



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 23/2018

Kymijoen länsihaaran kalankulun järjestäminen

Esiselvitys

Janne Artell, Panu Orell, Ari Saura, Teppo Vehanen, Tapani Pakarinen, Olli van der Meer ja Aki Mäki-Petäys

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2018

Kymijoen länsihaaran kalankulun järjestäminen

Esiselvitys

Janne Artell, Panu Orell, Ari Saura, Teppo Vehanen, Tapani Pakarinen,
Olli van der Meer ja Aki Mäki-Petäys

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2018



Artell, J., Orell, P., Saura, A., Vehanen, T., Pakarinen, T., van der Meer, O. ja Mäki-Petäys, A. 2018. Kymijoen länsihaaran kalankulun järjestäminen : Esiselvitys. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 33 s.

ISBN 978-952-326-569-1 (Painettu)

ISBN 978-952-326-570-7 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-570-7>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Janne Artell, Panu Orell, Ari Saura, Teppo Vehanen, Tapani Pakarinen, Olli van der Meer ja Aki Mäki-Petäys

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2018

Julkaisuvuosi: 2018

Kannen kuva: Panu Orell

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Janne Artell ¹⁾, Panu Orell ²⁾, Ari Saura ¹⁾, Teppo Vehanen ¹⁾, Tapani Pakarinen ¹⁾, Olli van der Meer ³⁾ ja Aki Mäki-Petäys ²⁾

¹⁾ Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

²⁾ Luonnonvarakeskus, Paavo Havaksen tie 3, 90014 Oulun yliopisto

³⁾ Tmi Olli van der Meer

Kymijoen vesistö on maamme suurimpia vesistöalueita ja se laskee kahden päähaaran kautta Suomenlahteen. Sen rakentamattomat jokiosuudet, suojeluhankkeet ja veden laadun parantuminen ovat mahdollistaneet joen alaosan (jokisuu-Anjalankoski) palautumisen merkittäväksi vaelluskalojen tuotantoalueeksi. Kymijoki on myös priorisoitu kansallisen kalatiestrategian kärkohteisiin.

Kymijokeen kotiutetun Nevajoen lohikannan ja muiden vaelluskalojen kannalta merkityksellisimpiä suuhaaroja ovat vesivoimatuotantoon valjastetut itähaaraan kuuluvat Langinkoskenhaara ja Korkeakoskenhaara sekä länsihaaran kuuluva Ahvenkoskenhaara. Itähaaran voimalaitosten yhteydessä on kalojen nousun mahdollistavat kalatiet, mutta länsihaaran voimalaitoksista (Ahvenkoski ja Klåsarö) vaellusyhteyden puuttuvat.

Kymijoen länsihaaran padot estävät vaelluskalakantojen parhaan mahdollisen tuotannon, sillä länsihaarassa sijaitsee merkittäviä vaelluskalojen poikastuotantoalueita ja toisaalta Kymijoen yläosan (yhtenäinen jokiuoma Anjalankoskelta joen haarautumiskohtaan asti) kaloja pyrkii vaeltamaan sekä alas- että nousuvaelluksellaan länsihaaran kautta. Kymijoen vaelluskalakantojen kestävä elvyttäminen on siten kytköksissä länsihaaran vaellusyhteyksien avautumiseen.

Länsihaaran voimalaitoksia operoivan Helen Oy:n vetämässä hankkeessa selvitetään parhaat ja kustannustehokkaimmat vaihtoehdot kalan kulun järjestämiseksi Ahvenkosken ja Klåsarön voimalaitosten ohi vuosina 2017–2018. Tämän selvitystyön taustaksi Luonnonvarakeskus koosti tähän raporttiin yhteenvedon Kymijoen vaelluskalojen potentiaalisista tuotantoalueista, vaellusyhteyksistä, vaelluskalakantojen tilasta sekä niihin liittyvistä tutkimuksista ja seurannoista. Lisäksi Luonnonvarakeskus arvioi Kymijoen länsihaaran vaellusyhteyksien sekä laajemminkin Kymijoen vaelluskalatuotannon potentiaalisia kehittämismahdollisuuksia.

Keskeisiksi toimenpidevaihtoehtoiksi Kymijoen länsihaaran kalan kulun järjestämiseksi ja vesistön vaelluskalatuotannon kehittämiseksi muodostuivat kutukalojen ylisiirrot (VE1), Kalatiet (VE2) sekä kalatiet ja alasvaellusreitit (VE3). Näiden päävaihtoehtojen ohella esitettiin myös useita lisätoimenpiteitä, joilla toimenpidenvaihtoehtojen elvytysvaikutusta voidaan vahvistaa.

Vaellusyhteyksien avaamisen ohella Kymijoella tarvitaan todennäköisesti muitakin tukitoimenpiteitä, joihin voivat ylisiirtojen ohella lukeutua mm. kalastuksen säätely, mädin ja/tai poikasten tukitukset sekä elinympäristökunnostukset.

Asiasanat: Kymijoki, länsihaara, poikastuotantoalueet, vaellusyhteydet, kalatie, lohi, ylisiirrot

Sisällys

1. Selvityksen tausta ja tavoitteet	5
2. Kymijoen vesistö ja voimatalous	6
2.1. Tutkimusalue – Kymijoen vesistö – länsihaara	6
2.1.1. Kymijoen vesistö	6
2.1.2. Kymijoen vesistön voimatalous ja säännöstely	6
3. Kymijoen alaosan poikastuotantoalueet sekä vaellusyhteydet.....	8
3.1. Vaelluskalojen poikastuotantoalueet ja niiden tuotantopotentiaali	8
3.2. Nousuvaellusyhteydet ja -esteet	10
3.3. Alasvaellusyhteydet ja -esteet	11
3.4. Ahvenkosken ja Klåsarön kalateiden yleissuunnitelmat	12
4. Kymijoen vaelluskalakannat, istutukset ja seurannat.....	13
4.1. Istutukset	13
4.1.1. Lohi-istutukset.....	13
4.1.2. Meritaimenistutukset.....	14
4.1.3. Vaellussiikaistutukset	15
4.1.4. Muiden lajien istutukset	15
4.2. Vaelluskalaseurannat	17
4.2.1. Emokalamäärien arviointi kalateiden laskureilla	17
4.2.2. Poikastuotantoarviot sähkökalastuksilla ja poikaspyynneillä	18
4.2.3. Lohisaaliit ja lohenkalastus.....	21
4.3. Vaelluskalatutkimukset.....	23
4.3.1. Telemetriatutkimukset.....	23
4.3.2. Ylisiirtokokeilut.....	25
4.3.3. Kalatie- ja alakanavatutkimukset	26
5. Länsihaaran vaellusyhteyksien kehittäminen.....	27
5.1. Tarvitaanko länsihaaraan vaellusyhteyksiä?.....	27
5.2. Potentiaaliset vaihtoehdot kalan kulun järjestämiseksi	28
5.2.1. Nykytila (VE0 ja VE0+)	28
5.2.2. Kutukalojen ylisiirrot (VE1).....	28
5.2.3. Kalatiet (VE2, VE2+ Ja VE2++)	29
5.2.4. Kalatiet ja alasvaellusreitit (VE3).....	30
6. Yhteenveto ja lisäselvitystarpeet	31
Viitteet	32

1. Selvityksen tausta ja tavoitteet

Kymijoen vesistö on maamme suurimpia vesistöalueita ja se laskee kahden päähaaran kautta Suomenlahteen. Kymijoki on priorisoitu korkealle kansallisen kalatiestrategian kärkikohteena. Sen rakentamattomat jokiosuudet, suojeluhankkeet ja veden laadun parantuminen ovat mahdollistaneet joen alaosan (jokisuu-Anjalankoski) palautumisen merkittäväksi vaelluskalojen tuotantoalueeksi.

Kymijokeen kotiutetun Nevajoen lohikannan (Mäki-Petäys ym. 2013) ja muiden vaelluskalojen kannalta merkityksellisimpiä suuhaaroja ovat vesivoimatuotantoon valjastetut itähaaraan kuuluvat Langinkoskenhaara ja Korkeakoskenhaara sekä länsihaaran kuuluva Ahvenkoskenhaara. Vuoteen 2015 saakka ainoat vaelluskalojen nousuväylät Kymijoen voimalaitospatojen yläpuolelle sijaitsivat Langinkoskenhaarassa Koivukosken voimalaitoksen ja säännöstelypadon yhteydessä. Vuonna 2016 valmistui kalatie Korkeakosken voimalaitoksen yhteyteen. Nykyisin vaelluskalat pääsevät nousemaan näiden kolmen kalatien kautta Anjalankoskelle saakka.

Vesienhoidon suunnittelussa Kymijokea pidetään merkittävänä vaelluskalavesistönä, mutta sen ei katsota olevan hyvässä tilassa ennen kuin kaikki teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset toimenpideyhdistelmät on toteutettu luontaisesti lisääntyvien vaelluskalakantojen aikaansaamiseksi. Länsihaaran Ahvenkoskessa ja Klåsarössä on edelleen nousuesteet (voimalaitokset), minkä takia niihin on esitetty kalan kulkua edistäviä rakenteita toimenpidekaudelle 2016–2021 kalatiestrategian mukaisesti.

Alueellisen kalatalousviranomaisella toimivalla ELY-keskuksella on olemassa yleissuunnitelma Ahvenkosken ja Klåsarön vesivoimalaitosten kalatalousmaksujen (yhteensä 65 000 eur/v) mahdollisesta muuttamisesta kalatievelvoitteiksi (kalatien rakentaminen, veden luovutus ja seuranta). ELY-keskuksen teettämän yleissuunnitelman käytännön toteutettavuutta ei kuitenkaan ole vielä arvioitu.

Kymijoen länsihaaran voimalaitoksia operoivan Helen Oy:n vuosina 2017–2018 vetämässä hankkeessa halutaan selvittää parhaat ja kustannustehokkaimmat vaihtoehdot kalan kulun järjestämiseksi Ahvenkosken ja Klåsarön voimalaitosten ohi. Hankkeen aluksi Helen Oy on tilannut Luonnonvarakeskukselta (Luke) esiselvityksen (=tämä raportti), jossa koostetaan olemassa oleva tutkimustieto Kymijoen vaelluskalakannoista, vaellusyhteyksistä, vaelluskalaseurannoista sekä arvioidaan lisätietojen ja tutkimusten tarvetta. Hankkeen rahoitus tulee yhteisrahoituksena Suomen valtiolta (Hallitusohjelman vaelluskalakantojen elvyttämisen kärkihankerahoitus) ja Helen Oy:ltä.

Esiselvitystyön loppuksi järjestettiin marraskuussa 2017 selvityksen sisältöön keskittyvä työpaja, johon kutsuttiin Kymijokeen ja Kymijoen vaelluskalakantojen hoitoon ja käyttöön liittyvien keskeisten yhteistyö- ja sidosryhmien edustajat. Tämän prosessin tavoitteena oli saada Helen Oy:n suunnitteluhankkeelle riittävä tausta-aineisto sekä huomioida heti alkuun eri osapuolien näkemykset erilaisten vaihtoehtojen toteutettavuudesta kalankulun järjestämiseksi Kymijoen länsihaarassa.

2. Kymijoen vesistö ja voimatalous

2.1. Tutkimusalue – Kymijoen vesistö – länsihaara

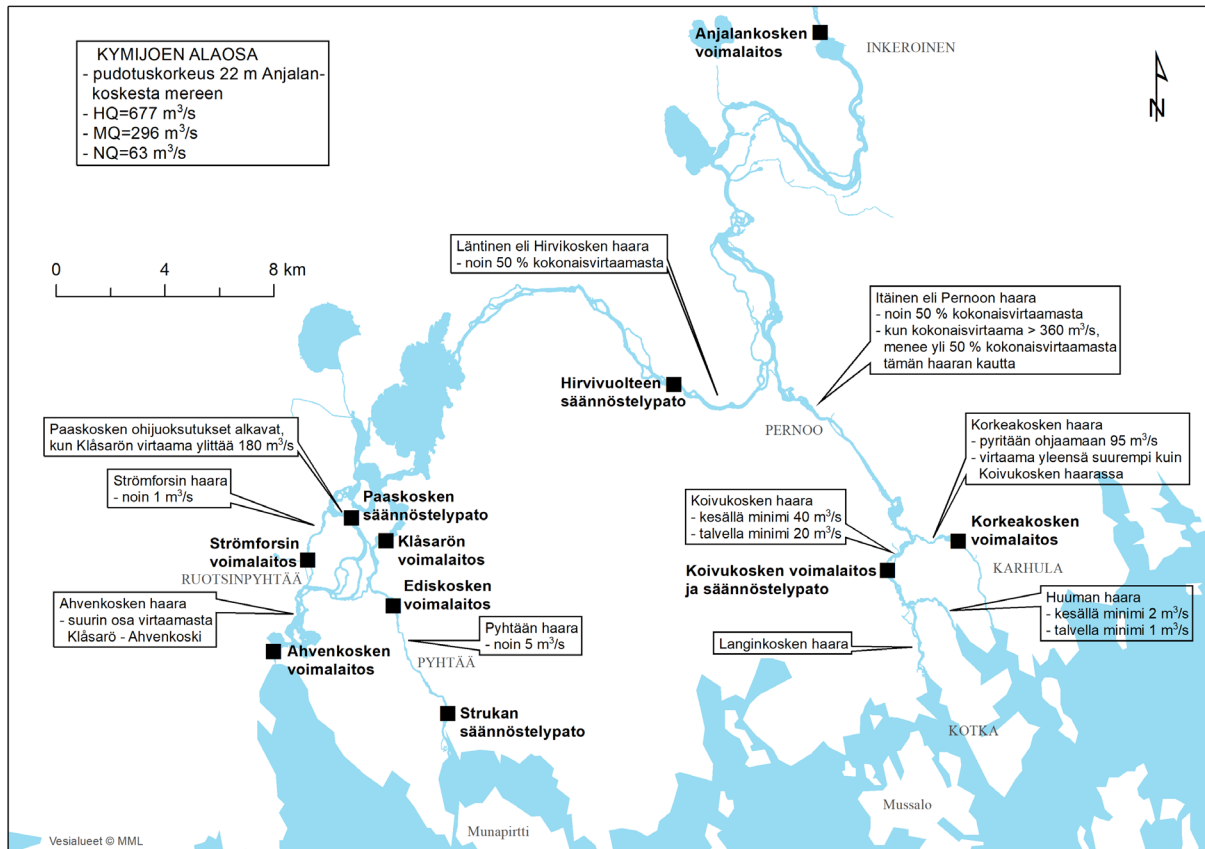
2.1.1. Kymijoen vesistö

Kymijoen (valuma-alue 37 107 km²) voidaan katsoa alkavan Kalkkisesta, josta joki virtaa useana haarana litin Pyhäjärveen. Kymijokeen yhdistyvät Mäntyharjun reitti litin Pyhäjärvellä ja Valkealan reitti lähellä Voikkaata Kouvolassa. Tämän jälkeen jokeen ei liity suuria vesistöjä. Tässä esiselvityksessä käsitellään vaelluskalojen nousulle ja tuotannolle merkittäviä alueita, eli Kymijoen Anjalankosken alapuolista osaa (kuva 1). Kymijoki jakautuu Pernoossa kahteen päähaaraan, läntiseen Hirvikosken ja itäiseen Pernoon haaraan. Länsihaara laskee Itämereen lopulta Ahvenkosken ja Pyhtään haaran Ediskosken kautta Ahvenkoskenlahteen ja Purolanlahteen. Itäinen haara jakautuu kolmeen mereen laskevaan haaraan, Langinkosken haaraan, joka laskee Keisarinsatamaan ja Korkeakosken ja Huumanhaaroihin jotka laskevat Sunilanlahteen Kotkan edustalla (kuva 1) (Ikonen ym. 1999a).

2.1.2. Kymijoen vesistön voimatalous ja säännöstely

Kymijoen vesistöalueella on Suomen vesistöistä eniten vesivoimalaitoksia, 40 kappaletta. Voimatuotannon lisäksi tulvasuojelu ja vesien virkistyskäyttö ovat olleet motivoimassa säännöstelyä (Anonyymi 2016). Anjalankosken voimalan alapuolisessa vesistöissä on viisi voimalaitosta. Länsihaaran voimalaitoksista lähinnä merta ovat Ahvenkosken voimala (teho 24 MW, rakennusvirtaama 250 m³/s) ja Ediskosken voimala (teho 0,4 MW, rakennusvirtaama 5 m³/s). Näiden jälkeen yläjuoksulle päin on Kläsärön voimala (teho 4,6 MW, rakennusvirtaama 180 m³/s). Itähaarassa on kaksi voimalaa, Korkeakosken (teho 10 MW) ja Koivukosken (teho 1,5 MW) voimat.

