meritaimenen istutukset perustuvat lähinnä velvoitteisiin tai kalastuskuntien tekemiin istutuksiin. (Saura & Mikkola 1996, 7, 18-19.) Vuonna 2007 Riista- ja kalantutkimuslaitoksen Kymijoella suorittamat lohi-istutukset keskitettiin Ahvenkosken ja Koivukosken suuhaaroihin, joihin istutettiin yhteensä 125 000 Nevanlohen vaelluspoikasta. Joen alajuoksun poikastuotantoalueille istutettiin 90 000 lohen jokipoikasta. Kymijoessa on lisäksi lohenistutusvelvoite, jonka hoidosta vastaa Kaakkois-Suomen TE-keskus. (RKTL 2007: Vuoden 2007 kalaistutukset, internetlähde). TE-keskuksen valvomien velvoiteistutusten määrät olivat vuonna 2006 noin 13 400 1-vuotiasta ja noin 109 700 2-vuotiasta lohenpoikasta. Meritaimenen poikasia istutettiin reilut 30 000 kappaletta, joista noin 19 800 oli 1-vuotiaita ja 10 600 2-vuotiaita. Velvoiteistukkaista suurin osa lasketaan Koivukosken alapuolisille alueille, pienempiä määriä lasketaan sekä Piirteenkoskelle että Pernooseen. Riista- ja kalantutkimuslaitoksen istukkaiden ja TE-keskuksen valvomien velvoitteiden lisäksi Kymijoelle on olemassa myös joitakin pienempiä velvoitteita, jotka ovat kuitenkin määrältään suhteellisen vähäisiä. (Vanninen, henkilökohtainen tiedonanto.)

4 VAELLUSPOIKASRUUVI

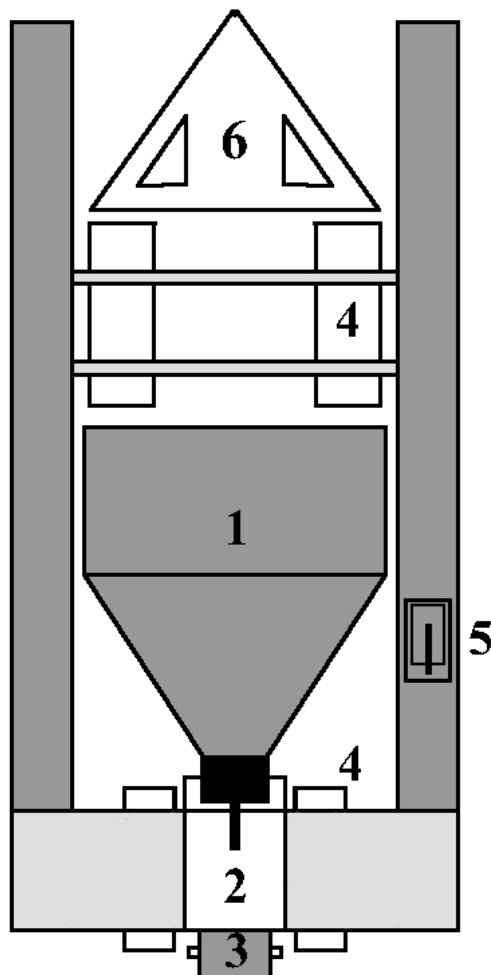
4.1 TAUSTAA

Suomessa lohen ja taimenen vaelluspoikasia on pyydetty perinteisesti erilaisilla havaksesta rakennetuilla pyydyksillä. Tällaiset pyydykset ovat kuitenkin ongelmallisia, sillä ne keräävät runsaasti roskia tulvivista joista. Pyydysten käyttö on myös kallista, koska jatkuva puhdistustyö nostaa työvoimakustannukset korkeiksi. Kaiken lisäksi tutkimustulokset saattavat jäädä puutteellisiksi, sillä puhdistuksesta huolimatta pyynti ei välttämättä onnistu kaikkein pahimpaan tulva-aikaan. Amerikkalaisen E.G. Solutions Inc.-yrityksen vuonna 1988 patentoima vaelluspoikasruuvi on uudenlainen pyydys, joka on nimennomaan suunniteltu toimimaan vaikeissa olosuhteissa keväällä, kun vaelluspoikaset vaeltavat merta kohti. Pyydys on alun perin kehitetty lohen vaelluspoikasille, mutta soveltuu yhtälailla taimenen ja vaellussiian poikaspyyntiin. Tällä hetkellä

vaelluspoikasruuveja on maailmalla käytössä pitkälti yli 300 kappaletta, lähinnä Pohjois-Amerikassa, missä laite onkin lähes täysin korvannut muut vaelluspoikaspyydykset. (Haikonen & Vatanen 2006, 5; Vatanen & Haikonen 2003, 18.)

4.2 RAKENNE JA TOIMINTA

Vaelluspoikasruuvi tai smolttiruuvi (engl. screw trap, fish wheel tai rotatory screw trap) on metallinen, ponttoneilla kelluva pyydys, joka koostuu rummusta, kalasumpusta, puhdistusrummusta, ponttoneista, vinssistä ja rummun eturipustuksesta (kuva 4). Laitetta valmistetaan kahta eri kokoa, joista pienemmän ruuvien rummun halkaisija on 1,5 m ja pyyntisyvyys 0,8 m ja suuremman ruuvien vastaavasti 2,4 m ja 1,2 m. Pienempi ruuvi on osoittautunut käytännössä kätevämmäksi, sillä sen kuljetus onnistuu peräkärillä ja itse laitteen pystytykseen tarvitaan vain kaksi henkilöä. Suurempi ruuvi on tässä suhteessa ongelmallisempi, sillä sen kuljetukseen ja kokoamiseen tarvitaan nosturillinen kuorma-auto tai vaihtoehtoisesti traktori (Haikonen & Vatanen 2006, 5; Vatanen & Haikonen 2003, 19.)



Kuva 4. Kaavakuva vaelluspoikasruuvista. 1) rumpu, 2) kalasumppu, 3) puhdistusrumpu, 4) ponttonit, 5) vinssi, 6) rummun eturipustus. Piirros: Joonas Häkkinen

Vaelluspoikasruuvi (kuva 5) kiinnitetään paikalleen ankkuroimalla se esimerkiksi rantapuihin tai pohjaan. Tornionjoen sivujoissa ruuvi on kiinnitetty rantapuihin ja Simojoella siltapilareihin. Tornionjoessa ruuvi on ankkuroitu pohjaan neljän ankkurin avulla. Ankkurointiin tulee kiinnittää huomiota, sillä pyöriessään ruuvi aiheuttaa suuren veden vastuksen. Pohjaan ankkuroinnissa on muistettava, että käytettävä ankkurityyppi riippuu pohjan materiaalista. Ankkuroinnissa tulisi myös aina käyttää vaijeria, sillä köydet hankautuvat veden virtauksessa helposti poikki. (Vähä, henkilökohtainen tiedonanto)



Kuva 5. Vaelluspoikasruuvi. Kuva: Michael Rayton

Pyydys kelluu ponttonien varassa ja saa pyörimisvoimansa veden virtauksesta (Haikonen & Vatanen 2006, 5). Rummun sisällä on siivekkeet, joiden ansiosta veden virtaus pyörittää rumpua. Samalla pyydykseen joutuneet kalat siirtyvät siivekkeiden ohjaamina ruuvin takaosassa sijaitsevaan kalasumppuun. Vaelluspoikasruuvin rumpu pyörittää akselin välityksellä kalasumpun perällä olevaa puhdistusrumpua, joka nostaa kalasumppuun joutuneet roskat pyydyksen ulkopuolelle. (RKTL 2007: Keskeisiä tutkimusmenetelmiä, internetlähde.) Tämä erillinen puhdistusmekanismi mahdollistaa ruuvin käytön myös voimakkaan tulvan ja suuren roskamäärän aikaan, vaikka pyydystä saatetaankin tällöin joutua kokemaan useammin (Vatanen & Haikonen 2003, 18). Suuren roskamäärän lisäksi saattaa tulva-aikana aiheutua ongelmia myös suuremmista yksittäisistä esineistä, kuten esimerkiksi tulvaveden kuljettamista tukeista (Haikonen & Vatanen 2006, 5). Ruuvin tulee olla pyynnissä vähintään koko kalanpoikasten vaelluskauden ajan – heti jäiden lähdöstä alkaen 1-2 kuukautta eteenpäin.

