

Jokien säännöstelyn vaikutukset vaelluskalojen vaellukseen ja elinympäristöihin - keinot haittojen vähentämiseen

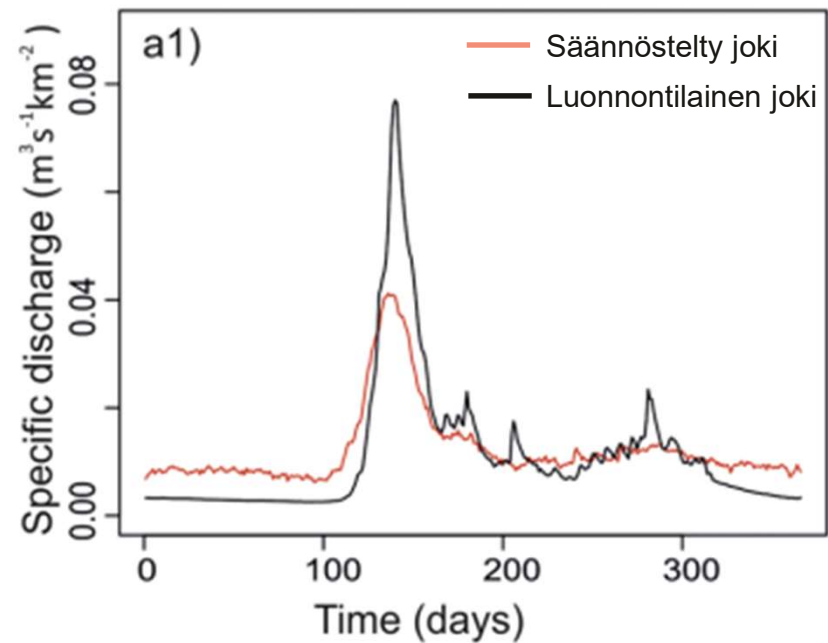
Jarno Turunen
Erikoistutkija



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Jokien säännöstely vuositasolla

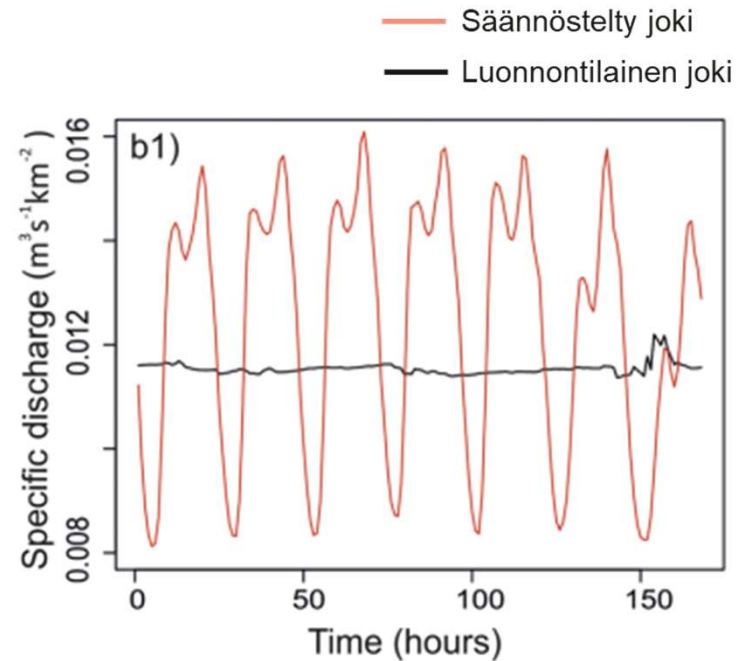
- Jokien virtaamaa säännöstellään erityisesti vesivoiman tuotannon vuoksi, mutta myös tulvasuojelun ja järvien virkistyskäytön edistämiseksi
 - Tulvasuojelun merkitys korostuu erityisesti Pohjanmaan vähäjärvisien jokien valuma-alueille
- Vuoden tasolla vettä varastoidaan järvioltaisiin tai tekojärviin kevään-syksyn aikana ja käytetään erityisesti talvella kun sähkön kysyntä on suurinta
 - Näin luodaan järvioltaisiin tilaa myös kevään tulvavirtaamille ja edistetään tulvasuojelua
- Seurauksena on kuitenkin luonnon joen virtaamaprofiili
 - Talvavirtaamat ovat suurempia ja kevään tulvahuiput ja kesäajan virtaama usein pienempiä kuin vapaissa joissa