Kymijoen keskimääräinen virtaama Pernoon tasalla ennen jakautumista itä- ja länsihaaroihin on noin 283 m³/s (Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2017). Virtaamaa hallitaan ja tasataan ylävirrassa pääosin Päijänteen Kalkkisten padolla. Virtaamaan ei kohdistu lyhytaikaisäännöstelyä, mikä osaltaan hyödyttää vaelluskaloja (Anonyymi 2016). Pääuoman virtaamaa ohjataan automaattisesti itä- ja länsihaaroihin Hirvivuolteen säännöstelypadon avulla (kuva 1). Tavanomaisilla virtaamilla länsihaaraan johdetaan hieman itäistä haaraa enemmän vettä, kun taas 360 m³/s suuremmilla virtaamilla itähaaraan johdetaan suhteessa enemmän vettä. Länsihaarassa säännöstelypatoja on Paaskoskella ja Strömforsissa. Näistä Paaskosken säännöstelypadon kautta voidaan purkaa suuria virtaamia Ahvenkoskelle ja Ediskoskelle. Edelleen jos Ahvenkoskelle tuleva virtaama ylittäisi 250 m³/s, purettaisiin ylimenevä virtaama 58 m³/s asti Ediskosken kautta mereen. Ediskosken virtaama on tyypillisesti 5–6 m³/s. Itähaarassa Koivukosken säännöstelypadon avulla voidaan ohjata Korkeakosken haaraan vettä tarvittaessa (Mikkola ym. 2010).



Kuva 1. Anjalankosken voimalaitoksen alapuolinen Kymijoki, alueen vesivoimalaitokset ja säännöstelypadot sekä jokiuomien virtaamajaot.

3. Kymijoen alaosan poikastuotantoalueet sekä vaellusyhteydet

Tässä selvityksessä tarkastellaan Kymijoen poikastuotantoalueita ja vaellusyhteyksiä sekä niiden parantamista Kymijoen länsihaarassa Anjalankosken voimalaitokselle asti (42 km jokisuulta). Anjalankosken alapuoliselle jokialueelle sijoittuu suurin osa Kymijoen rakentamattomista koskialueista ja virtapaikoista (Anonyymi 2016). Kalojen vaellusyhteyksiä tarkastellaan sekä ylävirtaan kudulle nousevien että alas kohti merta vaeltavien poikasten osalta.

3.1. Vaelluskalojen poikastuotantoalueet ja niiden tuotantopotentiaali

Seuraavassa tarkastelussa keskitytään erityisesti lohikalojen (lohi, meritaimen ja vaellussiika) lisääntymisalueisiin Kymijoella, koska niistä on saatavilla eniten tietoa¹. Kymijoella lisääntyvä lohikanta on peräisin Nevajoelta Kymijoen alkuperäisen kannan kuoltua 1950-luvulla sukupuuttoon. Lohi lisääntyy nykyään Anjalankosken alapuolisella osuudella, pääosin kuitenkin Itähaarassa voimaloiden alapuolisilla jokiosuuksilla (Luonnonvarakeskus, julkaisematon). Nämä alueet ovat myös suojeltuja koskien-suojelulain puitteissa ja kuuluvat suurimmalta osaltaan Natura 2000-verkoston.

Lohikalat lisääntyvät pääosin nopeavirtaisissa ja matalilla soraikkoalueilla. Lohikalojen lisääntymisalueet tunnetaan parhaiten matalilla alueilla, mutta lisääntymistä tapahtunee myös syvemmillä virta-alueilla (Ikonen ym. 1999a). Kymijoen Anjalankosken alapuolisille alueella on arvioitu luonnontilassa olleen noin 420 hehtaaria lohen lisääntymiseen soveltuvaa poikastuotantoaluetta (Tiitinen 1982). Poikastuotantoon soveltuvat alueet ovat Kymijoella kuitenkin vähentyneet perkausten, voimalaitosten patoaltaiden ja virtaamasäännöstelyn takia.

Nykyisin Kymijoen alaosalla on kartoitettu olevan lohikalojen poikastuotantoon soveltuvia virta- ja koskipaikkoja 244 ha (Rinne ym. 2007, 2009) (taulukko 1, kuvat 2–3). Näistä vain 22,3 hehtaaria sijaitsee noususteiden alapuolella, itäisessä haarassa Langinkosken alapuolella (Rinne ym. 2007, 2009). Saura ja Rinne (2005) toteavat tämän vapaan alueen olevan poikastuotantopotentiaaliltaan ja tuotannoltaan rajallinen, erityisesti siksi, että alueen virtaama vähenee vuosittain syksyllä/talvella säännöstelyn vuoksi (Ikonen ym. 1999a). Merkittävimmät poikastuotantoalueet sijaitsevat päähaarassa Anjalankosken ja Kultaankosken välillä sekä Pernoon haarassa (Pautamo ja Vanninen 2009).

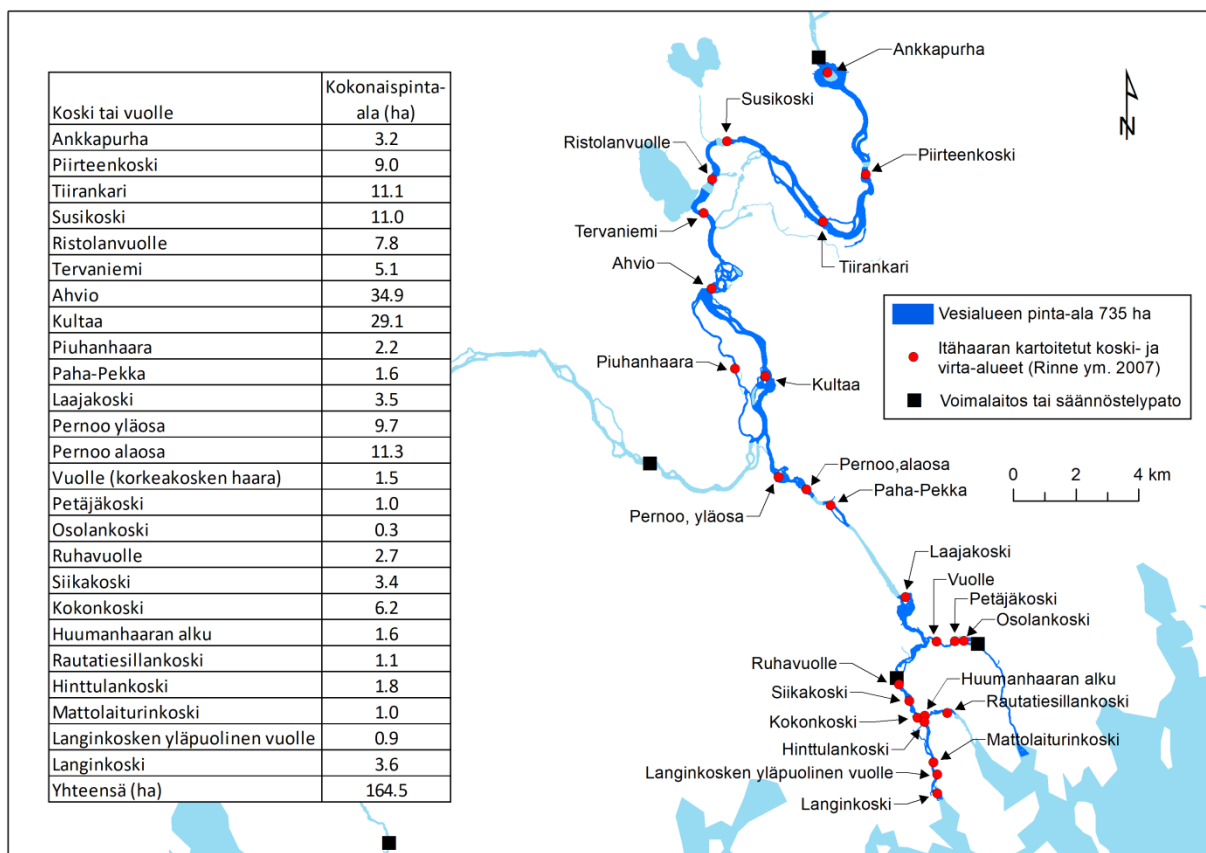
Lohikalojen poikastuotantoon soveltuvat virta- ja koskipaikat ovat jakautuneet Kymijoen alaosalta eri haarojen välillä siten, että Anjalankosken alapuolisessa Kymijoessa ja itähaarassa näitä on noin kaksi kolmasosaa (164,5 ha) ja länsihaaran noin yksi kolmasosa (79,5 ha) (kuvat 2–3, Rinne ym. 2007, 2009, Mäki-Petäys ym. 2013). Varsinaisten virta- ja koskialueiden lisäksi Anjalankosken alapuolisella alueella on runsaasti syvempää ja vähintäänkin hitaasti virtaavaa jokialuetta, jolla todennäköisesti on merkitystä myös lohikalojen poikastuotantoalueena (Mäki-Petäys ym. 2013). Kokonaisuudessaan virta- ja koskialueita sekä hitaasti virtaavia syvempiä alueita on Anjalankosken alapuolisessa Kymijoessa arvioitu olevan noin 1000 hehtaaria (taulukko 1, kuvat 2–3).

Kymijoen Anjalankosken alapuolisen jokialueen potentiaaliseksi vaelluspoikastuotannoksi on arvioitu 100 000–200 000 yksilöä vuodessa (HELCOM 2011). Mäki-Petäys ym. (2013) arvioivat Kymijoen lohen populaatiomallinuksessaan Kymijoen lohenpoikasten tuotantopotentiaaliksi ilman länsihaaran nousuyhteyttä 150 000 poikasta ja länsihaaran yhteyksien kera 200 000 poikasta. Myös suurempia vaelluspoikastuotantopotentiaaleja on esitetty (Pautamo & Vanninen 2009).

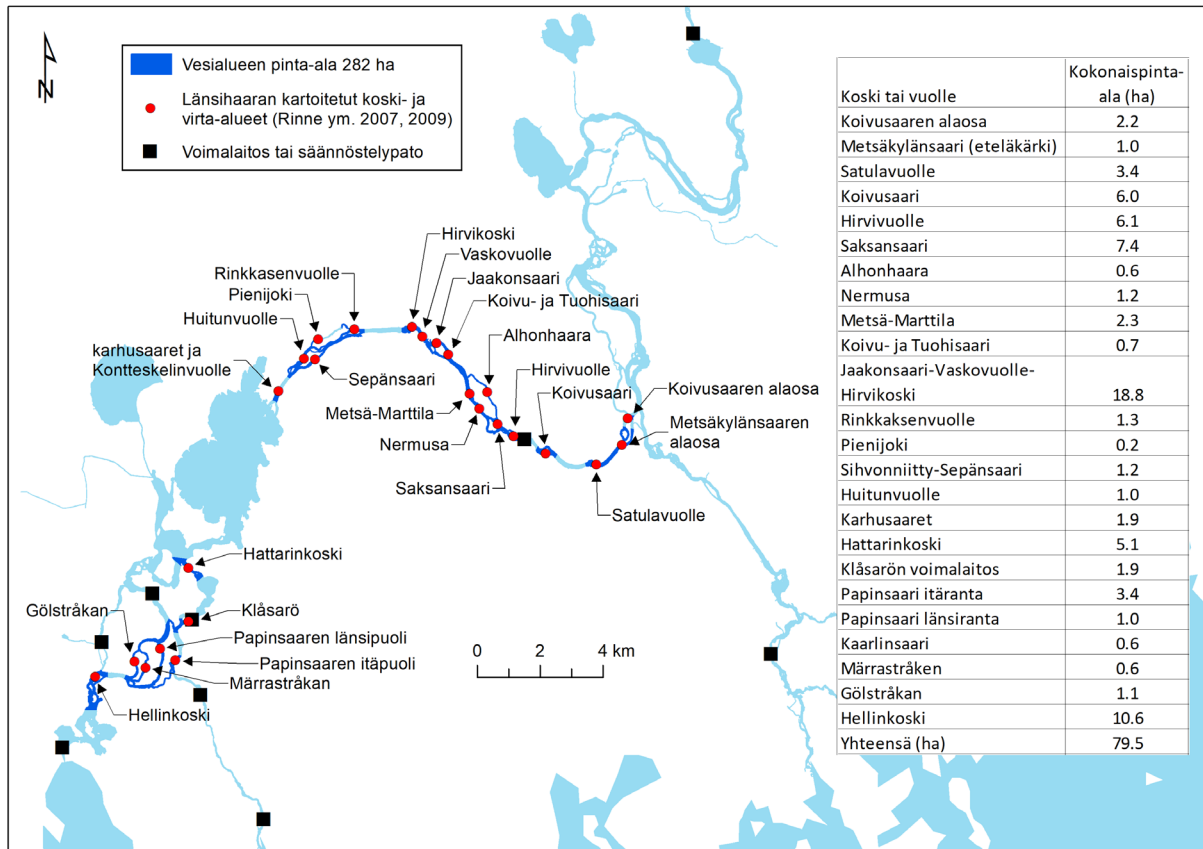
¹ Esimerkiksi Kymijokeen häviämisen partaalta palautetun toutaimen osalta on jo saavutettu heikko luonnonvarainen kanta Kymijoella, joten sen lisääntymisalueiden tarkastelu jää tässä vähemmälle huomiolle. Toutain lisääntyy pitkälti samoilla alueilla kuin tarkastellut lohikalat – Kultaankoskella, Pernoonkoskilla, Ahvionkoskella, Hirvivuolteella ja Susikoskella (Lehtola ym. 2006).

Taulukko 1. Kymijoen Anjalankosken alapuolisten koski- ja virtapaikkojen pinta-ala hehtaareina (Rinne 2007, 2009) sekä virtaavan veden pinta-ala (Mäki-Petäys ym. 2013).

Alue	Anjalankosken alapuoli, ml. itähaara	Länsihaara	Yhteensä
Koski- ja virtapaikat, ha	164,5 (67 %)	79,5 (33 %)	244
Patojen alapuolella koski- ja virtapaikat, ha	22,3 (100 %)	0 (0 %)	22,3
Virtaavan veden kokonaispinta-ala, ha	700–750 (70 %–75 %)	250–300 (25 %–30 %)	950–1050



Kuva 2. Anjalankosken alapuolisen Kymijoen arvioidut vaelluskalojen poikastuotantoalueet (Rinne ym. 2007) länsihaaraa lukuunottamatta sekä virtaavan vesialueen arvioitu pinta-ala.



Kuva 3. Kymijoen länsihaaran arvioidut vaelluskalojen poikastuotantoalueet (Rinne ym. 2007) sekä virtaavan vesialueen arvioitu pinta-ala.

3.2. Nousuvaellusyhteydet ja -esteet

Kymijoen läntisen haaran moniuomaisella alaosalla pääosa virtaamasta on ohjattu Klåsarön ja Ahvenkosken voimaloiden kautta. Siksi kyseiset voimalaitokset ovat kalankulun kannalta merkittävimmät vaellusesteet länsihaarassa. Vain pieni osa vedestä johdetaan Pyhtään haaraan (n. 5 m³/s) sekä Strömforsin haaraan (n. 1 m³/s) (kuva 1). Pyhtään haarassa sijaitsevassa Strukan säännöstelypadossa on kuitenkin kalatie, mutta sen yläpuolella sijaitsevan Ediskosken voimalaitospadon vuoksi Pyhtään haaran kautta ei kuitenkaan ole vaellusyhteyttä ylemmäksi jokeen. Länsihaaran virtaaman ylittäessä Klåsarön voimalan rakennusvirtaaman (180 m³/s) alkavat juoksutukset Paaskosken säännöstelypadon kautta.

Klåsarön voimalaitokselta ylävirtaan sijaitseva Hirvivuolteen säännöstelypato ei muodosta lohikaloille vaellusestettä, mutta saattaa juoksutusolosuhteista riippuen hidastaa nousuvaellusta (Karpinen & Haikonen 2012, Anonyymi 2016). Hirvivuolteen säännöstelypadon merkitystä kalojen vaelluksiin pitää tulevaisuudessa selvittää vielä tarkemmin.

Kymijoen itähaarassa on rakennettu nousuvaellusyhteys sekä Koivukosken voimalan ja viereisen säännöstelypadon että Korkeakosken voimalaitoksen kautta. Tavallisesti Koivukosken voimalan kalatietä vaelluskaloja nousee vähemmän kuin sen viereisestä säännöstelypadon kalatietä (Kymijoen vesi- ja ympäristö ry), mutta vuosien välillä on merkittäviä eroja (Karppinen & Haikonen 2014). Vaikuttaa siltä, että vähävetisinä (=vähän ohijuoksutuksia säännöstelypadon puolelta) vuosina kalat käyttävät enemmän myös voimalaitoksen kalaporrasta, ja säännöstelypadolta tehtävät ohijuoksutukset lisäävät säännöstelypadon kalatietä nousevien kalojen määrää vähäisten virtaamien kausina (Karppinen & Haikonen 2014). Koivukosken säännöstelypadon puolella kalat vaikuttavat nousevan padon ohitse kalatietä pitkin (Karppinen 2014), eikä varmoja havaintoja nousukalojen uimisesta avointen patoluukkujen kautta ole.