4.3 PYYDYSTYSTEHOJKUUS

Pyyntipinta-alaltaan vaelluspoikasruuvi on suhteellisen pieni. Pyydyksen pyyntialuetta voidaan jonkin verran kasvattaa asentamalla erilliset ohjausaidat (kuva 6), jotka parantavat ruuvin pyydystävyyttä ja keskittävät veden virtausta ruuviin. (Haikonen & Vatanen 2006, 7.) Toisaalta ohjausaidoista saatu hyöty on kyseenalaista, koska niiden asentaminen tietää työvoimaa vaativaa aitojen puhdistusta. Ohjausaitojen pystyttäminen Kymijokeen saattaa kuitenkin olla kovan virtauksen ja leveän uoman takia täysin mahdotonta.



Kuva 6. Pakajoella pyynnissä oleva vaelluspoikasruuvi ohjausaitoineen. Kuva: Ari Saura

Ruuvin pyytävää pinta-alaa voidaan myös lisätä sijoittamalla ruuveja rinnakkain (kuva 7). (Vatanen & Haikonen 2003, 20.) Joka tapauksessa alaspäin vaeltavista kalanpoikasista saadaan aina vain osa pyydystettyä. Ruuvin pyydystystehokkuutta seurataankin merkintätakaisinpyynnillä, jonka avulla arvioidaan vaeltavien kalanpoikasten kokonaismäärää. (Rayton 2006, internetlähde.)



Kuva 7. Kaksi rinnakkain pyynnissä olevaa vaelluspoikasruuvia. Kuva: Michael Rayton

4.3.1 Merkintä-takaisinpyynti

Merkintä-takaisinpyynti kuuluu epäsuoriin populaation arviointimenetelmiin; näistä Petersen-estimointi on osuuksiin perustuva menetelmä kannan koon arvioimiseksi. Muita merkintä-takaisinpyyntimenetelmiä ovat kuvanneet mm. Bagenal (1978), Jones (1976), Ricker (1975) ja Seber (1973). Määritettäessä kalakannan kokoa Petersenin menetelmällä, on tarkoituksena pyytää koko populaatiosta tietty määrä kaloja, jotka merkitään. Merkityt yksilöt palautetaan vesistöön ja oletetaan, että ne sekoittuvat koko populaatioon. Myöhemmin pyydystetyistä kaloista vain osa on merkittyjä, uudelleen kiinni saatuja kaloja. Merkittyjen kalojen osuutta saaliissa voidaan hyödyntää luonnontuotannon arvioinnissa. (Friman, T. 1999, 116-117.) Käytännössä ruuvi siis koetaan vähintään kerran päivässä, jolloin kiinni saadut kalanpoikaset merkitään ja vapautetaan uudelleen ruuvin yläpuolella. (Rayton 2006, internetlähde.) Uudelleen ruuviin uineiden kalojen määrästä voidaan arvioida kuinka suuri osuus kaikista mereen vaeltavista poikasista joutuu pyydykseen (RKTL 2007: Keskeisiä tutkimusmenetelmiä, internetlähde). Kalat voidaan merkitä yksilöllisesti esimerkiksi numeroiduilla muovisilla nauhamerkeillä (engl. streamer tag), jotka kiinnitetään kertakäyttöneulojen avulla kalan selkään (RKTL 2007: Keskeisiä tutkimusmenetelmiä, internetlähde; Hallprint fish tags 2003, internetlähde). Merkinnot voi vaihtoehtoisesti tehdä myös ryhmämerkintänä esimerkiksi eväleikkauksilla. Mikäli merkittyjä lohen ja taimenen vaelluspoikasasia ei haluta hyödyntää pidemmissä tarkkailuissa, ei yksilöllinen merkintä ole välttämätöntä. Tällöin on ehdottomasti suositeltavaa käyttää ryhmämerkintää, joka on nopeampaa ja halvempaa kuin kalojen yksilöllinen merkitseminen. Kymijoelle istutettavat poikaset tullaan luultavasti merkitsemään

rasvaeväleikkauksin (Vanninen, suullinen tiedonanto), jotka ovat eväleikkauksista pitkäkestoisimpia. Mikäli pyydystettävät vaelluspoikaset merkitään ainoastaan ruuvien pyydystystehokkuuden mittausta varten, ei merkinnän tarvitse olla pitkäkestoinen. Tällöin esimerkiksi nopeammin uusiutuvat pyrstömerkinnät soveltuisivat tarkoitukseen erittäin hyvin.

Merkittyjen kalojen vapautukseen valittavan paikan tulee olla riittävän kaukana pyyntipaikan yläpuolella, Murdoch ym. (2001) suositusten mukaan vähintään kilometrin päässä ruuvista. Näin pyritään varmistamaan, että merkittyjen kalojen jakautuminen uomanleveydelle vastaisi merkitsemättömien kalojen jakautumista. Vapautuspaikka ei kuitenkaan saa sijaita liian korkealla, ettei merkittyihin kaloihin kohdistuisi huomattavaa predaatiota, joka voisi vaikuttaa tuloksiin. (Rayton 2006, internetlähde.) Myös merkittyjen poikasten kuljettaminen haarautumiskohtaan yläpuolelle saattaa oleellisesti vaikuttaa tuloksiin. Tästä syystä poikasten vapautuspaikan tulee sijaita samassa haarassa, kuin mistä poikaset on pyydetty.

4.4 VAELLUSPOIKASRUUVI SUOMESSA

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen keväällä 2002 hankkimat ruuvit ovat edelleen tiettävästi ainoat laatuaan Suomessa. Ruuveja hankittiin yksi kumpaakin kokoa ja näistä suurempi ruuvi on ollut Simojoella lohen vaelluspoikaspyynnissä. Pienempää ruuvia taas on käytetty Tornionjoen sivujoissa meritaimenen ja lohen pyynnissä sekä pääuomassa siian pyynnissä. (Romakkaniemi, henkilökohtainen tiedonanto.) Kokemukset ruuvien toimivuudesta ovat olleet pääsääntöisesti positiivisia. Ruuvi on ollut pyynnissä yhden vaelluskauden Muonionjokeen laskevissa Pakajoessa ja Äkäsjoessa, joista molemmista saatiin vaelluspoikasia. Tornionjoen pääuomassa ruuvi on ollut kolmena vuonna, joiden aikana sillä on onnistuttu pyytämään tuhansia siian poikasia. Lisäksi ruuvia on käytetty Tenojoen vesistöissä; Utsjoessa lohen ja Juutuanjoessa järvitaimenen pyyntiin. Näistä paikoista ei ole kuitenkaan saatu juurikaan kaloja. Ruuvit ovat toimineet moitteettomasti Tornionjoen ja Simojoen humuspitoisissa vesissä ja yksi syy pyynnin epäonnistumiseen Tenojoen vesistöissä saattaakin olla jokien selkeästi kirkkaampi vesi. (Haikonen & Vatanen 2006, 9.) Ruuvit ovat tähän mennessä olleet toiminnassa ainoastaan Pohjois-Suomen joissa, mutta ovat nyt tulossa myös Etelä-Suomeen. Esimerkiksi Kala- ja vesitutkimus on vuonna 2006 julkaissut Uudenmaan TE-keskuksen tilaaman selvityksen Vantaanjoen, Siuntionjoen ja Ingarskilanjoen soveltuvuudesta vaelluspoikaspyyntiin vaelluspoikasruuvilla.

5 VAELLUSPOIKASRUUVIN SIJOITUS KYMIJokeen

5.1 SIJOITUKSESSA HUOMIOITAVAA

Veden virtausnopeus ruuvien sijoituspaikalla on tärkeä, koska se vaikuttaa oleellisesti vaelluspoikasruuvien toimintaan. Kokemusten perusteella optimaalinen veden virtausnopeus ruuvien toiminnan kannalta näyttäisi olevan 0,8-2,0 m/s (Haikonen & Vatanen 2006, 5). Sijoituksessa on myös huomioitava ruuvien pyyntisyvyys ja vedenkorkeuden vaihtelut; valitulla paikalla tulee olla riittävästi syvyyttä koko poikaspyynnin ajan. Pyydystystehokkuuden maksimoimiseksi ruuvi tulisi sijoittaa kohtaan, jossa veden virtaus on selkeästi keskittynyt. Tällöin mahdollisimman suuri osa virtauksen mukanaan kuljettamista poikasista ajautuisi pyydykseen. Tämä on tärkeää, koska kasvavan pyydystystehokkuuden seurauksena kiinni saatujen poikasten määrä kasvaa ja arvioiden tarkkuudet luonnonkannan suuruudesta paranevat. (Rayton 2006, internetlähde.) Myös näkyvyys vaikuttaa pyydystystehokkuuteen. Vaelluspoikaset voivat väistää ruuvien, mikäli ne havaitsevat sen ajoissa. Kirkkaassa vedessä veden pinnan tulisikin sijoituspaikalla olla rikkonainen, mikä vaikeuttaa ruuvien havaitsemista. (Vatanen & Haikonen 2003, 18.) Kalanpoikaset voivat myös kuulla pyynnissä olevan ruuvien. Ruuvien sijoittaminen äänekkään koskialueen läheisyyteen vähentää kalojen mahdollisuuksia kuulla ruuvien aiheuttama melu ja väistää pyydys. (Rayton 2006, internetlähde.)