Ashraf ym. 2018

Lyhytaikaissäätö

- Sähköjärjestelmässä sähkön tuotannon ja kulutuksen täytyy aina vastata toisiaan
- Sähkön tarve ja kulutus vaihtelee vuorokauden ajan ja viikon sisällä
- Säästä riippuvaisen sähkön tuotannon volyymi ja osuus järjestelmässä kasvaneet
- Vesivoimaa käytetään erityisesti säätövoimana ja tässä tasapainotuksessa



Ashraf ym. 2018

Lyhytaikaissäännöstely

- Lyhytaikaissäännöstely voimistunut pohjoismaissa, osin säästä riippuvaisen tuulivoiman lisääntymisen vuoksi?

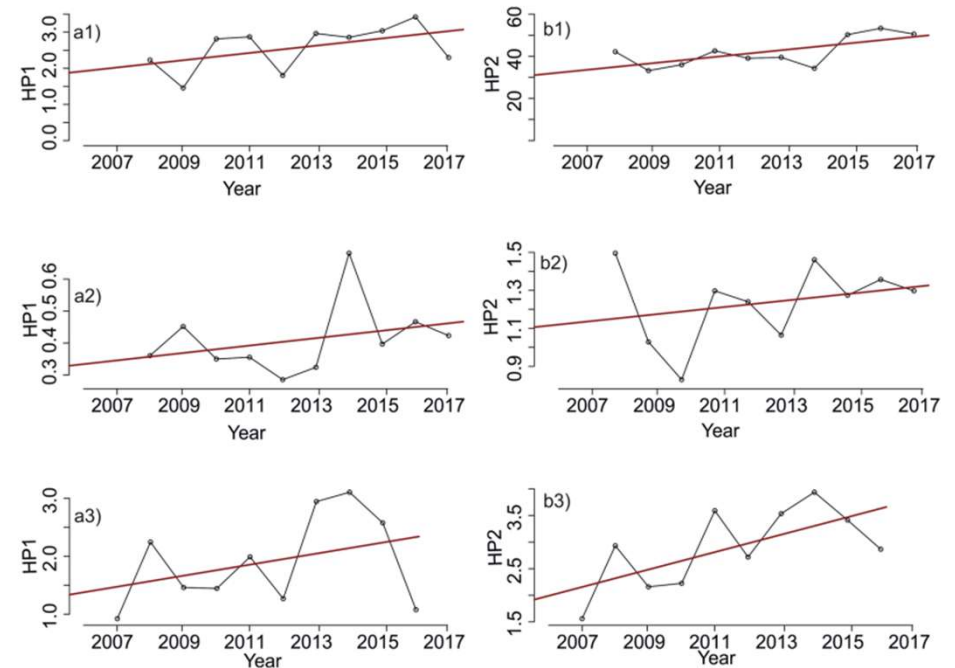


Figure 10. Annual hydropeaking trend of HP1 (a) and HP2 (b) at Pamilo (1), Vatajankoski (2) and Sokna kraftverk (3).