Korkeakosken voimalaitoksen yhteyteen avattiin kesäkuussa 2016 tekninen kalatie. Kalatiehen johdetaan perusvirtaamana kesäaikaan 0,5 m³/s ja sitä voidaan lisätä pumpuin 1 m³/s. Ensimmäisenä toiminnassaolovuotenaan Korkeakosken voimalaitoksen kalatietä nousi² 77 taimenta, 10 lohta ja 20 kirjolohta. Kalatiessä oli kuitenkin syksyn aikana pitkäaikainen laitevika eikä sen toimintaa ollut vielä optimoitu. Samoin sekä Korkeakosken, että Koivukosken voimalaitokset olivat seuranta-ajasta (1.6.2016–11.11.2016) viimeiset puolitoista kuukautta (23.9.2016 lähtien) huoltotauolla, mikä osaltaan tuotti epätyypillisen virtaaman itähaaran uomiin. Koivukosken voimalan kalatietä nousi vuoden 2016 seuranta-aikana 21 kirjolohta, 17 lohta ja 8 meritaimenta joka vastasi useimpien aiempien vuosien tuloksia. Säännöstelypadon kalatietä nousi vastaavana aikana noin 335 kirjolohta, 324 lohta, 108 meritaimenta ja 3 vaellussiikaa³, enemmän kuin vuosina 2014 ja 2015 yhteensä. Tutkijat havaitsivat nousulohien määrän kasvavan, kun syyskuussa säännöstelypatoon johdetun alle 2 m³/s virtaamaa kasvatettiin voimalan huoltotauolla yli 20 m³/s virtaamaan (Raunio ja Kirsi 2017).

Nousuvaellusyhteyksien lisäksi on huomioitava, että mereltä palaavat kalat todennäköisemmin hakeutuvat etsimään nousumahdollisuuksia niihin suuhaaroihin, joissa on suurin virtaama ja jossa ne ovat syntyneet tai jota pitkin ne ovat vaeltaneet mereen. Lohen istutuksia onkin painotettu erityisesti itään, Koivukosken haaraan (Mikkola ym. 2010). Suurimmat virtaamat Kymijoella tulevat länsihaaras-ta Ahvenkoskenlahdelle ja itähaarasta Sunilanlahdelle Korkeakosken voimalaitoksen alapuolella (Mikkola ym. 2010).

3.3. Alasvaellusyhteydet ja -esteet

Rakennetuissa joissa vaelluspoikasten alasvaelluksen keskeisiä ongelmia ovat vaelluksen hidastuminen, predaatio, turbiinikuolleisuus sekä kalojen vahingoittuminen ja stressaantuminen (Huusko ym. 2014). Ongelmat korostuvat useiden voimalaitospatojen tapauksissa, jolloin alasvaelluskuolleisuus voi nousta erittäin korkeaksi (Huusko ym. 2017).

Voimalaitosten muodostama este yhdistettynä virtauksen hidastumiseen voimalaitosten yläpuolella hidastaa tai jopa katkaisee poikasten alasvaellusta. Tämä taas luo patojen yläpuolen petokaloille mahdollisuuden voimakkaaseen saalistukseen. Vaelluksen hidastumista ja pysähtymistä saattaa vahvistaa voimalaitoksen vedenoton sijainti syvällä. Pääosin pinnan lähellä vaeltavat poikaset eivät mielellään sukella syvempiin vesikerroksiin. Turpiinien läpi kulkeminen aiheuttaa kuolleisuutta fyysisen vammautumisen ja paineenvaihteluiden kautta, mutta myös stressin vuoksi läpipääsyn jälkeen (Rivinoja 2005).

Lohenpoikasten alasvaelluskäyttäytymistä on selvitetty myös Kymijoella. Mikkola ym. (2010) tarkastelivat kaksivuotiaiden kasvatettujen lohenpoikasten vaellusta ja selviytymistä Kymijoelta mereen eri jokihaaroissa. He havaitsivat smolttien päätyvän Kymijoen haaroihin suhteellisten virtaamien mukaisesti, n. 60 % länsihaaraan ja 40 % itähaaraan, paitsi Koivukosken haarassa, jossa kalat valikoituivat aktiivisesti Koivukosken suuntaan pienemmästä virtaamasta huolimatta. Syy Koivukosken haaraan suurempaan houkuttelevuuteen ei ole tiedossa. Länsihaaran Ahvenkosken voimalan välittömästi yläpuolelle vapautetuista 31 smoltista 87 % selviytyi voimalaitoksen läpiuinnista. Klåsarön alapuolelle vapautetuista 32 smoltista selvisi 69 % Ahvenkosken alapuolelle. Osasyynä hävikkiin pidettiin petokalojen aiheuttamaa saalistusta hiljaisen virtauksen alueella. Klåsarön voimalan tuottamista alasvaellustappioista ei saatu tietoa. Yksikään kokeessa mukana olleista smolteista ei kulkeutunut Pyhtään haaraan.

Vaelluspoikasten kuolleisuutta patojen yläpuolella voidaan vähentää erilaisin ratkaisuin, kuten ohjausaitojen ja alasvaellusreittien rakentamisella (ks. Huusko ym. 2014). Kymijoen voimalaitoksille ei

² Näissä luvuissa on listattu ainoastaan lohikalat. Koivukosken säännöstelypadon kalatiellä eniten noussut kalalaji oli lahna (1784 kpl) ja Koivukosken voimalaitoksen kalatiellä ahven (35 kpl) (Raunio ja Kirsi 2017).

³ Säännöstelypadon säännöstelyluukkujen läpi mahdollisesti nousseita kaloja ei ole arvioissa mukana.

ole rakennettu kalojen alasvaellusta helpottavia rakenteita. Kymijoen länsihaaran osalta niille voi olla suurempi tarve kuin Itähaarassa, sillä länsihaarassa vaellusreitillä on kaksi voimalaitosta ja länsihaaraan hakeutuu virtaamajakojen takia runsaasti alasvaeltavia poikasia. Tarve alasvaelluratkaisuihin selviää kuitenkin tarkemmissa selvityksissä ja tutkimuksissa.

3.4. Ahvenkosken ja Klåsarön kalateiden yleissuunnitelmat

Maveplan Oy on ELY-keskuksen toimeksiannosta vuonna 2012 laatinut kalateiden yleissuunnitelmat sekä Ahvenkosken että Klåsarön voimalaitoksille.

Ahvenkosken tapauksessa tarkasteltiin kolmea vaihtoehtoista kalatietyyppiä. Joen länsipuolelle valikoitui kalasulku-tyyppinen Borland-kalatie tai luonnonmukainen kalatie, jossa on teknisiä osuuksia sen ylä- ja ala-osassa. Joen itäpuolelle suunnittelutyössä valikoitui pystyrakokalatie. Länsipuolen tarkastelussa oli alussa mukana myös Denil-kalatie, joka jätettiin pois myöhemmistä tarkasteluista mm. siksi että sen toimivuus varsin pitkänä ja jyrkkänä rakenteena oli epävarmaa ja siksi, että sen rakentaminen tilanahtauden vuoksi olisi hankalaa.

Klåsarön padon osalta Maveplan esitti kaksi erillistä vaihtoehtoa kalatien sijainnille. Vaihtoehdossa 1 kalatie sijoitettiin Klåsarön uuden ja vanhan voimalaitoksen väliin ja se olisi Denil- ja pystyrakokalatien yhdistelmä. Vaihtoehdossa 2 Maveplan esitti Klåsarön voimalaitoksen itärannalle teknistä pystyrako- tai denil-kalatietä tai niiden yhdistelmää.

Kalateiden rakentamiskustannuksiksi on arvioitu Ahvenkosken osalle 0,9–2,3 milj. euroa kalatietyyppistä riippuen ja vastaavat kustannukset Klåsarössä olisivat luokkaa 0,5–0,7 milj. euroa.

Laajahkossa yhteenvetoseelvityksessä Noonan ym. (2012) arvioivat teknisistä kalateistä parhaiten lohikaloille toimivan allas- ja pystyrakokalatiet, huonommin erilaiset kalahissit ja kalasulut (mm. Borland-kalatie). Myös luonnonmukaisten kalateiden on arvioitu toimivan paremmin kuin kalasulut ja -hissit (Noonan ym. 2012).

4. Kymijoen vaelluskalakannat, istutukset ja seurannat

Lohi on Kymijoen vaelluskalalajeista tärkein. Muita merkittäviä vaelluskalalajeja ovat meritaimen, vaellussiika ja toutain sekä nahkiainen. Kymijoen alkuperäiset vaelluskalakannat katosivat kokonaan tai taantuivat pahoin joen patoamisen ja puunjalostusteollisuuden jätevesien takia 1930-luvulta alkaen. Vedenlaadun parantumisen myötä jokeen on kotiutunut istutusten avulla Nevan kantaa oleva lohi 1970-luvulta alkaen ja Isojoen kantaa oleva meritaimen 1980-luvulta alkaen sekä Kokemäenjoen kantaa oleva toutain 1990-luvulla.

Myös Kymijoen alkuperäinen vaellussiikakanta taantui joen alennustilan aikana ja nykyinen kanta on todennäköisesti peräisin ainakin osittain muualta Suomenlahteen tuoduista vaellussiioista. Nykyisin vaellussiika lisääntyy jonkin verran Kymijoen alajuoksulla, mutta kalastettavaa kantaa ylläpidetään istukkailla, jotka ovat peräisin Kymijokeen nousevien emokalojen mädistä. Kymijokeen on istutettu kotiuttamistarkoituksessa myös Vuoksen, Iijoen ja Isojoen kantaa olevaa harjusta (Rinne ja Saura 2003). Kotiutusistutukset tehtiin pääosin 1990-luvulla. Harjus ei kuulu Kymijoen alkuperäiseen kalastoon. Sekä toutain, että harjus ovat muodostaneet heikon luonnonvaraisen kannan Kymijokeen. Kalastuksen tarpeisiin on istutettu myös pyyntikokoista kirjolohta, joka on vieraslaji. Kirjolohti ei nykytietämyksen perusteella lisääntynyt Kymijoessa. Nahkiainen on säilynyt Kymijoen alajuoksulla ja sen pyynnillä on vähäistä kaupallista merkitystä.

4.1. Istutukset

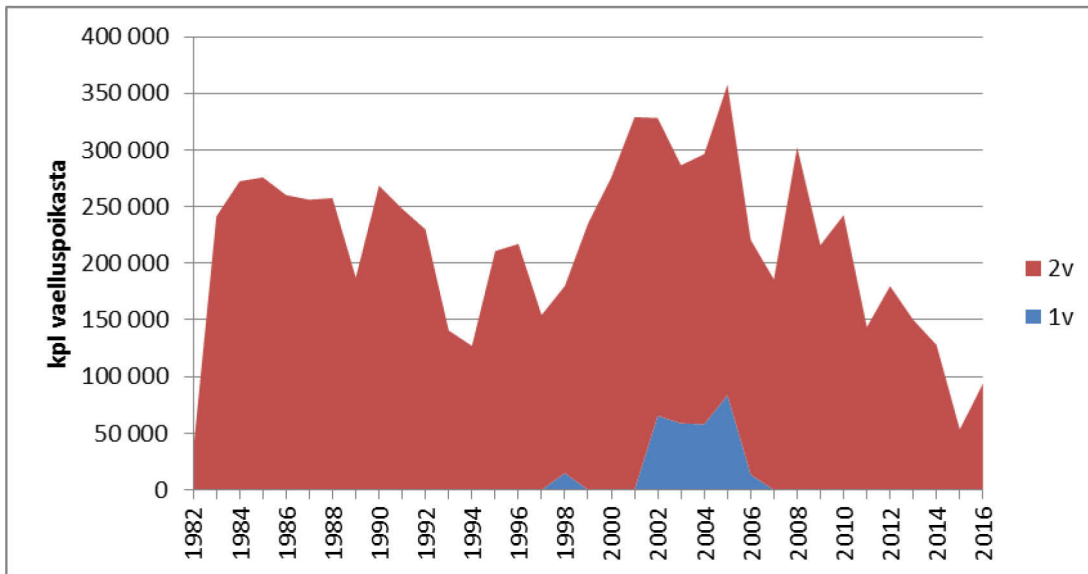
4.1.1. Lohi-istutukset

Nevan kantaa olevien lohien istutukset Kymijokeen ja sen sualueille alkoivat 1970-luvun lopulla. Aluksi istutuksia tehtiin sekä Ahvenkoskenhaaraan että Langinkoskenhaaraan, mutta nykyisin ne keskittyvät lähes yksinomaan vapaaseen Langinkoskenhaaraan, jossa merkittävin istutuspaikka on ollut Koivukoski. Aivan viime vuosina (2015–2017) merkittävä osa vaelluspoikasistutuksista on tehty Inkeröisiin Anjalankosken alapuolelle. Tämän tavoitteena on ollut kasvattaa Kymijoen yläosiin pyrkivien kutulohien määrää.

Kymijokeen on istutettu enimmillään noin 350 000 lohien vaelluspoikasta vuodessa, mutta viime vuosina istutukset ovat vähentyneet nykytasolle, eli noin 150 000 vaelluspoikaseen/vuosi. Istutusten vähentyminen on seurausta vesistön kuormittajille asetettujen velvoitteiden pienenemisestä, jokivarren teollisuustuotannon supistumisen ja yhdyskuntajätevesien puhdistuksen tehostumisesta. Istutuksissa on velvoiteistutusten lisäksi mukana Luonnonvarakeskuksen vuosittain Kymijokeen tekemät tuki-istutukset. Vuonna 2016 Kymijokeen istutettiin noin 94 000 kaksivuotiaista lohien vaelluspoikasta (Kuva 4), joka määrältään vastasi noin 90 % kaikista suomalaisten Suomenlahdelle tekemistä lohien vaelluspoikasistutuksista.

Kymijoen lohi-istutuksien tuloksellisuutta on vuosittain seurattu merkinnöin. Parhaimpina vuosina 1980- ja 1990-luvuilla istutusten saalistuotto oli merkintöjen perusteella 500–1000 kg/1 000 istukasta. Nykyisin tuotto on 0–100 kg/1 000 istukasta kohden (Luonnonvarakeskus, julkaisematon).

Vuosina 1985–2006 istutettiin myös 1-vuotiaita vaelluspoikasia, mutta niiden istuttamisesta on luovuttu heikon tuottavuuden takia. Vaelluspoikasten lisäksi Kymijokeen on istutettu varsinkin 1990-luvulla suuria määriä silmäpisteasteella olevaa mätiä, vastakuoriutuneita pienpoikasia ja vartuneempia jokipoikasia, mutta myös nämä istutukset ovat vähentyneet lähes olemattomiin. Viimeisin jokipoikasistutus on vuodelta 2013, jolloin istutettiin 14 000 yksivuotiaista poikasta. Jokipoikasistutuksia on kuitenkin tarkoitus taas lisätä alimpien patojen yläpuoliselle jokialueelle pyrkimyksenä leimauttaa lohia kyseiselle jokialueelle ja siten voimistaa istutuksista lähtöisin olevien kutulohien nousuhalukkuutta Korkeakosken ja Koivukosken kalateistä.