Kymijoella ruuvien asentaminen jokeen ja sen päivittäinen kokeminen edellyttää paikasta riippumatta veneen käyttöä. Tästä syystä hyvät kulkuyhteydet paikalle ja asianmukainen veneenlaskupaikka suhteellisen lähellä mahdollista sijoituspaikkaa ovat erittäin tärkeitä. Valitun sijoituspaikan riittävässä läheisyydessä tulee myös sijaita merkittyjen kalojen vapautukseen soveltuva paikka. Merkityt poikaset kuljetetaan vapautuspaikalle ensisijaisesti veneellä. Mikäli tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, olisi hyvä että kuljetus voitaisiin hoitaa autolla.

Mikäli halutaan tarkkailla nimenomaisesti vaelluspoikasten luonnontuotantoa joessa, tulee ruuvien sijoittamisessa huomioida jokeen istutettavista vaelluskalojen poikasista aiheutuvat ongelmat. Istukkaiden tulee olla merkittävät ja siten erotettavissa luonnonpoikasista. Suositeltavaa on myös, että valittava vaelluspoikasruuvien sijoituspaikka sijaitisi kaikkien istutuspaikkojen yläpuolella (Rayton 2006, internetlähde). Mikäli ruuvien sijoittaminen kaikkien istutuspaikkojen yläpuolelle on mahdotonta, tulee istuttavien tahojen kanssa tehdä kiinteää yhteistyötä. Istutusten ajankohtien, istutuspaikkojen sijainnin ja ruuvien

sijoituksen yhteensovittamisesta on neuvoteltava, jotta välttyttäisiin istukkaiden mahdolliselta vahingoittumiselta. Vaikka vaelluspoikasistutukset saattavat aiheuttaa ongelmia ruuvin sijoituksen suhteen, voidaan ruuvin pyytävyyden arviointiin kuitenkin hyödyntää myös istutettuja vaelluspoikasiasia. Tämä tulisi ottaa huomioon etenkin Kymijoen yläosissa, joissa luonnossa syntyneiden poikasten määrä saattaa jäädä vähäiseksi.

Ruuvin sijoituksessa on myös huomioitava turvallisuustekijät ja muut joen käyttäjät. Jokeen sijoitettu ruuvi voi olla vaaratekijä mm. veneilijöille. Ruuvi tuleekin merkitä selkeästi, jotta joen käyttäjät osaavat väistää ruuvin. Sijoituspaikan olisi myös hyvä sijaita kohtalaisen rauhallisessa paikassa, jossa ei liiku paljon ulkopuolisia. Tämä vähentää ruuviin mahdollisesti kohdistuvan ilkvallan riskiä.

Ruuvin pyyntiin laittamiseen, kokemiseen ja huoltoon liittyvissä sekä muissakin käytännön asioissa kannattaa ehdottomasti olla yhteydessä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Tornion ja Sijojoen vaelluspoikaspyyntejä toteuttaneisiin henkilöihin Atso Romakkaniemeen ja Ville Vähään Oulun riistan - ja kalantutkimuksesta sekä Matti Ankkuriniemeen ja Kari Pulkkiseen Muonion kalanviljelylaitoksesta.

5.2 KOSKIALUEIDEN MAASTOKARTOITUKSET

Vaelluspoikasruuvin mahdolliset sijoituspaikat kartoitettiin 2.5- 11.5 välisenä aikana. Ennen maastokartoituksia mahdollisista ruuvin sijoituspaikoista keskusteltiin Kymijoen koskialueita tuntevien henkilöiden kanssa, joilta saatujen ehdotusten pohjalta valittiin Kymijoen eri osissa sijaitsevia paikkoja. Veneellä kartoitetuilta paikoilta mitattiin virtausnopeus ja uoman syvyys sekä arvioitiin uoman leveys, Langinkosken paikka kartoitettiin maitse (taulukko 1). Kaikki paikat valokuvattiin ja pisteiden koordinaatit kirjattiin ylös. Kartoituksen aikaan varsinainen tulvahuippu, joka Kymijoella sijoittuu lumensulamiskauteen (Åkerberg 2003), oli jo ohi. Onkin oletettavaa, että sekä virtaamat että syvyydet ovat kevättulvan aikaan suuremmat kuin paikkojen kartoittamisen hetkellä. Peruskarttojen avulla kullekin kartoitetulle paikalle etsittiin myös merkittyjen kalojen vapautukseen soveltuva paikka.

Kartoitetuilta koskialueilta yritettiin etsiä paikkoja, joissa olisi hyvä virrankeskittymä, tarpeeksi suuri virtausnopeus ja tarpeeksi syvyyttä. Rikkonaista vedenpintaa ei pidetty välttämättömyytenä, sillä liiallisen näkyvyyden ei pitäisi muodostua Kymijoessa ongelmaksi – ainakaan tulva-aikana, jolloin pyynti pääasiassa tapahtuu. Myös joen jakautuminen koskialueilla otettiin huomioon sijoituspaikkaa mietittäessä ja ruuvi pyrittiin sijoittamaan alueille, joissa uoma olisi mahdollisimman yhtenäinen. Yhtenä merkittävänä tekijänä ja hyvän sijoituspaikan kriteerinä pidettiin myös paikan käytännöllisyyttä ruuvin asentamista ja päivittäistä kokemista silmälläpitäen. Paikanpäällä yritettiin lisäksi arvioida joen muuta käyttöä ja sijoitettavasta ruuvista mahdollisesti aiheutuvia hankaluuksia joen muille käyttäjille.

Taulukko 1. Vaelluspoikasruuville kartoitetut sijoituspaikat.

Sijoituspaikka	Uoman leveys, m	Syvyys, m	Virtausnopeus, m/s	Koordinaatit
Kultaankoski	110	1,7	1,5	6721642-3488402
Pernoo	170	4	0,9	6718321-3489777
Paha-Pekka	140	3	0,8	6717865-3490447
Laajakoski	80	2	0,9	6714660-3492767
Korkeakoski	40	4	1,0	6713112-3495422
Langinkoski	150	-	-	6708450-3493970

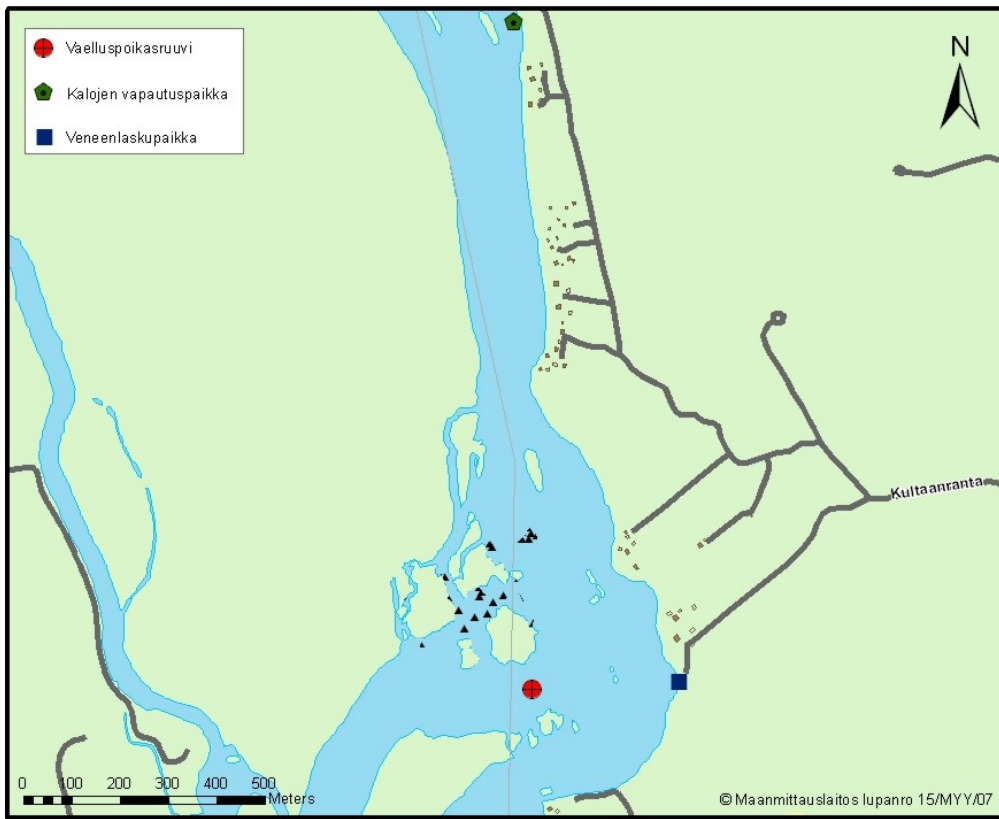
5.3 MAHDOLLISET SIJOITUSPAIKAT KYMIJOELLA