Ashraf ym. 2018

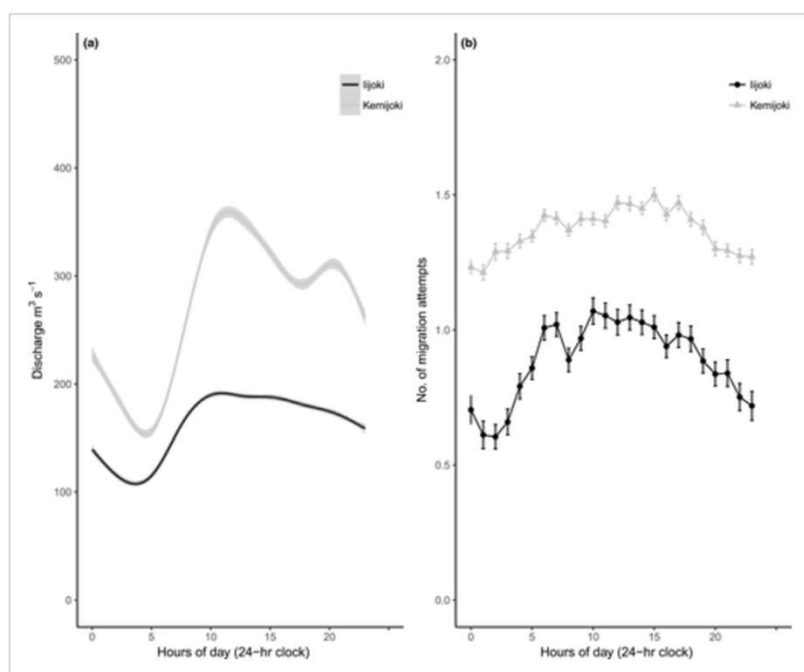
Säännöstelyn vaikutus vaelluskalojen kutuvaellukseen

- Luonnonjoissa virtaaman kasvu lisää usein vaelluskalojen nousuaktiivisuutta
- Virtaaman äkillisellä muuttumisella on merkittävä vaikutus vaelluskalojen liikkeisiin joessa
- Voimakkaasti säännösteltyjen voimalaitosten alakanavassa voi syntyä ns. ”jojo-käyttäytymistä”
- Vaikuttaa kalateiden toimintaan
- Voi viivästyttää tai estää kalojen pääsyä kutualueille ja heikentää niiden kuntoa
- Säännöstely vaikuttaa virtausolosuhteisiin alakanavassa ja siten lohien nousureittiin ja kalatien löydettävyyteen
- Turbiinien käytöllä, ohjuksutustilanteella voi olla vaikutusta kalateiden toimivuuteen
- Esim. Kymijoen Koivukosken säännöstelypadon kalatie ja Oulujoen ylempi kalatie toimivat tehokkaammin ohjuksutustilanteessa



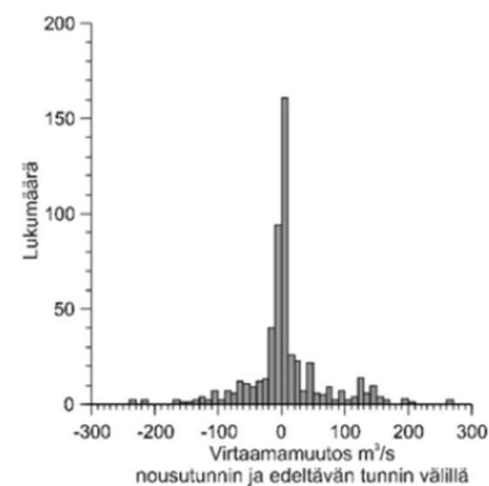
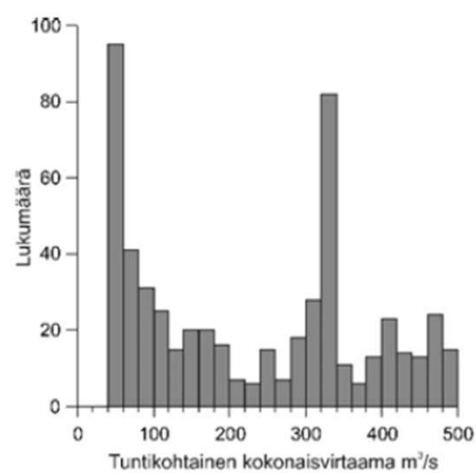
Virtaama vaikutus lohen liikkeisiin