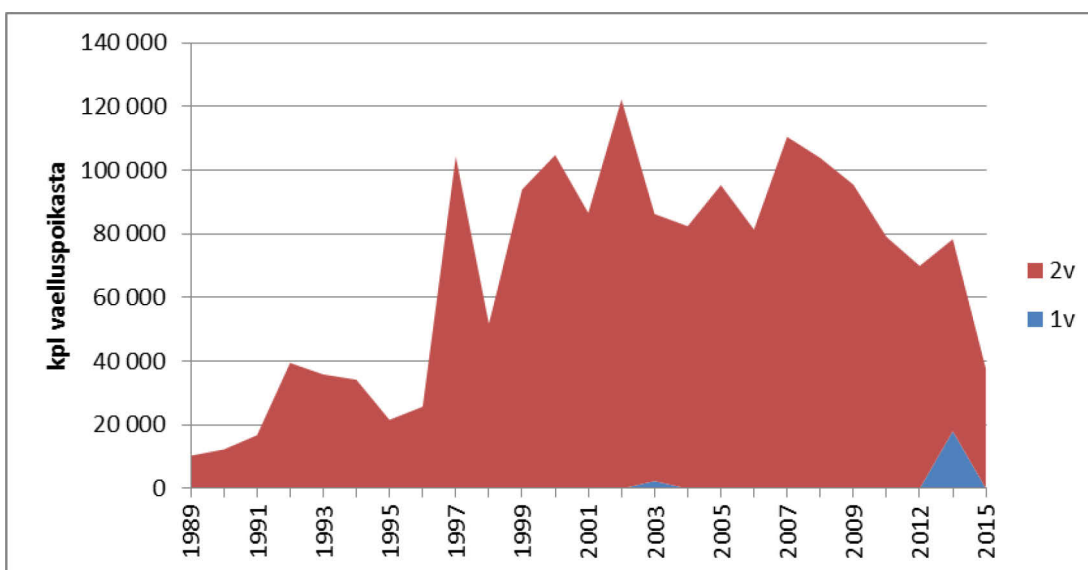


Kuva 4. Kymijokeen tehdyt lohenvaelluspoikasistutukset vuosina 1982–2016.

4.1.2. Meritaimenistutukset

Meritaimenen vaelluspoikasten istutusmäärät entisen Kymen läänin merialueella ja Kymijoessa ovat vuosina 1990–1998 olleet keskimäärin 106 000 kpl vuodessa (Ikonen ym. 1999b). Jokialueen taimenistutukset aloitettiin 1980-luvun lopussa ja 2000-luvulla joki-istutukset ovat olleet keskimäärin noin 88 000 vaelluspoikasta vuodessa (Kuva 5).

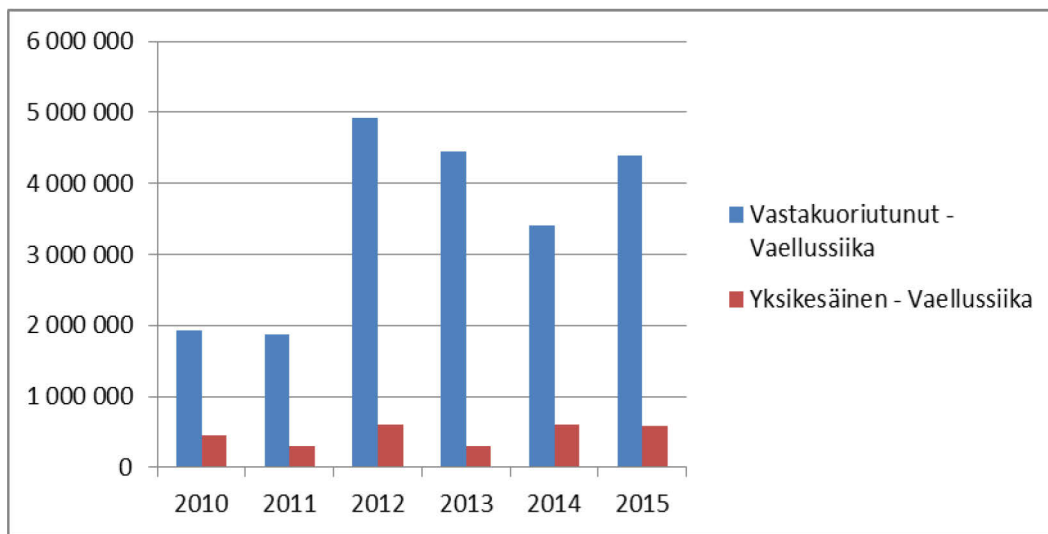
Vaelluspoikasistutusten lisäksi jokialueelle on istutettu pyyntikokoisia meritaimenia kalastuksen tarpeisiin. Koivukosken yläpuolisille poikastuotantoalueille on istutettu myös taimenen mätiä sekä eri-ikäisiä jokipoikasia. Meritaimenta istutetaan myös muualle Suomenlahteen. Kymijoen osuus meritaimenen vaelluspoikasistutuksista on 2000-luvulla vaihdellut 20–60 % kaikista Suomenlahden alueelle tehdyistä vaelluspoikasistutuksista. Kymijoen taimenistutukset ovat pääsääntöisesti olleet velvoiteistutuksia.



Kuva 5. Kymijokeen tehdyt taimenen vaelluspoikasistutukset vuosina 1989–2015.

4.1.3. Vaellussiikaistutukset

Itäisen Suomenlahden merialueelle tehtyjen yksikesäisten vaellussiianpoikasten istutukset alkoivat 1980-luvun alussa ja olivat suurimmillaan lähes miljoona poikasta vuodessa. 1990-luvulla entisen Kymen läänin rannikkoalueelle istutettiin vuosittain keskimäärin 630 000 vaellussiian yksikesäistä poikasta. 2010-luvulla istutusmäärät ovat olleet keskimäärin noin 470 000 yksikesäistä poikasta vuodessa. Vastakuoriutuneita vaellussiianpoikasia istutetaan vastaavasti keskimäärin noin 3,5 miljoonaa vuodessa (Kuva 6). Kymijoen vaellussiikaistutukset on pyritty tekemään jokisuulta pyydettyjen emojen mädistä kasvatetuilla poikasilla. Mätipyyntiä on tehty sekä Ahvenkoskella että Langinkoskella. Osa jokeen nousevista vaellussiioista on peräisin luonnonkudusta.

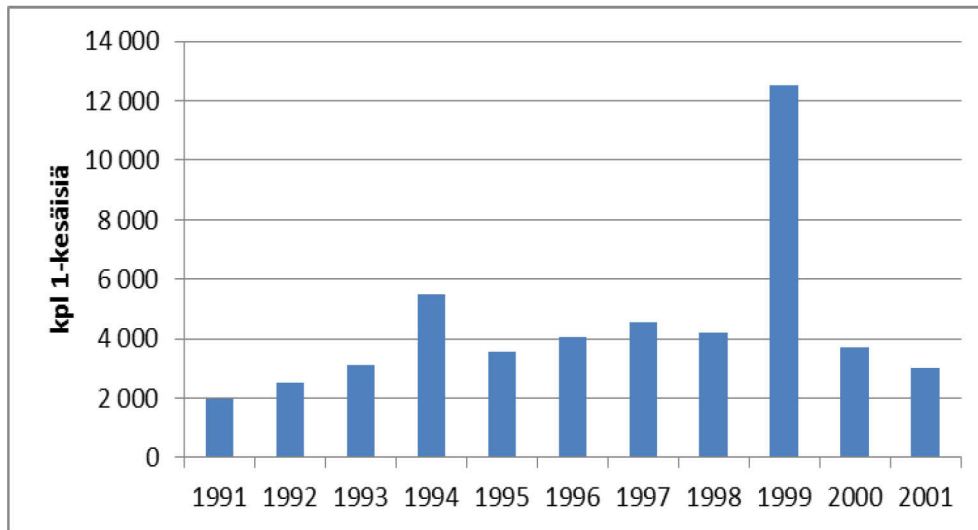


Kuva 6. Vaellussiikaistutukset Kaakkois-Suomen merialueelle vuosina 2010–2015.

4.1.4. Muiden lajien istutukset

Harjus

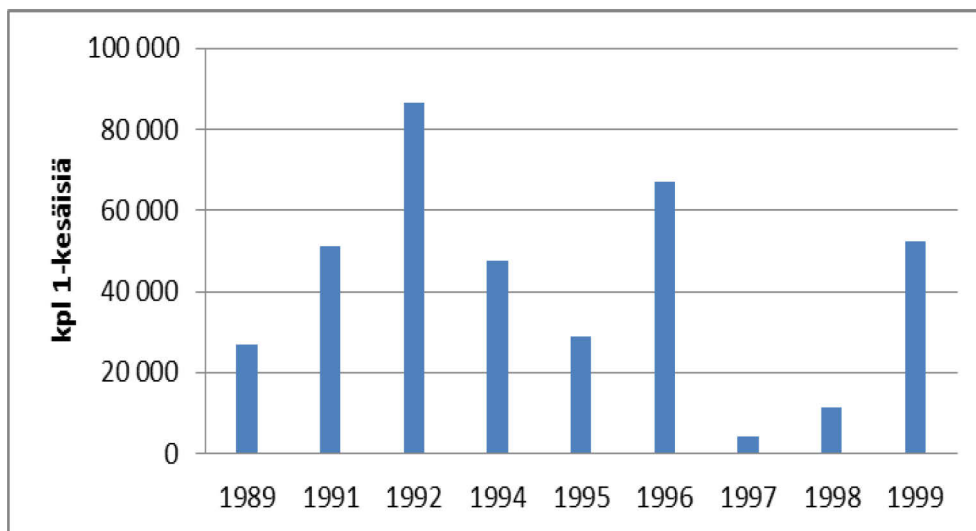
1990-luvulla Kymijoen Anjalankosken alapuoliselle alueelle tehtiin harjuksen kotiutusistutuksia. Vuosittain istutettiin muutamia tuhansia (2 000–12 500) 1-kesäisiä harjuksenpoikasia (Kuva 7). Istutukset tehtiin Vuoksen vesistön, Iijoen, Isojoen ja Rautalammin reittien harjuskannoilla. Istukkaat levisivät koko Anjalan alapuoliselle jokialueelle ja niitä saatiin saaliiksi 4–5 vuoden ajan istutuksesta. Tätä vanhempia harjuksia ei juuri tavattu. Myös luontaista lisääntymistä alkoi tapahtua, mutta istutusten lakkautta harjuskanta taantui (Luonnonvarakeskus, julkaisematon). Nykyisin Kymijoen alajuoksulla elää harva luontaisesti lisääntyvä harjuskanta.



Kuva 7. Harjuksen kotiutusistutukset Kymijokeen vuosina 1991–2001.

Toutain

Kokemäenjoen kantaa olevaa toutainta kotiutettiin 1990-luvulla Kymijokeen. Parhaimpina vuosina istutettiin yli 60 000 toutaimen 1-kesäistä poikasta (Kuva 8). Suurin osa poikasista istutettiin Anjalan-kosken alapuolisille alueille, mutta jonkin verran myös ylemmäs Vuolenkoskelle ja Voikkaalle. Toutainistutukset Kymijoelle on lopetettu, mutta osa nykyisinkin tavattavista Kymijoen toutaimista saattaa olla istutuksista peräisin, koska toutain on varsin pitkäikäinen laji. Toutainistutusten lopettamiseen johti se, ettei istukkaita enää ollut saatavilla.



Kuva 8. Toutaimen kotiutusistutukset Kymijokeen vuosina 1989–1999.

Kirjolohti

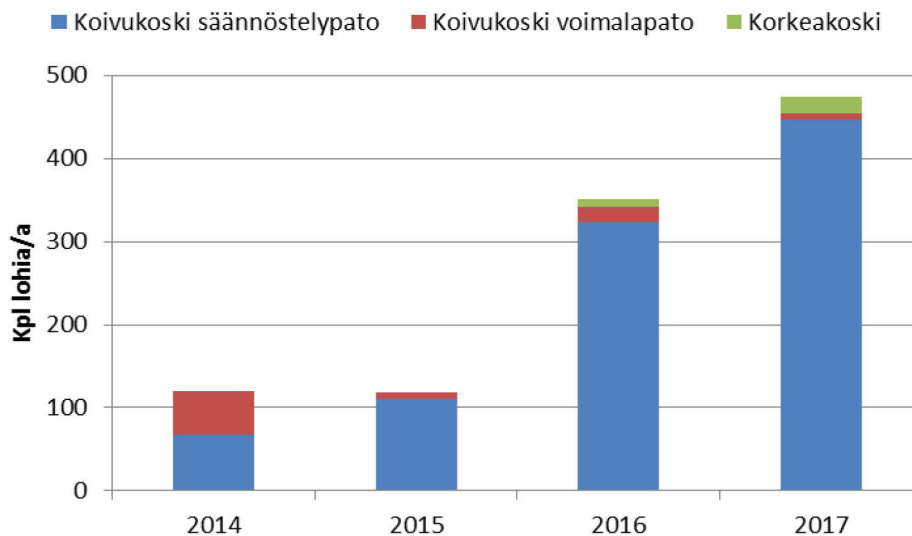
Pyyntikokoista kirjolohta istutetaan Kymijoen alaosaan kalatalousmaksuvaroilla turvaamaan saalisvarmuutta aikoina, jolloin muita vaelluskaloja ei ole saatavilla Kymijoessa. Kalatalousmaksujen käyttösuunnitelman mukaan istutusmäärä tulee jatkossakin olemaan noin 2000 kg vuodessa. Kirjolohten ei ole todettu hävittävän tai syrjäyttävän meillä alkuperäislajeja eikä vaikuttavan esim. Kymijoen lohenpoikastiheyksiin. Pyyntikokoinen kirjolohti oleskelee ja ruokailee Kymijoessa jokseenkin erilaisissa elinympäristöissä kuin esim. lohen ja taimenen jokipoikaset, joten sen ei ole havaittu aiheuttavan kilpailua elintilasta tai ravinnosta näiden kanssa. Kirjolohten istuttamiseen vieraslajina täytyy kuitenkin suhtautua varovaisuudella ja noudattaa kansallisen vieraslajistrategian ohjeita. Kirjolohten merki-

tys kalastukselle ja kalastusmatkailulle lienee kuitenkin Kymijoen selvästi suurempi kuin sen aiheuttama haitta, joten sen istuttaminen suunnitellussa mittakaavassa voitaneen toistaiseksi hyväksyä.

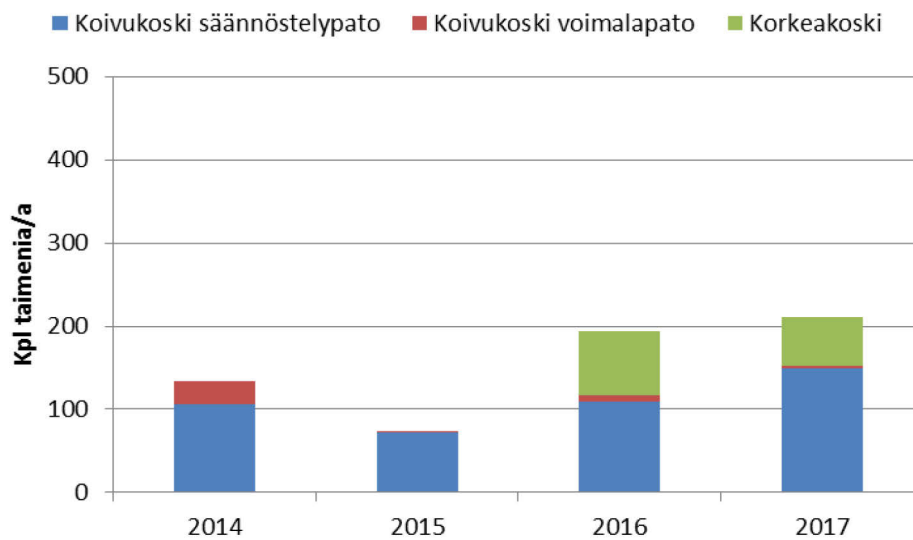
4.2. Vaelluskalaseurannat

4.2.1. Emokalamäärien arviointi kalateiden laskureilla

Kymijokeen nousevien emokalajien määriä on seurattu kalateihin asennettujen laskurien (VAKI-laskuri) avulla vuodesta 2011 lähtien. Ensimmäisenä vuonna laskuri oli vain Koivukosken säännöstelypadon kalatiessä (Haikonen ja Karppinen 2012). Tuolloin ko. kalatiestä arvioitiin nousseen 240 loh- ta, taimenta ja siikaa. Vuodesta 2012 lähtien laskurit ovat olleet sekä Koivukosken säännöstelypadon että voimalaitoksen kalatiessä. Vuonna 2012 Koivukosken voimalan kalatietä pitkin nousi vain muu- tamia kymmeniä lohikaloja (Raunio ja Pönkä 2013), mutta säännöstelypadon kalatietä pitkin arvioitiin nousseen yli 900 lohikalaa (Karppinen ja Haikonen 2013). Vuodesta 2013 lähtien molempien Koivu- kosken kalateiden seuranta on tehnyt Kymijoen vesi ja ympäristö ry. Vuonna 2013 säännöstelypa- don kalatiestä nousi 380 loh- ta ja 240 taimenta ja voimalan kalatiestä vastaavasti 567 loh- ta ja 352 taimenta (Raunio ja Kirsi 2013). Samana vuonna säännöstelypadon kalatien laskurin yhteyteen asen- nettiin myös videokamera, joka auttoi kalatiestä nousevien kalalajien tunnistuksessa. Vuosina 2016 ja 2017 on arvioitu myös Korkeakosken kalatiestä nousseiden vaelluskalojen määrää videolaitteistolla (Kuvat 9–10).



Kuva 9. Arvioidut nousulohien määrät Kymijoen kalateissa vuosina 2014–2017. Vuoden 2017 arvio on alusta- va. Lähde: Kymijoen vesi- ja ympäristö ry.



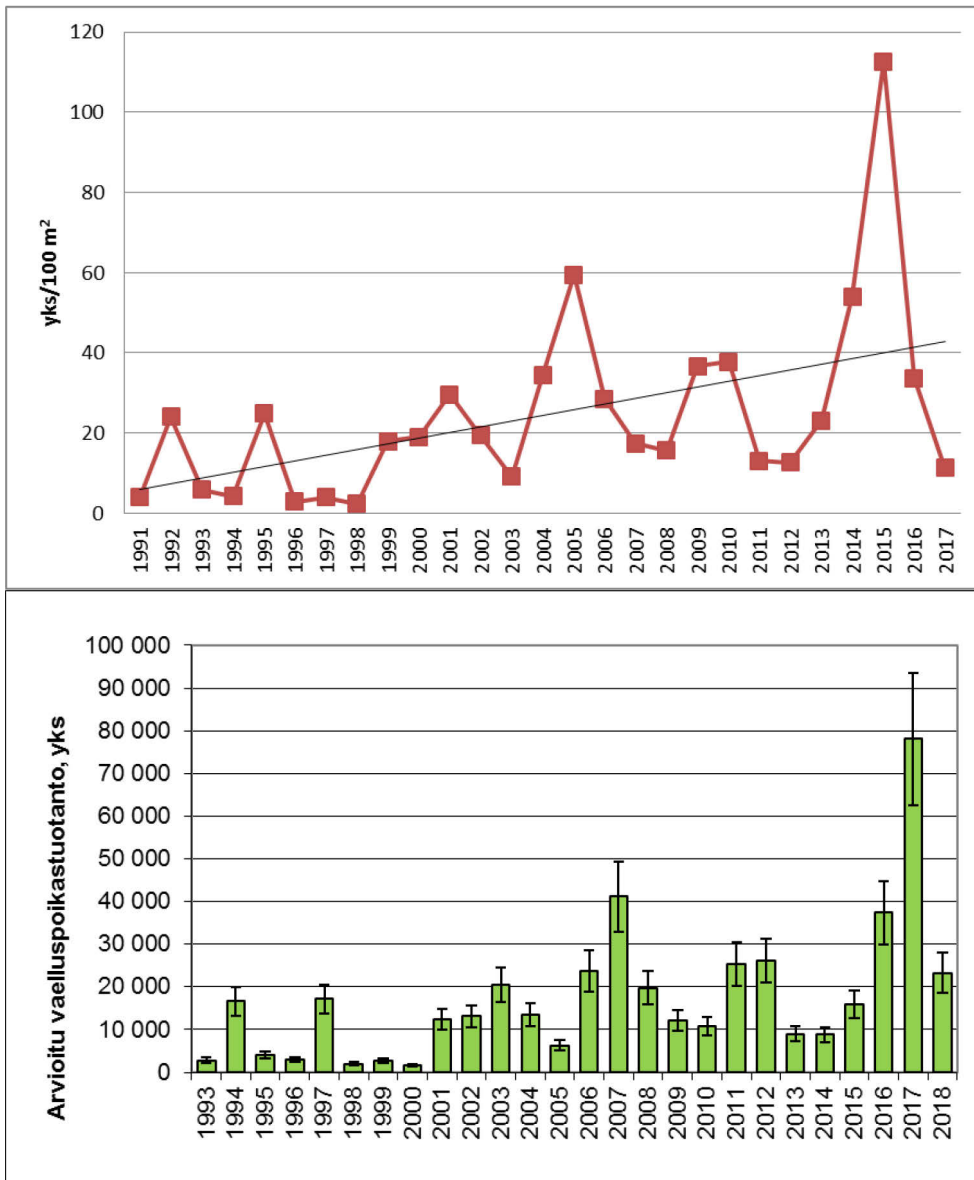
Kuva 10. Arvioidut nousutaimenten määrät Kymijoen kalateissa vuosina 2014–2017. Vuoden 2017 arvio on alustava. Lähde: Kymijoen vesi- ja ympäristö ry.

4.2.2. Poikastuotantoarviot sähkökalastuksilla ja poikaspynnneillä

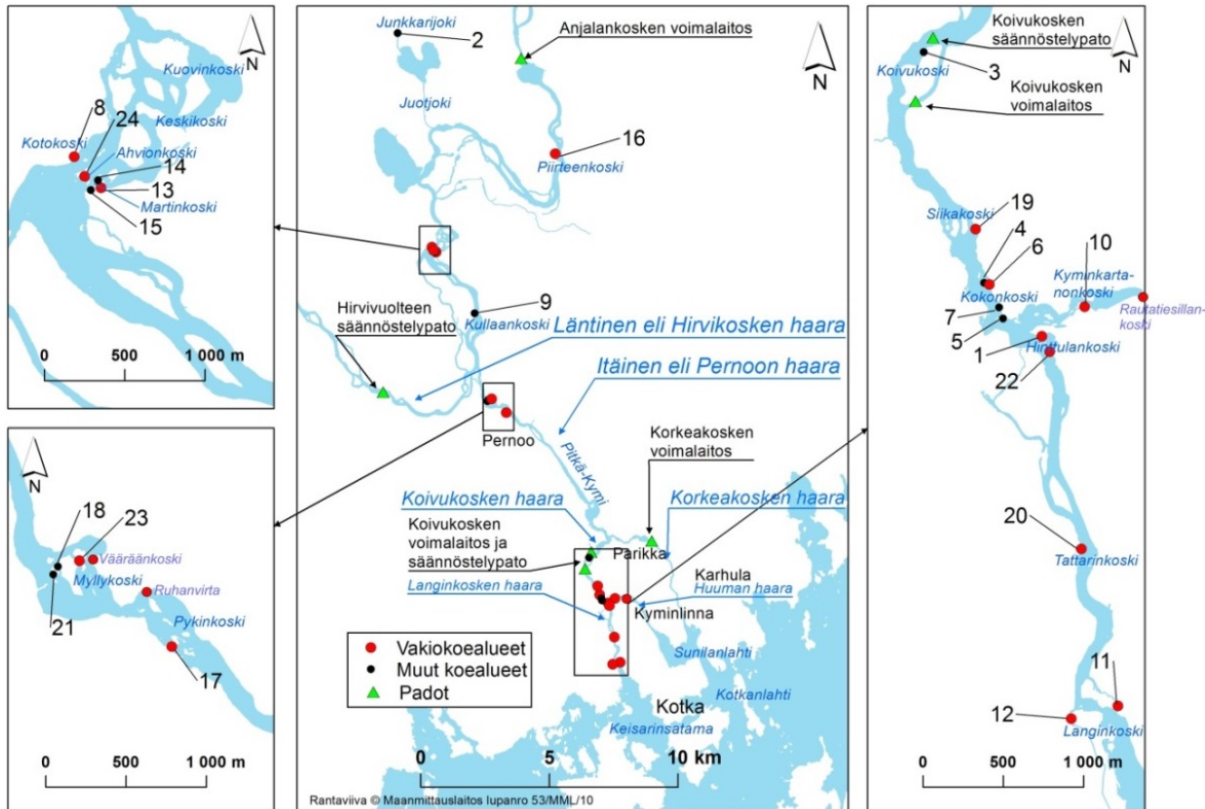
Arviot Kymijoen luonnontilain aikaisesta lohen vaelluspoikastuotannosta ovat vaihdelleet n. 250 000–420 000 poikasen välillä (Seppovaara ja Paavilainen 1973, Sjöblom ym. 1974, Hurme 1962, Mäkinen 1972, Tiitinen 1982). Nykyisessä tilanteessa Kymijoen vaelluspoikastuotantopotentialin Anjalankosken alapuolisella jokialueella on arvioitu olevan arvioijasta riippuen välillä 100 000–300 000 vaelluspoikasta vuodessa (Saura ja Mikkola 1996, Pautamo ja Vanninen 2009, Mäki-Petäys ym. 2013).

Suurin osa Kymijoen nykyisin tuottamista lohen luonnonpoikasista syntyy Langinkosken suuhaarassa Koivukosken patojen ja meren välisellä alueella, jonne jokeen nousevilla kutukaloilla on esteetön pääsy (Luonnonvarakeskus, julkaisematon). Viime vuosina lisääntymistä on havaittu jonkin verran myös Koivukosken yläpuolisilla soraistetuilla alueilla (Luonnonvarakeskus, julkaisematon). Kymijoen toistaiseksi tärkeimmällä poikastuotantoalueella Langinkoskenhaarassa Koivukosken alapuolisella jokialueella suurin haittatekijä lohen poikastuotannolle on voimatalouden aiheuttamat virtaamavaihtelut. Varsinkin äkillisten virtaaman pudotusten takia poikasalueita jää aika-ajoin kuiville. Erityisesti loppusyksyllä ja talvella, kun kehittyvä mäti on kutusoraikoissa, virtaaman pienentämisestä johtuva vedenpinnan lasku voi aiheuttaa paikoitellen suurta mätikuolleisuutta.

Luonnonvarakeskus (entinen RKTL) on tehnyt vuodesta 1991 lähtien sähkökalastuksia Kymijoella lohen luonnonpoikastuotannon arvioimiseksi. Arvio perustuu viiden vakiokoealan keskimääräisiin 0+ poikasten poikastiheyksiin. Poikastiheyksien perusteella tehty vaelluspoikasarvio perustuu oletukseen, että poikaset lähtevät vaellukselle 2-vuotiaana ja että eloonjäänti ensimmäisenä vuonna on 0,3 ja toisena vuonna 0,4 (Kuva 11). Poikastuotantoalueiden laajuuden ja tuotannon painopistealueiden arvioimiseksi sähkökalastusaloja on Kymijoen alaosilla kaiken kaikkiaan 20 kappaletta (Kuva 12).

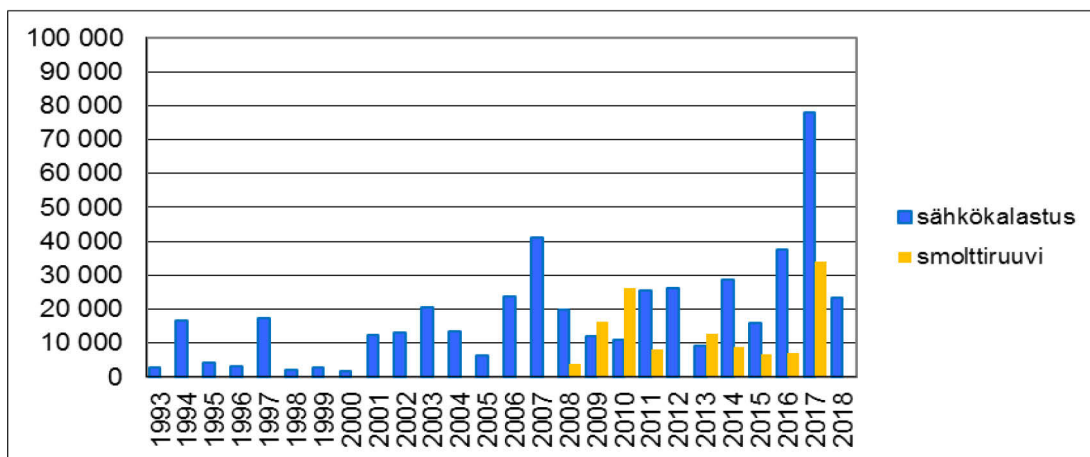


Kuva 11. Kymijoen lohenoikasten (0+ poikaset) keskimääräiset yksilötiheydet viidellä vakiokoealalla (ylempi kuva) sekä niiden perusteella arvioitu vaelluspoikastuotanto (alempi kuva) vuosina 1991–2017. Vaelluspoikastuotannosta on laskettu ennuste myös vuodelle 2018.



Kuva 12. Kymijoen sähkökalastuspaikat. 1. Hinttulankoski (itä), 2. Junkkarijoki, 3. Koivukoski, 4. Kokonkoski (vara-ala), 5. Kokonkoski 1, 6. Kokonkoski (vakio), 7. Kokonkoski 2, 8. Kotokoski, 9. Kulta (länsi), 10. Kyminkartanonkoski, 11. Langinkoski (itä), 12. Langinkoski (länsi), 13. Martinkoski 1, 14. Martinkoski 2, 15. Martinkoski 3, 16. Piirteenkoski, 17. Pykinkoski, 18. Sahakoski, 19. Siikakoski (vakio), 20. Tattarinkoski, 21. Torninkoski, 22. Väksyn silta. Poikastuotantoarviot perustavat vuosittain Kymijoen alaosassa kalastettuihin vakiokoealoihin 6, 10, 11, 12 ja 19. Viime vuosina tehtyjen kunnostusten jälkeen sähkökalastusseurantaan on otettu mukaan uusia koealoja kunnostusalueilta (Vääräänkoski, Ruhanvirta ja Rautatiesillan koski).

Vuodesta 2008 lähtien Kymijoen vesi ja ympäristö ry on tehnyt myös vaelluspoikaspyyntiä ns. smolttiruuvilla. Laskennassa on hyödynnetty nuolimerkittyjä istutettuja kaloja sekä merkintätakaisinpyyntimenetelmää. Sähkökalastusten ja vaelluspoikaspyynnin perusteella tehtyjä vaelluspoikastuotantoarvioita on verrattu keskenään (Kuva 13).



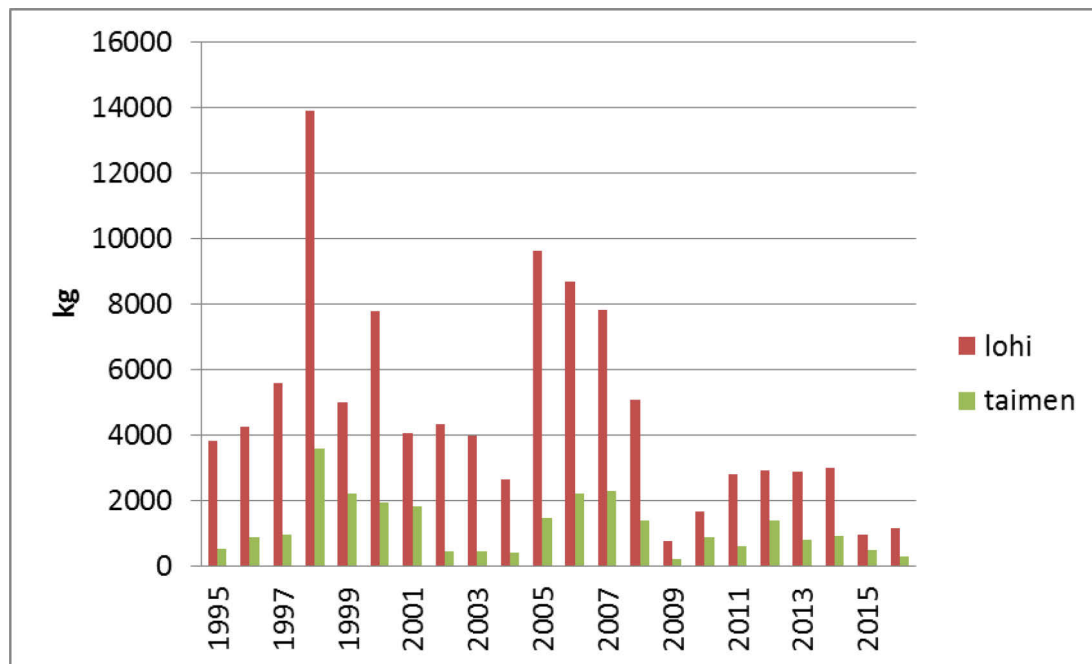
Kuva 13. Kymijoen vaelluspoikastuotanto vuosina 1993–2017 arvioituna sähkökoealastuksissa havaittujen 0+ -poikastihyysien perusteella (sininen) ja vaelluspoikaspyynnin avulla (oranssi) tehtyjen arvioiden perusteella.

Molempiin arviointimenetelmiin sisältyy Kymijoen kaltaisessa suuressa jokivesistössä huomattavaa epävarmuutta, mutta ne antavat kuitenkin tietoa tuotannon mittakaavasta.

4.2.3. Lohisaaliit ja lohenkalastus

Kymijoesta kalastettiin vuonna 2016 arviolta 1 450 kiloa lohta ja taimenta. Parhaimmillaan Kymijoen arvioidut lohen jokisaaliit ovat olleet yli 10 000 kiloa vuodessa (kuva 14).

Kymijoen jokialueen kaikki kalastus on vapaa-ajankalastusta ja se tapahtuu pääasiassa vapavälineillä. Kymijoen alaosan vapakalastussaalista on tilastoitu 1990-luvun puolivälistä lähtien. Pisin aikasarja on Korkeakosken heittokalastusalueelta. Muita tilastoituja kalastusalueita Kymijoessa ovat Korkeakosken soutualue, Tattarinkosken soutualue, Langinkoski, Hinttulankoski, Kokonkoski, Siikakoski ja Ruhanvuolle. Tilastot löytyvät Lohikeskus Kotkan sivustoilla (<http://www.lohikeskuskotka.fi/tilastot>). Paikalliset kalastusmatkailuyritykset ovat saaneet vesialueen omistajalta (voimayhtiö) luvan harjoittaa kalastusmatkailutoimintaa myös Koivukoskessa ja sen yläpuolisilla koskialueilla. Kymijoen yksityisvesipalstoilla kalastetaan jonkin verran myös verkoilla, joiden saaliita ei kuitenkaan ole tilastoitu.



Kuva 14. Lohi- ja meritaimensaalis (kg) Kymijoen vapakalastuksessa vuosina 1995–2016 (kaikki alueet yhteensä, Lohikeskus Kotka) (Anonyymi 2016).

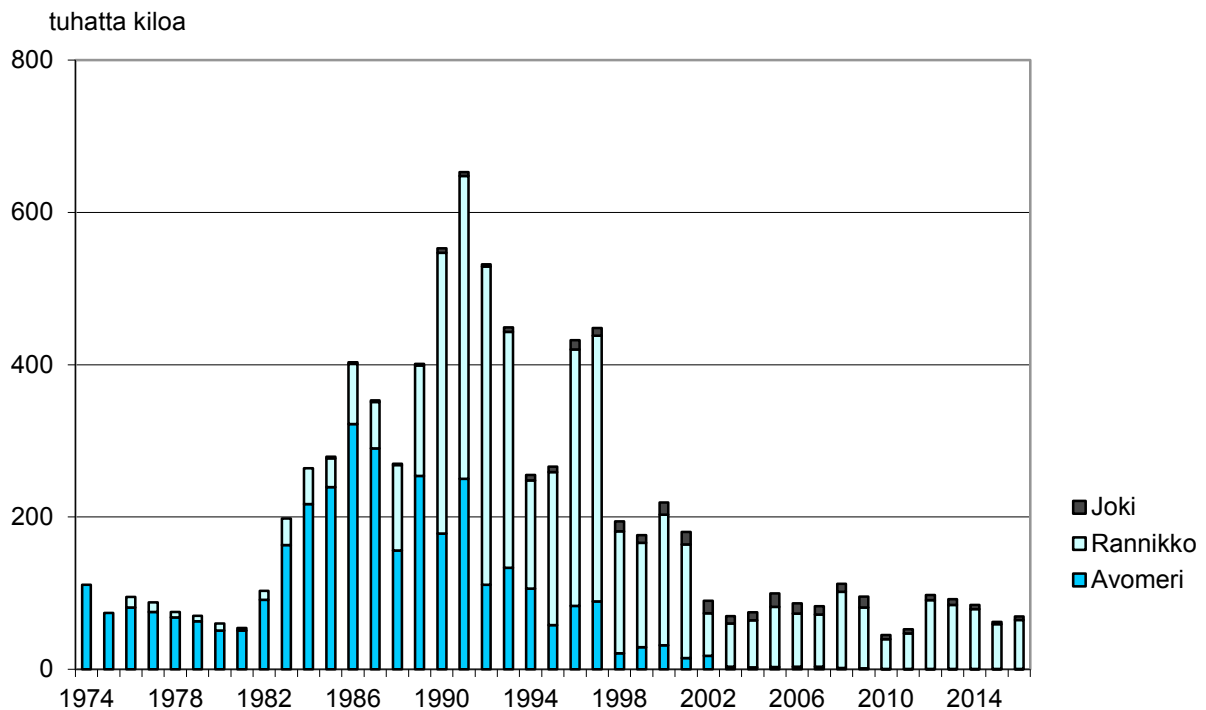
Merialueen osalta Suomenlahden lohisaalis oli suurimmillaan yli 600 000 kiloa 1990-luvun alussa. Sen jälkeen saaliit ovat pienentyneet murto-osaan (kuva 15) ennen kaikkea istutettujen lohenpoikasten heikentyneen eloonjäännin takia (Alapassi ym. 2003). Toisaalta myös ammattikalastuksessa on tapahtunut suuria muutoksia. Kalastajien lukumäärä on vähentynyt merkittävästi 1990-luvulta ja ajooverkkopyynti on kielletty. Lisäksi ajosiimapyynti on lähes loppunut ensisijaisesti hylkeiden aiheuttamien haittojen, mutta myös voimakkaasti kasvaneen meriliikenteen takia. Nykyään loheta kalastetaan rannikolta ammattikalastajien toimesta pääosin hyljesuojatuilla rysillä.

Suomenlahden merikalastus on painottunut Suomen rannikolle, mistä kalastetaan noin 90 % merialueen koko lohisaaliista. Virossa loheta kalastetaan muun kalan pyynnin sivusaaliina ja Venäjällä ei ole raportoitu lohisaalista. Lohen ammattikalastukselle on asetettu kalastuskiintiö, mutta se ei ole

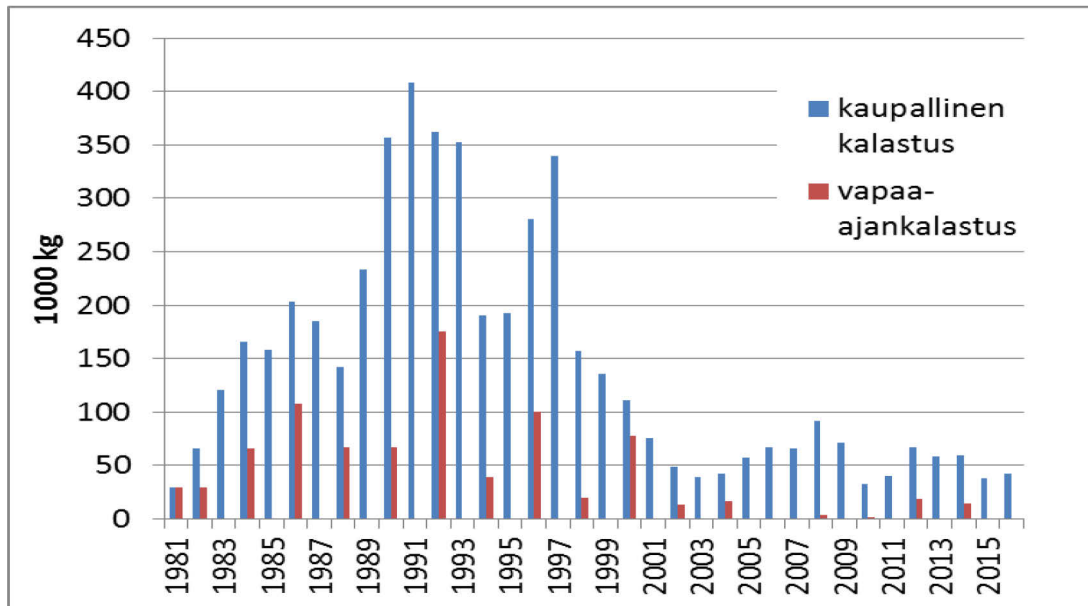
rajoittanut kalastusta Suomenlahdella. Esimerkiksi vuonna 2016 kiintiö oli 12 538 lohta ja siitä hyödynnettiin vain 50 %.

Saalisnäytteistä nähdään, että alueella saadaan saaliiksi myös Pohjanlahden jokikannoista peräisin olevia lohia. Esimerkiksi kesällä 2014 Pyhtäältä kerätyissä lohen saalisnäytteissä oli yli 40 % Perämeren jokien lohia (ICES 2015). Suomenlahden alueen lohenkalastuksemme painopiste on Kotkan seudulla (pyyntiruudut 55–57), mistä saatiin 56 % koko Suomenlahden alueen ammattikalastuksen lohisaaliista vuonna 2015.

Suomen rannikon vapaa-ajankalastuksen lohisaalis on vaihdellut 1 000–29 000 kilon välillä viimeisten 10 vuoden aikana. Vuonna 2014 vapaa-ajankalastuksen saalis oli noin viidesosa alueen kokonaissaaliista (Kuva 16). Vapaa-ajankalastuksen saalisarvio perustuu valtakunnalliseen kalastustiedusteluun ja arvio on erittäin epävarma.



Kuva 15. Kaikkien maiden lohisaalis kalastuksittain Suomenlahdella vuosina 1974–2016. Kuva sisältää sekä ammattikalastuksen että vapaa-ajankalastuksen saaliin (Anonyymi 2016).



Kuva 16. Suomen kaupallisen kalastuksen ja vapaa-ajankalastuksen lohisaalis Suomenlahden merialueella vuosina 1980–2016. Vapaa-ajankalastuksen saalisarvio perustuu joka toinen vuosi tehtyyn valtakunnalliseen kalastustiedusteluun ja arviot ovat vapaa-ajankalastuksen osalta erittäin epävarmoja (Anonyymi 2016).

Kaiken kaikkiaan avomerellä (Itämeren pääallas, Suomenlahti) tapahtuva ammattikalastus on vähentynyt niin pieneksi, ettei sitä voida pitää merkittävänä esteenä Kymijoen lohikannan vahvistumiselle. ICES:in arvion mukaan noin 10 % kalastuksen kohteena olevasta lohikannasta kalastettiin Itämeren pääaltaan avomerialastuksessa vuonna 2015, kun 1990-luvulla kalastettiin reilu puolet (ICES 2016).

Rannikko- ja jokisuukalastuksen Kymijoen lohelle aiheuttamasta kalastuskuolevuudesta ei ole arviota, mutta sitä voidaan pitää merkittävänä. Lohen vaellusreitit huomioon ottaen voidaan katsoa, että oma rannikkokalastuksemme Suomenlahdella ja erityisesti jokisuiden läheisyydessä tapahtuva kalastus vaikuttaa eniten Kymijokeen merivaellukselta selviytyvien kutulohien määrään. Siten Kymijoen lohikannan tilaan vaikuttavat ensisijaisesti Suomen kansalliset kalastuksen säätelyä ja kannan hoitoa koskevat päätökset.

4.3. Vaelluskalatutkimukset

4.3.1. Telemetriatutkimukset

Nousukalojen vaellukset

Syksyllä 2012 ja 2013 seurattiin radiolähettimillä varustettujen lohien vaelluskäyttäytymistä ja kutualueille hakeutumista Kymijoella. Seurantakohteena olivat erityisesti Koivukosken voimalaitoksen ja säännöstelypadon kalatiet sekä jokialue Langinkoskelta Anjalankoskelle. Vuosien väliset virtaamaolosuhteet poikkesivat huomattavasti toisistaan. Tämä näkyi vuosien välisenä erona lohien vaelluskäyttäytymisessä ja kalateihin nousun ajoittumisessa. Nousu kalateihin vaikutti olevan selvästi riippuvaista vallitsevista virtaamaolosuhteista (Karppinen 2014).

Vuoden 2012 erittäin runsaat virtaamat ja Koivukosken säännöstelypadon jatkuva ohijuoksutus ohjasivat lohien nousemaan pääasiassa vanhaan luonnonuomaan ja säännöstelypadon kalatiehen. Nousuvaellus painottui syyskuun lopulle. Koivukosken voimalaitoksen kalatien kautta nousi vain vähän lohia (Karppinen 2014).

Vuonna 2013 joen virtaama oli alhainen ja Koivukosken säännöstelypadon luukut pidettiin kiinni satunnaisia ohijuoksutuksia lukuun ottamatta. Vanhaan luonnonuomaan virtasi pääasiassa vain kalaportaan kautta kulkeva minimivirtaama (<1 m³/s). Voimalaitoskanavan huomattavasti suurempi vir-

taama sai kalat nousemaan padon yläpuolelle myös Koivukosken voimalan kalatietä pitkin. Säännöstelypadon kalatiehen nousi minimivirtaamalla vähäisiä määriä lohia. Ohijuoksutusten yhteydessä kalamäärät kuitenkin nousivat nopeasti suuremmiksi ja kutuaikana kaloja alkoi nousta säännöstelypadon kalatiehen virtaamista riippumatta. Syyskuun puolenvälin jälkeen lohien nousuvaellus näytti pysähtyvän molemmissa kalateissa pitkäksi aikaa joen virtaaman vähenemisen myötä. Nousuaktiivisuus alkoi lisääntyä kuitenkin uudelleen kutuajan lähestyessä ja virtaaman jälleen kasvaessa (Karppinen 2014).

Koivukosken molemmilla kalateilla näyttäisi siis olevan oma merkityksensä lohien nousuvaelluksen kannalta vaihtelevissa virtaamaolosuhteissa. Säännöstelypadon kalatie on lohien pääasiallinen nousureitti runsaisen virtaamien aikana (=ohijuoksutukset säännötelypadolta), kun taas voimalaitoksen kalatien merkitys lisääntyy keskimääräisillä virtaamilla ja vähäisten ohijuoksutusten aikana. Erittäin alhaisilla virtaamilla nousuvaellus saattaa pysähtyä tai ainakin viivästyä. Korkeakoskelle yleensä virtaava selvästi suurempi vesimäärä ja Korkeakosken padolle uuden kalatien myötä avautuva vaellusreitti tulevat todennäköisesti lisäämään Kymijokeen nousevien lohien määrää lähitulevaisuudessa. Tämän uuden nousureitin merkitys korostunee etenkin vähäisten virtaamien kausina.

Vuonna 2012 toteutettiin myös radiotelemetriatutkimus, jonka yhteydessä 65 lohta merkittiin radiolähettimillä Kymijoen suualueilla Ahvenkoskella (siirrettiin Hirvivoolteen säännöstelypadon alle), Keisarinsatamassa ja Korkeakoskella. Seurannan tarkoituksena oli saada tietoa mm. lohien nousuvaelluksen ajoittumisesta, vaellusnopeudesta, nykyisten kalateiden toimivuudesta, Hirvivoolteen säännöstelypadon vaikutuksesta sekä kalojen hakeutumisesta kutualueille ja Korkeakosken voimalan alapuolelle (Karppinen ja Haikonen 2013). Lähetinkalojen paikannukset (1646 kpl) painottuivat itäisen haaran patojen alapuoliselle osuudelle (kuva 17). Vuonna 2013 telemetriaseuranta jatkettiin merkittämällä yhteensä 72 lohta ja 7 taimenta, jotka oli pyydetty Keisarinsatamasta ja Korkeakoskenhaaran edustalta. Vuonna 2013 kaloista tehdyt sijaintihavainnot (n=2241) painottuivat samoille alueille kuin vuoden 2012 seurannassa (Karppinen 2014).



Kuva 17. Kymijoen telemetriaseurannassa vuonna 2012 radiolähettimillä merkittyjen kalojen havaintopaikat. Punaiset pisteet osoittavat kaikki ne kohteet, joissa radiolähettimillä merkittyjä kaloja havaittiin ajanjaksolla 28.8.–23.11.2012. Patojen paikat on osoitettu alleviivatulla paikannimellä. Lähde: Karppinen ja Haikonen 2013.

Vaelluspoikasten alasvaellus

Vuonna 2010 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (nykyisin Luonnonvarakeskus) tutki lohien vaelluspoikasten alasvaellusta Kymijoen akustisten telemetrialaitteistojen avulla (Mikkola ym. 2010). Itäisen (Pernoon) ja läntisen (Hirvikosken) päähaaran haarautumiskohdan yläpuolelle Susikoskelle vapautetuista 75 poikasesta havaittiin alempana joessa yhteensä 25, joista 15 läntisessä ja 10 itäisessä päähaarassa. Itäiseen päähaaraan Jäppilään vapautetuista 50 poikasesta havaittiin alempana kaikkiaan 43, joista 25 Koivukosken ja 18 Korkeakosken suuhaarassa. Myös ylempää itäiseen päähaaraan uineista 10 yksilöstä suurin osa (7 yksilöä) valitsi Koivukosken ja vain 3 Korkeakosken suuhaaran. Koivukoskenhaaran valitsi siis yhteensä 32 ja Korkeakosken haaran 21 yksilöä.

Läntiseen päähaaraan Klåsaröhön vapautetuista 32 poikasesta havaittiin myöhemmin yhteensä 22 yksilöä, joista kaikki Ahvenkosken suuhaarassa. Kahdessa haarautumiskohdassa (itäinen/ läntinen päähaara, Ahvenkoski / Pyhtää) reitinvalinta näytti olevan passiivista, sillä poikasten jakautuminen ei niissä poikennut tutkimusajankohtana vallinneesta virtaamien jakaumasta. Kolmannessa haarautumiskohdassa poikaset näyttivät sen sijaan aktiivisesti valitsevan Koivukosken haaran, vaikka sen virtaama oli vaihtoehtona olevaa Korkeakosken haaraa pienempi.

Alasvaellustappioiden tutkimiseksi Ahvenkosken voimalan yläpuolelle istutetuista 31 poikasesta 25 havaittiin voimalaitoksen alapuolisella kuuntelulinjalla. Lisäksi kaksi poikasta havaittiin yläaltaassa vielä toukokuun lopulla. Tämän tuloksen mukaan voimalaitoksen läpi vaelsi enintään 29 poikasta, joista neljä yksilöä saattoi kuolla voimalaitosta ohittaessaan (Mikkola ym. 2010). Voimalaitoksen läpäisyn jälkeisestä mahdollisesta viivästyneestä kuolleisuudesta ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa saatu tietoa.

4.3.2. Ylisiirtokokeilut

Kymijoen länsihaarassa Ahvenkoskella kokeiltiin vaelluskalojen ylisiirtoa vuosina 1991 ja 1992. Ylisiirrettyjen kalojen määrät jäivät vähäisiksi molempina vuosina, eikä näillä ylisiirroilla katsottu olevan merkitystä yläpuolisten alueiden kalastukselle tai poikastuotannolle. Ylisiirrettyjen kalojen käyttäytymistä seurattiin vuosina 1991 ja 1992 ultraäänitelemetrialla. Pääosa siirretyistä kaloista vaelsi seurannan aikana alavirtaan, joten ylisiirtopyyntiä ei tämän selvityksen perusteella nähty kannattavaksi kehittää edelleen (Päivärinta ym. 1993). Vuonna 2012 siirrettiin lisäksi radiolähettimellä merkittyjä lohia (10 kpl) Hirvivuolteen säännöstelypadon alle ja seurattiin niiden nousuvaellusta säännöstelypadon ohitse (Karppinen 2014). Kaikkiaan 6 lohta ui säännöstelypadon kautta ylävirtaan (Karppinen 2014).

Lohien ja taimenien ylisiirtoa kokeiltiin myös Kymijoen Korkeakoskella vuosina 2004 ja 2005 (Saura ja Rinne 2005) ennen Korkeakosken kalatien valmistumista. Kalastajien Korkeakosken kalastuslaiturilta pyytämiä lohia ja taimenia siirrettiin Korkeakosken voimalaitoksen yläpuolelle. Kalojen päätymistä saaliiksi seurattiin nuolimerkein, jotka kalastajat löytäessään palauttivat kalastuspaikan tiedoin palkkiota vastaan. Yhteensä 149 merkitystä ja ylisiirretystä lohesta tehtiin 66 merkkipalautusta. Näistä viisi saatiin Kymijoen länsihaarasta. Kaikkiaan 36 lohta (55 % palautetuista) laskeutui takaisin Korkeakosken padon alapuolelle ja saatiin saaliiksi joko Korkeakosken heittolaiturilta, alemmaa joesta Langinkoskenhaarasta tai merestä. Sadasta merkitystä ja ylisiirretystä meritaimenesta tehtiin 23 merkkipalautusta, joista yksi Kymijoen länsihaarasta. Yhtensä 19 (83 % palautetuista) taimenta oli laskeutunut ylisiirron jälkeen alas ja saatiin joko alemmaa joesta tai merestä. Ylisiirtokalojen laskeutuminen näin merkittävässä määrin voimalaitosten alapuolelle heikentää ylisiirtojen toimivuutta poikastuotannon käynnistäjänä tai ylläpitäjänä.

Yllä mainituista Korkeakosken ylisiirtokaloista 21 yksilöä merkittiin myös radiolähettimillä. Näistä kaloista 11 ajautui voimalaitosten turbiineihin, niistä 6 jäi setteihin ja todettiin kuolleiksi, viisi kalaa ui voimalan läpi ja kuoli ja 3 yksilöä jäi paikoilleen liikkumattomaksi. Ainoastaan 7 kalaa liikkui aktiivisesti patojen yläpuolella. Näistäkin 3 palasi ohijouksutuksen kautta mereen ja yritti nousta länsihaaraan.

4.3.3. Kalatie- ja alakanavatutkimukset

Luonnonvarakeskus (Luke) on vuosina 2016–2017 aloittanut Kymijoella kalatie- ja alakanavatutkimuksia osana ”Rakennettujen jokien vaelluskalakantojen hoitotoimenpiteet: Sateenvarjo II” -hanketta. Tutkimuksia varten Koivukosken molempiin kalateihin ja Korkeakosken kalatiehen on rakennettu PIT-lukuasemat, joilla voidaan seurata PIT-mikrosiruilla merkittyjä kaloja. Mikrosirumerkinnoillä voidaan seurata esimerkiksi lohi-istukkaiden selvitymistä merivaellukseltaan kalateitä pitkin Kymijokeen ja kalateiden alla merkittyjen aikuisten lohien hakeutumista kalateihin.

Ensimmäiset lohen vaelluspoikasistukkaat (3000 kpl) merkittiin keväällä 2017. Vastaavasti syksyllä 2017 merkittiin 40 aikuista lohta Korkeakosken kalatien alapuolella. Näistä merkinnöistä ensimmäisiä tutkimustuloksia saadaan jo talvella 2017–2018 Korkeakosken kalatien osalta. Vaelluspoikasistukkaita sitä vastoin alkaa palaamaan Kymijokeen kesästä 2018 eteenpäin. Myös sähkökalastusten yhteydessä vuosina 2016 ja 2017 saadut lohen ja taimenen yksivuotiaat ja sitä vanhemmat jokipoikaset on merkitty mikrosiruilla (yhteensä 191 yksilöä).

Mikrosirumerkintöjen ohella hankkeessa on teetetty Korkea-, Koivu- ja Ahvenkosken sekä Klåsarön voimalaitosten alakanavien topografia- ja virtausmittaukset. Näiden pohjalta tuotetaan mainittujen alakanavien 3D-virtausmallinnukset vuonna 2018. Mallinnustietoja voidaan sen jälkeen hyödyntää Kymijoen kalateiden kehittämisessä sekä länsihaaran voimalaitosten mahdollisten kalateiden suunnittelun tukena. Virtausmalleilla voidaan tulevaisuudessa mm. simuloida kalateiden houkutusvirtaamia suhteessa vallitseviin voimalaitosjuoksuksiin ja siten arvioida kalateiden sisäänkäyntien optimointia esimerkiksi sisäänkäynnin muodon ja sisäänkäynnistä purkautuvan veden virtausnopeuden suhteen.

5. Länsihaaran vaellusyhteyksien kehittäminen

5.1. Tarvitaanko länsihaaraan vaellusyhteyksiä?

Kymijoen alajuoksu Anjalankosken voimalaitoksen alapuolella soveltuu merkittävältä osin vaelluskalojen poikastuotantoalueeksi. Anjalankosken alapuolisen Kymijoen luonteenomainen piirre on jokiuoman jakautuminen kahden päähaaran kautta useisiin sivuhaaroihin (kuva 1). Jokiuoman ja virtaaman haarautumisella sekä näiden haarautuneiden uomien vesivoimalaitoksilla on biologisesti tarkasteltuna huomattavia ja osin moniulotteisia vaikutuksia alueen vaelluskalakantojen elvyttämispyrkimyksiin.

Kymijoen itäisessä päähaarassa (Pernoon haara) kalatiet (Koivukoski ja Korkeakoski) ovat avanneet kalojen vaellusyhteyden Anjalankoskelle asti, mutta läntisen (Hirvikosken haara) haaran vaellusyhteys on poikki kahden vesivoimalaitoksen takia (kuva 1). Vaikka itäinen päähaara on auki, länsihaaran padot estävät Kymijoen lohen ja taimenen parhaan mahdollisen tuotannon. Tähän liittyvät ongelmat voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan:

- Läntisessä haarassa sijaitsee merkittäviä vaelluskalojen poikastuotantoalueita
- Kymijoen yläosan (yhtenäinen jokiuoma Anjalankoskelta joen haarautumiskohtaan asti) kaloja pyrkii vaeltamaan sekä alas- että nousuvaelluksellaan länsihaaran kautta

Läntisen haaran poikastuotantoalueiden hyödyntäminen edellyttää Ahvenkosken voimalaitoksen alla saapuvien kutukalojen pääsyä näille tuotantoalueille sekä vaelluspoikasten selviytymistä kasvualueilleen mereen. Tämän kokonaisuuden järjestämiseksi ja turvaamiseksi on useita eritasoisia vaihtoehtokokonaisuuksia:

- Kutukalojen ylisiirrot
- Nousuvaellusyhteyden avaaminen
- Nousuvaellusyhteyden avaaminen ja ylisiirrot
- Nousu- ja alasvaellusyhteyksien avaaminen
- Nousu- ja alasvaellusyhteyksien avaaminen sekä ylisiirrot

Koska Kymijoen yläosalla syntyneet vaelluspoikaset vaeltavat mereen osin länsihaaran kautta, ne pyrkivät todennäköisesti käyttämään samaa reittiä myös kutuvaelluksellaan. Tämä korostuu myös siksi, että Kymijoen suuhaaroista länsihaaran Ahvenkosken kautta laskee suurin osa Kymijoen vesistä mereen. Lisäksi se saattaa houkuttaa myös itähaaraan alun perin pyrkineitä kaloja hakeutumaan länsihaaraan. Siksi Kymijoen yläosan kalojen elinkierron elvyttäminen edellyttää toimenpiteitä itähaaran lisäksi myös länsihaarassa.

Lohikalojen ylisiirtoja on viime vuosina käytetty useilla rakennetuilla joilla poikastuotannon käynnistämiseksi kalateiden sijasta tai ennen kalateiden valmistumista. Laajahkon kirjallisuusselvityksen perusteella (Marttila ym. 2017) ylisiirtojen tehokkuus on kuitenkin erittäin vaihtelevaa ja merkittävän poikastuotannon käynnistäminen epävarmaa. Ylisiirrot eivät myöskään ratkaise kalojen alasvaellusongelmia. Yleisesti ylisiirrot nähdään pikemminkin kalateitä ja vaellusyhteyksiä tukevana toimenpiteenä, ei niiden korvaajana.

Edellä esitetyn Kymijoen alaosan moniulotteisuuden ja siihen liittyvien vaelluskalojen käyttäytymisominaisuuksien sekä laajojen, myös länsihaarassa olevien poikastuotantoalueiden takia turvautuminen ainoastaan ylisiirtoihin ei todennäköisesti riitä Kymijoen vaelluskalakantojen tuotantopotentiaalini parhaaseen mahdolliseen hyödyntämiseen. Omaehtoisten vaellusyhteyksien kautta kaloilla olisi sitä vastoin mahdollisuus päästä mitä tahansa jokihaaraa pitkin takaisin syntymäalueilleen lisääntymään. Vaellusyhteyksien avaamisen ohella tarvittaisiin todennäköisesti muitakin tukitoimenpiteitä, joihin voivat ylisiirtojen ohella lukeutua mm. kalastuksen säätely, mädin ja/tai poikasten tukistutukset sekä elinympäristökunnostukset (Mäki-Petäys ym. 2013).

Seuraavaksi esitellään keskeisiä ja vaihtoehtoisia toimenpidekokonaisuuksia Kymijoen vaellusyhteyksien kehittämiseksi sekä vaelluskalakantojen elvyttämiseksi erityisesti länsihaaran problematiikan näkökulmasta.

5.2. Potentiaaliset vaihtoehdot kalan kulun järjestämiseksi

Kymijoen vaelluskalakantojen, pääasiassa lohen, elvyttämismahdollisuuksia ja toisaalta elvyttämisen reunaehtoja on arvioitu useissa eri hankkeissa ja raporteissa. Kattavimpia ja monipuolisimpia arvioita ovat viime vuosina esittäneet Mäki-Petäys ym. (2013) ja Rotko ym. (2015). Näiden raporttien ja muiden asiantuntija-arvioiden pohjalta esitetään seuraavassa Kymijoen länsihaaran kalan kulun järjestämisen potentiaalisia toimenpidevaihtoehtoja ja pyritään lyhyesti arvioimaan niiden hyviä ja huonoja puolia sekä mahdollisia lisätietotarpeita. Vaihtoehtoja ei kuitenkaan aseteta paremmuusjärjestykseen, mutta ne kiinnitetään vaihtoehtoon ”nolla” (VE0), eli nykytilaan. Tässä yhteydessä ei ylisiirtoja lukuun ottamassa arvioida muiden tukitoimenpiteiden tarvetta ja mahdollisuuksia.

5.2.1. Nykytila (VE0 ja VE0+)

Tässä vaihtoehdossa ei Kymijoen länsihaarassa tehdä mitään toimenpiteitä, vaan jatketaan nykytilassa. Kymijoen vaelluskalakantojen tilan ylläpitäminen ja kehittäminen on yksinomaan itähaaran vaellusyhteyksien varassa.

- + Ei menetyksiä sähköenergian tuotantoon
- + Ei lisäkustannuksia vesivoimayhtiöille
- Lohen lisääntymis- ja poikastuotantoalueet vajaakäytössä länsihaarassa
- Kymijoen yläosalla (Anjalankoski-jokiuomien haarautumiskohta) syntyneillä kaloilla puutteelliset vaellusyhteydet. Yläosan poikastuotantoalueet todennäköisesti vajaakäytössä
- Kymijoen vaelluskalakantojen tilan parantuminen huomattavan epävarmaa
- Kymijoki ei saavuta vesienhoidon suunnittelun mukaista hyvää tilaa
- Ei paranna Kymijoen länsihaaran vesivoimatuotannon imagoa

Vaihtoehdossa VE0+ pyritään kehittämään itähaaran olemassa olevia vaellusyhteyksiä nykyistä toimivimmaksi. Keskeisenä toimenpiteenä olisivat suunnitelmalliset ja ajoittaiset ohijuoksutukset Koivukosken säännöstelypadolta kalojen nousuvaelluksen parantamiseksi. Tämä toimintamalli voisi osin korvata länsihaaran vaellusyhteyksien puuttumista, varsinkin Kymijoen yläosan kalojen osalta. Ohijuoksutusten toteuttaminen edellyttäisi todennäköisesti jonkinlaisia sopimuksia vesivoimatuotannon menetyksistä aiheutuvista kustannuksista länsi- ja itähaaran voimayhtiöiden välillä.

5.2.2. Kutukalojen ylisiirrot (VE1)

Tässä vaihtoehdossa kutuvaelluksella olevia lohia (ja meritaimenia) pyydytetään Ahvenkosken voimalaitoksen alapuolelta ja niitä siirretään sekä Ahvenkosken että Kläsäron voimalaitosten yläpuolelle. Ahvenkosken yläpuolella potentiaalinen vapautuspaikka voisi olla Hellinkosken alue ja Kläsäron yläpuolella Hattarinkosken alue (kuva 3). Hattarinkoskelle vapautetut kalat voisivat siten itsenäisesti levittäytyä kaikille ko. alueen yläpuolisille tuotantoalueille, myös länsi- ja itähaaran jakautumiskohdan yläpuoliseen Kymijokeen.

Ylisiirroista on vain vähän kokemuksia Kymijoella. Kokemukset ovat olleet lähinnä negatiivisia. Tästä syystä tarvittaisiin vähintään muutamia vuosia kestäviä pilottikokeita ja niihin liittyviä seuranta-tutkimuksia ylisiirtojen toteuttamistavasta (esim. kalojen pyydystäminen, kuljettaminen ja vapauttaminen) ennen kuin niiden osalta voidaan päästä pitkän aikavälin toimintamallin käyttöönottoon. Tätä korostaa myös Marttila ym. (2017) ylisiirtoihin liittyvässä kirjallisuuskatsauksessaan.

Joka tapauksessa kutukalojen yliirroilla voitaisiin ainakin jossain määrin käynnistää poikastuotantoa Kymijoen länsihaarassa sekä parantaa Kymijoen vaelluskalakantojen tilaa itähaaran vaellusyh-teyksien tukena.

- + Ei menetyksiä sähköenergian tuotantoon
- + Länsihaaran lisääntymis- ja poikastuotantoalueet ainakin osittaiseen käyttöön
- + Edistää jossain määrin koko Kymijoen vaelluskalojen tuotantopotentiaalin hyödyntämistä
- + Edistää jossain määrin Kymijoen länsihaaran vesivoimatuotannon imagoa
- Vuosittaisia yliirtoihin sekä niiden tuloksellisuuden seurantaan ja kehittämiseen liittyviä kustannuksia
- Pyynti, käsittely ja siirto heikentävät yliirtokalojen kuntoa ja siten yliirtojen tuloksellisuutta
- Yliirrot yksinään eivät todennäköisesti riitä täyden poikastuotannon käynnistämiseen
- Yliirrot eivät ratkaise alasvaellusongelmia
- Muiden lajien vaellusmahdollisuudet eivät merkittävästi parane (osaa voidaan yliirtää)
- Kymijoki ei saavuta vesienhoidon suunnittelun mukaista hyvää tilaa

5.2.3. Kalatiet (VE2, VE2+ Ja VE2++)

Tässä vaihtoehdossa suunnitellaan ja rakennetaan kalatiet Kymijoen länsihaaran voimalaitoksiin Ahvenkoskelle ja Klåsaröhön. Kalatieratkaisu mahdollistaa vaelluskalojen ja muidenkin kalojen itsenäisen nousun Kymijoen länsihaaraan ja sen kautta myös Kymijoen yläosaan.

Kalatieratkaisuista yksinkertaisin ja kustannustehokkain on teknisten kalateiden rakentaminen molempiin laitoksiin (VE2). Teknisistä kalateista parhaiten lohikaloille on arvioitu toimivan allas- ja pystyrakokalatiet, huonommin erilaiset kalahissit ja kalasulut (mm. Borland-kalatie) (Noonan ym. 2012). Vettä teknisiin kalateihin pitäisi johtaa kalojen vaelluskauden aikana, huhti-toukokuusta lokamarraskuuhun.

Kaikissa kalatieratkaisuissa on syytä kiinnittää huomiota kalatien sisäänkäynnin houkuttelevuuteen ja erottumiseen alakanavan muusta vesimassasta. Tässä keskiössä ovat riittävän suuri kalatien sisäänkäynnistä purkautuva houkutusvirtaama (yleensä 2–5 % keskivirtaamasta), alakanavan muusta vesimassasta erottuva kalatien sisäänkäynnin virrannopeus (tasoa 2 m/s) sekä sisäänkäynnin asiallinen putouskorkeus (20–40 cm) kaikissa alavedenkorkeuksissa.

- + Länsihaaran lisääntymis- ja poikastuotantoalueet käyttöön
- + Edistää merkittävästi koko Kymijoen vaelluskalojen tuotantopotentiaalin hyödyntämistä
- + Kymijoki saavuttaa vesienhoidon suunnittelun mukaisen hyvän tilan
- + Parantaa merkittävästi Kymijoen länsihaaran vesivoimatuotannon imagoa
- Kalateihin johdettava vesi pois sähköenergian tuotannosta
- Kalateiden suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpitämisestä aiheutuu huomattavia kustannuksia
- Kalateiden toimivuudessa voi olla ongelmia
- Kalateiden toimivuuden varmistaminen ja kehittäminen edellyttää tutkimusta ja seuranta, ja niiden pohjalta tehtävää hienosäätöä, mistä aiheutuu kustannuksia
- Kalatiet yksinään eivät ratkaise alasvaellusongelmia
- Mahdollisesti kalastusrajoituksia voimaloiden lähialueelle

Teknisten kalateiden sijasta toinen vaihtoehto on luonnonmukaisten kalateiden rakentaminen (VE2+). Luonnonmukaisesti toteutetussa kalatieratkaisussa voidaan vaellusyh-teyden avaamisen ohella jonkin verran lisätä vaelluskalojen tuotantoalueiden määrää. Tämä edellyttäisi kuitenkin kalateiden vesitystä ympäri vuoden, mikä puolestaan toteuttaisi todellisen jokijatkumon padotulle joelle. Luon-

nonmukaisesti rakennettua kalatietä on toisaalta mahdollista käyttää teknisten kalateiden kaltaisesti, tällöin ei tavoitella uuden tuotantoalueen syntymistä. Tässä ratkaisussa on kuitenkin olemassa optio ympärivuotiseen vesittämiseen. Luonnonmukaisten kalateiden osalta saatetaan tarvita lyhyitä teknisiä osuuksia kalatien sisään- ja uloskäynnissä optimaalisten virtausolosuhteiden ja sisäänkäynnin houkutusvirtamaan muodostamiseksi.

Kalateiden rakentamisen ohella lisätoimenpiteenä voidaan käyttää kalojen ylisiirtoja (VE2++) varmistamaan riittävän kutukalamäärän ja biologisesti tasapainoisen kutukannan (mm. kalojen sukupuoli- ja kokojakauma) muodostumisen Kymijoen länsihaaraan. Ylisiirroille on todennäköisesti tarvittava ainakin muutamia vuosia ennen kalateiden valmistumista sekä ensimmäisinä vuosina kalateiden valmistumisen jälkeen. Myös muut tukitoimenpiteet kuulunevat toimenpidepalettiin.

5.2.4. Kalatiet ja alasvaellusreitit (VE3)

Tässä vaihtoehdossa rakennetaan joko tekniset tai luonnonmukaiset kalatiet vaihtoehtojen VE2, VE2+ tai VE2++ mukaisesti. Kalateiden rakentamisen lisäksi selvitetään alasvaeltavien lohenpoikasten selviytymistä Kymijoen länsihaaran eri osissa ja voimalaitosten läpi. Jos lohen vaelluspoikasia selviytyy mereen riittävästi (esim. 80–90 %), alasvaellusreitejä ei tällöin tarvita. Mutta jos poikasten vaellustappiot nousevat suuriksi, tarvitaan alasvaellusreittien ja -rakenteiden osalta tutkimustietoon pohjautuvaa suunnittelua ja rakentamista. Alasvaellusreiteistä ja -rakenteista ei Suomessa ole juurikaan aiempaa kokemusta, mistä syystä huolellisen suunnitteluun pitää kiinnittää erityistä huomiota.

- + Länsihaaran lisääntymis- ja poikastuotantoalueet optimaaliseen käyttöön
- + Edistää merkittävästi koko Kymijoen vaelluskalojen tuotantopotentiaalin hyödyntämistä
- + Jokijatkumo toimii sekä ylä- että alavirtaan
- + Kymijoki saavuttaa vesienhoidon suunnittelun mukaisen hyvän tilan
- + Parantaa suuresti Kymijoen länsihaaran vesivoimatuotannon imagoa
- Kalateihin (ja alasvaellusreitteihin) johdettava vesi pois sähköenergian tuotannosta
- Kalateiden suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpitämisestä aiheutuu huomattavia kustannuksia
- Alasvaellusohjureiden ja -reittien suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpitämisestä aiheutuu huomattavia kustannuksia
- Kalateiden ja alasvaellusrakenteiden toimivuudessa voi olla ongelmia
- Kalateiden toimivuuden varmistaminen ja kehittäminen edellyttää tutkimusta ja seurantaa, ja niiden pohjalta tehtävää hienosäätöä, mistä aiheutuu kustannuksia
- Alasvaellusohjureiden ja -reittien toimivuuden varmistaminen ja kehittäminen edellyttää tutkimusta ja seurantaa, ja niiden pohjalta tehtävää hienosäätöä, mistä aiheutuu kustannuksia
- Mahdollisesti kalastusrajoituksia voimaloiden lähialueelle

6. Yhteenveto ja lisäselvitystarpeet

Helen Oy on käynnistänyt suunnitteluhankkeen kalan kulun järjestämiseksi Kymijoen länsihaaran Ahvenkosken ja Klåsarön voimalaitosten ohi, mihin liittyen se tilasi Luonnonvarakeskukselta tämän esiselvityksen. Siinä esitellään neljä vaihtoehtoa (VE0–VE3) Kymijoen vaellusyhteyksien kehittämiseksi sekä vaelluskalakantojen elvyttämiseksi erityisesti länsihaaran näkökulmasta. VE0 edustaa nykytilan säilymistä ilman toimenpiteitä. Varsinaiset kehittämis- ja elvytystoimenpiteiden vaihtoehdot ovat

- Kutukalojen ylisiirrot (VE1)
- Kalatiet (VE2)
- Kalatiet ja alasvaellusreitit (VE3)

Vaihtoehdoille VE0 ja VE2 on lisäksi esitetty harkittavaksi joitakin lisätoimenpiteitä (VE0+, VE2+ ja VE2++), joilla vaihtoehtojen elvytysvaikutusta voidaan vahvistaa.

Eri kehittämistoimenpiteisiin liittyy ainakin seuraavia lisäselvitystarpeita:

- VE1: Pilottikokeita/seurantatutkimuksia ylisiirtojen toteuttamistavasta (esim. kalojen pyydystäminen, kuljettaminen ja vapauttaminen) ja vaikutuksesta (kalojen pysyminen siirtoalueilla, poikastuotannon määrä)
- VE2: Kalateiden hienosäätöä/seurantatutkimuksia kalateiden toimivuuden optimoimiseksi
- VE3: Alasvaeltavien lohenpoikasten selviytyminen Kymijoen länsihaaran eri osissa ja voimalaitosten läpi sekä lisäksi mahdollisesti alasvaellusreittien ja -rakenteiden testaus

Viitteet

- Alapassi, T., Salminen, M., Pönni, J., Ikonen, E., Eskelinen, U, ja Juntunen, K. 2003. Minkä ikäisinä lohenpoikaset kannattaa istuttaa Kymijokeen? Kala- ja riistaraportteja nro 278. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 16 s.
- Anonyymi 2016. Kymijoen toimenpideohjelman luonnos 21.7.2016.
- Haikonen, A. & Karppinen, P. 2012. Nousukalamäärät Kymijoen Koivukosken säännöstelypadon kalatiessä syksyllä 2011 Vaki-laskurin perusteella. Kala- ja vesimonisteita nro 68. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- HELCOM. 2011. Salmon and Sea Trout Populations and Rivers in the Baltic Sea – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc, No. 126A, 79 pp.
- Hurme, S. 1962. Suomen Itämerenpuoleiset vaelluskalajoet. Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja 24: 1-198.
- Huusko, R., Hyvärinen, P., Jaukkuri, M., Mäki-Petäys, A., Orell, P. & Erkinaro, J. 2017. Survival and migration speed of radio-tagged Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) smolts in two large rivers: one without and one with dams. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.
- Huusko, R., Orell, P., Jaukkuri, M., Mäki-Petäys, A & Erkinaro, J. 2014. Lohen vaelluspoikasten alasvaellus rakennetuissa joissa – ongelmat ja ratkaisumahdollisuudet. RKTL:n työraportteja 8/2014. 41 s.
- Ikonen, E., Jutila, E., Mikkola, J. & Saura, A. 1999a. Arvio Päijänteen säännöstelyn kehittämisen vaikutuksista Kymijoen vaelluskalakantoihin ja kalastukseen – Asiantuntija-arvio. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 26 s.
- Ikonen, E., Pakarinen, T. & Jutila, E. 1999b. Lohen kutuvaelluksen ajoittuminen Pohjanlahdella. Kala- ja riistaraportteja 167: 81–82.
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus. 2017. Yleistietoa Kymijoesta. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Saannostely/Saannostellyt_jarvet_ja_joyet/Yleistietoa_Kymijoesta
- Karppinen, P. 2014. Lohen nousuvaellus Kymijoessa 2012 ja 1013 – Virtaamaolosuhteiden ja säännöstelyn vaikutus kalojen käyttäytymiseen. Kala- ja vesitutkimuksia nro 132. Kala- ja vesitutkimus Oy, Helsinki.
- Karppinen, P. & Haikonen, A. 2013. Lohen nousuvaellus Kymijoessa vuonna 2012. Kala- ja vesitutkimuksia nro 98. Kala- ja vesitutkimus Oy, Helsinki.
- Lehtola, N., Rinne J. & Stigzelius J. 2006. Toutain (*Aspius aspius*) Kymijoen alajuoksulla ja lajin hyödyntäminen kalastusmatkailussa. Maa- ja metsätalousministeriö 77/2006.
- Mikkola, J., Salminen, M. & Ikonen, E. 2010. Kymijoen lohen vaelluspoikasten alasvaellusreitit ja voimalaitostappiot. Riista- ja kalatalous – selvityksiä 20/2010. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 22 s.
- Mäkinen, K. 1972. Jokien rakentamisen vaikutus vaeltavien lohilajien poikastuotantoon Suomessa. Licensiaattitutkielma. Helsingin yliopisto, 98 s.
- Mäki-Petäys, A., van der Meer, O., Romakkaniemi, A., Orell, P. & Erkinaro, J. 2013. Kymijoen lohikannan elvyttäminen – populaatiomallinnus tuki- ja säätelytoimien vaikutuksesta. RKTL:n työraportteja 5/2013. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.
- Pautamo, J. & Vanninen, V. (toim.) 2009. Vaelluskalat Kymijoen voimavaraksi. Kymijoen kalataloudellinen kehittämissuunnitelma. Kymijokityöryhmä. 19 s. + liitteet.
- Päivärinta, P. 1992. Kymijoen Koivukosken kalaportaiden säätö- ja seurantatutkimus sekä Ahvenkosken ylisiirron seurantatutkimus 1990–1991. Erikoistumistyö. VKOL opistolinja.
- Päivärinta, P., Koskenala, T., Vatto, T. Mäkelä, T. & Friman, T. 1993. Kymijoen kalaportaita, pyyntikokoisten kalojen istutuksia ja vaelluskalojen käyttäytymistä koskevat selvitykset vuonna 1993. Kymen maaseutuelinkeinopiirin kalatalousyksikkö. 15.s.
- Raunio, J. & Kirsi, J. 2017. Vaelluskalojen määrän arviointi Kymijoen Koivukosken ja Korkeakoskean kalateissä vuonna 2016. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 350/2017.

- Raunio, J. & Kirsi, J. 2013. Vaelluskalojen määrän arviointi Kymijoen Koivukosken kalateissä vuonna 2013. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 215/2013.
- Raunio, J. & Pönkä, J. 2013. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2012. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 232/2013.
- Rinne, J., Tapaninen, M. & Malin, M. 2009. Kymijoen läntisen haaran koski- ja virtapaikkojen pohjanlaadut sekä lohen ja meritaimenen lisääntymisalueet. Kala- ja riistahallinnonjulkaisuja. 86 (2-2009).
- Rinne, J. & Saura A. 2003. Kymijoen harjuksen hyödyntäminen kalastusmatkailussa. Kala- ja riistaraportteja 272. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Rinne, J., Tapaninen, M. & Vähänäkki, P. 2007. Kymijoen alaosan koski- ja virtapaikkojen pohjanlaadut sekä lohen ja meritaimenen lisääntymisalueet. Maa- ja metsätalousministeriö 83/2007.
- Rivinoja, P. 2005. Migration Problems of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) in Flow Regulated Rivers. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences.
- Rotko P., Marttunen, M., Vehanen, T., Orell, P., Saura. A., Koivurinta, M., Vanninen, V., Pakarinen, T. & Kaukoranta, M. 2015. Kymijoen kalatalouden kehittämisen monitavoitearviointi vaelluskalakantojen elvyttämiseksi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2015. Luonnonvarakeskus.
- Saura, A. & Rinne, J. 2005. Kymijoen lohen ja taimenen ylisiirtokokeiluun liittyvät tutkimukset vuosina 2004 ja 2005. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Saura, A. & Mikkola, J. 1996. Henkiin herätetty lohijoki- Kymijoen vaelluskalatutkimuksia 1992-1994. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 104.
- Saura, A. Mikkola, J. & Ikonen, E. 1992. Kymijoen vaelluskalatutkimukset 1989-1991. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar no 52. 62 s.
- Seppovaara, O. & Paavilainen, K. 1973. Kotkan merialueen likaantumisen aiheuttamat kalataloudelliset vahingot. Moniste. 13 s.
- Sjöblom, V., Tuunainen, P., Toivonen, J., Westman, K., Sumari, O., Simola, O. & Salojärvi, K. 1974. Itämeren ja Belttien kalastusta ja elollisten luonnonvarojen säilyttämistä koskeva koskevan yleissopimuksen perusteella Suomen osalle tuleva lohen istutusvelvollisuus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 2: 22-52
- Tiitinen, J. 1982. Avustavan virkamiehen lausunto katselmustoimituksessa, mikä koskee maa- ja metsätalousministeriön hakemusta, jossa on pyydetty, että vesioikeus muuttaisi Anjalankosken ym. voimalaitosten lupapäätöksiin otetut kalakannan säilyttämistä tarkoittavat lupaehdot istutusvelvoitteeksi. Katselmuskirjan (Äyräväinen 1982) liite nro 2.
- Uudenmaan ELY-keskus 2014. Yleistietoa Kymijoesta. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Saannostely/Saannostellyt_jarvet_ja_joet/Yleistietoa_Kymijoesta\(19602](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Saannostely/Saannostellyt_jarvet_ja_joet/Yleistietoa_Kymijoesta(19602)



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000