Kymijoelta kartoitetuista sijoituspaikoista ylin sijaitsee Kultaankoskella ja alin Langinkoskella. Loput paikat sijaitsevat Kymijoen itäisessä päähaarassa, koska kudulle nousevilla vaelluskaloilla ei ole mahdollisuutta nousta läntiseen haaraan. Ruuvien sijoituksen kannalta Kymijoella ongelmallisinta on joen haarautuminen useassa kohdassa, koskialueiden rikkonaisuus ja uoman leveys. Näitä ongelmia korostaa se, ettei kalojen alasvaellusreitit tiedetä ennestään. Ruuvi joudutaan kaikilla paikoilla sijoittamaan suhteellisen keskelle uomaa tai koskialuetta, se ei kuitenkaan kokonaan tuki uomaa, eikä näin ollen estä ruuvien ohitusta tai kulkua joella. Ruuville pääsyyn tarvitaan kuitenkin vene, mikä vähentää oleellisesti ruuviin kohdistuvan ilkeän riskiä. Mahdollisten sijoituspaikkojen maanomistajien kanssa (liite 2) on neuvoteltu ruuvien sijoittamisesta ja alustava lupa ruuvien sijoitukseen on saatu kaikille esitellyille paikoille. Valitun sijoituspaikan maanomistajien kanssa tulee kuitenkin keskustella tarkemmin ruuvien sijoittamisesta.

5.3.1 Kultaankoski

Kultaankosken laaja koski- ja virta-alue muodostuu useista saarista, matalikoista sekä koskien välisistä nivoista ja niska-alueista. Alue on 830 metriä pitkä ja pinta-alaltaan 29 hehtaaria. Pudotuskorkeutta Kultaankoskella on 1,5 m ja syvyyttä lähes kauttaaltaan alle kolme metriä. Sivu-uomien lisäksi koskessa on myös useita alle metrin syvyisiä matalikkoalueita. Kultaankosken niskalla päävirta jakautuu kahteen haaraan. Kapeimman niskan jälkeen koskialue levenee huomattavasti ollen leveimmillään lähes 500 metriä alueen alaosassa. Lisäksi niskan länsirannalta erkanevat sivu-uoma, joka haarautuu useaan uomaan, jotka kaikki yhtyvät päävirtaan koskialueen alaosassa. (Rinne ym. 2007, 15-16.) Veneellä kartoitetulta koskialueelta valittiin sijoituskohta (kuvat 8 ja 9), joka sijaitsee mahdollisimman keskeisellä paikalla rikkonaisesta koskialueesta. Uoman leveys valitulla paikalla on noin 110 metriä, syvyys noin 1,7 metriä ja virtausnopeudeksi mitattiin keskimäärin 1,5 m/s. Kultaankoskella ei ole varsinaista veneenlaskupaikkaa, mutta veneen saa silti laskettua, eikä varsinaisen laskupaikan puuttumisen katsota olevan este ruuvien sijoitukselle tai sen päivittäiselle kokemiselle. Sijoituspaikka on rauhallisella alueella, eikä

ilkevallan riski näin ollen ole kovin suuri. Kultaankoskella pyydystetyt ja merkityt kalat voidaan kuljettaa autolla noin 1,5 kilometriä ylempänä sijaitsevalle vapautuspaikalle.

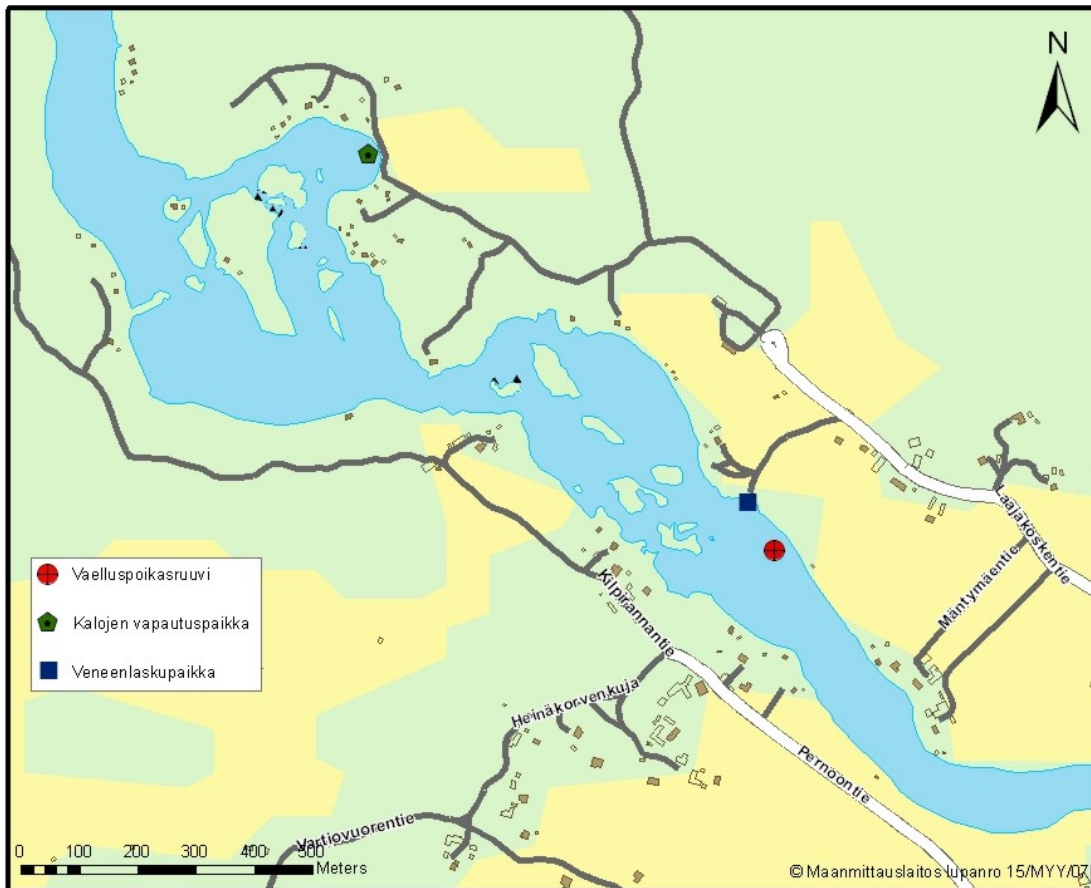


Kuva 8. Ruuvin mahdollinen sijoituspaikka Kultaankoskella



5.3.2 Pernoo

Kymijoen monipuolisimman ja laajimman koskialueen muodostavat pinta-alaltaan noin 16 hehtaarin kokoiset Pernoonkosket (Mikkola ym. 2000, 4). Pernoonkosket koostuvat useista koskista ja virroista, jotka yhdessä muodostavat 1,2 kilometriä pitkän koskialueen. Kosket ovat varsin vuolasvirtaiset, sillä putouskorkeutta niillä on noin 5 metriä. Koskialueella on runsaasti virtauksia jakavia saaria, koskien välisiä suvantoja ja nivajaksoja. (Rinne ym. 2007, 17-18, Rinne & Saura 2003, 11, internetlähde) Pernoon koskialueella kartoitettu sijoituspaikka (kuvat 10 ja 11) sijaitsee ylhäällä Kymijoen itäisessä päähaarassa ja sen yläpuolelle jää paljon poikastuotantoon sopivia alueita. Ruuvin saisi sijoitettua koskialueen alapuolelle kohtaan, jossa noin 170 metriä leveä uoma on yhtenäinen ja siinä on hyvä virrankeskittymä. Syvyys valitulla kohdalla on noin 4 metriä ja mitattu virtausnopeus keskimäärin 0,9 m/s. Sijoituspaikalla on hyvä veneenlaskupaikka, josta myös ruuvin saa laskettua veteen. Pernoon sijoituspaikan läheisyydessä on koskenlaskijoiden mairinnousupaikka, mutta ruuvi sijoitettaisiin tämän alapuolelle, eikä näin ollen oletettavasti häiritsisi koskenlaskutoimintaa. Pernoossa sijaitsevasta istutuspaikasta saattaa kuitenkin aiheutua ongelmia. Pernoon sijoituspaikka vaikutti rauhalliselta, eikä ruuvin joutuminen ilkeväkseen kohteeksi ole todennäköistä. Pernoossa pyydystetyt ja merkityt kalat voidaan kuljettaa autolla noin kilometrin ylempänä sijaitsevalle vapautuspaikalle.