Iijoki ja Kemijoki



Vehanen ym. 2020

Oulujoen Montta



Louhi ym. 2024

Säännöstelyn vaikutus vaelluskalojen poikasten alasvaellukseen

- Lohen ja taimenen vaelluspoikasten vaellus ajoittuu kevään ja alkukesän korkean virtaaman aikaan
- Samoin kuin nousukalojen kutuvaelluksessa, virtaaman säännöstely voi viivästyttää vaelluspoikasten alasvaellusta rakennetuissa joissa
- Predaatoririski patoaltaissa suurempi pienillä virtaamilla?
- Ohijuoksutuksilla voi olla tietyissä tilanteissa mahdollista tehostaa vaelluspoikasten alasvaellusta



Lyhytaikaissäätelyn muita vaikutuksia

- Ekologiset vaikutukset voimakkaampia luonnonmukaisilla koskialueilla kuin patoaltaissa
- Virtaaman ja veden korkeuden nopeat muutokset voivat aiheuttaa riskin kalanpoikasten kuiville jäämisestä
 - Riskiin vaikuttaa veden korkeuden muutos nopeus
 - Ranta-alueen rakenne
 - Veden lämpötila
- Voimakas säätely ja virtausolosuhteiden vaihtelu voi tehdä muutoin soveltuvasta poikastuotantoalueesta soveltumattoman tai heikosti tuottavan
 - Kudun epäonnistuminen
 - Alttius predaatiolle
 - Elinympäristön pinta-ala pienenee, lisää reviirikilpalua

Arvokkaat lohenpoikaset jäivät yllättäen kuivalle maalle – satoja kuoli

Langinkosken yläpäässä sijaitsevalla voimalaitoksella laskettiin syyskuun alussa veden virtaamaa lupaehtojen mukaisesti. Tämä koitui kuitenkin satojen kalojen kohtaloksi.