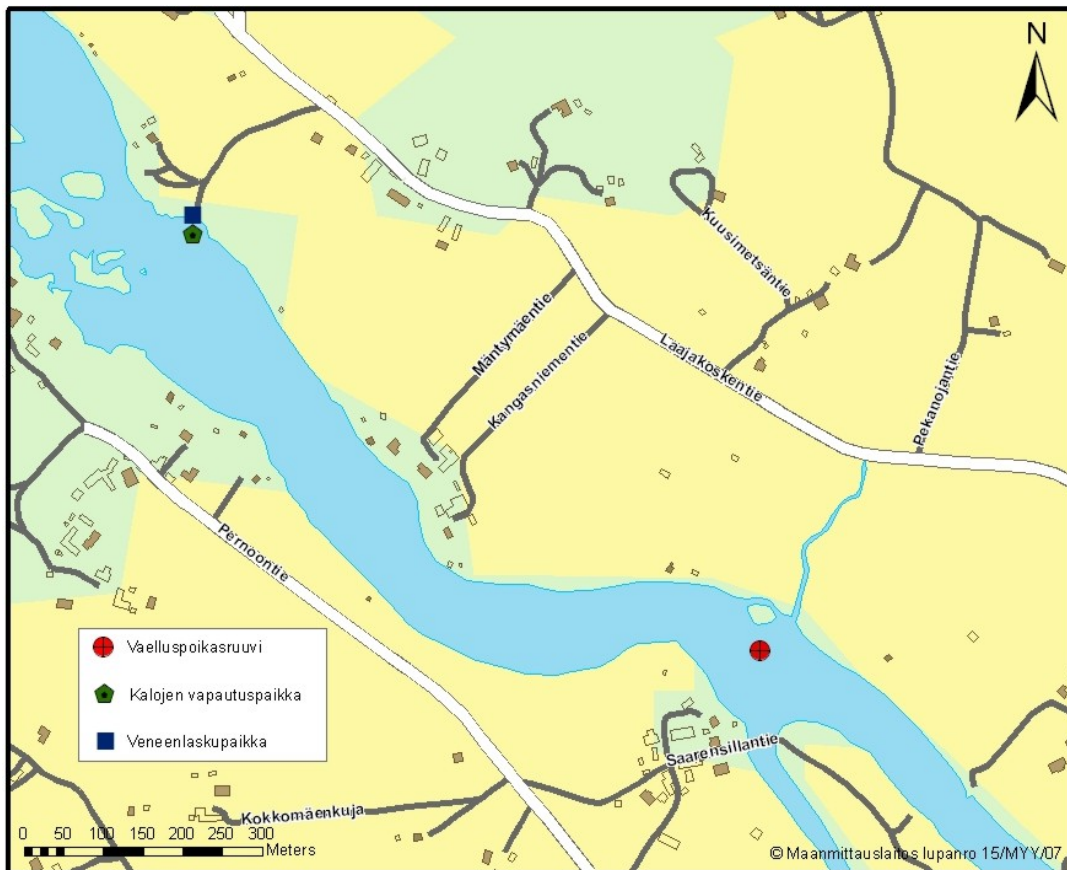


Kuva 10. Ruuvin mahdollinen sijoituspaikka Pernoossa



5.3.3 Paha-Pekka

Noin kilometrin Pernoonkoskien alapuolella sijaitsee Paha-Pekan 120 metriä pitkä vuolle, jonka lyhyen matalikon jälkeen alkaa Pitkäkymi-niminen suvantoalue (Rinne ym. 2007, 18). Paha-Pekan sijoituspaikka (kuvat 12 ja 13) kartoitettiin veneellä, Pernoon laskupaikalta käsin – kilometrin matka taittuu kätevästi veneellä ja lisäksi merkityt kalat voi tuoda paluumatkalla Pernooseen vapautettaviksi. Sijoituskohdalla uomalla on leveyttä noin 140 metriä ja syvyyttä noin 3 metriä. Paikalta löytyy kohtuullisen voimakasvirtainen kohta, jossa virtausnopeus oli kartoituksen aikaan keskimäärin 0,8 m/s. Tällä kohtaa oli myös hyvä virran keskittymä, johon ruuvin voisi sijoittaa. Paha-Pekan ympäristö on rauhallista eikä vaikuta kovin vilkkaasti liikennöidyltä, joten myös siellä ilkeivallan riski on luultavasti hyvin pieni.



Kuva 12. Ruuvien mahdollinen sijoituspaikka Paha-Pekassa



Kuva 13. Paha-Pekka

5.3.4 Laajakoski

Laajakoski sijaitsee Pernoonhaarassa, Korkeakosken- ja Koivukoskenhaarojen jakautumiskohdan yläpuolella. Koski on oikaistu louhimalla länsirannalle 150 metriä pitkä, noin 60 metrin levyinen uoma. Varsinainen Laajakoski kiertää Jäppilänsaaren itäpuolelta ja on pituudeltaan noin 180 metriä. Koskipinta-alaa Laajakoskelle kertyy noin kolme hehtaaria. (Rinne ym. 2007, 18.) Ruuvi sijoitettaisiin louhitun osan puolelle, josta kulkee selkeästi enemmän vettä. Sijoituskohdalla (kuvat 14 ja 15) uoman leveys on liki 80 metriä ja syvyyttä paikalla on noin 2 metriä. Valitulla paikalla oli kohtalaisen hyvä virrankeskittymä ja paikan virtausnopeus oli keskimäärin 0,9 m/s. Laajakoskelle pääsee hyvin kulkemaan veneellä alemmaa joelta ja alueella liikkuukin oletettavasti jonkun verran veneilijöitä. Ruuvi ei kuitenkaan tuki koko uomaa, eikä estä mahdollista veneliikennettä. Laajakoskella pyydystetyt ja merkityt kalat voidaan kuljettaa veneellä riittävästi ylävirtaan ja vapauttaa.



Kuva 14. Ruuvien mahdollinen sijoituspaikka Laajakoskella



Kuva 15. Laajakoski

5.3.5 Korkeakoski

Vaikka Koivukosken haara on joen entinen päähaara, ohjataan nykyään suurin osa vuotuisesta virtaamasta Korkeakosken haaraan. Virta-alueiden syvyys vaihtelee 1-5 metrin välillä ja ne ovat pinta-alaltaan noin neljä hehtaaria. Korkeakosken voimalaitoksen jälkeen joki virtaa nivamaisena noin kolme kilometriä ja laskee Sunilanlahteen. (Rinne ym. 2007, 19.) Korkeakosken sijoituspaikka (kuvat 16 ja 17) sijaitsee suhteellisen lähellä voimalaitoksen alapuolella, eikä alueella todennäköisesti ole kovin paljon veneliikennettä. Valitulla paikalla on kohtalaisen hyvä virrankeskittymä ja virtausnopeus oli noin 1,0 m/s. Uomanleveys oli liki 40 metriä ja syvyys noin 4 metriä. Veneen saa vesille ainakin Karhulan teollisuuspuiston alueelta, joka sijaitsee pari kilometriä sijoituspaikalta alavirtaan. Korkeakoskella pyydystetyt ja merkityt kalat joudutaan vapauttamaan padon alapuolelle, jolloin ruuvien ja vapautuspaikan välimatka jää suhteellisen lyhyeksi.