Lähde: Yle uutiset

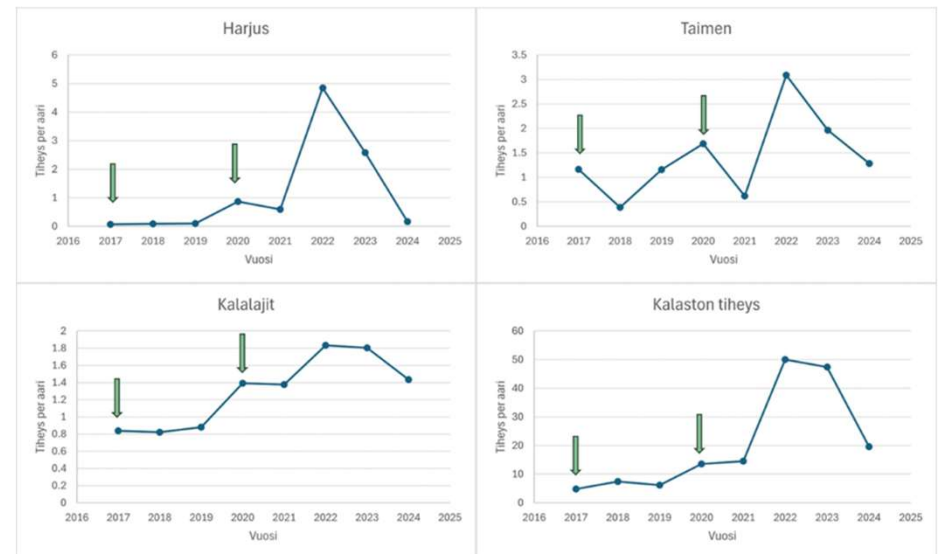
Toimenpiteitä haittojen lieventämiseksi

- Ympäristövirtaama
 - Säännöstelyvälin kaventaminen ja minimivirtaama
 - Sääntöjä säädön muutosnopeuteen
 - Ohjuoksutuskäytössä olevien vanhojen jokiuomien ympärivuotinen vesittäminen ja kunnostus
- Säännöstelykäytäntöjen muutokset kalateiden toiminnan tehostamiseksi
- Houkutusvirtaama kalateihin
- Virtaamaltaan vakaat luonnonmukaiset kompensatiohabitaatit/purolot
- Ohjuoksutusuomien vesittämisen kannalta haasteena voi olla suuret virtaamavaihtelut ja niiden vaikutus poikasten selviämiseen
- Vaelluskalojen kannalta potentiaalisimpia kohteita ovat alueet joihin vaelluskaloilla on vapaa pääsy/vähän vaellusteitä (alimmat voimalaitokset), koskialueiden esiintyminen säännöstelyalueella



Esimerkkejä ympäristövirtaamasta (Irnijoki)

- Keskivirtaama 14 m³/s
- Aiemmin keväisin lähes kuiva säännöstelyn vuoksi
- 2017 lähtien johdettu vähintään 2 m³/s minimivirtaama
- 2020: 2 m³ → 3,5 m³/s



Ala-Koitajoki

- Ala-Koitajoen vanhan uoman virtaaman nosto 2 m³/s vakiovirtaamasta 6 m³/s (1.4.–30.9) ja 4 m³/s (1.10.–31.3). KHO:n päätös 2013
- Enintään 5 % menetys energian tuotannosta
- Lohien ylisiirrot → Järvilohen jokipoikasten tiheydet korkeita (50-60 kpl/a)
- Smoltteja kuitenkin hyvin vähän → Ekosysteemi ei täysin toimi järvilohen luonnonkierron kannalta, liian korkea predaatio, avainhabitaatteja puuttuu (talvehtiminen?)



Kuva: järvilohen kutupesien kartoitusta Hiiskoskella (RKTL/Luke)

Pielisjoen Laurinvirta

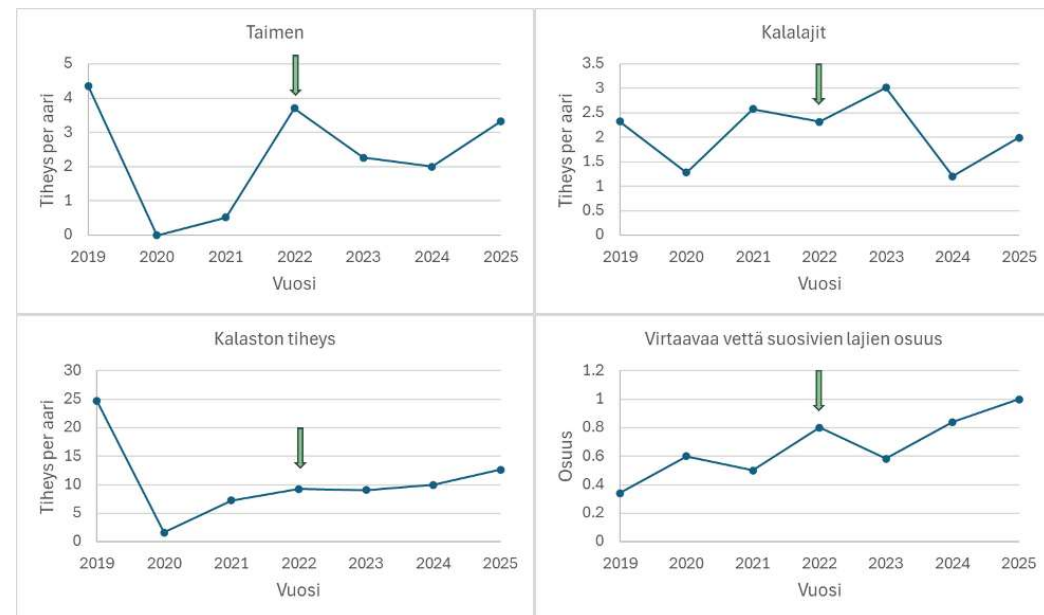
- Säännöstelypatoon uusi voimalaitos 2019
- 15 % Kuurnan voimalaitoksen virtaamasta
- Vähintään 35 m³/s vuoden ympäri
- Järvilohi ja taimen kutee alueelle
- Poikasia löytynyt seurannassa pääasiassa hyvin heikosti
- 2025 järvilohen 0+ poikasia keskimäärin yli 30 kpl/a
- Parhaalla alalla > 100 kpl/a