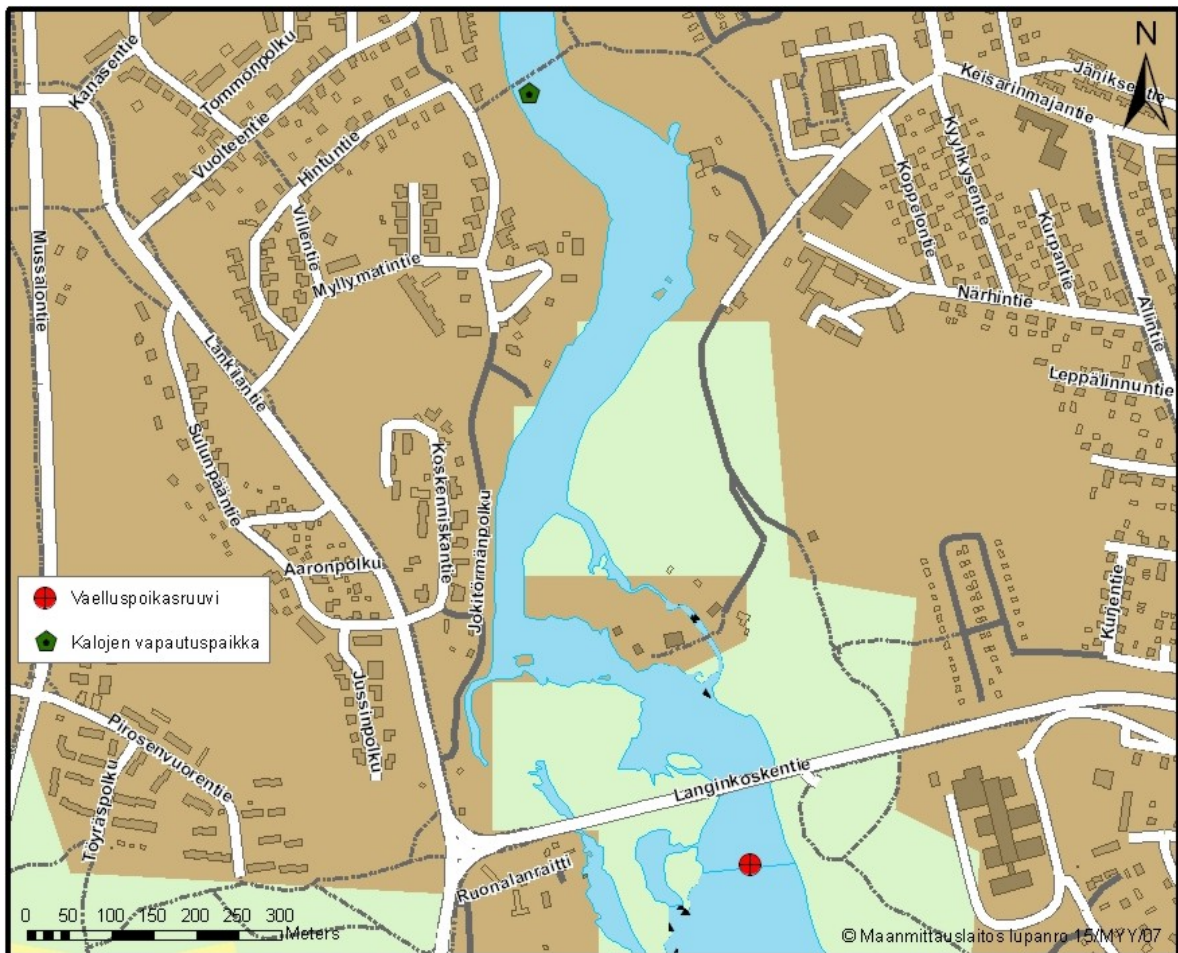
Kuva 16. Ruuvien mahdollinen sijoituspaikka Korkeakoskella



Kuva 17. Korkeakoski

5.3.6 Langinkoski

Langinkosken haara päättyy Langinkoskeen, joka on noin 300 metriä pitkä ja laskee mereen Keisarinsatamassa. Langinkosken pinta-ala on noin 3,5 hehtaaria ja syvyydet koskialueella vaihtelevat 1-3 metrin välillä. Langinkosken niskalta erkanee kaksi kapeaa sivu-uomaa, joista läntinen sivuhaara on rakenteeltaan monipuolisempi kuin itäinen. Molemmat sivu-uomista kärsivät alivirtaamalla veden puutteesta. Langinkosken niska on kalliopohjaista uomaa, jota seuraa Langinkoskenmajan kohdalla sijaitseva kapea ja jyrkkä koskiosuus. (Rinne ym. 2007, 21-22.) Koskialueen alapuolelta maitse kartoitettu mahdollinen sijoituspaikka (kuvat 18 ja 19) on kohdalla, jossa uoman leveys on noin 150 metriä. Paikalla on hyvä virrankeskittymä ja riittävästi syvyyttä. Veneen saa laskettua ja ruuvien kuljetettua paikalle meren kautta. Langinkoskella ruuvi tulisi olemaan hyvin näkyvällä paikalla, jonka läheisyydessä liikkuu lukuisia ulkopuolisia; tämän vuoksi ilkeiden kalat voidaan vapauttaa esimerkiksi koskialueen yläpuolella sijaitsevan kevyen liikenteen sillan luota.



Kuva 18. Ruuvien mahdollinen sijoituspaikka Langinkoskella



Kuva 19. Langinkoski

5.4 VERTAILU

Kultaankosken katsotaan olevan paras paikka ennen Pernoon haarautumiskohtaa, koska tällöin kaikki sen yläpuolella sijaitsevat poikastuotantoon soveltuvat alueet jäävät ruuvin yläpuolelle, eikä poikasten alasvaelluksen mahdollinen jakautuminen useampaan haaraan vaikuta tuloksiin. Molempia tekijöitä voi pitää tärkeinä, koska haarautumiskohtan yläpuolisen poikastuotannon oletetaan olevan satunnaista ja määrältään sekä vaihtelevaa että kaiken kaikkiaan suhteellisen vähäistä. Vaelluspoikasruuvin sijoituksen kannalta koskialueen paras puoli onkin sen sijainti, sillä itse koskialue on laaja ja hyvin rikkonainen. Koskialueen rikkonaisuus ja selkeän virrankeskittymän puuttuminen hankaloittaa kalojen kulkureittien arviointia ja sitä kautta myös ruuville otollisimman paikan hahmottamista.

Pernoo on monilta ominaisuuksiltaan ehdottomasti sopivin ruuvin sijoituspaikaksi. Paikalla on yhtenäinen uoma ja selkeä virrankeskittymä. Lisäksi ruuvin käsittely ja päivittäinen kokeminen olisivat helppo toteuttaa hyvän laskupaikan ja lyhyen venematkan ansiosta. Pernoon sijoituspaikalla on kuitenkin huomioitava sinne istutettavat vaelluspoikaset; ruuvin sijoituspaikka on välittömästi vaelluspoikasten istutuspaikan alapuolella. On todennäköistä, että Pernooseen laskettavat vaelluspoikaset ajautuvat pyynnissä olevaan ruuviin suurina määrinä, jolloin istukkaat voivat vahingoittua. Tämä tuleekin ottaa huomioon ja istutuksista

vastaavien tahojen kanssa tulee neuvotella ruuvin sijoituksen ja istutusten yhteensovittamisesta.

Paha-Pekan vuolteella ei ole varsinaisia suuria eroavaisuuksia verrattuna Pernoon sijoituspaikkaan, eikä ruuvin sijoittaminen Pernoon sijasta Paha-Pekkaan kasvata ruuvin yläpuolelle jäävän poikastuotantoalueen määrää. Pernoo on edellytyksiltään ehkä hieman parempi, mutta toisaalta ruuvin käyttö olisi suhteellisen mutkatonta myös Paha-Pekassa, jossa esimerkiksi kalojen vapautus onnistuu paluumatkalla. Vain noin kilometrin Pernoosta alempana sijaitseva Paha-Pekka sijaitsee sekin kohtuullisen lähellä istutuspaikkaa, eikä kumpaakaan voida suositella, mikäli istutukset jatkuvat ennallaan.

Laajakoski sijaitsee 3-4 kilometriä Paha-Pekan sijoituspaikan alapuolella, eikä myöskään tälle välille jää merkittäviä poikastuotantoalueita. Mikäli Pernoossa tehtävät istutukset jatkuvat ennallaan, voi Laajakosken sijoituspaikkaa pitää sijaintinsa ansiosta hieman Pernoon ja Paha-Pekan sijoituspaikkoja parempana vaihtoehtona. Suurin ongelma Laajakosken sijoituspaikassa on joen jakautuminen Jäppilänsaaren molemmin puolin ja sitä kautta yhtenäisen uoman puuttuminen. Ruuville valittu sijoituspaikka sijaitsee kuitenkin selkeästi alueen voimakasvirtaisemmalla kohdalla, josta suurimman osan poikasista oletetaan kulkevan.

Korkeakosken voimalaitos on ylivoimainen noususte kudulle nouseville kaloille. Yläpuolisilta poikastuotantoalueilta vaeltavilla poikasilla on kuitenkin mahdollisuus käyttää myös Korkeakoskenhaaraa alasvaelluksellaan. Korkeakoskenhaaraan ohjataan nykyisin suurempi osa virtaamasta kuin Koivukosken haaraan ja tästä syystä voidaankin pitää todennäköisenä, että ainakin osa virran mukana kulkevista lohen ja taimenen vaelluspoikasista ajautuu Korkeakoskenhaaraan. Korkeakosken voimalaitoksessa ei kuitenkaan ole varsinaista alasvaellusreittiä, joten voimalaitos todennäköisesti aiheuttaa jossain määrin myös alasvaellustappioita. Tämä tekee Korkeakosken sijoituspaikasta ongelmallisen merkittyjen kalojen uudelleen vapauttamisen suhteen. Kaloja ei voida siirtää uudelleen voimalaitoksen yläpuolelle ja näin ollen merkittyjen poikasten vapauttamispaikka sijaitsee suhteellisen lähellä ruuvin sijoituspaikkaa, eikä merkittyjen poikasten sekoittuminen tasaisesti koko populaatioon ole kovin todennäköistä.

Langinkosken sijoituspaikka sijaitsee Kymijoen todennäköisimpien poikastuotantoalueiden läheisyydessä. Toisaalta Koivukoskenhaaraan lasketaan myös suurin osa kaikista Kymijoen istukkaista ja näin ollen suurin osa istutuspaikoista sijaitsee suhteellisen lähellä Langinkosken sijoituspaikkaa. Luonnonpoikastuotannon arvioinnin alkuvaiheessa, ei ole ehkä järkevää sijoittaa ruuvia näin alas. Etenkään ennen kuin kaikki istukkaat on merkitty, ei Koivukoskenhaaraan sijoitetulla ruuvilla kyetä arvioimaan luonnossa syntyneiden vaelluspoikasten määrää. Langinkosken sijoituspaikassa on kuitenkin paljon myös hyviä puolia ja Koivukosken haaraan mahdollisesti sijoitettava ruuvi kannattaisi sijoittaa Langinkosken koskialueen alapuolelle, sillä tällöin myös Langinkosken poikastuotantoalueet jäävät ruuvin yläpuolelle.

6 YHTEENVETO

Ruuvien sijoittamisessa tärkeintä on paikan sijainti suhteessa poikastuotantoalueisiin sekä hyvä virrankeskittymä, joka on ratkaiseva tekijä ruuvien pyydystystehokkuuden kannalta. Vaelluspoikasruuvien sijoituksesta ja ruuville otollisimman paikan selvittämisestä Kymijoella tulee mitä todennäköisemmin useamman vuoden projekti. Kokemusten perusteella paikkaa joutuu hakemaan ja parhaaseen tulokseen päästään yrityksen ja erehdyksen kautta (Vähä, henkilökohtainen tiedonanto). Esiteltyjen mahdollisten sijoituspaikkojen tarkoituksena on antaa kattava valikoima erilaisia ja selkeästi joen eri osia kuvaavia paikkoja.

Jos käytettävissä on vain yksi ruuvi, täytyisi sijoituspaikkaa siirtää vuosittain, jotta saataisiin kokonaisvaltainen käsitys luonnossa syntyneiden vaelluspoikasten määrästä koko Kymijoen alueella. Tämä voi olla ongelmallista sillä eri vuosien tulokset saattavat vaihdella paljonkin johtuen esimerkiksi vuosittaisista virtaaman vaihteluista, jotka vaikuttavat paitsi kudulle nousevien kalojen määrään ja poikasten selviytymiseen myös kalojen alasvaellusreitteihin. Toisaalta Kymijoella virtaamasäännöstely tasoittaa vuosittaisia virtaaman vaihteluita. Kalojen mahdollisesti runsaampi nousu Koivukosken voimalaitoksen ohi olisi myös hyvä ottaa huomioon sijoituspaikkojen valinnassa, etenkin jos päädytään vaihtoehtoon jossa joen eri osia tarkkaillaan useana eri vuonna ja ruuvien paikkaa tullaan siirtämään.

Yksi suurimmista ongelmista ruuvien sijoittamisessa Kymijoelle on, ettei lohen ja taimenen vaelluspoikasten alasvaellusreittejä tunneta. Niiden selvittäminen helpottaisi ruuville mahdollisimman otollisen paikan arviointia.

Jotta saataisiin kokonaisvaltaisesti selville, mitä haaroja pitkin poikaset vaeltavat tulisi ruuvipyyntiä suorittaa joen eri suuhaaroissa (Ikonen, henkilökohtainen tiedonanto). Luotettavien tulosten saaminen Kymijoella edellyttäisi kuitenkin vähintään kahden ruuvien käyttöä.

Vaikka istutukset voivat aiheuttaa ongelmia ruuvien sijoituksen kannalta, on tärkeää saada kaloille vietti nousta mahdollisimman ylös jokeen. Tästä syystä istutuksia Kymijoen yläosiin tullaan varmasti tekemään jatkossakin. (Vanninen, henkilökohtainen tiedonanto.) Yksi keino välttää ongelmia istutusten ja ruuvien sijoituksen yhteensovittamisessa olisi smoltti-istutusten vähentäminen ruuvien sijoituspaikan läheisyydessä ja esimerkiksi 1-vuotiaiden poikasten istutusmäärän lisääminen joen yläosilla.

Varsinaisen sijoituspaikan valintaan vaikuttaa oleellisesti se, minkälaista tietoa ruuvilla halutaan saavuttaa. Kultaankoskelle sijoitettu ruuvi antaa tietoa vain Pernoon haarautumiskohdan yläpuolisilta alueilta, kun taas Langinkoskelta pyydetyistä vaelluspoikasista ei tiedetä mistä ne ovat lähtöisin, eikä myöskään sitä millaista osaa ne edustavat Itäisen haaran vaelluspoikasista. Mikäli Pernoosta suoritettavat istutukset

saadaan sovitettua yhteen ruuvipyynnin kanssa, voidaan Pernoon sijoituspaikkaa pitää kartoitetuista paikoista parhaana. Tällöin vaelluspoikaspyyntiä Kymijoella suositellaan aloitettavaksi Pernoosta. Yksikään sijoituspaikka ei kuitenkaan kerro koko Kymijoen vaelluspoikasten määrästä mitään. Paras vaihtoehto olisikin kerätä tietoa eri osista ja yrittää sitä kautta hahmottaa vaelluspoikasten kokonaismäärää.

VIITTEET

Arawomo, G.A.O. 1980. Downstream movement of juvenile brown trout, *Salmo trutta* L. in the tributaries of Loch Leven, Kinross, Scotland. *Hydrobiologia* 77: 129-131. Teokseen viitattu Pro gradu-tutkielmassa Vatanen, S. 2003 Meritaimenen (*Salmo trutta* L.) poikasvaellus Tornionjoen vesistössä. Istutusajankohdan ja iän vaikutus istukkaiden vaelluskäyttäytymiseen. Helsingin yliopisto, Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos.

Friman, T. 1999. Kalojen merkintätutkimukset. Teoksessa Böhling, P. & Rahikainen, M. (toim.) Kalataloustarkkailu. Periaatteet ja menetelmät. Helsinki: Nykypaino, 116-133.

Greenstreet, S.P.R. 1992. Migration of hatchery reared juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., smolts down a release ladder. 1. Environmental effects on migratory activity. *Journal of Fish Biology* 40: 655-666. Teokseen viitattu Pro gradu-tutkielmassa Vatanen, S. 2003 Meritaimenen (*Salmo trutta* L.) poikasvaellus Tornionjoen vesistössä. Istutusajankohdan ja iän vaikutus istukkaiden vaelluskäyttäytymiseen. Helsingin yliopisto, Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos.

Haikonen, A. & Vatanen, S. 2006. Eräiden Uudenmaan jokien soveltuvuus lohikalojen vaelluspoikaspyyntiin vaelluspoikasruuvilla. Kala- ja vesitutkimus. 24 s.

Hallprint fish tags 2003. Polyethylene streamer tags (PST) [www-dokumentti]. [viitattu 8.6.2007] Saatavilla www-muodossa: http://www.hallprint.com/plastic_streamer_tags.html

Holtby, L.B., McMahon, T.E. & Scrivener, J.C. 1989. Stream temperatures and inter-annual variability in the emigration timing of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) smolt and fry and chum salmon (*O. keta*) fry from Carnation Creek, British Columbia. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 46: 1396-1405. Teokseen viitattu Pro gradu-tutkielmassa Vatanen, S. 2003 Meritaimenen (*Salmo trutta* L.) poikasvaellus Tornionjoen vesistössä. Istutusajankohdan ja iän vaikutus istukkaiden vaelluskäyttäytymiseen. Helsingin yliopisto, Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos.

Ikonen, E. 2007, Vaelluspoikasten ja talvikoiden mereen vaellus ja sen turvaaminen. Moniste 3 s.

Juntunen, K. 2001. Lohi palaa entisiin lohijokiin – kun niin halutaan. Suomen Kalastuslehti 1/2001, 10-15.

Jonsson, B. & Ruud-Hansen, J. 1985. Water temperature as the primary influence on timing of seaward migrations of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 42: 593-595. Teokseen viitattu Pro gradu-tutkielmassa Vatanen, S. 2003 Meritaimenen (*Salmo trutta L.*) poikasvaellus Tornionjoen vesistöissä. Istutusajankohdan ja iän vaikutus istukkaiden vaelluskäyttäytymiseen. Helsingin yliopisto, Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006. Kymijoki [www-dokumentti]. Päivitetty 10.5.2006 [viitattu 7.5.2007]. Saatavilla [www-muodossa: http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=183532&lan=FI](http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=183532&lan=FI)

Koli, L. 1997. Otavan Kalakirja. Keuruu: Otavan kirjapaino.

Lehtonen, H. 2003. Iso Kalakirja. Ahvenesta vimpaan. Porvoo: WSOY.

Mankki, J. 2004. Kymijoen ja Haminan, Kotkan ja Pyhtään edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Täydennys tarkkailusuunnitelmaan ja sen päivitys. Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 12 s.

Mikkola, J., Laamanen, M. & Jutila, E. 2000. Kymijoen vaelluskalat ja kalastus 1990-luvulla. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 169/2000. Helsinki: Oy Edita Ab. 44 s. + liitteet.

Mikkola, J., Laamanen, M. & Jutila, E. 2001 Kymijoki: Vanhasta vaelluskalajoesta suositukseksi jokikalastuskohteeksi. Suomen Kalastuslehti 2/2001, 8-11.

Mikkola, J., Saura, A., Ikonen, E. & Poikola, K. 1990. Kymijoen kalaportaiden rakentamiseen liittyvät kalataloudelliset selvitykset 1987-1988. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 7/1990. Helsinki: Yliopistopaino. 37 s. + liitteet.

Murdoch, A., K. Petersen, T. Miller, M. Tonseth, and T. Randolph. 2001. Freshwater production and emigration of juvenile spring chinook salmon from the Chiwawa River in 2000. Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia WA. 45 pages + appendices. Teokseen viitattu pdf-dokumentissa: Rayton, M.D. 2006. Field Manual. Okanogan Basin Monitoring and Evaluation Program. Rotary Screw Trap Protocols. [pdf-dokumentti]. The

Colville Confederated Tribes. [viitattu 7.5.2007] Saatavilla www-muodossa :
<http://nrd.colvilletribes.com/obmep/pdfs/Rotary%20Screw%20Trap%20Protocol1.pdf>

Rayton, M.D. 2006. Field Manual. Okanogan Basin Monitoring and Evaluation Program. Rotary Screw Trap Protocols.[pdf-dokumentti]. The Colville Confederated Tribes. [viitattu 7.5.2007] Saatavilla www-muodossa :
<http://nrd.colvilletribes.com/obmep/pdfs/Rotary%20Screw%20Trap%20Protocol1.pdf>

Raunio, J. 2007. Kymijoen ja sen edusten merialueen kalataloudellinen velvoitetarkkailusuunnitelma. Kymijoen vesi ja ympäristö ry.

Raunio, J. & Mäntynen, J. 2007. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2006. Kymijoen vesi ja ympäristö ry 155/2007. 23 s. + liitteet.

Rinne, J. & Saura, A. 2003. Kymijoen harjuksen hyödyntäminen kalastusmatkailussa. [pdf-dokumentti] Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. [viitattu 30.8.2007] saatavilla www-muodossa: <http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/raportti272.pdf>

Rinne, J., Tapaninen, M. & Vähänäkki, P. 2007. Kymijoen alaosan koski- ja virtapaikkojen pohjanlaadut sekä lohen ja meritaimenen lisääntymisalueet. Maa- ja metsätalousministeriö 83/2007. Vammalan kirjapaino Oy. 30 s. + liitteet.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2007. Keskeisiä tutkimusmenetelmiä. [www-dokumentti]. Päivitetty 17.1.2007 [viitattu 7.5.2007]. Saatavilla www-muodossa: http://www.rktl.fi/kala/kalavarat/tornionjoen_lohi_meritaimen/keskeisia_tutkimusmenetelmia.html

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2007. Vuoden 2007 kalaistutukset. [www-dokumentti]. Päivitetty 19.4.2007 [viitattu 27.6.2007]. Saatavilla www-muodossa: http://www.rktl.fi/kala/istutustutkimukset/vuoden_kalaistutukset.html

Saura, A. 2001. Taimenkantojen tila Suomenlahden pohjoisrannikon joissa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 175/2001. Helsinki: Oy Edita Ab. 48 s.

Saura, A., Mikkola, J. 1996. Henkiin herätetty lohijoki. Kymijoen vaelluskalatutkimuksia 1992-1994. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 104/1996. Helsinki: Oy Edita Ab. 90 s. + liitteet.

Seppovaara, O. 1988. Kymijoki. Virran kohtaloita vuosisatojen saatossa. Kuusankoski: Kouvolan Kirjapaino Oy.

Tapaninen, M. 2001. Kymijoen Siikakosken ja Kokonkosken kalataloudellinen kunnostussuunnitelma. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. Moniste. 16 s. Teokseen

viitattu julkaisussa: Rinne, J., Tapaninen, M. & Vähänäkki, P. 2007. Kymijoen alaosan koski- ja virtapaikkojen pohjanlaadut sekä lohen ja meritaimenen lisääntymisalueet. Maa- ja metsätalousministeriö 83/2007. Vammalan kirjapaino Oy. 30 s. + liitteet.

Vatanen, S. 2003 Meritaimenen (*Salmo trutta L.*) poikasvaellus Tornionjoen vesistössä. Istutusajankohdan ja iän vaikutus istukkaiden vaelluskäyttäytymiseen. Helsingin yliopisto, Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. Pro gradu-tutkielma.

Vatanen, S. & Haikonen, A. 2006. Smolttiruuvi pyöri Suomeen. Suomen Kalastuslehti 6/2003, 18-21

Volkhardt, G. C., D. E. Seiler, S. L. Johnson, B. A. Miller, and T. E. Nickelson. In review. Rotary screw traps and inclined plane screen traps: Measuring juvenile anadromous salmonid production in streams and rivers. In *Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Freshwater Fishes*. David H. Johnson, B.M. Shrier, J.S. O’Neal, J.A. Knutzen, X. Augerot, T.A. O’Neil, I.G. Cowx. 2006. Smithsonian Institution Press. In prep. Teokseen viitattu pdf-dokumentissa: Rayton, M.D. 2006. Field Manual. Okanogan Basin Monitoring and Evaluation Program. Rotary Screw Trap Protocols.

Åkerberg, A. 2003. Kymijoen alaosan tila vuosina 1985-2002. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 110/2003. 38 s. + liitteet

Suulliset tiedonannot:

Vanninen, Vesa. Kaakkois-Suomen TE-keskus. 27.6.2007

Kirjalliset tiedonannot:

Ikonen, Erkki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Henkilökohtainen tiedonanto 27.6.2007

Romakkaniemi, Atso. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Henkilökohtainen tiedonanto, 3.9.2007

Vanninen, Vesa. Kaakkois-Suomen TE-keskus. Henkilökohtainen tiedonanto, 3.7.2007

Vähä, Ville. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Henkilökohtainen tiedonanto, 9.9.2007

Liite 1. Patojen ja mahdollisten sijoituspaikkojen sijainnit Kymijoen alaosalla



Liite 2. Mahdollisten sijoituspaikkojen maanomistajien yhteystiedot

1. Kultaankoski

rek.no. 413-8-0
om. Ahvionkoski Oy
c/o Statkraft Suomi Oy
PL7
48601 KARHULA

2. PERNOO

rek.no. 404-005-0074
Statkraft Suomi Oy
PL7
48601 KARHULA

3. Paha-Pekka

rek.no. 402-876-0003
Anttila, Henry Olavi
Laajakoskentie 623
48750 KOTKA

rek.no. 426-001-0236
Ristola Aulis ja Saima perik./
Korpela Kyllikki
Heinäkorvenkuja 120
48410 KOTKA

rek.no.426-876-0002
Ristola Oskar perik./ Ristola Urpo
Ahviontie 770
46950 AHVIO

4. Laajakoski

rek.no. 876-002-0000
Huitti Hannu
Kirkkokatu 3
48100 KOTKA

rek.no. 416-878-0004
Vanhala, Risto
Jäppilän rantatie 10
48410 KOTKA

5. Korkeakoski

rek.no. 421-004-0041
Eino Kierikan perik./
Kierikka Pekka
SAVONLINNA

rek.no. 401-876-0011
Rommi Martti
Romminkuja 11
48600 KARHULA

rek.no. 419-876-0001
Puustinen, Pentti ja Irma
Taivaanvuohentie 7
48720 KYMI

rek.no. 421-876-003
Järvenpää Aila
Adolf Lindforsin tie 1 B 59
00400 HELSINKI

6. Langinkoski

rek.no. 876-001-0000
Landbon jakokunta/ Vanhala Risto
Jäppilän rantatie 10
48410 KOTKA
puh. 0500 827 418