Kuva: Niilo Valkonen

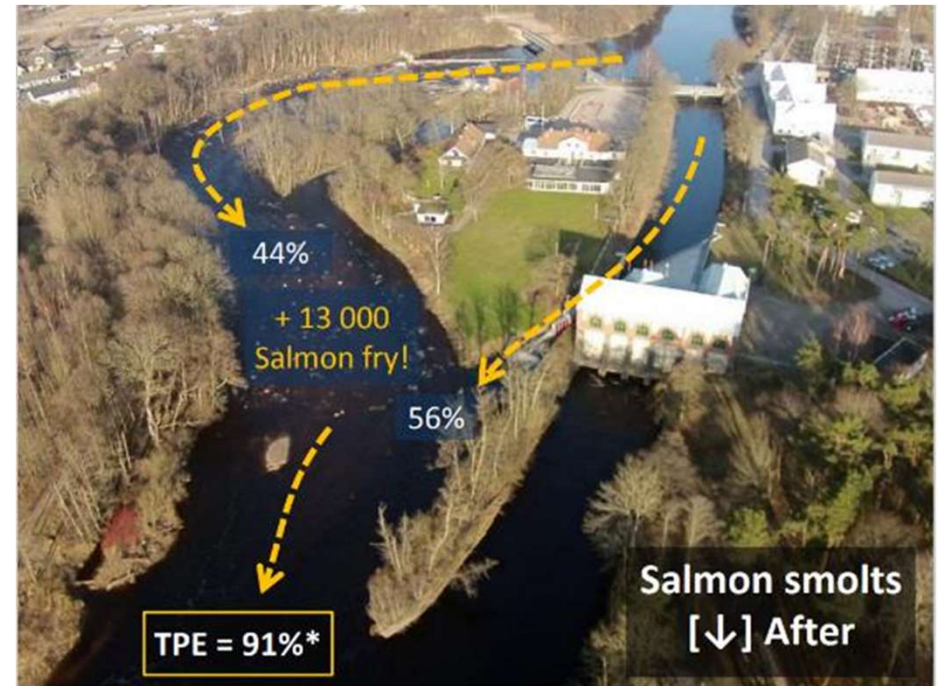
Varkauden Ämmäkoski

- Säätöalusteluun tehtiin luonnonmukainen ohitusuoma vuonna 2022, jonka kautta johdettiin 10 m³/s jatkuva virtaama koskeen
- Taimenen poikastuotantoa koskessa ja ohitusuomassa



Ätranjoki (Ruotsi)

- Keskivirtaama 60 m³/s
- Tehtiin luonnonmukainen ohitusuoma vanhaan uomaan johon ohjattiin vähintään 11 m³/s virtaama (n. 18 % keskivirtaamasta)
- Vesivoiman menetys 35 %
- Uomassa huomattava poikastuotanto
- Myös lohen nousu ja alasvaellus merkittävästi tehostuivat toimenpiteistä
 - Samoin ankeriaan alasvaellus



Kuvat ja tiedot: Olle Calles, Powerpoint esitys

Kiitos!



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute