

Suomen ympäristökeskus

Ympäristövirtaaman määrittäminen erityyppisissä jokivesistöissä

Hankkeen loppuraportti

Saija Koljonen, Lauri Ahopelto, Seppo Hellsten, Sini Olin ja Antton Keto
SYKE, Vesikeskus

Toukokuu 2016

Tiivistelmä

Hankkeen tavoitteena oli kehittää alustavia kriteereitä ympäristövirtaaman määrittämiseksi erityyppisiä jokivesistöjä varten. Työssä kehitettiin asiantuntijapaneeliin perustuvaa Building Block-menetelmää, jota voidaan soveltaa hyvin erilaisissa jokivesistöissä nopeasti ja kustannustehokkaasti. Samalla haluttiin tunnistaa, miten arviointi onnistuu lähtöaineistojen määrän ja laadun vaihdellessa.

Yleisesti ottaen kevennetty BB-menetelmä työpajoihin sopii parhaiten vesistöihin, missä virtaamamuutosten vaikutukset ovat joko vähäisiä (voimakkaasti porrastetut ja rakennetut vedet) tai sitten tulosten tulkinta on hyvin selvää, kuten pienissä kuivissa uomissa, joissa vesimäärän lisääminen saa aikaan kaikille eliöryhmille positiivisen muutoksen. Työpajat osoittivat, että kattavilla lähtötiedoilla asiantuntijapaneeli pääsee helposti käsiksi kohteeseen ja pystyy määrittämään ekologian kannalta tarvittavia virtaamia hyvinkin erilaisissa kohteissa. Lähtötietojen puute hankaloittaa työpajatyöskentelyä ja työpajojen kautta havaittiin tarvittava lähtötietojen taso, jota ilman BB-menetelmällistä työpajaa ei ole kannattavaa järjestää.

Ekologisen virtaaman tulisi olla linjassa hydrologis-morfologisen tila-arvioinnin kanssa, jolloin vähintään hyvässä hydrologis-morfologisessa tilassa olevassa joessa pitäisi toteutua myös ekologisen virtaaman tavoitteet. Useassa hydrologis-morfologisen tilan muuttujassa on ekologisen virtaaman tavoitteita tarkasteltu nykyisellään jostain näkökulmasta.

Jatkotyössä hydrologis-morfologisen tila-arvioinnin ja ekologisen virtaaman välistä yhteyttä tulee tarkentaa, jotta erityyppisissä kohteissa ekologinen virtaama huomioidaan kattavasti. Tämä edellyttää hydrologis-morfologisen tila-arvioinnin kriteerien ja niiden raja-arvojen vertaamista biologisten laatutekijöiden antamiin tuloksiin. BB -menetelmän soveltamista kannattaisi jatkaa niissä alle hyvän hydrologis-morfologisen tilan olevissa, ei voimakkaasti muutetuissa vesissä, joissa lähtöaineistot ovat työpajatyöskentelyyn riittäviä. Lähtöaineistojen riittävyyden arviointi voidaan tehdä tämän hankkeen kokemusten perusteella.

Sisällys

1. Johdanto	3
2. Tavoitteet.....	3
3. Menetelmät ja aineistot	4
3.1. Building Block-menetelmä	4
3.2. Visualisoiva työkalu	6
3.3. Kohteet.....	7
3.4. Työpajoissa käytettävä aineisto	12
4. Palaute työpajoista	15
4.1 Työpajoissa kerätty suora palaute	15
4.2 Webropol verkkokyselyllä kerätty palaute	15
5. Ympäristövirtaama osana tilanarviointia	19
6. Ympäristövirtaaman soveltamisen haasteet ja suositukset jatkotoimenpiteiksi.....	24
7. Taustamateriaali	25
1. Siikajoki	26
2. Kuonanjoki	29
3. Paimionjoki.....	31
4. Oulujoki, Montta-Merikoski.....	34
5. Hupisaaret.....	36
6. Irnijärven luusua	38
7. Kuusinkijoki	41
8. Perhönjoki.....	43
9. Seinäjoki	46
10. Kiskonjoki.....	48
OSALLISTUJAT TYÖPAJOITTAIN	51

1. Johdanto

Ympäristövirtaama on virtaama, joka on määrällisesti, laadullisesti ja ajallisesti riittävä turvaamaan joen ekosysteemin hyvän tilan. Ympäristövirtaamaa hyödynnetään mm. tärkeiden kalalajien ja jokivarsien kasvillisuuden suojelemisessa, vedenlaadun hyvän tilan turvaamisessa sekä virkistyskäytön parantamisessa.

Ympäristövirtaaman arviointiin ei ole kehitetty Suomen olosuhteisiin soveltuvaa menetelmää eikä sitä käsitteenä tarkastella kansallisissa vesienhoitosuunnitelmissa osana tilan arviointia ja tilan parantamistoimenpiteitä, vaikka hydromorfologista muuttuneisuutta onkin arvioitu melko kattavasti eri vesistöissä. Vesistöt tai kohteet, joissa ympäristövirtaaman merkitys tilan parantamistoimenpiteenä voisi olla suuri, eivät myöskään ole tiedossa, mikäli vesistössä ei ole tehty säännösten kehittämisselvitystä.

Ympäristövirtaamien tarkastelu tuli ajankohtaiseksi sen jälkeen kun se mainittiin Euroopan Unionin vesivarojen suojelua koskevassa ohjeistuksessa ”A Blueprint to safeguard Europe’s Water Resources” (EU COM 2012: 673). Ohjeistuksessa esitetään tulevaisuuden suuntaviivat vesien käytön kehittämiseksi ja suositetaan, ympäristövirtaamien määrittämistä rakennetuille jokivesille vesipuidirektiivin tavoitteiden saavuttamiseksi.

EU:n suositusten myötä paine ympäristövirtaamien määrittämiselle kasvaa myös Suomessa. Ympäristövirtaamaa pohtinut EU-tason työryhmä julkaisi erillisen ohjeistuksen <https://circabc.europa.eu/w/browse/764dcfed-6e09-4683-be61-951647df760a>, jossa määritetään, mitä tarkoitetaan termillä ekologinen virtaama, miten sitä sovelletaan vesienhoidon eri vaiheissa ja miten ekologista virtaamaa on sovellettu jäsenmaissa. Oppaassa ei varsinaisesti määritetä ekologista virtaamaa voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille. Ympäristövirtaaman todetaan olevan laajempi käsite, jossa otetaan huomioon myös muut vedestä riippuvat ekosysteemit, kuten jokisuistot.

Tässä selvityksessä tarkastellaan ympäristövirtaamaa, joka ottaa huomioon ekologista virtaamaa laajemmin myös tulva-alueet, vesistön käytön ja pienimuotoiset ohitusuomat. Alun perin ympäristövirtaama lähtee ajatuksesta, että joen virtaama vaihtelee niin, että alkuperäisten eliölajien kannat säilyvät elinkykyisinä. Samalla joen ja sen tulva-alueen välinen vuorovaikutus säilyy. Tässä selvityksessä vesistöjen käytön näkökulma on myös sisällytetty ympäristövirtaaman käsitteeseen. Tämä hanke on toteutettu ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön yhteisrahoitteisena 7/2015-1/2016 aikana.

Tämä selvitys on jatkoa Suomen ympäristökeskuksessa aiemmin laadituille ympäristövirtaamaraporteille (kts. taustamateriaali). Hankkeessa hyödynnettiin aiempia suosituksia jokien ryhmittelyn ja ympäristövirtaaman määrittelymenetelmän suhteen. Hankkeen pilottikohteiden valinnassa hyödynnettiin jokien ominaispiirteiden mukaan tehtyä ryhmittelyä ja pilottikohteeksi valittiin ainakin yksi joki kustakin jokiryhmästä. Menetelmäksi valittiin kevennetty versio kokonaisvaltaisesta Building Block -menetelmästä (BBM).

2. Tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli kehittää alustavia kriteereitä ympäristövirtaaman määrittämiseksi erityyppisiä jokivesistöjä varten. Työssä kehitettiin asiantuntijapaneeliin perustuvaa BBM:ää, jota voidaan soveltaa hyvin erilaisissa jokivesistöissä nopeasti ja kustannustehokkaasti. Samalla haluttiin tunnistaa, miten arviointi onnistuu lähtöaineistojen määrän ja laadun vaihdellessa. Jatkotyös-

kentelyn ja menetelmien kehittämisen kannalta pyrittiin tunnistamaan sellaiset kohteet, joissa ympäristövirtaaman soveltaminen on vaikeaa vesistön korkeasta rakennusasteesta tai luontaisesta hydrologiasta (esimerkiksi vähäjärvisyys) johtuen.

Työpajojen ja keskusteluiden perusteella oli myös tarkoitus selvittää menetelmän laajempaa soveltuvuutta. Osa kohteista voi olla sellaisia, joille työpajatyypinen lähestymistapa ei sovi vesistötyypin ja vesistön säännöstelyn luonteen vuoksi. Toisaalta puutteellisten lähtötietojen ja työpajaan osallistuvien tahojen vähyyks voi heikentää lopputulosta vaikka vesistö olisi muuten BBM:n käyttöön soveltuva.

3. Menetelmät ja aineistot

3.1. Building Block-menetelmä

Menetelmäksi valittiin asiantuntijapaneeliin tukeutuva Building Block -menetelmä (BBM), jossa ympäristövirtaaman määrittää laaja asiantuntijajoukko (Kuva 1). Menetelmässä ei keskitytä vain yksittäisille lajeille sopivaan virtaamaan, vaan pyritään määrittämään koko ekosysteemille sopiva virtaama. Hankkeessa BBM toteutettiin kevennettynä, sillä hankkeen puitteissa ei ollut mahdollista kerätä uutta tietoa kohteista vaan käyttää jo saatavilla olevaa tietoa menetelmään sovellettuna.

BBM perustuu kolmeen oletukseen:

- Joen eliöstö voi selviytyä virtaaman ollessa pieni, mutta on riippuvainen myös suuremmista virtaamista.
- Tärkeiden virtaamaominaisuuksien tunnistaminen auttaa joen luonnollisen eliöstön ja prosessien säilyttämisessä.
- Erilaiset virtaamat vaikuttavat uoman morfologiaan eri tavalla.

Menetelmässä ympäristövirtaama rakentuu rakennuspalikoiden (building blocks) avulla. Rakennuspalikka on ikään kuin muuttujakohtainen ajanjakso, jolle tietty virtaama määritellään. Ajanjaksoja ja muuttujia määritettäessä pyritään ottamaan huomioon jokialueen ominaispiirteet, kuten virtaamat ja tulvat, jotka ylläpitävät jokiluonnon monimuotoisuutta, sedimentin dynamiikkaa ja joen geomorfologista rakennetta. Ensin määritetään perusvirtaama, joka määrittää joen jatkuvuuden tai ei-jatkuvuuden sekä kuivien ja märkien kausien vaihtelun. Perusvirtaaman jälkeen määritetään muut rakennuspalikat, joiden avulla pyritään saavuttamaan eliöyhteisöjen, elinympäristöjen ja sedimentin prosessien hyvinvoinnin kannalta sopivat virtaamat.

Menetelmän ensimmäisessä vaiheessa tutustutaan kohdealueeseen ja kerätään kohteesta tarvittavat tiedot. Kevennetyssä menetelmässä hyödynnetään vain olemassa olevaa tietoa. Toisessa vaiheessa järjestetään asiantuntijoiden tapaaminen (asiantuntijapaneeli), jonka aikana määritetään kohteelle parhaiten sopivat rakennuspalikat. Tapaamisen aikana asiantuntijoilla on mahdollisuus kertoa mielipiteensä kohteelle parhaiten sopivasta virtaamasta ja tavoitteena on, että asiantuntijatapaamisen jälkeen on päästy yhteisymmärrykseen alueelle parhaiten sopivasta ympäristövirtaamasta. Menetelmän viimeisessä vaiheessa arvioidaan voidaanko määritetty ympäristövirtaama saavuttaa ilman, että siitä aiheutuu liian suurta haittaa joen käyttäjille. Jos ei voida, selvitetään paras mahdollinen virtaama.

Asiantuntijapaneelien keskustelut olivat hankkeessa tärkein työkalu, joten sidosryhmät ja osallistumishalukkuus olivat keskeisessä roolissa. Asiantuntijapaneeliin pyrittiin saamaan kohdeko-

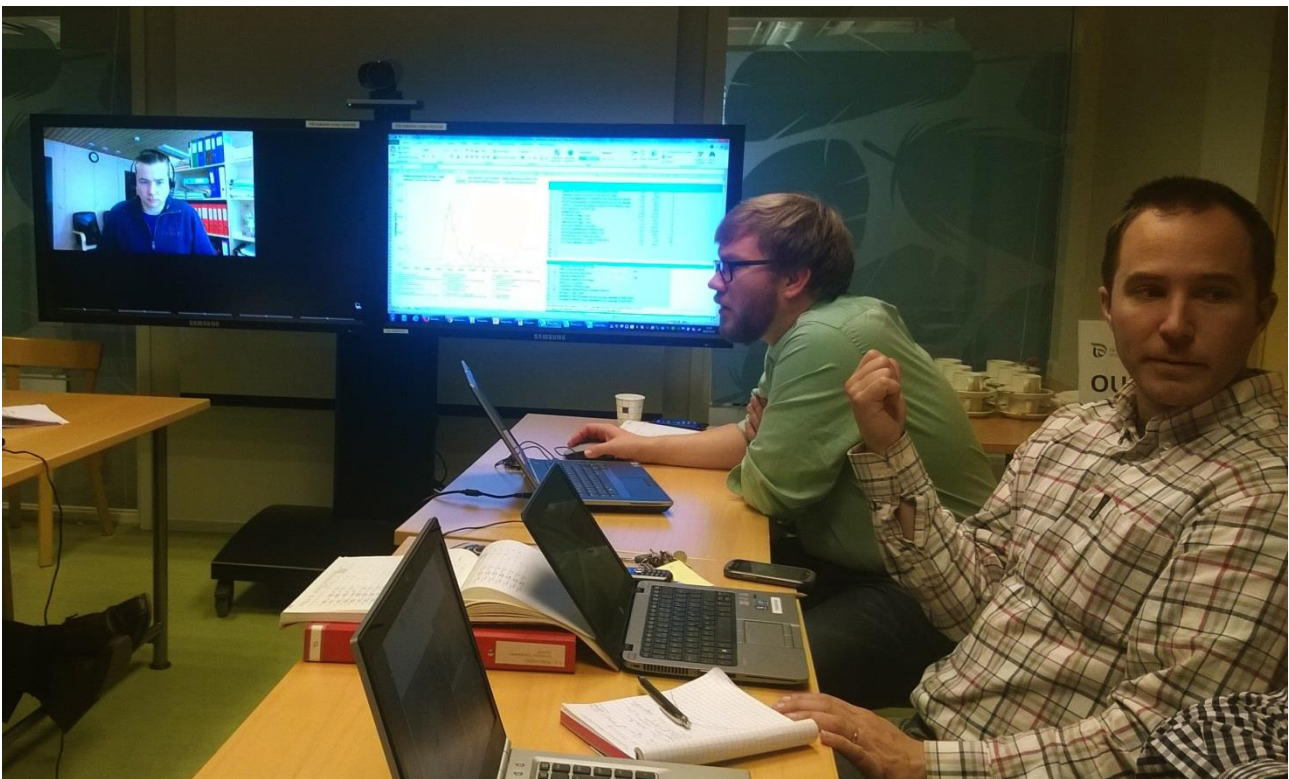
taisesti mukaan parhaat asiantuntijat tai sidosryhmät luonnontieteiden ja vesistön käyttötavoitteiden arvioinnin kannalta. Kutsutuissa tahoissa oli edustettuina yleensä:

- ELY (Y); tietoa kohteen yleistarpeista, historiasta ja mahdollisesti lupatilanteesta
- ELY (E); kalataloudelliset toimenpiteet, haasteet ja mahdollisuudet
- Yliopisto/sektoritutkimuslaitos; lajikohtainen perustieto, mallien soveltamismahdollisuudet
- Voimatalous; voimataloushyödyt ja -haitat sekä joustomahdollisuudet
- Vesialueen omistajat; vesistön muu käyttö
- Luonnonsuojelijat

Jokaisen valittavan joen perustiedot ja olemassa olevat aineistot (erityisesti mahdolliset hydrodynaamiset- ja habitaattimallinnukset) koottiin ennen työpajaa. Perustietojen keruussa pyritään myös määrittelemään kohteen avainlajit tai ekologiset toiminnot, jotka tulee ottaa huomioon.

Käytännössä ennen jokaista työpajaa pyrittiin löytämään paikallinen taho, joka pystyi keräämään kohteesta saatavilla olevan aineiston. Virtaamatiedot keskustelujen taustaksi otettiin suoraan Hertta- järjestelmästä soveltaen ajankohdan tarpeen mukaan (esim. muutokset virtaamissa, luvissa, veden käytössä huomioitiin). Työpajojen alussa esiteltiin hanke ja tavoitteet sekä perusteet ympäristövirtaaman määrittelylle ja käytölle. Yleisesittelyn jälkeen paikallinen taho esitteli kohteen ja sen erityispiirteet ja mihin erityisesti ympäristövirtaamalla haluttiin kohteessa vaikuttaa. Esittelyn toteuttivat yleensä ELY-keskuksen osallistujat tai muu paikallinen taho (esim. Paimionjoki yhdistys Paimionjoella).

Yleisesittelyn jälkeen pohdittiin keskusteluissa muita mahdollisia tarpeita ja tavoitteita, joita keskustelijoilla heti alkuun tuli esiin. Näin kerätty ns. rakennuspalikoiden otsikot olivat yleensä erittäin kattavia kohteissa.



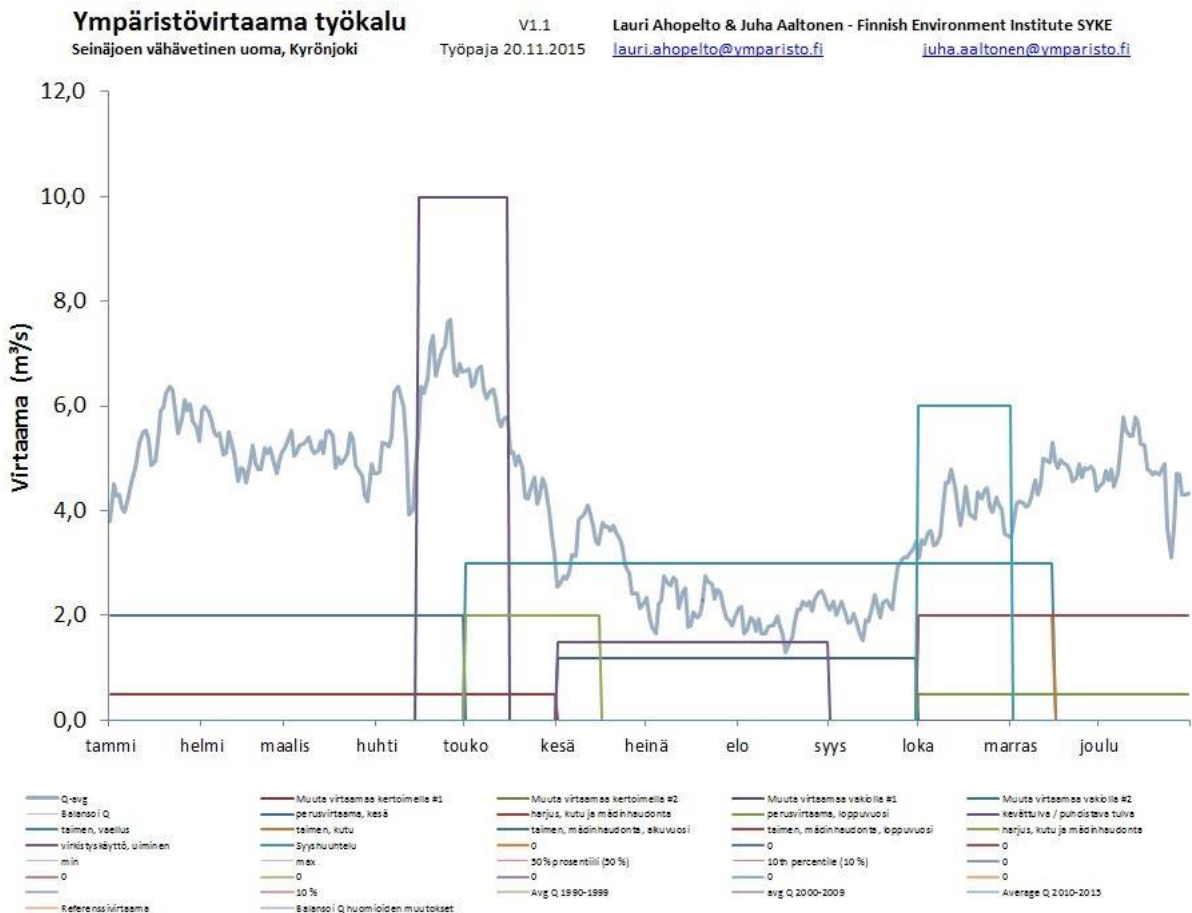
Kuva 1. Kuonanjoen työpajan keskustelua taulukoinnin pohjalta.

3.2. Visualisoiva työkalu

Työpajoissa käytetty Excel-työkalu kehitettiin asiantuntijapaneelien keskustelua helpottamaan, sillä taulukon avulla voidaan määrittellä rakennuspalikat (kohdekohtaiset muuttujat) ja visualisoida ne keskustelujen edetessä. Metodissa määritetään joen erilaisille eliöille, ekosysteemin toiminnalle tai muille seikoille (virkistyskäyttö, voimatalous) toivotut virtaamaolosuhteet ajankohdittain. Määrittämällä jokaiselle tärkeälle eliölle tai toiminnolle tarvittava virtaama ja päivämäärät joina virtaama tulisi saavuttaa, saadaan rakennettua ajanjaksoja eli building blockeja. Kun ajanjaksoja vertaillaan toteutuneisiin virtaamiin, nähdään kuinka hyvin toivotut virtaamat toteutuvat, ja missä on suurimmat ristiriidat.

Työkalulla keskustelua sai johdettua eteenpäin loogisesti ja mahdolliset ristiriidat tulivat heti näkyviin ja niistä voitiin keskustella lisää. Työkalu sai palautekyselyn mukaan hyvän vastaanoton. Työkalua kehitettiin työpajoissa saadun palautteen pohjalta vielä pidemmälle. Projektin aikana myös todettiin, että työkalu ei sovellu erityisen hyvin kohteisiin, joissa ongelmat liittyvät pääasiassa lyhytaikaisäänöstelyyn, koska se käsittelee ainoastaan vuorokauden virtaamakeskiarvoja.

Työkalun avulla voi myös muokata virtaamia siten, että vesitase säilyy. Vesivoimalle aiheutuvan rahallisen menetyksen suuruutta voi myös karkeasti arvioida. Näin päästään nopeasti käsiksi muutosten taloudellisiin vaikutusten suuruuteen. Kuvassa 2 on esimerkki työkalun käytöstä Seinäjoen työpajasta. Työkalun voi tarvittaessa pyytää käyttöönsä tämän raportin tekijöiden kautta ja on saatavilla osoitteesta www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas.



#	on / off	building block -palikka	Aika		Virtaama	Kommentit
			alku pvm	loppu pvm	m ³ /s	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, kesä	1.6.	30.9.	1,2	maisema tärkeää
2	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, alkuvuosi	1.1.	31.5.	0,5	myös maisema
3	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, loppuvuosi	1.10.	31.12.	0,5	myös maisema
4	<input checked="" type="checkbox"/>	kevättulva / puhdistava tulva	15.4.	15.5.	10	Joku huuhteluvaihe saattaa olla, max 6 kuutiota
5	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, vaellus	1.5.	15.11.	3	Tarvitsee lisätietoa/selvitystä
6	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, kutu	1.10.	15.11.	2	
7	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, mädinhaudonta, alkuvuosi	1.1.	30.4.	2	
8	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, mädinhaudonta, loppuvuosi	1.10.	31.12.	2	
9	<input checked="" type="checkbox"/>	harjus, kutu ja mädinhaudonta	1.5.	15.6.	2	
10	<input checked="" type="checkbox"/>	virkestyskäyttö, uiminen	1.6.	31.8.	1,5	
11	<input checked="" type="checkbox"/>	Syyshuuhtelu	1.10.	1.11.	6	1-2 viikkoa
12	<input type="checkbox"/>					
13	<input type="checkbox"/>					
14	<input type="checkbox"/>					
15	<input type="checkbox"/>					
16	<input type="checkbox"/>					
17	<input type="checkbox"/>					
18	<input type="checkbox"/>					
19	<input type="checkbox"/>					
20	<input type="checkbox"/>					

#	Referenssivirtaama	Kommentit
1	<input type="checkbox"/> Suurin havaittu virtaama	
2	<input type="checkbox"/> 50% prosenttiili (50 %)	
3	<input checked="" type="checkbox"/> Keskipvirtaama	1985-2015
4	<input type="checkbox"/> 10th percentile (10 %)	hint: test 50% to get median
5	<input type="checkbox"/> Pienin havaittu virtaama	
6	<input type="checkbox"/> Referenssivirtaama	
7	<input type="checkbox"/>	
8	<input type="checkbox"/> 10 %	
9	<input type="checkbox"/> Avg Q 1990-1999	
10	<input type="checkbox"/> avg Q 2000-2009	
11	<input type="checkbox"/> Average Q 2010-2015	

Kuva 2. Visualisoivassa työkalussa voidaan määritellä mitä tahansa muuttujia ajanjaksojen ja virtaamien suhteen ja nähdä niiden suhde toteutuneeseen virtaamaan.

3.3. Kohteet

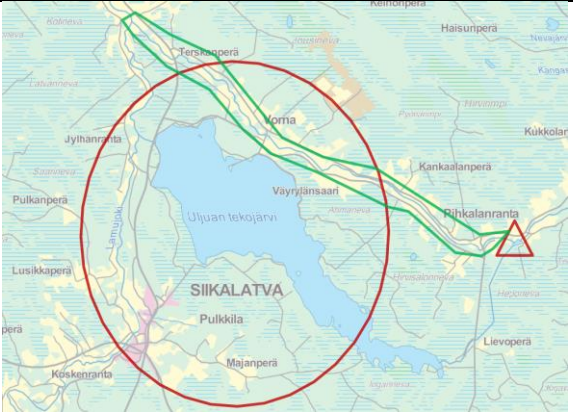
Aiemmin ympäristövirtaamaan liittyvissä hankkeissa on pyritty ryhmittelemään jokikohteet (joet tai lyhyemmät alueet, jos erot joen osilla ovat suuret) siten, että ympäristövirtaaman määrittelyssä näillä kohteilla olisi yhtäläisiä piirteitä ja olosuhteita. Ryhmittelyn avulla jokikohteissa voisi mahdollisesti käyttää samankaltaisia menetelmiä. Pääasiallisesti ryhmittelyn tarkoitus oli todentaa kevennetyn BBM:n toimivuutta erilaisissa kohteissa.

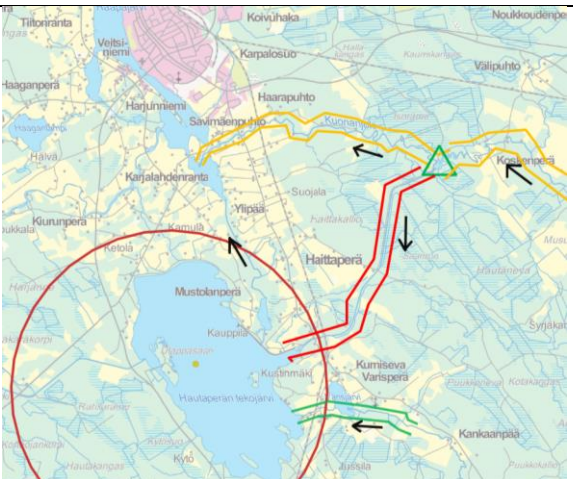
Ryhmittelyssä lähdettiin siitä, että selkeästi suuret ns. voimalaitosjoet ovat oma erillinen ryhmä (kuten Oulujoki, Kemijoki, Kokemäenjoki). Toisena kategoriana olivat rakennetut joet, joissa on sivu-uoma (yleensä tulvajuoksuuskäytössä). Näiden jokien osalta ympäristövirtaamalla etenkin sivu-uomassa katsottiin olevan periaatteessa hyvät mahdollisuudet saavuttaa ekologisia hyötyjä mahdollisesti vähäisellä voimalaitostappiolla. Tähän ryhmään kuuluvat esimerkiksi Iijoen alaosa, Perhonjoki ja Kiskonjoki. Kolmantena ryhmänä ovat vähän rakennetut joet, joissa on yläosalla säännöstelykapasiteettia. Potentiaalisesti näissä jokivesissä on hyvät mahdollisuudet kehittää ympäristövirtaamaa (esimerkkinä Siikajoki). Neljännen ryhmän muodostavat pienet joet, joissa on vähän säännöstelykapasiteettia (esimerkkeinä Kuusinkijoki, Paimionjoki). Näiden jokien vesivoimatuotanto noudattaa luontaista vaihtelua, jolloin mahdollisuudet etenkin suurempiin muutoksiin ovat yleensä erittäin rajoittuneita. Kolme muuta ryhmää ovat pääosin muita, kuin vesivoimatuotannossa olevia kohteita; kaupunkipurot tai keinotekoiset uomat (Seinäjoen keskustan uoma, Imatran kaupunkipuro), pohjavesivaikutteiset vedenottouomat (Pirkanmaan Matalus-Pinsiönjoki) ja ilman vesivoimatuotantoa olevat padot (Irnijärven luusua). Näissäkin kohteissa vesivoiman tai muun vedenoton tappio on ympäristövirtaamaa rajoittava tekijä.

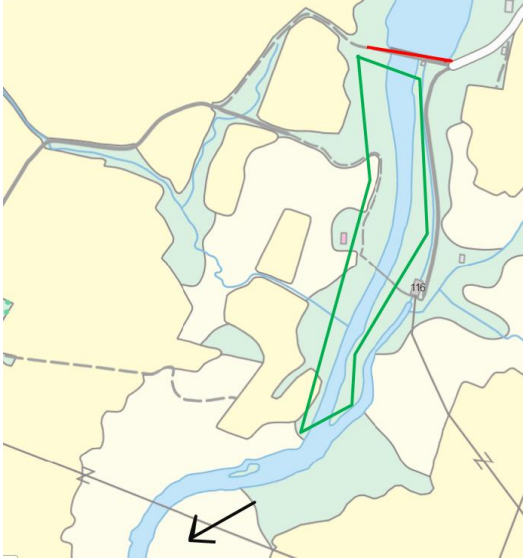
Hankkeessa käytetty ryhmittely kohteille:

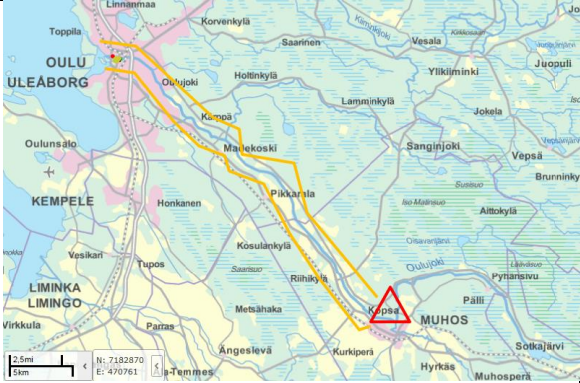
1. Voimakkaasti porrastetut joet
2. Rakennetut joet, sivu-uoma
3. Vähän rakennetut, säännöstelykapasiteettia
4. Pienet, vähän säännöstelykapasiteettia
5. Kaupunkipurot, keinotekoiset uomat
6. Ilman vesivoimatuotantoa olevat padot

Lyhyet esittelyt kohteista. Tarkempi kohdekuvaus löytyy liitteistä.

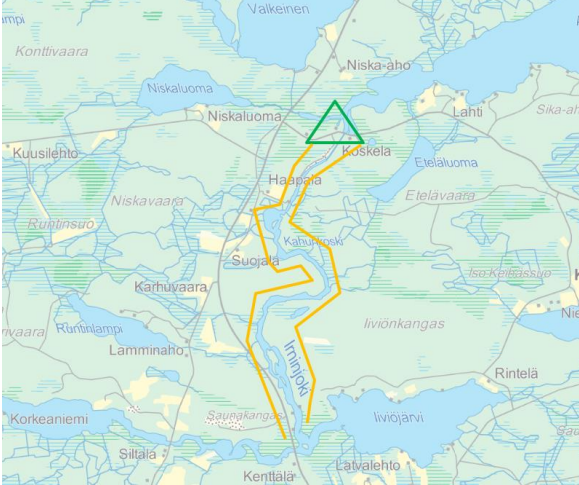
<p>1. Siikajoki</p>	<p>Kartta:</p>
<p>Luokka: Vähän rakennetut, säännöstelykapasiteettia</p>	
<p>Siikajoen vesistöalue (57)</p>	
<p>Kuvaus: Uljuan tekoallas (ympyrä) ja Lämsänkosken säännöstelypato (kolmio) Siikajoessa (noin 110 km mereltä) muodostavat 18 km vähävetisen uoman (vihreällä rajattu). Tavoitteena Siikajoen ekologisen tilan parantaminen (vesitystä muuttamalla), jonka jälkeen arvioidaan vesivoimatuotannon tappio ja millaiseksi ero (ympäristövirtaama-vesivoima) muodostuu. Kohdelajeina alueella esiintyy nahkiainen, siika ja harjus. Yläosalla paikallisia taimenia ja rapuja, vuosittain nousevia meritaimenia.</p>	

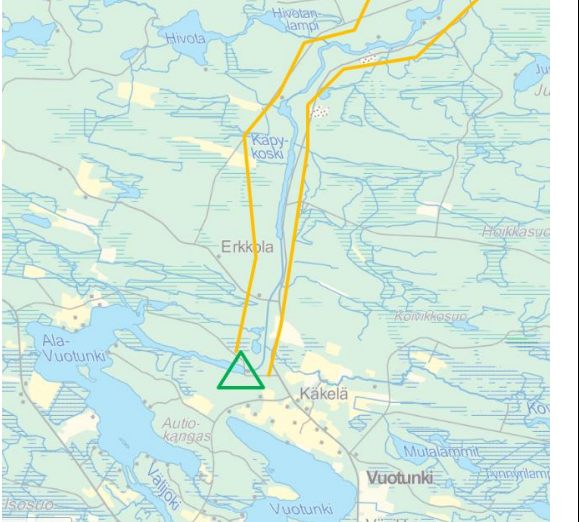
<p>2. Kuonanjoki</p>	<p>Kartta:</p>
<p>Luokka: Rakennetut joet, sivu-uoma</p>	
<p>Kalajoen vesistöalue (53)</p>	
<p>Kuvaus: Kuonanjoki on Kalajoen vesistön latvoilla oleva pieni joki (keltaisella), osa vedestä ohjataan Hautaperän tekojärveen (ympyrä). Tekojärveen laskee myös alkuperäistä taimenkantaa ylläpitävä pohjavesivaikutteinen Lohijoki (vihreällä). Luonnonuoman osuus (kolmiosta vasemmalle) on ollut 70-luvun lopulta täysin kuivilla 2006 saakka (vain tulva-aikaiset ohijuoksutukset), pieni kesävirtaama kesäminimi 1.6.-31.8. Haittaperän säännöstelypadolta (kolmio) 100 l/s. Päätaavoite on vesimuodostuman hyvä ekologinen tila ekologisen virtaaman avulla. Kuonanjokeen on mahdollista kotiuttaa lohikalasto (erityisesti paikallinen taimen), mahdollisesti myös rapu.</p>	

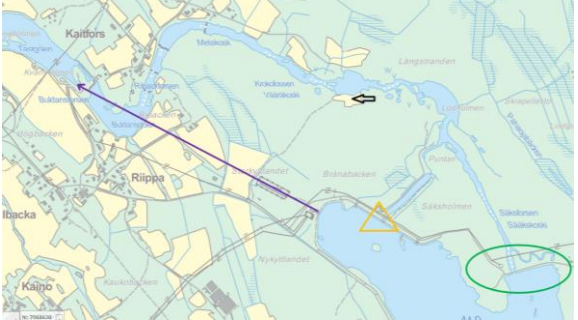
3. Paimionjoki	Kartta:
Luokka: Pienet, vähän säännöstelykapasiteettia	
Paimionjoen vesistöalue (27)	
<p>Kuvaus: Tilanne Askalan padon (punainen viiva) alapuolisessa uomassa (vihreällä rajattu) on erittäin vähävetinen. Askalan kuivan uoman pituus 473 m, pinta-alaa 8868 m², keskileveys 19,5 m. Paimionjoki oli aikoinaan lohijoki (elinvoimaiset lohi- ja meritaimenkannat). Askalan kuivauomassa noin 1 ha ja alapuolella 0,95 ha kutualuetta. Tavoitteena veden riittävyys ympäri vuoden, samalla selvittää minimivirtaaman määrittäminen ja ympäristövirtaaman tarve</p>	


4. Oulujoki, Montta-Merikoski	Kartta:
Luokka: Voimakkaasti porrastetut joet	
Oulunjoen vesistöalue (59)	
<p>Kuvaus: Oulujoki kuuluu suuriin, voimakkaasti rakennettuihin virtavesiin, joka on allasmaisesti porrastettu. Montan voimalaitoksen (kolmio) putouskorkeus on 12 m ja teho on 43 MW. Oulunjoen Montan MHQ on 486 m³/s ja MNQ 55 m³/s. Tarkasteluun otettiin Montan ja Merikosken (alin voimalaitos) välinen osuus (keltaisella). Käytännössä ympäristövirtaaman soveltaminen on erittäin hankalaa, sillä kohteen läpivirtaus määräytyy Oulujärven tulovirtaamaan, johon ei enää tällä kohtaa pysty vaikuttamaan.</p>	

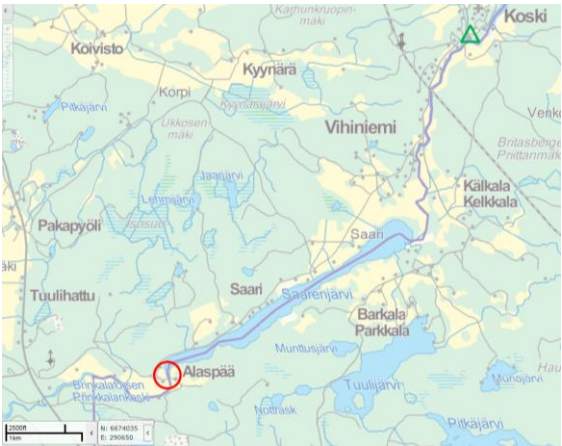
5. Hupisaaret	Kartta:
Luokka: Kaupunkipurot, keinotekoiset uomat	
Oulunjoen vesistöalue (59)	
<p>Kuvaus: Oulunjoen alimman voimalaitoksen Merikosken (pun. ympyrä) alapuolella sijaitseva Hupisaarten puistoalue on Oulun kaupungin keskustan tuntumassa. Alueella risteilee yhteensä lähes kaksi kilometriä pieniä puroja (pinta-ala n. 1 ha), jotka saavat vetensä Oulujoesta Lasarettinväylän säännöstelypadon kautta (kolmio). Kalatie menee keltaisen ellipsin kohdalla. Lähtökohtana ympäristövirtaaman käyttöönotolle on ympärivuotinen vesitys, jossa tulvavaara on huomioitava.</p>	

6. Irnijärven luusua, Irninjoki	Kartta:
Luokka: Ilman vesivoimatuotantoa olevat padot	
Iijoen vesistöalue (61)	
<p>Kuvaus: Irnijärven säännöstelypadon (kolmio) alapuolinen Irninjoki (korostettu keltaisella, Iijoen yläosaa) on jäänyt lähes vuosittain täysin kuivaksi kevällä, jolloin järviyhmää täytetään ja Iijoen kevätulvaa halutaan hillitä. Jokijakson kokonaispituus 6 km, josta 1,1 km koskijaksoa. Nollajuoksutuksen tarkoitus on ollut minimoida alapuolisten voimaloiden (5 kpl) ohijuoksutus, nostaa järviyhmän vedenpintaa mahdollisimman nopeasti ja vähentää alapuolisia tulvia. Padon alapuolelle on pieni velvoite taimenen ja siian istutukseen. Tavoitteena on joen ympärivuotisen vesityksen ylläpitäminen, jotta joen luontainen ekologia voi elpyä.</p>	

7. Kuusinkijoki	
Luokka: Pienet, vähän säännöstelykapasiteettia	
Koutajoen vesistöalue (73)	
<p>Kuvaus: Kuusinkijoki on erittäin merkittävä joki luontaisen taimenen lisääntymisen kannalta (erityisesti alaosalla). Joen pituus on noin 20 km (keltaisella, mutta joki jatkuu kuvan ulkopuolelle). Tässä kohteena erityisesti yläosa, josta mallinnustietoa ja voimalaitoksen (komio) vaikutus tulee esiin nopeasti (käyttökatkot ja nollavirtaamat). Joki on erinomaisessa tilassa, mutta on asetettu riskiin heikettä lyhytaikaisäännöstelyn ja käyttökatojen vuoksi. Merkitys kalastusmatkailun kannalta erittäin suuri. Haasteena lyhytaikaisäännöstely. Tavoitteena Kuusingin taimenen ja harjuksen elinkiertojen turvaaminen. Ekologisen virtaaman toteuttaminen, jotta joen erinomainen tila säilyy.</p>	

8.Perhonjoki	Kartta:
Luokka: Rakennetut joet, sivu-uoma	
Perhonjoen vesistöalue (49)	
<p>Kuvaus: Perhonjoen Kaitforsin voimalaitoksen lupaehtojen mukaisesti lyhytaikaisäännöstely on voimakasta. Perhonjoella merkittävänä tekijänä on yläpuolisen järviryhmän säännöstely, jossa tekijöinä mukana tulvasuojelu, vesivoima ja virkistyskäyttö. Kaitforsin kalatie (vihreä ellipsi) on rakennettu vuonna 2006. Kalatien toimivuuteen vaikuttaa löydettyvyys ja houkutusvirtaamien epäsuhta. Vaellusreitteinä on vanha Perhonjoen luonnonuoma, jonka pituus on noin 3 km. Vanhan vähävetisen uoman virtaamavaihtelu on voimakasta, noin 0,4-200 m³/s riippuen ajankohdasta. Voimalaitokseen menevä vesi menee putkessa vanhan uoman ohi (lila nuoli). Kalaston ja ekosysteemin toimivuuden kannalta haasteena on voimakkaasti muuttunut morfologia ja hydrologia koko voimalaitoksen alapuolisella jokiosuudella. Kalatien toimivuus liittyy suoraan vähävetisen uoman virtaamaan eli houkutusvirtaamaan määrä on ratkaiseva tekijä. Kuivauoma toimii syksyisin nousureitteinä.</p>	

9. Seinäjoki	Kartta:
Luokka: Kaupunkipurot, keinotekoiset uomat	
Kyrönjoen vesistöalue (42)	
<p>Kuvaus: Seinäjoen kaupungin keskustan läpi kulkeva vähävetinen Seinäjoki (keltaisella). Päävirtaus kulkee Seinäjoen eteläpuolella, Kyrkösjärven tekojärven (punaisella) kautta. Vanhan uoman kokonaispituus noin 10 km, uomassa 14 pohjapatoa. Vähävetiseen uomaan menevää vettä säädetään padolla (vihreä kolmio). Tekojärvestä vesi palaa putkessa Seinäjokeen voimalaitoksen kautta (kelt. kolmio ja pun. nuoli). Tarkoituksena on paikallisen lohikalaston elinkierron turvaaminen. Käytännön rajoitteet alueella ovat kuitenkin huomattavat. Virkistyskäyttö ja maisema-arvot myös erittäin tärkeät.</p>	

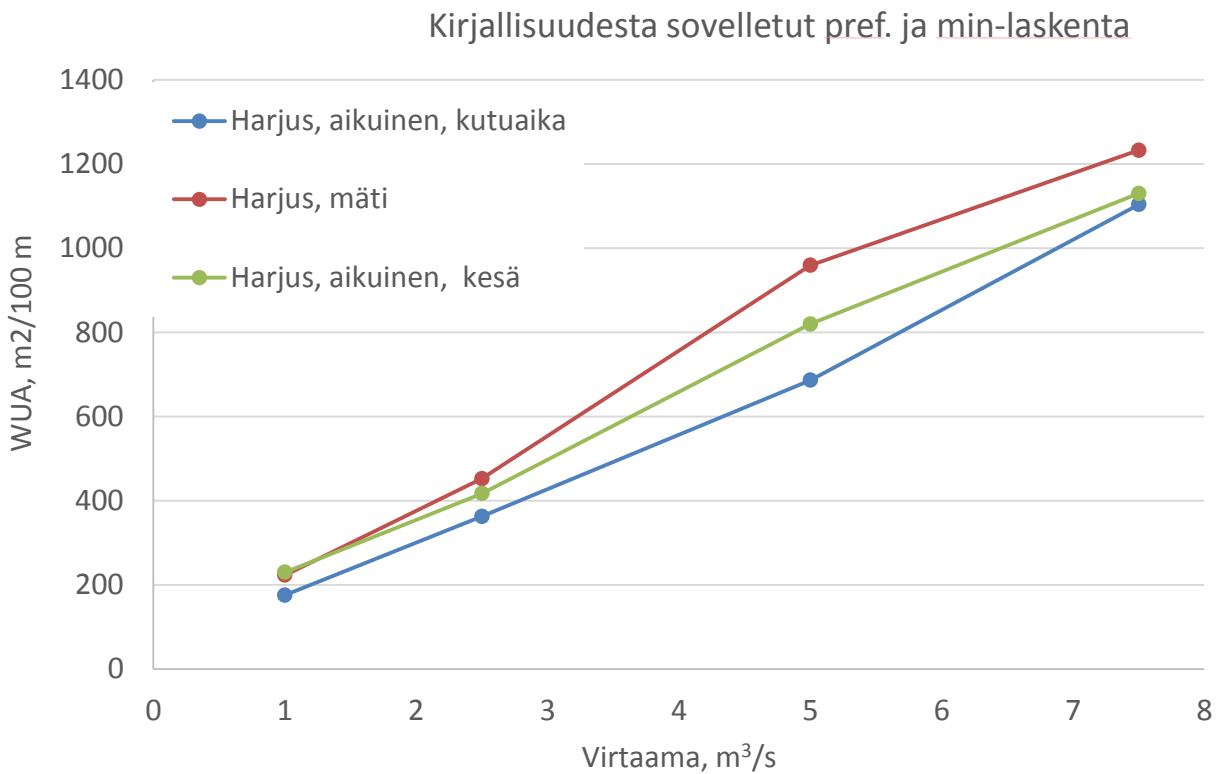
10. Kiskonjoki	
Luokka: Rakennetut joet, sivu-uoma	
Kiskonjoen vesistöalue (24)	
<p>Kuvaus: Koskenkosken vesivoimalaitos (kolmio) sijaitsee Salossa Kiskonjoessa Kosken ruukin alueella. Ekologisen tilan luokittelussa vesistöalue on yleisesti hyvää huonommassa tilassa. Koskenkosken rakentaminen aloitettu 1600-luvulla, joten patoon ei liity kompensatiovelvoitteita. Säännöstelykapasiteetti on melko vähäinen, joten säännöstely seuraa hyvin läheisesti luontaista rytmiä. Vuonna 2005 säännöstely on muuttunut huomattavasti paremmaksi säännöstelykäytäntöjen muuttuessa. Saarenjärven alapuolella on pohjapato (pun. ympyrä). Kiskonjoen osalta erityiskiinnostuksen kohteena on taimen, alempana pääuoman osalta lohi ja direktiivilajeina simpukat. Keskusteluissa otettiin mukaan Kiskonjoen tilanne laajemmin, mutta lisääntymisalueena Koskenkosken vanha uoma on ekologisesti merkittävä.</p>	

3.4. Työpajoissa käytettävä aineisto

Työpajoissa käytettävä ja saatavilla oleva aineisto on keskustelun sujuvuuden, perustelujen ja lopputuloksen kannalta olennaisessa osassa. Kaikista kohteista käytettiin Hertta-tietokannan virtaama-aineistoja sellaiselta ajanjaksolta, joka kuvastaa parhaiten kohteen nykytilannetta (säännöstelyssä tapahtuneet muutokset huomioitu, mutta ajanjakso pyrittiin pitämään mahdollisimman pitkänä). Aineiston keruussa hyödynnettiin paikallisten asiantuntijoiden tietoa ja esim. ELY-keskuksissa olevaa vesienhoidon suunnittelun valmista aineistoa. Kohteen mittaus- ja mallinnustiedot (poikkileikkaukset, vettynyt pinta-ala, habitaattimallit) pyrittiin keräämään hyvissä ajoin ennen työpajaa käyttöön. Samoin ekologinen aineisto (mahdolliset direktiivilajit ja esiintymät) sekä vesien tila-arviointi ja vesistöjen yleinen käytön kuvaus koottiin ennen työpajaa aineistoksi. Yleisesti valmis hydrodynaaminen aineisto oli kohteissa erittäin vähäistä ja keskittyi vain muutamaankin jokialueeseen (lähinnä Kuusinkijoen habitaattimallit).

Käytännössä virtaaman ja vettyneen pinta-alan ja sen perusteella elinympäristöjen suhteen määrittely mahdollistaa erittäin hyvän pohjan keskustelulle. Parhaimmassa tapauksessa kohteelle on tehty hydrodynaaminen habitaattimalli, jonka avulla kohdelajille (mahdollisimman monelle) on laskettu virtaaman ja elinympäristön suhde. Yleisesti habitaattimallia on sovellettu pelkästään lohikalastolle (lohi, taimen, harjus elinvaiheineen), mutta sovellus muille lajeille on täysin mahdollista, jos perustieto lajin suosimasta habitaatista (preferenssiaineisto) on saatavilla. Yksinkertainen tapa laskea virtaaman ja elinympäristön suhdetta on soveltaa käytettyjä preferenssejä linjamittauksiin, jotka on tehty muutamalla erilaisella virtaamatilanteella. Tällainen aineisto oli käytettävissä Kuonanjoella ja Irninjoella (Kimmo Aronsuu POP-ELY).

Laskennallinen habitaattimäärä saadaan suhteuttamalla linjamittausten pinta-ala ja preferenssiaineiston perusteella laskettu pinta-alan soveltuvuus kohdelajille. Irninjoen esimerkissä harjus hyötyy virtaaman noususta, sillä se suosii kovempaa virrannopeutta kuin taimen ja uoma tarjoaa lisää sopivaa pinta-alaa virtaaman kasvaessa (Kuva 3, Kimmo Aronsuu)



Kuva 3. Harjukselle (aikuinen kesällä, kutuaika, mädinkehitys) soveltuvan elinympäristön määrän suhde virtaamaan Irninjoella.

Erittäin informatiivisia ovat myös eri virtaamatilanteissa otetut valokuvat samasta kohdasta. Irninjoen esimerkissä pystyttiin voimayhtiön kanssa yhteistyössä tuottamaan kuvasarja neljällä eri virtaamalla ja asiantuntijapaneelissa sen perusteella pystyttiin keskustelemaan vaihtoehdoista, vaikka kaikki osallistujat eivät olleet koskaan kohteella vierailleet (Kuva 4).



1 m³/s



2.5 m³/s



5 m³/s



7.5 m³/s

Kuva 4. Irninjoen kuvasarja kosken keskiosalta 1, 2.5, 5 ja 7.5 m³/s virtaamalla samasta kohdasta.

4. Palaute työpajoista

Työpajoista kerättiin osallistujilta runsaasti palautetta, koska menettelytapa oli uusi ja sen testaaminen oli yksi hankkeen päätavoitteista. Palautetta kerättiin kahdella tapaa; (1) keskusteluissa työpajojen yhteydessä sekä (2) työpajan jälkeen lähetetyn Webropol kyselyn avulla. Linkki kyselyyn lähetettiin sähköpostilla pian työpajan jälkeen ja viestin liitteenä oli lyhyt yhteenveto työpajasta.

4.1 Työpajoissa kerätty suora palaute

Jokikohteisiin liittyvä mahdollinen suora palaute on tuotu esiin kohdekohtaisissa tiivistelmissä (Liitteet). Yleisempiä kommentteja, joita kirjattiin useammassa työpajassa olivat:

- Osallistujat pitivät aihetta ja työskentelytapaa erittäin hyvänä ja keskustelut olivat sujuvia. Osallistujina oli lähes kaikissa kohteissa myös vesivoimatalouden edustaja. Yleisesti ottaen säännöstelijän osallistumista pidettiin hyödyllisenä.
- Asiantuntijapaneelissa käytiin pohjatietojen avulla ensin keskustelu ekologisista ja vesistön käyttömuuttujista ja niiden riippuvuudesta virtaamaan. Periaatteena pidettiin, että ekologisten muuttujien riippuvuus virtaamaan käsitellään ensin (ns. ekologinen virtaama) ja sen jälkeen muut intressitahot antavat käytännön mahdollisuudet ja rajoitteet toteutusta varten (ympäristövirtaaman mahdollinen kompromissi).
- Työkalun heikkoudeksi koettiin, ettei virtaaman äkillisiä vaihteluita (luontaisen kaltaisia muutoksia, ns. häiriövirtaamia) pysty visualisoimaan ja ajatellut virtaama-blokit näyttävät liian tasaisilta. Tasainen virtaama tekee pohjasta iskostuneen, habitaatit muuttuvat homogeenisiksi ja häiriöherkkyys esimerkiksi kuivumista ja jäätymistä vastaan kasvaa.
- Vesivuosisien välinen luontainen vaihtelu ja vuoden aikana tapahtuva virtaamavaihtelu on tärkeä nostaa esille.
- Tulovirtaamaan liitetty häiriöherkkyys taas koettiin mahdollisuutena eli tulovirtaaman vaihtelu voisi seurata luontaista virtaamaa, joka monipuolistaisi habitaatteja.

4.2 Webropol verkkokyselyllä kerätty palaute

Linkki palautekyselyyn lähetettiin kaikille työpajoissa olleille. Syksyn työpajojen jälkeen osallistujille lähetettiin vielä tammikuussa muistutusviesti. Vastauksia kerättiin yksi per henkilö, vaikka vastaaja saattoikin osallistua useampaan työpajaan. Vastauksia tuli yhteensä 19 kappaletta. Vastaajat olivat kuitenkin osallistuneet yhteensä 30:een työpajaan. Yhteensä osallistujia työpajoissa oli järjestäjät pois lukien 74.

Kysely oli anonymi, mutta vastausten perusteella sekä viranomaiset että muut paikalliset asiantuntijat olivat aktiivisia. Kyselyssä oli 9 varsinaista kysymystä sekä vapaan sanan kohta. Alla on esitetty kyselyn tulokset ja lyhyet analyysit sekä muutamia poimintoja avoimista kysymyksistä. Huomion arvoista on, että vaikka henkilö osallistui useampaan työpajaan, ovat he tässä käyttäneet vain yhden äänen monivalintakohdissa.

1. Olisitko kaivannut lisää tietoa ympäristövirtaamasta ennen työpajaa?

Vastaajien määrä: 19



Analyysi:

Selvästi viranomaiset ja enemmän asiaan vihkiytyneet olivat tyytyväisiä ennalta jaetun (tai olemassa olevan) tiedon määrää. Jos asia tuli uutena tai ei muutoin vastaavien asioiden kanssa työskentele, niin ennakkomateriaali oli liian niukka. Jatkossa tulee siis panostaa ennakkoon jaettavan materiaalin määrään.

2. Saitko tilaisuuden alussa tarpeeksi tietoa työpajan tavoitteista?

	En, olisin kaivannut enemmän taustoja				Kyllä, tavoitteet olivat tarpeeksi selkeät		Yhteensä	Keskiarvo
	1	2	3	4	5			
vastausten lkm	1	1	1	12	4	19	3,9	

Analyysi:

Työpajojen alustuspuheenvuorot olivat tavoitteiden osalta tarpeeksi selkeät. Alustuksiin kannattaa panostaa ja käyttää aikaa.

3. Kuinka hyödyllisenä koit työpajan aihepiirin?

	Työpaja oli täysin hyödytön				Työpaja oli erittäin hyödyllinen		Yhteensä	Keskiarvo
	1	2	3	4	5			
vastausten lkm	0	1	2	11	5	19	4,1	

Analyysi:

Lähes kaikki pitivät työpajan aihepiiriä hyödyllisenä tai erittäin hyödyllisenä. Ympäristövirtaaman merkityksen kasvu on hyvin tiedostettu ja työpaja on siten perusteltu.

4. Kuinka hyödyllisenä itsellesi tai oman työsi kannalta koit työpajan?

	En koke- nut hyötyväni	1	2	3	4	5	Koin työpajan erittäin hyödylliseksi	Yhteensä	Keskiarvo
vastausten lkm		0	2	1	7	9		19	4,2

Analyysi:

Lähes kaikki kokivat työpajan hyödyllisenä tai erittäin hyödyllisenä oman työnsä kannalta. Työpajoihin oli löydetty toimijoita, joiden työtehtävät liittyivät rakennettuihin vesiin.

5. Oliko osallistujatahojen määrä mielestäsi sopiva? Puuttuiko jokin taho tai intressiryhmä?

Tähän kysymykseen vastattiin sanallisesti. Vastauksia oli 16 kappaletta. Alla on muutama poiminta.

- *"Väkeä saatiin paikalle aika vähän. Tärkeimmät ryhmät olivat kuitenkin mielestäni paikalla."*
- *"Säännöstelijän osallistumisen tärkeys korostui työpajoissa. Joissain tapauksissa merkittävimpien haitankärsijätahojen osallistuminen voisi olla aiheellista."*
- *"Osallistujatahojen määrä oli mielestäni aikalailla sopiva. Ehkä joku paikallinen kalastusalueen tai osakaskunnan edustaja olisi ollut hyvä lisä."*

Analyysi:

Muutamasta työpajasta puuttui voimayhtiön edustaja. Tästä oli mainittu muutamissa kommentteissa ja voimayhtiön edustajan osallistumista pidettiin välttämättömänä. Joihinkin työpajoihin toivottiin lisää sidosryhmiä, kuten maanomistajia ja kalastusalueiden edustajia. Moni oli myös tyytyväinen paikalla olleisiin sidosryhmiin.

Oikeiden sidosryhmien saaminen paikalle on erittäin tärkeää, että saadaan hyvä keskusteleva prosessi käyntiin, eikä kenellekään oleelliselle osapuolelle tule sivullinen olo. Työpajoissa sidosryhmien tunnistaminen ja kutsuminen oli pitkälti työpajan paikallisen järjestäjän vastuulla (useimmiten alueen ELY-keskus), koska kohde oli heille tuttu. Sidoryhmien valintaan kannattaa käyttää aikaa ja harkintaa. Aina ei ole mahdollista kuitenkaan kutsua kaikkia osapuolia, koska liian suuri henkilömäärä saattaa heikentää työpajan vuorovaikutteisuutta.

6. Miten keskustelun tukena käytetty Excel-työkalu (muuttujien visualisointi) auttoi mielestäsi? 1 = "ei yhtään tai haittasi" . . . 5 = "auttoi tai selvensi erittäin paljon"

	1	2	3	4	5	En osaa sanoa	Yhteensä	Keskiarvo
Perusvirtaaman tavoitteiden määrittelyssä	0	1	4	10	2	1	18	3,8
Kalaston tarpeiden määrittelyssä	0	3	5	5	3	2	18	3,5
Virtaamien luontaisen vaihtelun kuvaamisessa	0	1	4	13	0	0	18	3,7
Ongelmakohtien löytämisessä	0	1	5	10	1	1	18	3,6
Kokonaisuuden hahmottamisessa	0	0	5	10	3	0	18	3,9

Analyysi:

Excel-työkalu koettiin enimmäkseen hyödylliseksi apuvälineeksi. Etenkin kokonaisuuden hahmottamisessa siitä oli apua, sillä aiemmat keskustellut kohdat jäävät hyvin esille ja tärkeimmät muutujat nousevat esiin.

7. Onko mielestäsi ympäristövirtaaman soveltamisella realistisia mahdollisuuksia vaikuttaa kohdealueenne ekologisiin olosuhteisiin?

1= Ei, sillä ei olisi merkitystä ekologisiin olosuhteisiin

5= Kyllä, ympäristövirtaaman käyttöönotto parantaisi ekologisia olosuhteita

	1	2	3	4	5	Yhteensä	Keskiarvo
vastausten lkm	0	1	2	6	8	17	4,2

Analyysi:

Ympäristövirtaaman soveltamista pidettiin erittäin realistisena keinona parantaa kohdealueen ekologiaa.

8. Miten mielestäsi ympäristövirtaaman määrittelyllä voisi olla vaikutuksia alla esitettyihin muuttujiin. 1 = "erittäin vähäinen vaikutus" . . . 5 = "erittäin suuri vaikutus"

	1	2	3	4	5	En osaa sanoa	Yhteensä	Keskiarvo
Vaelluskaloihin (taimen, lohi, siika)	0	2	1	9	5	2	19	4,0
Muihin kalalajeihin (hauki, särkikalat, ahven)	1	2	7	5	1	3	19	3,2
Rantakasvillisuuteen	0	4	5	3	3	4	19	3,3
Jokiekosysteemin normaaliin toimintaan	0	1	2	8	4	4	19	4,0
Muiden uhanalaisten eliölajien (esim. simpukat, saukko, päivänkorennot) elinmahdollisuuksiin	0	2	4	7	2	4	19	3,6
Natura2000 tai muun luonnonsuojeluun liittyvän alueen hoitoon	0	4	2	5	1	7	19	3,3
Virkistyskäyttöön (mm. uiminen, melonta)	0	1	8	3	4	2	18	3,6
Tulvasuojeluun	1	5	4	2	3	3	18	3,1
Vesivoiman tuotantoon	0	0	6	4	8	0	18	4,1
Kasteluveden riittävyyteen	5	3	4	1	2	3	18	2,5

Analyysi:

Kolme muuttujaa oli keskiarvoltaan yli 4 (vaelluskalat, jokiekosysteemin normaali toiminta ja vesivoiman tuotanto). Näihin siis vastausten mukaan ympäristövirtaaman määrittelyllä on suuri vaikutus. Alle kolmen keskiarvon jäi vain kasteluveden riittävyys (käyttötarpeena esillä vain Paimionjoella).

Joissakin alakohdissa vastaukset jakaantuvat kuitenkin yllättävän tasan 1-5 välillä (esim. tulvasuojelu), ja toisissa vastaajat ovat yksimielisempiä. Huomioitavaa on myös, että moni on jättänyt vastaamatta, jos ei kokenut tietävänsä asiasta tarpeeksi (Naturan kohdalla 7 vastasi EOS). Kysymykset ovat osin haastavia, mutta yleisenä analyysinä ympäristövirtaaman määrittelyn nähtiin vaikuttavan kaikkiin muuttujiin.

9. Joen ympäristövirtaaman tärkein tavoite voisi olla aikaansaada sellaiset olosuhteet, että joesa riittäisi vettä ympäri vuoden - mikä taho voisi eniten vaikuttaa siihen? Kerro kenen ensisijaisesti tai miten mielestäsi tulisi viedä ympäristövirtaaman määrittelyä ja käyttöönottoa eteenpäin. Voit tehdä ehdotuksia myös konkreettisista toimista asian edistämiseksi. Jos pidät parempana jotain muuta tavoitetta, niin kirjoita ehdotuksesi tähän alle.

Tähän kysymykseen vastattiin sanallisesti. Vastauksia oli 16 kappaletta. Vastaukset olivat osin paikkasidonnaisia, mutta alla muutama yleisempi kommentti:

- *"ELY-keskuksella ehkä tärkein rooli."*
- *"Mielestäni Syke on oikea taho viemään määrittelyä ja käyttöönottoa eteenpäin yhdessä paikallisten tahojen kanssa."*
- *"Ympäristövirtaaman käyttöönottoon liittyy hyvin paljon eri sidosryhmien intressejä, jotka ovat osin erisuuntaisia. Siksi käyttöönottoon liittyvä kysymys on ensisijaisesti poliittinen. Ympäristövirtaaman määrittelyssä tulee käyttää alan parasta asiantuntemusta, jota löytyy tutkimuslaitoksista."*
- *"1) Ympäristövirtaamaa tulisi kirjata täsmällisesti vesilakiin. 2) Viranomaisten tulisi edistää EU:n VPD:n vaatimusten toteutumista, ympäristövirtaama on keino toteuttaa VPD:tä. 3) Ympäristövirtaamaan tulisi kohdistaa nykyistä enemmän resursseja, mm. rahoitusta tutkimukseen. 4) Paikallistasolla esim. vesiensuojeluyhdistysten tulisi edistää ympäristövirtaaman "jalkauttamista", edes ajatuksena. Ympäristövirtaama on useimmille tuntematon käsite."*

Analyysi:

Vastaukset olivat rakentavia ja niistä osa voidaan viedä suoraan tämän työn johtopäätöksiin. Kohteisiin liittyvät kommentit taas ovat oleellisia kohteiden jatkotoimenpiteiden kannalta. Kysymys oli haastava ja pitkä, mutta niihin oli enimmäkseen vastattu huolella ja ajatuksella.

Yhteenveto verkkokyselystä

Vastaukset olivat erittäin rohkaisevia. Menetelmä ja työpajat oli koettu kokonaisuutena toimiviksi ja hyödyllisiksi. Perusteellisemmalla valmistelulla (mahdollisimman hyvän lähtöaineiston koonnilla) työpajoista saisi varmasti vielä enemmän irti. Avovastauksissa tuli paljon palautetta, jota ei halunnut esittää työpajan aikana ja osin ajatukset olivat selvästi kypsyneet työpajojen jälkeenkin. Verkkokyselyn toteuttaminen oli onnistunut tapa kerätä kokemuksia ja mielipiteitä osallistujilta.

5. Ympäristövirtaama osana tilanarviointia

Jokien hydrologis-morfologinen (HyMo) tilan arviointi perustuu kaksivaiheiseen tarkasteluun. Alustavassa arvioissa tunnistetaan ne vesimuodostumat, joissa HyMo-muutosten kokonaisvaikutus ekologiseen tilaan on vähäistä suurempi. Näiden vesimuodostumien HyMo-muuttuneisuus arvioidaan yksityiskohtaisemmin viiden muuttujan avulla: patojen ja muiden rakenteiden aiheuttamat nousuasteet (% yläpuolisesta pääuomasta), allastuminen eli rakennettu putouskorkeus (%), rakennettu osuus (% rantaviivan tai uoman kokonaispituudesta) ja rakentamisen vaikutus vedenalaisiin elinympäristöihin, lyhytaikaissäännöstelyn voimakkuus ja muutos kevään ylivirtaamassa (%) tai kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyys (%). Edellä mainituista viidestä muuttujasta lasketaan yhteen kriteerien saamat pistemäärät (Taulukko 1) ja sen perusteella arvioidaan joen HyMo-muuttuneisuusluokka viisiportaisella asteikolla (Taulukko 2).

EU:n ohjeistuksessa määritelty ekologinen virtaama pitäisi olla linjassa kansallisen HyMo-tila-arvioinnin kanssa. Tämä tarkoittaisi sitä, että vähintään hyvässä HyMo-tilassa olevassa joessa pitäisi toteutua myös ekologisen virtaaman tavoitteet. Useassa HyMo-tilan muuttujassa on ekologisen virtaaman tavoitteita tarkasteltu jostain näkökulmasta. Tästä huolimatta ei ole varmuutta, tuleeko nykyisillä muuttujilla ekologisen virtaaman tavoitteet otetuksi huomioon riittävän hyvin ja voidaanko nykyistä HyMo-tila-arvioinnin tulosta käyttää perusteena myös ekologisen virtaaman säävuttamisesta tai tilavajeesta. Jatkotyössä pitäisi siis tarkentaa HyMo-tila-arvioinnin ja ekologisen virtaaman välistä yhteyttä. Tämä ei ole ongelma, koska HyMo-muuttujien raja-arvot ovat edelleen ohjeellisia ja arvioita tehtäessä on syytä ottaa huomioon mm. vaikutusten merkittävyys.

Taulukko 1. Hydrologis-morfologisten muutosten suuruuden arviointiasteikko jokivesissä. Prosenttiasteikot ovat viitteellisiä ja tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Muuttuneisuus	1. Patojen ja muiden rakenteiden aiheuttamat nousuesteet	2. Allastuminen (rakennettu putouskorkeus, %)	3. Rakennettu osuus (% rantaviivan tai uoman kokonaispituudesta)(peratut, pengerrytyt, suojatut, uudet uomat ja kuivat uomat) ja rakentamisen vaikutukset vedenalaisiin habitaatteihin.	4. Lyhytaikaissäänöstelyn voimakkuus ⁽²⁾ (HQ-NQ)/MQ normaalissa vesitilanteessa	5. Muutos kevään ylivirtaamassa (%) tai kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyys
Erittäin suuri (4 pist.)	Täysin suljettu ⁽¹⁾ (90–100 %)	Yli 50	Yli 50, Muutos aiheuttanut alkuperäisten vedenalaisten habitaatien (mm. kosket) tuhoutumisen tai voimakkaan laadullisen heikkenemisen	Tapauskohtainen arviointi ⁽³⁾	Yli 75
Suuri (3 pist.)	50–90 % suljettuna	30–50	30–50 Alkuperäiset vedenalaiset habitaatit suurelta osin tuhoutuneet/ laadullisesti voimakkaasti heikentyneet	Tapauskohtainen arviointi ⁽³⁾	50–75
Melko suuri (2 pist.)	25–50 % suljettuna	15–30	15–30 Alkuperäisistä vedenalaisista habitateista korkeintaan kolmannes tuhoutunut/ laadullisesti heikentynyt	Tapauskohtainen arviointi ⁽³⁾	25–50
Vähäinen (1 pist.)	10–25 % suljettuna	5–15	5–15 Alkuperäisissä habitateissa vähäistä laadullista heikkenemistä	Tapauskohtainen arviointi ⁽³⁾	10–25
Ei lainkaan (0 pist.)	Alle 10 %	Alle 5	Alle 5 Alkuperäiset habitaatit	Tapauskohtainen arviointi ⁽³⁾	Alle 10

¹⁾ Lyhytaikaista nousumahdollisuutta lukuun ottamatta. Arvioidaan tarvittaessa eri virtaamatilanteissa.

²⁾ Lyhytaikaissäänöstely käsittää viikko- ja vuorokausisäänöstelyn. HQ-NQ voidaan laskea viikon aikajaksolta. Laskeaan keskiarvo esim. vuosilta 2003–2012.

³⁾ Otetaan huomioon vaikutukset alapuolisen vesistön vedenkorkeuksiin.

Taulukko 2. Hydrologis-morfologisten muutospisteiden perusteella tehtävä hydrologis-morfologinen tila-arviointi järvissä ja joissa. Raja-arvot ovat viitteellisiä ja tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Muuttuneisuusluokka	Hydrologis-morfologisen tilan muutoksen suuruus	Muutospisteet
0 Erinomainen *	Erittäin vähäinen	0–2
1 Hyvä	Vähäinen	3–5
2 Tyydyttävä	Melko suuri	6–7
3 Välttävä	Suuri	8–9
4 Huono	Erittäin suuri	10–

* Erinomaisessa tilassa yhdenkään tekijän muutospiste ei saa olla yhtä (1) suurempi.

Ympäristövirtaama-työpajojen tuloksia vertailtiin HyMo-tila-arviointiin valituissa jokikohteissa. HyMo-tila-arviointia ei ole toteutettu Irninjoelta eikä Perhonjoelta (Taulukko 3).

Taulukko 3. Valittujen jokien hydrologis-morfologinen muuttuneisuus jaoteltuna hydrologiseen, morfologiseen ja esteettömyyden muuttuneisuuteen sekä kokonaisuutensa perusteella luokiteltu hydrologis-morfologinen tila (HyMo-tila).

Kohde	Hydrologia	Morfologia	Esteettömyys	Muutos yhteensä	HyMo-tila	Lisätieto
Siikajoen keskiosa	4	5	1	10	Huono	Nimetty voimakkaasti muutetuksi, koska koostuu yhdestä pitkästä (19 km) vähävetisestä uomasta, tekoaltaan ylä- ja alakanavasta sekä Lamujoen alaosa, jossa virtaamaolosuhteet ovat muuttuneet huomattavasti eikä hyvää tilaa voida saavuttaa aiheuttamatta haittaa tärkeälle käyttömuodolle (voimatalous, tulvasuojelu). Vanha uoma erittäin voimakkaasti perattu ja porrastettu keinotekoisilla kynnyksillä. Uljuan säännöstelyn takia virtaamaolosuhteet muuttuneet oleellisesti.
Kuonanjoki	2	4	3	9	Välttävä	Voimakkaasti muutetuksi nimeämisen rajatapaus. Jokea muutettu melko merkittävästi ohjaamalla joen alaosalta pääosa vedestä täyttökanaavaa pitkin Hautaperän tekoaltaaseen. Arvioitiin kuitenkin, että hyvä tila olisi mahdollista saavuttaa mm. vähävetisen uoman virtaamaa lisäämällä aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeälle käyttömuodolle (voimatalous ja tulvasuojelu).
Paimionjoen alaosa	4	5	3	12	Huono	Paimionjoen hymo-tarkastelu on tehty kokonaisuutena koko joen matkalla. Paimionjoki täyttää voimakkaasti muutetuksi vesistöksi nimeämisen kriteerit.
Oulujoen alaosa	8	8	1	17	Huono	Nimetty voimakkaasti muutetuksi, koska lähes kokonaan allastettu sekä raskaasti rakennettu ja voimakkaasti säännöstelty eikä hyvää tilaa voida saavuttaa aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeälle käyttömuodolle (voimatalous).
Hupisaaret	Aluetta ei ole arvioitu					

Irnijärven luusua	Jokea ei ole arvioitu					Alapuolinen Irninjokeen vetensä laskeva säännöstelypato on ehdoton nousuete kaikissa virtaamatilanteissa. Säännöstelypadolla ei ole minimijuoksuvelvoitetta, jolloin alapuolisen Irninjoen koski-alueet ovat pitkiä aikoja kokonaan kuivia. Kosket on kunnostettu uittosäännön kumoamisen jälkeen. Ala-Irnistä Polojärveen johtavassa kanavassa on pohjapato, joka on ainakin osan vuodesta vael-luseste.
Kuusinkijoki	3	2	0	5	Hyvä	Ei nimetty voimakkaasti muutetuksi, koska tilaa voidaan parantaa säännöstelytapaa kehittämällä ja laitoksen vikaherkkyyttä vähentämällä. Säännöstelyn vaikutusten arviointi aloitettu vuoden 2013 lopussa.
Perhonjoki	Jokea ei ole arvioitu					
Seinäjoki	5	6	4	15	Huono	Yli puolet korkeudesta muutettu ja lyhytaikais-säännöstelyä.
Kiskonjoki	3	3	1	7	Tyydyt-tävä	Esteettömyydestä aiheutuvat vaikutuspisteet ovat vähentyneet alimman nousuesteen poistumisen myötä. Alin nousuete on nyt Koskenkosken voi-malaitospato.

Siikajoen keskiosassa on arvioitu erittäin suuri muutos (neljä pistettä) kevään kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyydessä ja kevättulvan muutoksessa. Vähävetisen luonnonuoman virtaama on vähentynyt oleellisesti luontaisesta, vaikkakin KHO:n päätöksen mukaisesti sen virtaamia jo lisättiin. Voimassa olevan päätöksen mukaisesti vähävetiseen uomaan johdetaan aina vähintään 0,3 m³/s sekä 15.6 ja 31.8. välisenä aikana tulovirtaaman ollessa 1-4,5 m³/s vähintään 2/3 tulovirtaamasta ja tulovirtaaman ylittäessä 4,5 m³/s noin 3 m³/s. Uljuan tekoaltaan säännöstelykäytäntö vaikuttaa myös huomattavasti tämän jokijakson virtaamiin. **Ympäristövirtaamatyöpajassa tunnistettiin** sama kevään virtaamien kehittämistarve, joten tulos on molemmissa tarkasteluissa samansuuntainen. Ympäristövirtaamatyöpajan perusteella virtaaman pitäisi olla ympärivuotisesti vähävetisessä luonnonuomassa 2/3 tulovirtaamasta ja lisäksi jaksolla 1.3.–31.5. (tulva-aika) jaksottain 35 m³/s (noin 10 päivän pysyvydellä).

Kuonanjoessa on arvioitu melko suuri muutos (kaksi pistettä) kevään ylivirtaaman alenemassa ja kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyydessä. Kuonanjoen virtaamaa säännöstellään Kuonanjärven luusuassa sijaitsevalla säännöstelypadolla. Vesioikeuden päätöksen mukaa vähimmäisjuoksu-tus Kuonanjokeen on 0,2 m³/s. Säännöstelyn seurauksena uoman tulvavirtaamat ovat pienentyneet ja minimivirtaamat jonkin verran kasvaneet. Säännöstelylupapäätöksessä Kuonanjoen vähävetiseen luonnonuomaan ei ole ollut virtaamavelvoitetta. Aikaisemmin sinne on johdettu kesällä noin 50 l/s, mutta uoman kunnostukseen liittyen ympäristölupaviraston päätöksessä määrättiin, että kesäaikana (1.6.-31.8.) vähävetiseen uomaan on johdettava vettä 100 l/s. Talviaikana juoksu-tusvelvoitetta ei ole. Hydrologialtaan täysin muuttuneessa vähävetisessä luonnonuomassa on lähes 60 % Kuonanjoen kokonaispudotuskorkeudesta. **Ympäristövirtaamatyöpajan perusteella** kevättulva pitäisi olla 5 m³/s kymmenen päivän ajan jaksolla 1.4.–15.5. ja kesän perusvirtaama pitäisi nostaa 0,35 m³/s ja talvivirus 0,2 m³/s hyvän tilan saavuttamiseksi. Lisäksi virtaamavaihtelua pitäisi lisätä liian tasaisen virtaaman välttämiseksi.

Paimionjoen alaosassa on arvioitu melko suuri muutos (kaksi pistettä) lyhytaikaissäännöstelyn voimakkuudessa ja samoin melko suuri muutos (kaksi pistettä) kevään ylivirtaaman alenemassa ja/tai kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyydessä. Kokonaisuutena hydrologinen muuttuneisuus on suuri. Arvio perustuu asiantuntija-arvioon, josta ei ollut saatavilla tarkempia tietoja lisätietokentässä. **Ympäristövirtaamatyöpajan perusteella** ei saatu selvyttä lyhytaikaissäännöstelyn vaikutuksista tai tarpeesta kehittää lyhytaikaissäännöstelyä hyvän tilan saavuttamiseksi. Huuhtelevan

kevättulvan näkökulmasta asetettiin tavoite saavuttaa 10 m³/s virtaama 10 päivän ajan kevätjaksolla. Voimalaitoksen minimikäyttövirtaama 3 m³/s on riittävä, koska muiden ekologista tilaa ja käyttöä koskevien tarpeiden minimivirtaamavaateet olivat alhaisempia. Askalan kuivauoma kuitenkin jää kohteena tästä tarkastelusta pois.

Oulujoen alaosalla on arvioitu erittäin suuri muutos (neljä pistettä) lyhytaikaissäännöstelyyn voimakkuudessa ja samoin erittäin suuri muutos (neljä pistettä) kevään ylivirtaaman alenemassa ja/tai kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyydessä. Arvio perustuu asiantuntija-arvioon, josta ei ollut saatavilla tarkempia tietoja lisätietokentässä. **Ympäristövirtaamatyöpajassa** Oulujoen alaosalla määriteltiin kevättulvan tavoitearvoksi 450 m³/s ja useiden ekologisten tavoitteiden saavuttamiseksi 125 m³/s, mutta periaatteessa minimivirtaama lupaehdon mukaisesti (50 m³/s) pitää alueen vesittyneenä. Keskustelussa nousi esille, että virtaamien muuttaminen aiheuttaisi merkittävän haitan vesivoimatuotannolle. Tavoitearvoja saatiin määriteltä, mutta niiden toteuttaminen näyttää epärealistiselta.

Kuusinkijoella on arvioitu melko suuri muutos (kaksi pistettä) lyhytaikaissäännöstelyyn voimakkuudessa ja vähäinen muutos (yksi pistettä) kevään ylivirtaaman alenemassa ja/tai kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyydessä. Kokonaisuutena hydrologinen muuttuneisuus on melko suuri. Voimalaitosta käytetään lyhytaikaissäännöstelyyn, koska laitosta ei kannata alhaisen hyötysuhteen vuoksi käyttää alle 4 m³/s ja ilmeisesti laitoksen maantieteellisestä sijainnista sähköjakeluverkon "ääripäässä" ja etäkäytöstä johtuen laitos on erityisen herkkä käyttöhäiriöille, jotka toistuvat usein. Käyttöhäiriön aikana veden virtaama saattaa loppua kokonaan ja alapuolinen uoma kuivuu osittain. Katkokset saattavat kestää useita tunteja. Tulovirtaama on ajoittain luontaisesti hyvin pieni. **Ympäristövirtaamatyöpajan perusteella** ei saatu konkreettisista tulosta hyvän ekologisen tilan tai ympäristövirtaaman tavoitteista nykyistä voimalaitostekniikkaa käyttäen.

Seinäjoella on arvioitu melko suuri muutos (kaksi pistettä) lyhytaikaissäännöstelyyn voimakkuudessa ja suuri muutos (kolme pistettä) kevään ylivirtaaman alenemassa ja/tai kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyydessä. Kokonaisuutena hydrologinen muuttuneisuus on suuri. Arvio perustuu asiantuntija-arvioon, josta ei ollut saatavilla tarkempia tietoja lisätietokentässä. **Ympäristövirtaamatyöpajassa keskusteltiin** Seinäjoen vanhan uoman osuudesta ja siihen johdettavasta vesimäärästä. Kevättulvan näkökulmasta asetettiin tavoite saavuttaa 10 m³/s virtaama jaksolla 15.4.–15.5. Alivirtaamatavoitteista haastavin oli taimenelle asetettu 3 m³/s tavoite jaksolle 1.5.–15.11. ja 2 m³/s tavoite jaksoille 1.1.–30.4. ja 1.10.–31.12 (talviaika). Arvioiden tarkentaminen edellyttää lisäselvitystä.

Kiskonjoella on arvioitu melko suuri muutos (kaksi pistettä) lyhytaikaissäännöstelyyn voimakkuudessa ja vähäinen muutos (yksi pistettä) kevään ylivirtaaman alenemassa ja/tai kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyydessä. Kokonaisuutena hydrologinen muuttuneisuus on melko suuri. Arvio perustuu asiantuntija-arvioon, josta ei ollut saatavilla tarkempia tietoja lisätietokentässä. **Ympäristövirtaamatyöpajan perusteella** ei saatu selvyttä lyhytaikaissäännöstelyyn vaikutuksista tai tarpeesta kehittää lyhytaikaissäännöstelyä hyvän tilan saavuttamiseksi. Kevättulvan näkökulmasta asetettiin tavoite saavuttaa 10 m³/s virtaama jaksolla 15.4.–15.5. Minivirtaamatavoitteeksi asetettiin 0,5 m³/s. Perusteet liittyivät sekä ekologiin että maisemaan liittyviin tekijöihin.

6. Ympäristövirtaaman soveltamisen haasteet ja suositukset jatkotoimenpiteiksi

Ympäristövirtaaman laajamittaisen soveltamisen esteenä on riittävien taustatietojen puuttuminen. Hydrologista tietoa havaintojen ja mallinnuksen kautta on yleensä hyvin saatavilla, mutta tieto uoman morfologiasta ja sopivien habitaattien suhteesta virtaamaan puuttuu. Tutkittua tietoa löytyy lähinnä lohikaloista ja suurin osa muusta ekologisesta tiedosta perustuu lähinnä asiantuntija kokemukseen. Yksinkertaisimmillaan tieto habitaattien jakaumasta vaatisi valokuvia uomasta eri virtaamavaihtoehdoilla, mutta kattavan tiedon saamiseksi vaadittaisiin hydraulisen mallin soveltamista. BBM:n etuna on toimivuus myös puutteellisilla taustatiedoilla, jolloin laajasta joukosta kehittämiskohteita voidaan eritellä sopivat kohteet. Lopullisen päätöksenteon tueksi tarvitaan kuitenkin huomattavasti enemmän tietoa ja edelleen todennäköisesti myös kenttämittauksia.

Tämän selvityksen lähtökohtana oli tarkastella yksinkertaisen työpajapohjaisen BBM:n ja ennalta valitun ”virtavesityypittelyn” toimivuutta eri eliöryhmien ja käyttömuotojen kanssa. Taulukkoon 4 on koottu arvio menetelmän soveltuvuudesta erityyppisille virtavesille.

Taulukko 4. Arvio kevennetyn BBM:n soveltuvuudesta eri virtavesityypeissä eliöryhmien ja käyttömuotojen yhteensovittamisessa. Soveltuvuus arvioitu kolmiportaisella asteikolla 0 (sopii hyvillä lähtötiedoilla kohtalaisesti), + (sopii hyvin) ja ++ (sopii erinomaisesti).

Virtavesityyppi	Kalojen vaellus	Kalojen lisääntyminen	Elinympäristöt	Ranta- ja tulva- vyöhyke	Vesivoiman tuotanto ja tulvasuojelu	Virkistyskäyttö ja kalastus
Voimakkaasti porrastetut joet	++	++	++	++	++	++
Rakennetut joet, vähävetinen sivu-uoma	++	0	0	0	++	+
Vähän rakennetut, säännöstelykapasiteettia	+	+	+	+	+	+
Pienet, vähän säännöstelykapasiteettia	0	0	0	+	+	+
Kaupunkipurot, keinotekoiset uomat	+	+	+	+	++	++
Ilman vesivoimatuotantoa olevat padot	+	0	+	+	+	+

Yleisesti ottaen kevennetty BBM työpajoinen sopii parhaiten vesistöihin, missä virtaama muutosten vaikutukset ovat joko vähäisiä (voimakkaasti porrastetut ja rakennetut vedet) tai sitten tulokset ovat hyvin selviä kuten pienien kuivien uomien vesittämisessä. Virkistyskäytön ja erityisesti voimatalouden yhteensovittaminen vaatii kuitenkin aina tarkempia selvityksiä mukaan lukien habitaattimallien soveltamista. Toisaalta hyvässä yhteistyössä säännöstelijän kanssa voidaan eri virtaamavaihtoehtojen vaikutuksia hyvin nopeasti ja edullisesti arvioida valokuvien ja yksinkertaisten kenttämittausten avulla.

Menetelmän kehittämisessä tulee elinympäristövaatimusten lisäksi kiinnittää erityistä huomiota vähäisen ja huomattavan haitan käsitteisiin joen käytön (vesivoima, tulvasuojelu, virkistyskäyttö) kannalta. Nykyinen työkalu arvioi vesivoimahaittaa hyvin karkealla tasolla ja laajempi arviointi edellyttää varsinaista säännöstelyn kehittämishanketta, jossa voidaan käyttää esimerkiksi monita-voitearviointia tai virkistyskäyttöarvon tutkimuksia.

7. Taustamateriaali

Arola, M. 2014. Loppuraportti: Ympäristövirtaama eli EF-hanke 16.4.-31.12.2014. Työraportti 22.12.2014.

European Communities, 2015. Guidance Document No. 31. Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive. doi: 10.2779/775712

Olin, S. 2012. Ympäristövirtaama – käsite ja sen sovellusmahdollisuudet rakennetuissa jokivesistöissä. Pro gradu. Helsingin yliopisto. 90 s.

Suomen ympäristökeskus, 2014. Selvitys ympäristövirtaaman soveltamisesta rakennetuissa jokivesistöissä osana vesistöjen tavoitetilaa. Työraportti.

Liitteet

Työpajojen keskusteluiden pääkohdat (työpajoittain kohteet 1-10)

1. Siikajoki
2. Kuonanjoki
3. Paimionjoki
4. Oulujoki, Montta-Merikoski
5. Hupisaaret
6. Irnijärven luusua
7. Kuusinkijoki
8. Perhönjoki
9. Seinäjoki
10. Kiskonjoki

OSALLISTUJAT TYÖPAJOITTAIN

1. Siikajoki

ALUE Uljuan tekoallas ja Lämsänkosken säännöstelypato Siikajoessa (noin 110 km mereltä) muodostavat 18 km vähävetisen uoman (luonnonuoma). Alueen yläpuolella on säännöstelemätöntä koskipinta-alaa noin 20 ha. Vähävetisen uoman putouskorkeus on 15 m, joista iso osa pohjapadoissa. Luonnonkoskea on jäljellä noin 200m ja nivaa noin 100m. Uoman pohjavirtaama on 300 l/s syksyllä ja talvella, kesällä ohjeen mukaan alhaisella virtaamalla 2/3 tulevasta virtaamasta. Kohteen padotus- ja juoksutusselvitys sekä säännöstelyn kehittämistyö on alkamassa todennäköisesti vuonna 2016. Samalla selvitetään pohjapatojen kunnostustarve (osa kalataloudellisesti kunnostettuja). Selvityksessä on tarkoitus ottaa mukaan ympäristövirtaaman käsittely.

AINEISTO Siikajoen vähävetisen uoman lähtöaineistona käytettiin Uljuan tekoaltaan ja Lämsänkosken säännöstelypadon virtaamatietoja. Käytännössä säännöstelystä vastaa ELY-keskus. Siikajoen keskustelut pohjautuivat ELYn saatavilla olevaan aineistoon ja suosituksiin eikä erillisiä poikkileikkaustietoja tai habitaattiarvioita alueelta ollut.

TAVOITE Tavoitteena ympäristövirtaaman osalta on Siikajoen ekologisen tilan parantaminen (vesityksen ympärivuotisuuden takaaminen), jonka jälkeen vesivoimatuotannon tappio voidaan arvioida. Kohdelajaina alueella esiintyy nahkiainen ja siika, myös harjus lisääntyy vuosittain. Yläosalla paikallisia taimenia, alueella on myös vuosittain nousevia meritaimenia sekä rapuja.

Keskusteluissa esiin nousseet muuttujat:

- tulvan puhdistava vaikutus; 10 päivää yli 35 m/s³ (10cm/h maksimi vesipinnan tason muutos), tasainen ja luontaisen kaltainen vaihtelu
- ekosysteemin kannalta kesävirtaamana 2/3 tulovirtaamasta jatkossakin hyvä, mutta aika pidentyisi eli ei ns. välikautta alkukesällä, samalla tarkoitus huomioida vedenlaadun takaava virtaama (läpi vuoden)
 - tähän saakka ollut väliaika tulvan ja kesäajan virtaaman välillä, jolloin tulvan jälkeen voi olla 300 l/s ennen 15.6. alkavaa 3 m³/s virtaamaa, tämä kannattaa sopia erilaiseksi => suoraan tulvasta kesävirtaamaan
- kevätkutuiset kalalajit, tarvittava virtaama kattaa samalla ekosysteemin normaalia toimintaa eli vesi- ja tarpeellisen alueen pinta-alasta tulvan jälkeen ja alkukesällä
- syysvirtaama (taimenen nousu ja kutu, syksyn normaali virtaaman nousu) – syysvirtaama aiemmin ollut liian pieni, kun kesän 2/3 sääntö on loppunut jo elokuun lopussa, syysvirtaama sopii myös nahkiaiselle
- jäätyminen, hydepadot; talvivirus 300 l/s erittäin vähäinen, tosin voi olla luontaisestikin vähän kevättalvella
- yhteys rantavyöhykkeeseen sisältyy muihin blokkeihin, on tärkeä normaalin ravinteiden kierron kannalta
- ympärivuotinen vesitys(perusvirtaama); 2/3 pidennetään koko vuoden ajaksi, maksimi Q 3 m/s³ jatkossakin hyvä
- saraikot ja tulvakoivikot /lehtipuusto, alueella on yleisesti jyrkät rannat (uoma syvällä), ei tulvaniityjä luontaisesti (ainakaan maatalousaikana). Saraikkoja todennäköisesti ollut aiemmin, mutta nykyisellään rantapenkat ovat muodostuneet liian jyrkiksi. Jos kuitenkin saraikkojen ja tulvakoivikoiden osuutta halutaan nostaa, niin kesäaikaan veden tulisi useamman päivän ajan viipyä korkealla (noin 35 m/s³ virtaama)
- virkistyskäyttö ja voimatalous voidaan jättää säännöstelyn kehittämisen hankkeessa tarkasteltavaksi

Epävarmuudet ja rajoitteet:

- saraikoista ja tulvaniityistä ei ollut tietoa saatavilla
- keskustelussa säännöstelyn ajankohtien muuttaminen koettiin helpoksi toimenpiteeksi ja se takaisi vesityksen ympäri vuoden ilman suuria portaittaisia muutoksia. On kuitenkin huomattava, ettei voimayhtiön edustajaa (Vattenfall) ollut keskustelussa mukana, vaan säännöstelijän (POP-ELY) osallistajat.

Yhteenveto suositusvirtaamista ja täydentävistä toimenpiteistä:

- kevättulva on nykyisellään liian vähäinen (normaali tulva puuttuu), pääosin korjattavissa, kun sovelletaan kevättulva – sääntöä, jonka perusteella keväällä ohijuoksutus kuivaan uomaan 10 päivää yli 35 m/s^3
- kesäaika toimii nykyisellään 2.5kk, mutta alkukesällä liian pieni virtaama (tulvan jälkeisen ajan väliaika tulee poistaa) eli kuivaan uomaan 2/3 tulovirtaamasta sääntö heti kevättulvan jälkeen käyttöön
- alkusyksyllä suositus jatkaa kesävirtaamaa, jolloin talvivirtaama jatkuisi saman 2/3 – säännön mukaisesti

Ympäristövirtaama työkalu

V1.1

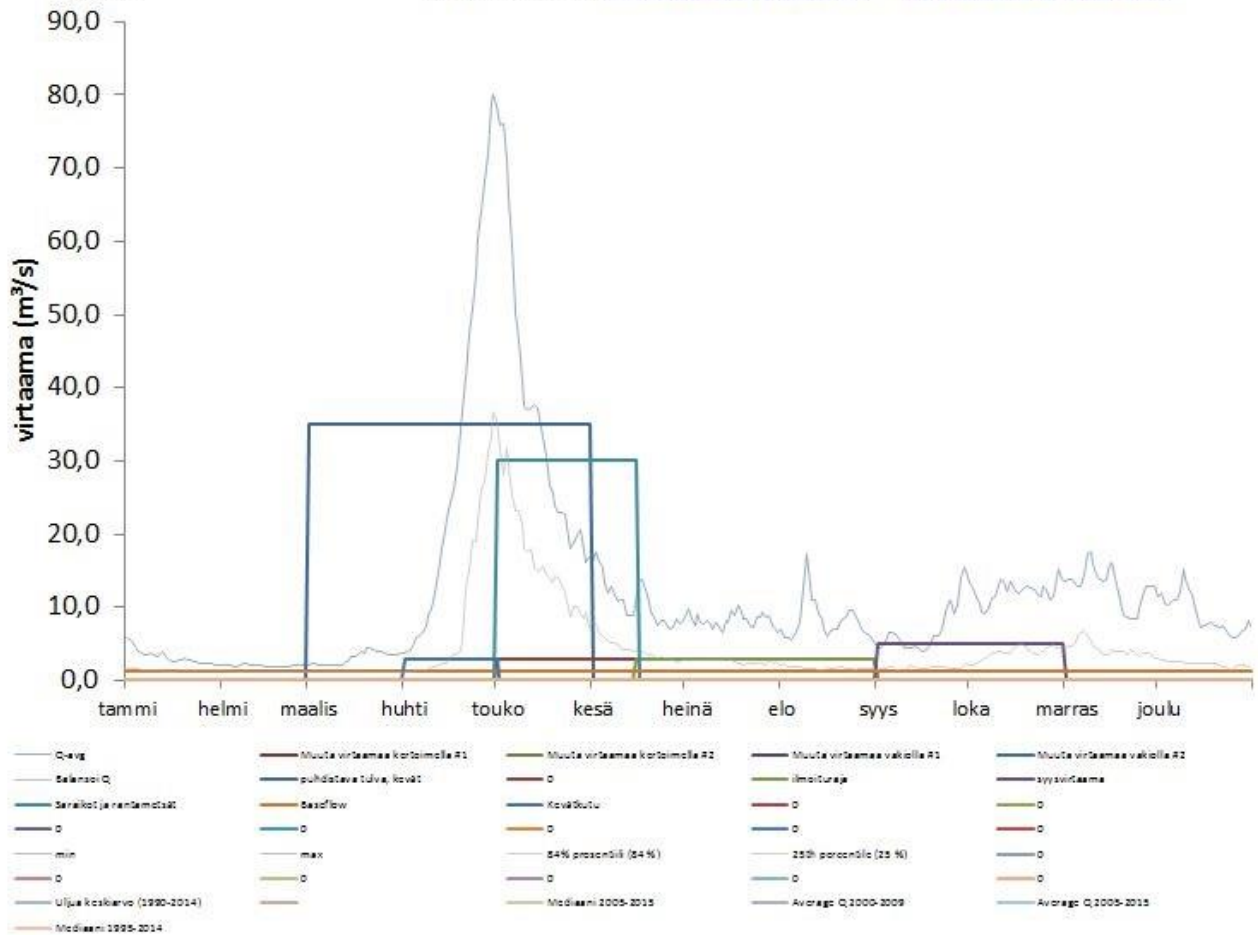
Lauri Ahopelto & Juha Aaltonen - Finnish Environment Institute SYKE

Siikajoki

Työpaja 29.10.2015

lauri.ahopelto@ymparisto.fi

juha.aaltonen@ymparisto.fi



on / #	off	building block - palikka	Aika	Virtaama	Kommentit
			alku pvm	loppu pvm m³/s	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	puhdistava tulva, kevät	1.3.	31.5.	35 10 päivää yli 35 kuutiota/s. Vaiheittainen lasku ja nousu
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Kesävirtaama	1.5.	31.8.	3 Säännöstelyohjeen mukainen
3	<input checked="" type="checkbox"/>	ilmoitustaja	15.6.	31.8.	3 ilmoitusvelvollisuus, jos menee kesärajan yli
4	<input checked="" type="checkbox"/>	syysvirtaama	1.9.	31.10.	5 paikallinen taimen, nahkiainen
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Seraikot ja rantametsät	1.5.	15.6.	30
6	<input checked="" type="checkbox"/>	Baseflow	1.1.	31.12.	1,3 2/3 tulovirtaamasta, max 3
7	<input checked="" type="checkbox"/>	Kevätkutu	1.4.	1.5.	3
8	<input type="checkbox"/>				
9	<input type="checkbox"/>				
10	<input type="checkbox"/>				
11	<input type="checkbox"/>				
12	<input type="checkbox"/>				
13	<input type="checkbox"/>				
14	<input type="checkbox"/>				
15	<input type="checkbox"/>				
16	<input type="checkbox"/>				
17	<input type="checkbox"/>				
18	<input type="checkbox"/>				
19	<input type="checkbox"/>				
20	<input type="checkbox"/>				

#	Referenssivirtaama	Kommentit
1	<input type="checkbox"/> Suurin havaittu virtaama	
2	<input type="checkbox"/> 84% prosenttiili (84 %)	84
3	<input checked="" type="checkbox"/> Keskipvirtaama	
4	<input checked="" type="checkbox"/> 25th percentile (25 %)	25
5	<input type="checkbox"/> Pienin havaittu virtaama	
6	<input type="checkbox"/> Mediaani 1995-2014	
7	<input type="checkbox"/> Uljua keskiarvo (1990-2014)	
8	<input type="checkbox"/>	
9	<input type="checkbox"/> Mediaani 2005-2015	
10	<input type="checkbox"/> Average Q 2000-2009	
11	<input type="checkbox"/> Average Q 2005-2015	

2. Kuonanjoki

ALUE Kuonanjoki on Kalajoen vesistön latvoilla oleva pieni joki, jonka vettä ohjataan Hautaperän tekojärveen. Tekojärveen laskee myös alkuperäistä taimenkantaa ylläpitävä pohjavesivaikutteinen Lohijoki. Kuonanjoki on 6.8 km pitkä ja pudotuskorkeutta on 37 m. Omalta lähivaluma-alueelta tulee jokeen lisävesiä (MQ 0.1, MHQ 1.55, MNQ 0.02). Luonnonuoman osuus on ollut 70-luvun lopulta täysin kuivilla 2006 saakka (vain tulva-aikaiset ohijuoksutukset). Pieni kesävirtaama Hautaperän säännöstelypadolta on ollut käytössä (100 l/s) ajalla 1.6.-31.8.. Kuonanjoen oman valuma-alueen virtaama vesittää luonnonuomaa noin 9 kk vuodesta, minimissään virtaama on noin 20 l/s alaosalla eli käytännössä uoma on ylempää täysin kuiva. Valtio toimii Hautaperän säännöstelijänä (POP-ELY), mutta voimalaitoksen omistaa Vattenfall . Nykyinen lupa mahdollistaa myös isommat virtaamat, joten vapaaehtoiset muutokset ovat mahdollisia.

AINEISTO Eri virtaamatilanteet on mitattu ja valokuvattu kesällä 2015, tämä aineisto toimi pohjana keskusteluissa. Tehdyt habitaatti- ja virtaamamittaukset; 440 l/s (luukusta tuleva 385 ja valuma-alueelta 55), mitaamalla laskennallisesti 550 l/s sekä noin 250 l/s, 210 l/s, 110 l/s. Kuonanjoella pystytään muuttamaan luukkujen virtaamaa. Virtaaman osuus valuma-alueelta vaihtelee luontaisesti, täyttökanavan minimivirtaamana tulee olemaan 100 l/s jatkossakin. Kuonanjärven kannalta 300-400 l/s juoksutus Kuonanjokeen näyttää kestävältä (järvi on matala, pinta-alaa kohtuullisesti, pinta laskee minimijuoksutuksella (200 l/s) jatkuvasti, 400 l/s juoksutus näkyy mahdollisesti selkeästi järven pinnan tasossa, mutta nykyisestä pieni lasku ei haittaa. Juoksutusvaihtoehdoissa tullaan säännöstelyn kehittämisvaiheessa ottamaan huomioon mahdolliset haitat Kuonanjärvessä; virkistyskäytön haitta, jäätymishetken vähäinen vesitilavuus ja happitilavuus voi vähentyä.

TAVOITE Tavoitteena on kohteen hyvä ekologinen tila. Kuonanjoki ei ole voimakkaasti muutettu ja merkitys on lähinnä vesimuodostumatasolla. Pää tavoite kohteessa tehdä mahdolliseksi vesimuodostuman hyvä ekologinen tila ekologisen virtaaman avulla. Kuonanjokeen on mahdollista kotiuttaa lohikalasto (erityisesti paikallinen taimen), mahdollisesti myös rapu.

Keskusteluissa esiin nousseet muuttujat ja pääkohdat:

- kesäaikainen joen ekosysteemin turvaaminen; kesän perusvirtaama 350 l/s, lokakuun loppuun, jos virtaamaa riittää, sisältää ikään kuin koko joen vesiekosysteemin toiminnan. Jos järven pinta uhkaa laskea liian alas pitkien kuivien jaksojen aikana, veden niukkuutta on jaettava tasaisesti järven, vähävetisen uoman ja täyttökanavan välillä
- jäätyminen ja luontainen talvi; perusvirtaama 200 l/s, luontaisestikin talvivirtaama on vähäisempi
- kevättulva, puhdistava vaikutus saavutetaan noin 5 m³/s virtaamalla. 3 m³/s onnistuu yleensä normaalikeväänä helposti, tavoitteena tulisi olla 5 m³/s, maksimi ollut 12 m³/s vanhaan uomaan. Lisäksi tulisi huomioida mahdollisesti sääntö, jossa virtaamasta tulee tulva-aikaan suurempi, kun vesivuosisien vaihtelu otetaan huomioon (luontainen vaihtelu). Minimi 10 päivän pulssina kevään aikana, mutta kevättulvan määrä ja kesto on haasteellinen määriteltävä näillä tiedoilla, koska tulvan aikaisia mittauksia ei ole. Tarkemmat arviot tarvittavan tulvavirtaaman määrästä saataisiin käytännössä vain mallinnuksen avulla (poikkileikkauksien avulla). On kuitenkin huomioitava, että häiriöt ovat määrällisesti ja laadullisesti (suuruudeltaan) tärkeitä ekosysteemin toiminnan kannalta.
- häiriöt (luontainen vaihtelevuus), esim. pyritään kesän aikana viiteen häiriövirtaama-jaksoon, joissa pyritään seuraamaan lähivaluma-alueen virtaamavaihtelua (Hautaperän luonnollinen tulo Kuonanjärven virtaaman suhteessa)
- virtaamamaksimit testattu, ei vaikutusta virkistyskäyttöön

Epävarmuudet ja rajoitteet:

- tulva-ajasta ei mittaustietoa
- nyt mahdollista kokeilla, ehkä noin 5 vuoden testiaika ja seuranta – kunnostustarpeet ja lopulliset suositukset sen perusteella eli ei lopullista ja varmaa tietoa käytettävissä

Yhteenveto suositusvirtaamista ja täydentävistä toimenpiteistä:

- kesä perusvirtaama 350 l/s, tulvan jälkeen lokakuun loppuun
- talvi perusvirtaama 200 l/s, marraskuu-tulva
- häiriövirtaamajaksot (ei tasaista jatkuvaa samaa virtaamaa), joissa luontaisen kaltaista vaihtelua

Environmental Flow -tool

V1.1

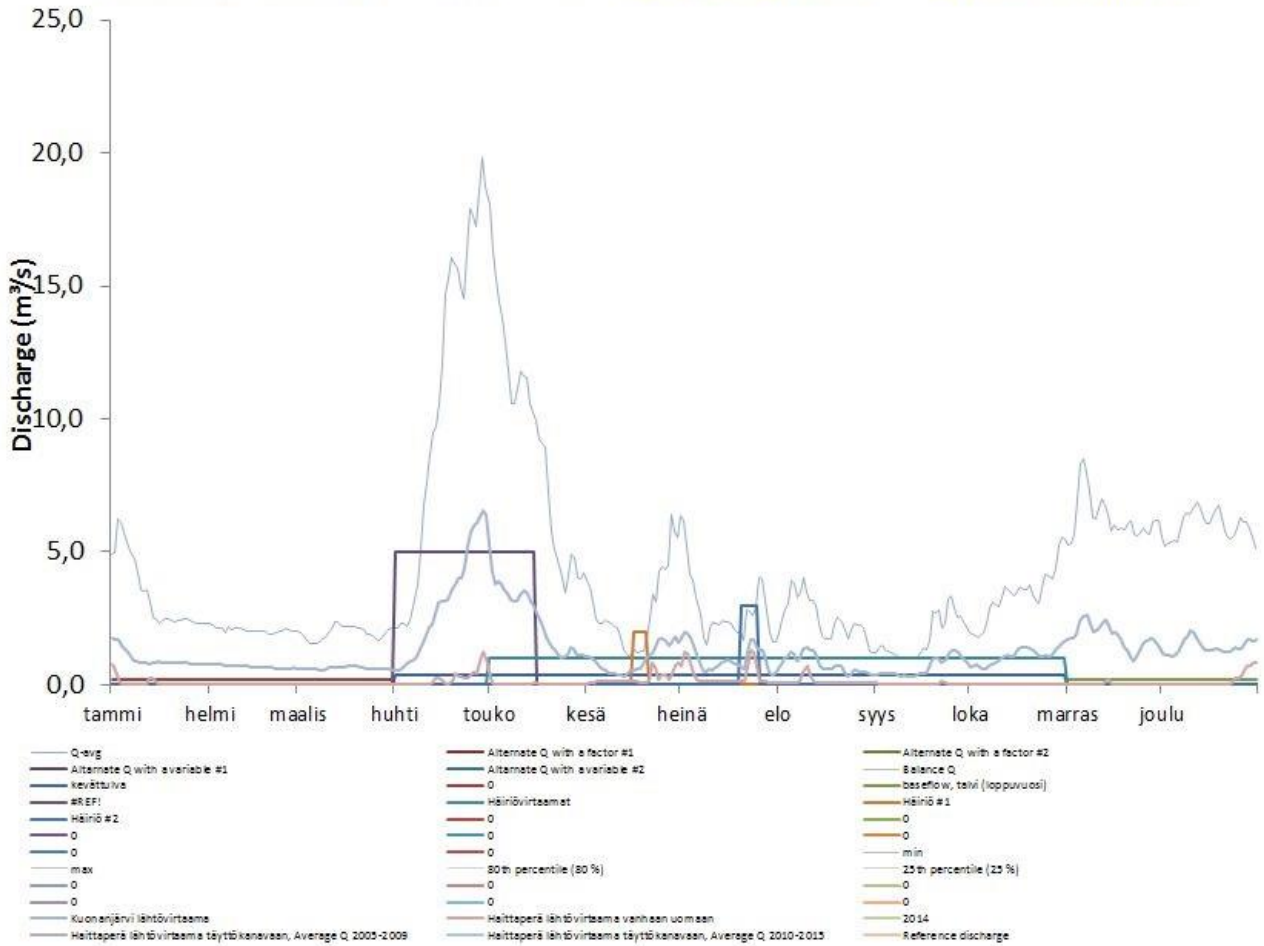
Lauri Ahopelto & Juha Aaltonen - Finnish Environment Institute SYKE

Haittaperä tulovirtaama, Kuonanjoki

Työpaja 29.10.2015

lauri.ahopelto@ymparisto.fi

juha.aaltonen@ymparisto.fi



#	on / off	Name of the building block / period	Time		Discharge m³/s	Comments
			Start date	End date		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	baseflow, kesä	1.4.	31.10.	0,35	tulvapiikistä alkaen, siten että täyttökanavaan menee vähint
2	<input checked="" type="checkbox"/>	baseflow, talvi (alkuvuosi)	1.1.	31.3.	0,2	
3	<input checked="" type="checkbox"/>	baseflow, talvi (loppuvuosi)	1.11.	31.12.	0,2	
4	<input checked="" type="checkbox"/>	kevättulva	1.4.	15.5.		5 min 10 päivän pulssi.
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Häiriövirtaamat	1.5.	31.10.		1 noin 5 kertaa kesässä, kesän mukaan
6	<input checked="" type="checkbox"/>	Häiriö #1	16.6.	20.6.		2 esimerkin omaisia
7	<input checked="" type="checkbox"/>	Häiriö #2	20.7.	25.7.		3 esimerkin omaisia
8	<input type="checkbox"/>					
9	<input type="checkbox"/>					
10	<input type="checkbox"/>					
11	<input type="checkbox"/>					
12	<input type="checkbox"/>					
13	<input type="checkbox"/>					
14	<input type="checkbox"/>					
15	<input type="checkbox"/>					
16	<input type="checkbox"/>					
17	<input type="checkbox"/>					
18	<input type="checkbox"/>					
19	<input type="checkbox"/>					
20	<input type="checkbox"/>					

#	Reference discharges	Comments
1	<input type="checkbox"/> Maximum observed discharge	
2	<input type="checkbox"/> 80th percentile (80 %)	80
3	<input checked="" type="checkbox"/> Average observed discharge	
4	<input type="checkbox"/> 25th percentile (25 %)	25
5	<input type="checkbox"/> Minimum observed discharge	
6	<input type="checkbox"/> Reference discharge	
7	<input checked="" type="checkbox"/> Kuonanjärvi lähtövirtaama	
8	<input checked="" type="checkbox"/> Haittaperä lähtövirtaama vanhaan uomaan	
9	<input type="checkbox"/>	2014
10	<input type="checkbox"/> Haittaperä lähtövirtaama täyttökanavaan, Average Q 2005-2009	
11	<input type="checkbox"/> Haittaperä lähtövirtaama täyttökanavaan, Average Q 2010-2015	

3. Paimionjoki

ALUE Paimionjoen vesistö on Saaristomeren valuma-alueen suurin vesistö. Paimionjoen pituus on noin 110 kilometriä. Vesistön valuma-alueen järvisyys on vain 1,5 %. Paimionjoki on aikoinaan ollut Saaristomeren lohijoki, jossa oli elinvoimaiset lohi- ja meritaimenkannat. Askalankosken vesivoimalaitos on Paimionjoen ensimmäinen voimalaitos jokisuusta ylävirtaan nähden. Pienvesivoimalaksi (teho 1,1 MW, rakennusvirtaama 10 m³/s) laskettava Askalan voimalaitos on rakennettu vuonna 1935. Laitoksen käyttövirtaama on 5–10 m³/s. Askalan voimalaitoksen putouskorkeus on 14 metriä. Askalan voimala patoaa Paimionjokea noin 3,8 kilometrin matkalta Juntolan voimalalle asti. Voimalaitoksen omistaa Koskienergia Oy. Askalan padon alapuolinen uoma on miltei kuiva. Askalan kuivan uoman pituus on 473m, pinta-alaa 8868 m² ja keskileveys 19,5 m. Askalan kuivauomassa olisi noin 1 ha ja alapuolella 0.95 ha kutualuetta.

AINEISTO Erittäin vähäinen saatavilla oleva aineisto (ei poikkileikkauksia tai uoman profiilitietoja), joten vesitetty pinta-ala eri virtaamilla on hankala määrittellä. Selvityksissä ja kunnostussuunnitelmia on kuitenkin useampia saatavilla ja aineistoissa on esim. valokuvia vähävetiseltä osuudelta alaosalta.

TAVOITE Tavoitteena on taata veden riittävyys ympäri vuoden, samalla selvittää riittävä minimivirtaama ja ympäristövirtaaman tarve. Keskusteluissa nousi esiin useita tavoitteita; hyvä ekologinen tila, kalojen lisääntyminen, virkistyskäytön turvaaminen, valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen säilyminen, veden riittävyyden takaaminen myös muille käyttömuodoille (kastelu, erikoisviljely, karjan juotto, hallantorjunta).

Keskusteluissa esiin nousseet muuttujat ja pääkohdat:

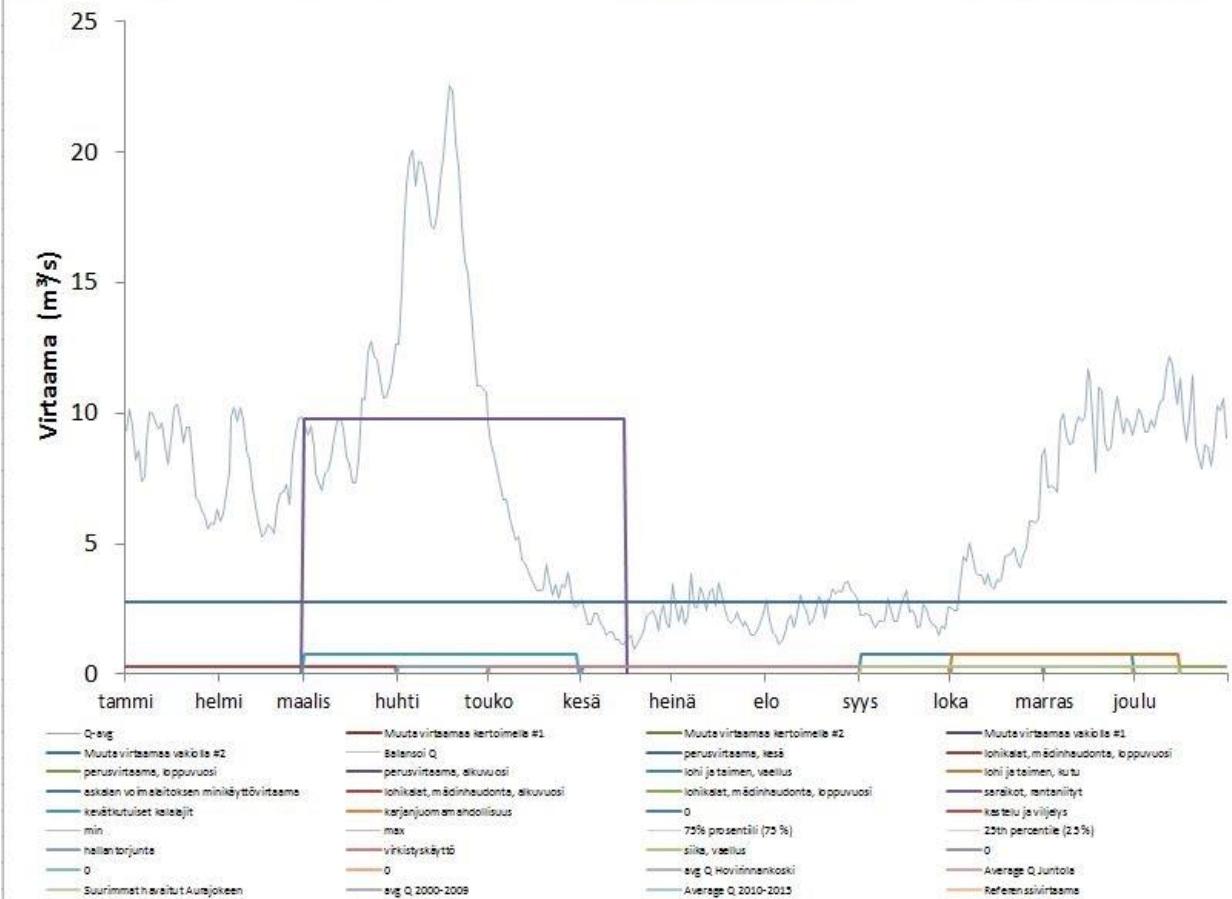
- kesäajan minimi 1.6.-31.10. tulee selvittää mittauksin ja mallinnoksin. Ajatuksena keskusteluissa 1 m³/s (huom. Turun vedenoton lopetuksen vaikutus) voi olla käytännössä kesälle liian suuri tavoite. Alhaisemman virtaaman (0,5 m³/s) vesitysmahdollisuudet tulee selvittää.
- kevättulva 1.3.-15.6. 10-20 m³/s – tulee käydä vähintään kerran, 10 päivän ajan, jotta normaali ekosysteemin toiminta (huuhtoutuminen, puhdistusvaikutus) toteutuu
- luontaisestikin kesällä ollut hyvin alhainen virtaama; kesän poikasalueet riippuvaisia siitä
- Hovirinnan kosken pohjapato; mahdollisesti kasvattaa alivirtaamia, tulvahuippu kasvaa
- Askalan tulvahuipun aikana yli 11 m³/s menee vanhaan uomaan, direktiivilajina tulvasammal (luonnonuoman ja voimalaitosuoman saareke)
- haaste; lyhytaikaissäännöstely, alle 1 m³/s virtaamaa ei voida juoksuttaa, käytännössä noin 2-3 m³/s virtaama (2-11 m³/s) muutaman tunnin ajan, muuten ei juoksutusta
- Askalan kalatievelvoite rakentamatta, kalatie toisi myös ympäristövirtaamaa
- tavoitteena kalatiet myös seuraaviin voimalaitoksiin, joista tulisi selvittää lisääntymisalueiden saatavuus
- lohen ja taimenen nousun kannalta, virtaaman on oltava tarpeeksi iso. 1.9.-30.11. syys-lokakuu on ajallisesti tärkein. Siika nousee myöhemmin (joulukuuhun asti), mahdollisesti virtaaman nosto syksyn ajalle parantaisi tilannetta.
- kutu; lohi ja taimen loka-marraskuu, mahdollisesti joulukuun alku (puoliväli), jokitasolla 1 m³/s
- talviaikainen mädinhaudonta; marras-maaliskuu, mädinkehityksen onnistuminen on riippuvainen jäätilanteesta ja soraikkojen jäätymisestä (mahdollisesti 1 m³/s)
- mahdollisesti 0,5 m³/s ei riitä pitämään jäättömänä, joten perusvirtaaman olisi hyvä olla talvellakin 1 m³/s
- rantalaiduntaminen ja karjan juomamahdollisuuksien kannalta tärkeä ajankohta on käytännössä sulavesikausi. Käyttö ei yleensä rajoita, jos yhtään vettä – lähinnä veden johtaminen vie uomasta vettä
- maisema; noususteiden poisto keskusteluissa
- kastelu ja viljelykset (erikoiskasvit); kuivat kaudet pahentavat huomattavasti, joki kuivuu, koska käyttömuotoja ja -tarpeita on paljon
- kevätkutuiset kalat; kuore, ahven, särki, hauki, lahna, vimpa (hävinnyt 70-luvulla), 1.3.-31.5.
- virkistyskäyttö 1.5.-31.10. uiminen, melonta - eivät ehkä rajoita, mutta pidettävä mielessä

Epävarmuudet ja rajoitteet:

- ei kuvia eri virtaamilla
- ei poikkileikkauksia, joten eri virtaamaolojen merkityksen arvioiminen erittäin hankalaa
- uoman profiilitiedot puuttuvat
- lyhytaikaissäätömerkityksen merkitys jää joka tapauksessa suureksi – hyöty todennäköisesti vähäinen
- virtaama on nykyisellään joka tapauksessa vähäinen suuren osan vuotta erityisesti heinä-elokuussa
- perusvirtaaman määrittelyn perustelut em. syistä puutteelliset
- keväällä yläjuoksulla virtausta väärään suuntaan, vaikutusten arviointi puuttuu
- Askalan tarkastelu – ketjutus ongelmana yläpuolisiin altaisiin eli tulee pitää jatkossakin mielessä

Yhteenveto suositusvirtaamista ja täydentävistä toimenpiteistä:

- uoman ekologinen toiminta vaatii todennäköisesti $1 \text{ m}^3/\text{s}$ ollakseen toimiva ympäri vuoden
- kevättulva tavoitteena $10\text{-}20 \text{ m}^3/\text{s}$ (luontainen)



#	on / off	building block -palikka	Aika	Virtaama	Kommentit
			alku pvm	loppu pvm m³/s	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, kesä	1.6.	31.10.	0,5 Maisema-aspekti(koko jokiosuus)
2	<input type="checkbox"/>	kevättulva	1.3.	1.6.	20 sisältää smoltit
3	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, loppuvuosi	1.11.	31.12.	0,5
4	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, alkuvuosi	1.1.	31.5.	0,5
5	<input checked="" type="checkbox"/>	lohi ja taimen, vaellus	1.9.	30.11.	1 0,5 askalan luonnonuomaan
6	<input checked="" type="checkbox"/>	lohi ja taimen, kutu	1.10.	15.12.	1 0,5 askalan luonnonuomaan
7	<input checked="" type="checkbox"/>	askalan voimalaitoksen minikäyttövirtaama	1.1.	31.12.	3 max 11
8	<input checked="" type="checkbox"/>	lohikalat, mädinhautonta, alkuvuosi	1.1.	31.3.	0,5 0,3 askalan luonnonuomaan.
9	<input checked="" type="checkbox"/>	lohikalat, mädinhautonta, loppuvuosi	1.10.	31.12.	0,5 0,3 askalan luonnonuomaan.
10	<input checked="" type="checkbox"/>	saraikot, rantaniityt	1.3.	15.6.	10 tulva tulisi kestää yli 10 päivää
11	<input checked="" type="checkbox"/>	kevätkutuiset kalalajit	1.3.	30.5.	1 tulvapiikki
12	<input checked="" type="checkbox"/>	karjanjuomamahdollisuus	1.4.	30.11.	0,5 koko jokiosuudelle (koko sulavesikausi
13	<input type="checkbox"/>				
14	<input checked="" type="checkbox"/>	kastelu ja viljelys	1.5.	30.9.	0,5 oleellista koko jokiosuudella
15	<input checked="" type="checkbox"/>	hallantorjunta	1.4.	31.5.	0,5
16	<input checked="" type="checkbox"/>	virikistyskäyttö	1.5.	30.9.	0,5
17	<input checked="" type="checkbox"/>	siika, vaellus	1.9.	15.12.	0,5
18	<input type="checkbox"/>				
19	<input type="checkbox"/>				
20	<input type="checkbox"/>				

#	Referenssivirtaama	Kommentit
1	<input type="checkbox"/> Suurin havaittu virtaama	
2	<input type="checkbox"/> 75% prosenttiili (75 %)	
3	<input checked="" type="checkbox"/> Keskipvirtaama	1990-2015
4	<input type="checkbox"/> 25th percentile (25 %)	hint: test 50% to get median
5	<input type="checkbox"/> Pienin havaittu virtaama	
6	<input type="checkbox"/> Referenssivirtaama	Average 58-65 (ennen Hovirinnakosken patoa
7	<input type="checkbox"/> avg Q Hovirinnankoski	
8	<input type="checkbox"/> Average Q Juntola	(94-98 + 2009-2015, aukkojon jonkin verran)
9	<input type="checkbox"/> Suurimmat havaitut Aurajokeen	1990-2015
10	<input type="checkbox"/> avg Q 2000-2009	
11	<input type="checkbox"/> Average Q 2010-2015	

4. Oulujoki, Montta-Merikoski

ALUE Oulujoki kuuluu suuriin, voimakkaasti rakennettuihin virtavesiin, joka on allasmaisesti porrastettu. Montan voimalaitoksen (Fortum) putouskorkeus on 12 m ja teho on 43 MW. Oulujoen Montan MHQ on $486 \text{ m}^3/\text{s}$ ja MNQ $55 \text{ m}^3/\text{s}$. Tarkasteluun otettiin Montan ja Merikosken (alin voimalaitos) välinen osuus, jossa odotukset ympäristövirtaaman suhteen olivat lähtökohtaisesti vähäiset.

AINEISTO Poikkileikkauksia ja vettynyttä pinta-alaa kuvaavia aineistoja on Fortumilla saatavissa. Aiemmissa arvioissa virtaaman alarajana on pidetty $75 \text{ m}^3/\text{s}$, jolla ei aiheuteta merkittävää haittaa alaosalla. Keski- ja yläosalle vastaavasti sopiva alaraja aiempien selvitysten perusteella $40 \text{ m}^3/\text{s}$. Minimivirtaamana nyt $50 \text{ m}^3/\text{s}$. Erittäin kuivia jaksoja on esiintynyt ja ovat virtaaman ylläpidon kannalta hankalia. Kuivan jakson havaittuja pituuksia; 1990 15.6.-25.7. ja 1995 17.6.-28.7. Kutualuetta alkaa muodostua, kun virtaama on $125 \text{ m}^3/\text{s}$ (Oulujoki-raportti). Soveltuvaa elinympäristöä on mallinnettu. Mädinhaudontaan mahdollisesti alhaisempi virtaama ($100 \text{ m}^3/\text{s}$) voisi riittää, jotta vesitys pidemmäksi aikaa riittäisi.

TAVOITE Käytännössä ympäristövirtaaman soveltaminen on erittäin hankalaa, sillä kohteen läpivirtaus määräytyy Oulujärven tulovirtaamaan, johon ei enää tällä kohtaa pysty vaikuttamaan.

Keskusteluissa esiin nousseet muuttujat ja pääkohdat:

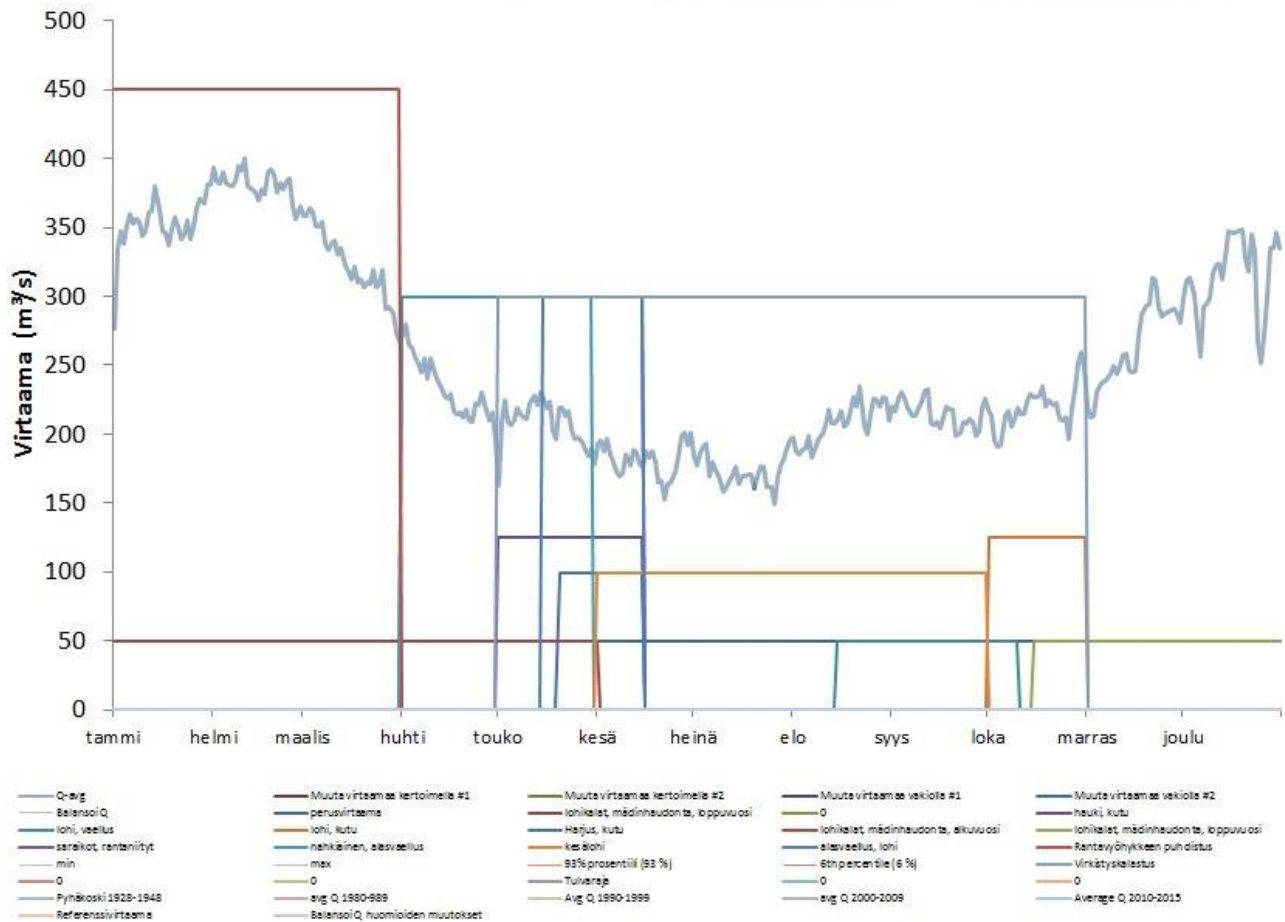
- vesipinta-alan ja virtaaman suhde ei ole niin selkeä, että virtaaman säädöllä saataisiin selkeitä eroja uomassa aikaan. Elleivät virtaamavaihtelut ja –säännöt olisi erittäin merkittäviä, jolloin vastaavasti vesivoiman menetys olisi erittäin suuri.
- vaellus lohella alkaa noin elokuun puolivälissä (15.8.- lokakuun alku), taimen nousee koko kesän. Lohen kutu ajoittuu Oulujoella lokakuulle (huom. kutualueet kuitenkin etenkin pääuomassa erittäin vähäiset). Käytännössä lohen elinkiertomahdollisuudet pääuomassa tällä kohtaa erittäin heikot. Haasteena mallinnusten perusteella on, että virtaamalla on käytännössä suhteellisen pieni vaikutus vesipinta-alaan, johtuen joen voimakkaasti muuttuneesta morfologiasta (voimakkaasti porrastettu).
- Kevättulvan puhdistava vaikutus ja sen merkitys on Oulujoella siirtynyt talveen. Talvitulvalla iso merkitys, sillä lyhytaikaisäännöstely ja talvitulvat laajentava saraikkojen esiintymisaluetta. Kevättulvan ekologinen merkitys kuitenkin jää huomioimatta.
- Huhti-toukokuun välissä on yleensä pienempi tulva ja ennen kesäkuun puoliväliä vielä tulvajakso. Kasvillisuuden vyöhykkeisyys on ns. normaali tai hyvä Laitasaari-Montta välillä, loivat matalat rannat ovat parhaita tulvaniittyrintoja. Lyhytaikaisäännöstely ja korkea talvivedenkorkeus estävät pajukoiden kasvua ja edistävät normaalia saraikkoa. Rantavyöhykkeen puhdistukseen tammi-maaliskuun ajalla $450 \text{ m}^3/\text{s}$ toteutuu. Käytännössä lyhyempi ajanjakso riittäisi ja olisi etu, jos virtaama välillä vaihtelisi, jolloin sekä erodoiva että puhdistava vaikutus olisi mahdollisimman luontaisen kaltainen.

Epävarmuudet ja rajoitteet:

- käytännön mahdollisuudet hyötyä ympäristövirtaaman määrittelystä ja käyttöönnotosta Oulujoen pääuomassa Montan alapuolella ovat hankalat, vaikkakin ehkä parhaat alaosalla (kunnostetut alueet sijaitsevat ko. välillä)
- Montta-Merikosken välinen virtaama (ml. ympäristövirtaama) on hyvin riippuvainen Oulujoen tulovirtaamasta, jota ei juurikaan voida tällä välillä säädellä.
- Virtaamavaihtelu aiheuttaa merkittävää vedenkorkeuden vaihtelua, joka haittaa virkistyskäyttöä.

Yhteenveto suositusvirtaamista ja täydentävistä toimenpiteistä:

- kutualueita on tarjolla parhaiten syksyllä kun virtaama on noin $125 \text{ m}^3/\text{s}$
- mädinhaudonnan kannalta hiukan vähäisempi ($100 \text{ m}^3/\text{s}$) virtaama riittää
- muina aikoina mahdollisesti $50 \text{ m}^3/\text{s}$ virtaama tai jopa vähäisempi voisi riittää, mutta tehtyjen selvitysten perusteella ekologisesti tulisi minimivirtaamana pitää $75 \text{ m}^3/\text{s}$



#	on / off	building block -palikka	Aika		Virtaama m³/s	Kommentit
			alku pvm	loppu pvm		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama	1.1.	31.12.	50	lupaehto
2	<input type="checkbox"/>					
3	<input type="checkbox"/>					
4	<input checked="" type="checkbox"/>	hauki, kutu	1.5.	15.6.	125	Ongelma lyhytaikaisäänöstely, jos jää kuiville
5	<input checked="" type="checkbox"/>	lohi, vaellus	15.8.	10.10.	50	
6	<input checked="" type="checkbox"/>	lohi, kutu	1.10.	31.10.	125	
7	<input checked="" type="checkbox"/>	Harjus, kutu	20.5.	15.6.	100	Ongelma lyhytaikaisäänöstely, jos jää kuiville
8	<input checked="" type="checkbox"/>	lohikalat, mädinhaudonta, alkuvuosi	1.1.	1.6.	50	Kutupaikkoje ei juuri ole, joten ei oleellisia
9	<input checked="" type="checkbox"/>	lohikalat, mädinhaudonta, loppuvuosi	15.10.	31.12.	50	Kutupaikkoje ei juuri ole, joten ei oleellisia
10	<input checked="" type="checkbox"/>	saraikot, rantaniityt	1.4.	15.6.	300	vyöhykkeisyys tällä hetkellä normaali
11	<input checked="" type="checkbox"/>	nahkiainen, alasvaellus	1.4.	30.5.	300	muutamaksi viikoksi, nahkiainen vaeltaa yöllä, ja yöllä on yleensä pienemmät vi
12	<input checked="" type="checkbox"/>	kesälohi	1.6.	30.9.	100	
13	<input checked="" type="checkbox"/>	alasvaellus, lohi	15.5.	15.6.	300	Tänä aikana. Muutama päivä yli 300
14	<input checked="" type="checkbox"/>	Rantavyöhykkeen puhdistus	1.1.	31.3.	450	Ei tarvitse olla jatkuvasti yli, kunhan jään pinta saadaan tarpeeksi ylös
15	<input checked="" type="checkbox"/>	Virkistyskalastus	1.5.	31.10.	300	Jos yli 300, niin suistossa ei voi kalastaa
16	<input type="checkbox"/>					
17	<input type="checkbox"/>					
18	<input type="checkbox"/>	Tulvaraja	1.1.	31.12.	550	yläraja
19	<input type="checkbox"/>					
20	<input type="checkbox"/>					

#	Referenssivirtaama	Kommentit
1	<input type="checkbox"/> Suurin havaittu virtaama	
2	<input type="checkbox"/> 93% prosenttiili (93 %)	
3	<input checked="" type="checkbox"/> Keskipvirtaama	1980-2015
4	<input type="checkbox"/> 6th percentile (6 %)	hint: test 50% to get median
5	<input type="checkbox"/> Pienin havaittu virtaama	
6	<input type="checkbox"/> Referenssivirtaama	Merikoski
7	<input type="checkbox"/> Pyhäkoski 1928-1948	
8	<input type="checkbox"/> avg Q 1980-989	
9	<input type="checkbox"/> Avg Q 1990-1999	
10	<input type="checkbox"/> avg Q 2000-2009	
11	<input type="checkbox"/> Average Q 2010-2015	

5. Hupisaaret

ALUE Oulujoen alimman voimalaitoksen Merikosken alapuolella sijaitseva Hupisaarten puistoalue on Oulun kaupungin keskustan tuntumassa. Alueella risteilee yhteensä lähes kaksi kilometriä pieniä puroja (pinta-ala n. 1 ha), jotka saavat vetensä Oulujoesta Lasaretinväylän säännöstelypadon kautta. Aiemmin purot ovat olleet vesitettyjä ainoastaan kesän ajan ja talveksi veden tulo on katkaistu. Talven 2009-2010 ajaksi kokeiltiin vesityskokeilua läpi talven (yhteistyö Oulun Energian kanssa), jonka aikana kalaston tilaa seurattiin (RKTL).

AINEISTO Aiemmissä selvityksissä; Hupisaarten kunnostussuunnitelma (Laajala & Tuohino), Istutettujen lohenpoikasten menestyminen Hupisaarten puroissa (Orell ym.) ja Hupisaarten mallinnuksessa (van der Meer) on tuotu hyvin esiin kohteen mahdollisuudet ja erilaiset ratkaisut. Aineisto toimii hyvänä pohjana keskusteluille. Vesityskokeilut Hupisaarilla on tehty yhtenä talvena, alueella ei kuitenkaan ole vielä toteutettuja kunnostustöitä.

TAVOITE Lähtökohtana ympäristövirtaaman käyttöönotolle on ympärivuotinen vesitys, jossa tulvavaara on huomioitava (alueella paljon kevyen liikenteen väyliä, puistoa). Samoin museorakenteet (kiviladellmat) on pidettävä sellaisenaan. Mahdollisesti toimenpiteenä lisäksi ns. kauneusaltaiden lasku tyhjäksi talviaikaan, joka takaisi sen, ettei jääpeitteisyyttä muodostuisi ollenkaan. Ratkaisuna vähävetisyyteen olisi ohitusuoma altaan poikki.

Keskusteluissa esiin nousseet muuttujat ja pääkohdat:

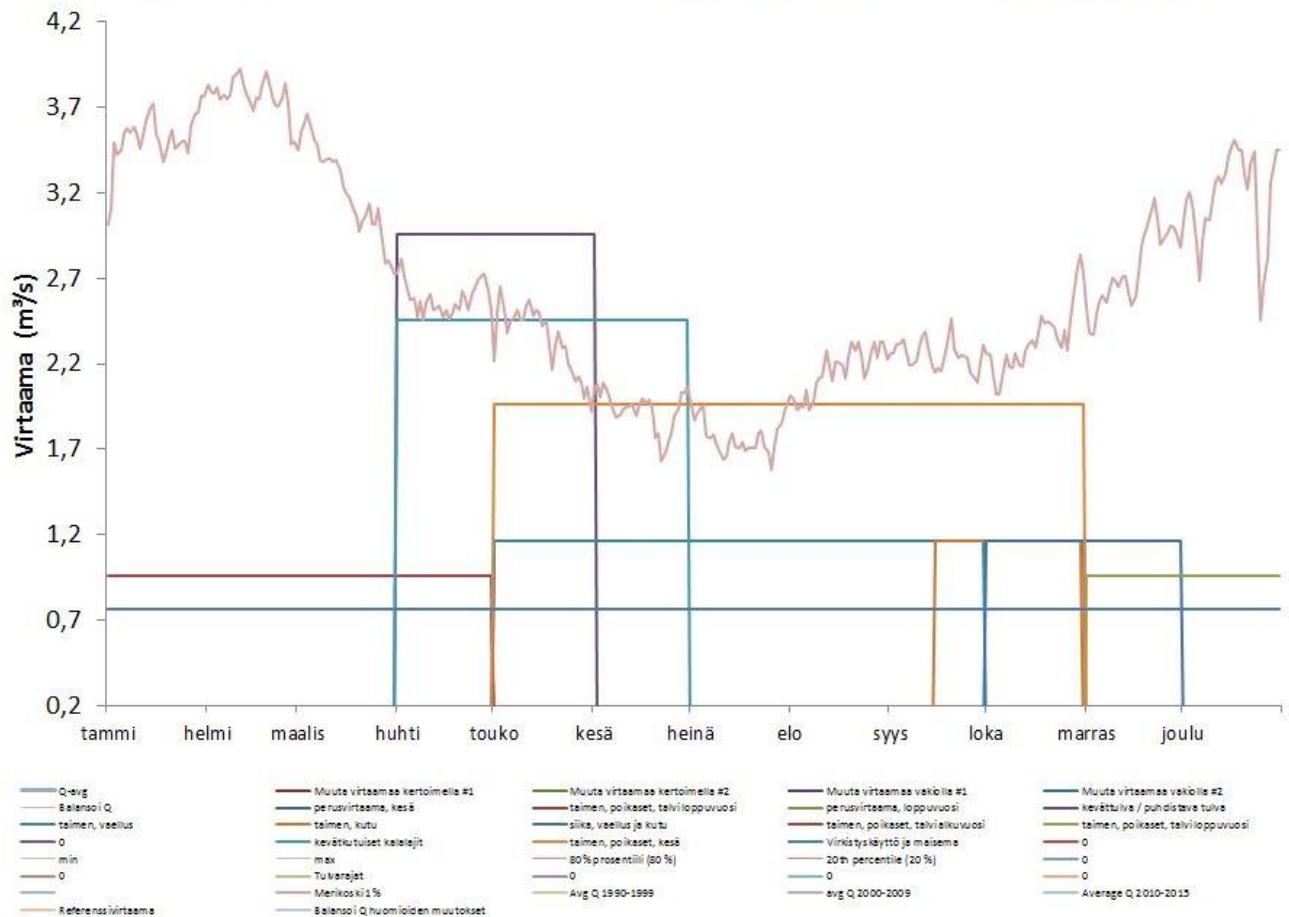
- taimen tärkeimpänä lajina, mutta myös muu kalasto on virkistyskäytön kannalta huomattavan tärkeä. Käytännössä lajistolla ei ole niin suurta väliä virkistyskäytön kannalta eli kalaston saaminen uomiin on tärkeämpää
- yleisesti virkistyskäyttö ja maisema erittäin tärkeässä asemassa
- tulvan puhdistava vaikutus niin iso kuin mahdollista, hoitaisi mahdollisesti suurelta osin purouomien puhdistumisen eli huoltotarvetta ei olisi
- kesä / talvi / tulva, ajatuksena kolmen virtaaman mahdollisuus kokeiluun alkuvaiheessa

Epävarmuudet ja rajoitteet:

- kunnostuksien jälkeen kannattaa selvittää kesä- ja talviaikaisten tulovirtaamien eri vaihtoehdot ja kuinka vesitys eri uomiin kannattaa järjestää
- kokeilut teknisesti mahdollisia, ei siis tarkkaa tietoa, kuinka uomien vesitykset kannattaa järjestää

Yhteenveto suositusvirtaamista ja täydentävistä toimenpiteistä:

- kesäaikainen virtaama $1,2 \text{ m/s}^3$ (1.4.-31.10.)
- talviaikainen virtaama $0,8 \text{ m/s}^3$ (1.11.-31.3.)
- huuhtelevan tulvan mahdollisuus tulee selvittää eli pystyykö teknisesti (luukkujen rakenne) saamaan suuremman tulovirtaaman



on / #	off	building block -palikka	Aika	Virtaama	Kommentit
			alku pvm	loppu pvm m³/s	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, kesä	1.5.	31.10.	1,2
2	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, alkuvuosi	1.1.	30.4.	0,8
3	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, loppuvuosi	1.11.	31.12.	0,8
4	<input checked="" type="checkbox"/>	kevättulva / puhdistava tulva	1.4.	1.6.	3 Sen verran mitä uoma kestää. Yli 3 m ³ /s viikon ajan
5	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, vaellus	1.5.	30.9.	1,2 tukee myös kalatien toimintaa
6	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, kutu	15.9.	30.10.	1,2
7	<input checked="" type="checkbox"/>	siika, vaellus ja kutu	1.10.	30.11.	1,2 Kauneusaltaa ja lasaretinväylä
8	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, poikaset, talvi alkuvuosi	1.1.	30.4.	1
9	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, poikaset, talvi loppuvuosi	1.11.	31.12.	1
10	<input type="checkbox"/>				
11	<input checked="" type="checkbox"/>	kevätkutuiset kalalajit	1.4.	30.6.	2,5
12	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, poikaset, kesä	1.5.	31.10.	2
13	<input checked="" type="checkbox"/>	Virikistyskäyttö ja maisema	1.1.	31.12.	0,8
14	<input type="checkbox"/>				
15	<input type="checkbox"/>				
16	<input type="checkbox"/>				
17	<input type="checkbox"/>	Tulvarajat	1.1.	31.12.	10 Ei tarkkaa tietoa.
18	<input type="checkbox"/>				
19	<input type="checkbox"/>				
20	<input type="checkbox"/>				

#	Referenssivirtaama	Kommentit
1	<input type="checkbox"/> Suurin havaittu virtaama	
2	<input type="checkbox"/> 80% prosenttiili (80 %)	
3	<input type="checkbox"/> Keskipvirtaama	
4	<input type="checkbox"/> 20th percentile (20 %)	1980-2015 hint: test 50% to get median
5	<input type="checkbox"/> Pienin havaittu virtaama	
6	<input type="checkbox"/> Referenssivirtaama	Montta
7	<input type="checkbox"/>	
8	<input checked="" type="checkbox"/> Merikoski 1%	Merikoski 1%
9	<input type="checkbox"/> Avg Q 1990-1999	
10	<input type="checkbox"/> avg Q 2000-2009	
11	<input type="checkbox"/> Average Q 2010-2015	

6. Irnijärven luusua

ALUE Irnijärven säännöstelypadon alapuolinen Irninjoki (Iijoen yläosaa) on jäänyt lähes vuosittain täysin kuivaksi keväällä, jolloin järviryhmää täytetään ja Iijoen kevättulvaa halutaan hillitä. Jokijakson kokonaispituus 6 km, josta 1,1 km koskijaksoa. Aiemmin ollut; MQ 13 m³/s/ MNQ 0 / MHQ 28, nollavirtaamia esiintyy. Uitto loppui 1988, jonka jälkeen virtaamia ei enää ole säädelty uiton perusteella. Taustalla myös vuodesta 1992 alkanut Irnijärven ekologinen säännöstelykäytäntö, joten virtaama-aineistona on käytetty 1992-2015 vuosia. Irnijärvet ja Kostonjärvi otettu säännöstelyyn ja tulvavesien varastointiin vuonna 1965, alajuoksulla on 5 voimalaitosta. Nollajuoksutuksen tarkoitus on ollut minimoida alapuolisten voimaloiden ohijuoksutus, nostaa järviryhmän vedenpintaa mahdollisimman nopeasti ja vähentää alapuolisia tulvia. Padon alapuolelle on pieni velvoite taimenen ja siian istutukseen. Ekologisen säännöstelyn kehittämisen periaatteena Irnijärvellä on ollut, että keväällä veden tulee nousta mahdollisimman nopeasti (kevätkutuiset kalalajit ja syyskuu-isten säilyminen).

AINEISTO Petäjäkorvan mittauskohteessa on 2015 tehty eri virtaamilla mittauksia (yhteistyössä ELY ja PVO). Uomassa toteutetut mittaukset; 5 eri paikkaa neljällä eri virtaamalla (1, 2.5, 5 ja 7.5 m³/s), linjamittaukset ja valokuvaus. Näiden pohjalta on toteutettu elinympäristölaskenta harjuksen ja taimenen elinvaiheille. Aineisto toimii erittäin hyvänä pohjana keskusteluille ja eri virtaamavaihtoehtojen pohtimiselle.

TAVOITE Tavoitteena on ympärivuotisen vesityksen ylläpitäminen, jotta joen luontainen ekologia voi elpyä. Tällä hetkellä lupapäätöksen mukaisesti; aina vettä vähintään 2 kuutiota – paitsi kevättulvan aikana tulovirtaaman ollessa yli 150 kuutiota Haapakosken voimalaitoksella, säännöstelypa- to voidaan pitää suljettuna. Luvan poikkeuksen perusteella siis huhtikuun lopun ja toukokuun lo- pun välisen ajan uoma on käytännössä aina nollavirtaamalla kuivana.

Keskusteluissa esiin nousseet muuttujat ja pääkohdat:

- harjus on mahdollisesti tärkeimpänä lajina, soveltuvan habitaatin määrä kasvaa koko ajan virtaaman noustessa (harjuksen kutu, mäti, aikuiset kesällä)
- taimenelle suhde riippuu valitusta preferenssistä (ikäluokka) käytännössä 2-5 m³/s mahdollisesti soveltuvien
- nollavirtaama keväällä, käytännössä vedetön osan aikaa – joten kohde on käytännössä kalaton
- kevättulvan aikaansaanti rakenteellisesti kannattaa selvittää, talven aikana tulva huuhtoo morfologisesti - kevättulva 30 m³/s jatkossa mahdollinen, jolla olisi todennäköisesti ekologisia hyötyjä
- talvitulvan huuhtonta menee osittain hukkaan (ekosysteemivaikutus väärään aikaan)
- kesällä virtaaman nosto voi tapahtua mahdollinen nopeasti. Nostoon ei liity lupaehtoja, mutta käytännössä voidaan käyttää selkeästi hitaampaa nostoa - jatkossa helppo keino parantaa tilannetta, sillä nopeat virtaamanvaihtelut ovat ekologisesti hankalia
- kalatie on mahdollinen ja ollut suunnittelussa, mahdollisesti lisäys ekologiseen virtaaman sen myötä eli kalatien läpi menevä vesi tulisi osaltaan auttamaan uomaan koko matkalla
- nollavirtaama lupaehtoissa; ohijuoksutus uomaan on vesivoiman tappio, mutta kevätai- kana ensimmäinen lupaehtopiste (järven pinnankorkeudessa) on pyrittävä saavuttamaan nopeasti. Nykyisellään alapuolen voimalaitokset vetävät paremmin, viime vuosina juoksu- tettu jo aiemmin.
 - Kokeilu läpi vuoden vesitykseen eli nollavirtaamista luopuminen jatkossa hyvin- kin mahdollista.
- suositusjuoksutukset; ei tarvita lupaehtojen muutosta, vaan voidaan sopia vapaaehtoisesti

- alue pääosin Metsähallituksen vesialuetta, jossa kalastusmahdollisuudet ja virkistyskalastuksen kehittäminen päätavoitteena, luontainen kalakanta vrt. nykyiseen veloitteeseen

Epävarmuudet ja rajoitteet:

- pohjatiedot (mallinnus kohdelajille ja valokuvamateriaali) erittäin hyvät eivätkä rajoita suunnittelua
- erittäin hyvä kohde, jossa vähän epävarmuuksia, sillä yhteistyö voimayhtiön kanssa hyvällä pohjalla

Yhteenveto suositusvirtaamista ja täydentävistä toimenpiteistä:

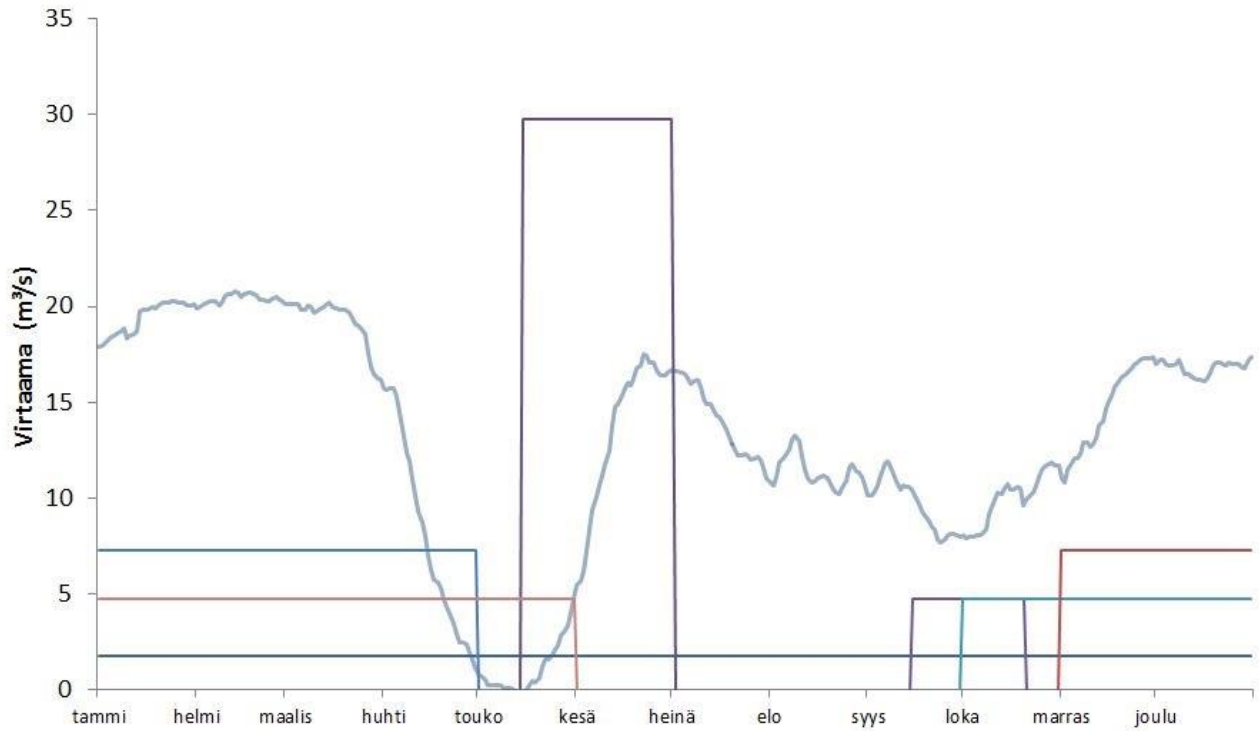
- tavoitteena luopua nollavirtaamista eli jatkossa ei kuivia jaksoja
- kevättulvan mahdolliset haitat ranta-asutukselle kannattaa selvittää ennen toteuttamista
- kutupaikkojen kunnostaminen soraistamalla nopeuttaisi joen elpymistä ja virtaamamuu-
tosten myönteisiä vaikutuksia
- virtaaman muutokset mahdollisimman hitaina tai mukailien luontaista vaihtelua

Ympäristövirtaama työkalu

Irnijärvi, Iijoki

V1.1
työpaja 17.11.2015

Lauri Ahopelto & Juha Aaltonen - Finnish Environment Institute SYKE
lauri.ahopelto@ymparisto.fi juha.aaltonen@ymparisto.fi



#	on / off	building block -palikka	Aika		Virtaama m³/s	Kommentit
			alku pvm	loppu pvm		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama	1.1.	31.12.		2 lupaehto, huom kevätpoikkeus
2	<input type="checkbox"/>					
3	<input type="checkbox"/>					
4	<input checked="" type="checkbox"/>	kevättulva	15.5.	1.7.	30	Käy rajan yläpuolella muutaman päivän. Metsäojitukset tuovat rav
5	<input type="checkbox"/>	harjus, kutu	1.5.	15.6.	10	
6	<input type="checkbox"/>	harjus, mäti	1.6.	30.6.	10	
7	<input type="checkbox"/>	harjus, poikaset	1.7.	31.10.	7,5	
8	<input type="checkbox"/>	harjus, alkutalvi	1.1.	30.4.	7,5	
9	<input type="checkbox"/>	harjus, loppupalvi	1.11.	31.12.	7,5	
10	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, kutu	15.9.	20.10.	5	
11	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, mäti, loppuvuosi	1.10.	31.12.	5	yläraja 50, ettei huuhdoudu
12	<input type="checkbox"/>	taimen, poikaset	1.7.	31.10.	3	
13	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, alkutalvi	1.1.	30.4.	7,5	
14	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, loppupalvi	1.11.	31.12.	7,5	
15	<input type="checkbox"/>	taimen, yli 10 cm	1.4.	31.5.	7,5	
16	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, mäti, alkuvuosi	1.1.	31.5.	5	yläraja 50, ettei huuhdoudu
17	<input type="checkbox"/>					
18	<input type="checkbox"/>					
19	<input type="checkbox"/>					
20	<input type="checkbox"/>					

#	Referenssivirtaama	Kommentit
1	<input type="checkbox"/> Suurin havaittu virtaama	
2	<input type="checkbox"/> 90% prosenttili (90 %)	
3	<input checked="" type="checkbox"/> Keskivirtaama	1992-2015
4	<input type="checkbox"/> 10th percentile (10 %)	hint: test 50% to get median
5	<input type="checkbox"/> Pienin havaittu virtaama	
6	<input type="checkbox"/> Referenssivirtaama	1960-1964
7	<input type="checkbox"/>	

7. Kuusinkijoki

ALUE Kuusinkijoki on erittäin merkittävä joki luontaisen taimenen lisääntymisen kannalta (erityisesti alaosaa). Joen pituus on noin 20 km. Tässä tarkastelukohteena käytettiin erityisesti joen yläosaa, josta on käytettävissä mallinnustietoa ja voimalaitoksen vaikutus tulee esiin nopeasti (käyttökätkot ja nollavirtaamat). Joki on erinomaisessa tilassa, mutta on asetettu riskiin heikettä lyhytaikaissäännöstelyä ja käyttökätköjen vuoksi. Putouskorkeus 11m ja perusvirtaamatiedot ovat: MQ 9, MNQ 1,3, MHQ 45. Alueen merkitys kalastusmatkailun kannalta on erittäin suuri (www.oulangantaimen.fi). Lisäksi Kuusingin merkitys taimensaalille on suurempi kuin läheisten Oulanka- ja Kitkajokien. Käytännössä Kuusinkijoen perusvirtaama on noin 2 m³/s tai vähintään tulovirtaama. Keskialivirtaama on ollut 1-1,5 m³/s luonnontilassa, joten luontaisestikin virtaama on ollut alhainen. Voimatalousmerkityksen kannalta virtaaman ollessa alle 4 m³/s turbiinin hyötysuhde romahtaa, jolloin käytännössä lyhytaikaissäännöstely otetaan käyttöön. Lupapäätös; voimalaitoksen tai tulva-aukkojen kautta on juoksetettava vettä läpi vuoden vähintään 0,8 m³/s viikkokeskiarvona. Tämän on tulkittu antavan lupapäätöksen lyhytaikaissäännöstelyyn. Käytännössä lyhytaikaissäännöstelyssä virtaama vaihtelee 1,5-3 m³/s välillä, joka aiheuttaa kavitointia, mutta on silti taloudellisesti kannattavaa. Talviaikaisessa lyhytaikaissäännöstelyssä vaihtelee nollavirtaama ja noin 4 m³/s virtaama.

AINEISTO Kuusinkijoen käytössä aiempia selvityksiä ja mallinnuksia virtaaman vaikutuksesta habitaattien määrään ja käyttökätköjen vaikutuksesta. Keskustelun pohjaksi otettiin vuosien 1980–2015 virtaamat luontaisen vaihtelun näkymiseksi. Käytännössä vuoden 2000 alusta säännöstelyssä on tapahtunut muutoksia erityisesti omistajavaihdoksen jälkeen ja myös myöhemmin lyhytaikaissäännöstelyn toteuttamisessa.

TAVOITE Kuusingin taimenen ja harjuksen elinkiertojen turvaaminen. Ekologisen virtaaman toteuttaminen, jotta joen erinomainen tila säilyy.

Keskusteluissa esiin nousseet muuttujat ja pääkohdat:

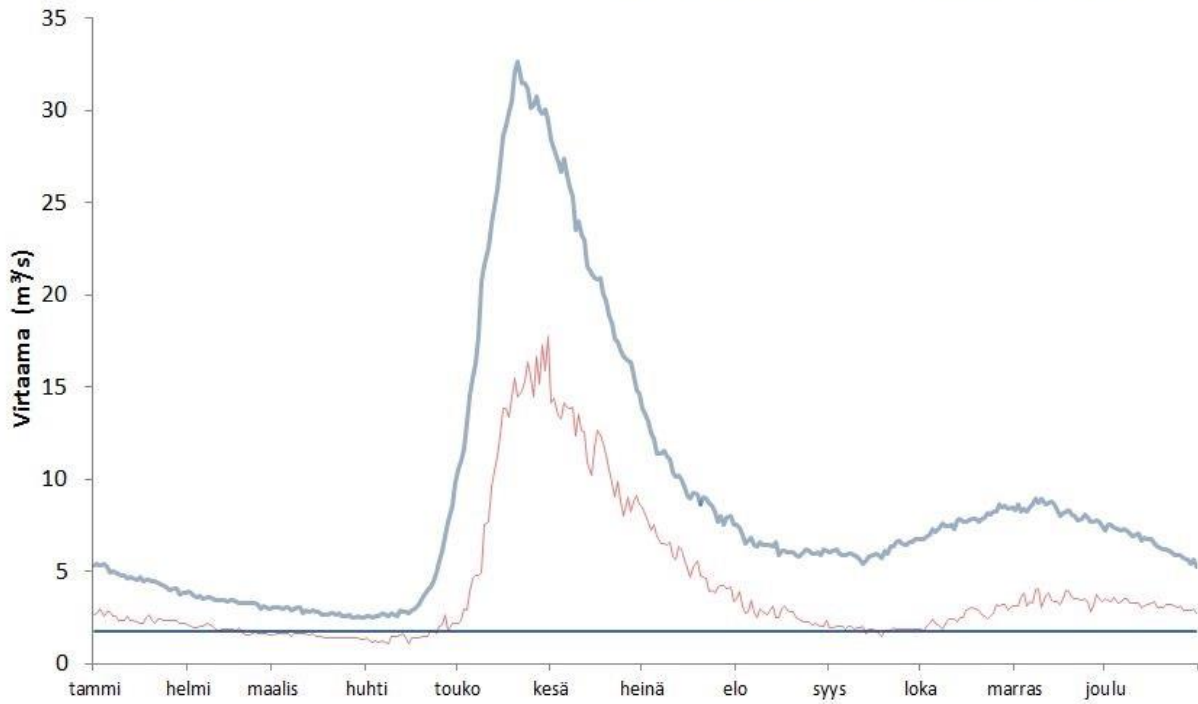
- käyttökätkot tulisi saada pois, sillä ne ovat käytännössä erittäin kriittisiä eliöiden kannalta
- kalatie on auki kesäaikaan noin 1 m³/s virtaamalla, joka mahdollistaa ympäristövirtaaman toteuttamisen jollain tasolla kesällä
- vesisammalet ja pohjaeläimet herkkiä myös kesän vuorokausisäännöstelyn suhteen ja sitä kautta suuri merkitys kalojen ravintoon
- lyhytaikaissäännöstely on perinteisesti tärkeintä talvella, kun virtaama on pienin. Talvi on ekologisesti joka tapauksessa herkin, etenkin jos alhaisen virtaaman vaihtelu nopeasti (yleisesti 1-5 m³/s vaihtelu nopeasti).
- kevättalvella kriittisin aika elinympäristöjen ja eliöstön selviämisen kannalta. Jos siis kuivumista elinympäristöissä (käyttökätkot ja suuri lyhytaikaissäännöstely), niin etenkin loppupalvi on kriittisin ajankohta. Alle 10 asteen lämpötilassa eliöstö on yleisesti herkintä virtaaman vaihteluille. Jään vaikutus (jään pysyvyys ja muodostuminen) elinympäristöjen kuivumiselle on suuri.

Epävarmuudet ja rajoitteet:

- työkalu ei onnistu kuvaamaan lyhytaikaissäännöstelyä, joka on ympäristövirtaaman kannalta Kuusinkijoen rajoittava tekijä
- virtaamasuhteen merkitys on suuri ja tulisi pohtia jatkossa. Pienet tulovirtaamat (2-4 m³/s) hankalimmat, sillä silloin tulisi olla pienin virtaamasuhde – voimayhtiö tarvitsee silloin suurimman. Isoilla virtaamilla (tosin lyhyet ajanjaksot vuodessa) ei lyhytaikaissäännöstelyä (rakennevirtaama 18 m³/s).

Yhteenveto suositusvirtaamista ja täydentävistä toimenpiteistä:

- kokonaisuudessa Kuusinkijoen tilanteessa on erittäin hankala yhteen sovittaa vesivoiman tarpeet ja Oulangan luontaisen taimenkannan elinmahdollisuudet – käytännössä ympäristövirtaaman tarpeisiin tulisi uusia voimalaitoksen tekniikka (turbiinit) joen kokoluokkaan sopivimmaksi, jolloin lyhytaikaissäännöstelystä luopuminen olisi mahdollista
- alle 5 m³/s virtaamalla lyhytaikaissäännöstelyn tulisi olla erittäin vähäistä (huom. alle 5 m³/s virtaama on ajallisesti erittäin yleinen)
- käyttökätkot ja nollavirtaamat ovat kriittisiä aiheuttaen suurta lohikalojen poikaskuolleisuutta ja ne tulisi saada pois



#	on / off	building block -palikka	Aika		Virtaama m³/s	Kommentit
			alku pvm	loppu pvm		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama	1.1.	31.12.	2	Tai vähintään tulovirtaama
2	<input type="checkbox"/>					
3	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>					
5	<input type="checkbox"/>					
6	<input type="checkbox"/>					
7	<input type="checkbox"/>					
8	<input type="checkbox"/>					
9	<input type="checkbox"/>					
10	<input type="checkbox"/>					
11	<input type="checkbox"/>					
12	<input type="checkbox"/>					
13	<input type="checkbox"/>					
14	<input type="checkbox"/>					
15	<input type="checkbox"/>					
16	<input type="checkbox"/>					
17	<input type="checkbox"/>					
18	<input type="checkbox"/>					
19	<input type="checkbox"/>					
20	<input type="checkbox"/>					

#	Referenssivirtaama	Kommentit
1	<input type="checkbox"/> Suurin havaittu virtaama	
2	<input type="checkbox"/> 80% prosenttiili (80 %)	
3	<input checked="" type="checkbox"/> Keskivirtaama	1980-2015
4	<input checked="" type="checkbox"/> 10th percentile (10 %)	hint: test 50% to get median
5	<input type="checkbox"/> Pienin havaittu virtaama	
6	<input type="checkbox"/> Referenssivirtaama	
7	<input type="checkbox"/>	
8	<input type="checkbox"/> avg Q 1980-989	
9	<input type="checkbox"/> Avg Q 1990-1999	
10	<input type="checkbox"/> avg Q 2000-2009	
11	<input type="checkbox"/> Average Q 2010-2015	

8. Perhonjoki

ALUE Perhonjoen Kaitforsin voimalaitos tuottaa 7.5 MW (putouskorkeus 21m). Kaitforsin voimalaitoksen lupaehtojen mukaisesti lyhytaikaisäännöstely on voimakasta. Perhonjoella merkittävänä tekijänä on yläpuolisen järviyhmän säännöstely, jossa on tekijöinä mukana tulvasuojelu (myös jääpatojen sulatustarve), vesivoima ja virkistyskäyttö. Säännöstelyn kehittämishankkeessa on arvioitu näitä tekijöitä. Lyhytaikaisäännöstely on kuitenkin kielletty kevättulvan ja heinäkuun puolivälin välisen ajan. Käytännössä, jos tulovirtaama on alle $7 \text{ m}^3/\text{s}$, niin virtaama on vähintään $3 \text{ m}^3/\text{s}$, koska laitosta ei voi ajaa muuten (lyhytaikaisäännöstelyn aikana). Perhonjoen virtaamavaihtelu on voimakasta; $0.5\text{-}18 \text{ m}^3/\text{s}$ vaihteluväli neljästi vuorokaudessa. Kaitforsin kalatie on rakennettu vuonna 2006. Alueella toteutetaan kala- ja nahkiaisistutuksia, rapuistutukset ovat alkamassa. Lupaehtojen tarkistus on tarkoitus laittaa vireille vuonna 2017. Kalatien toimivuuteen vaikuttaa löydettävyys ja houkutusvirtaamien epäsuhta. Vaellusreitillä on vanha Perhonjoen luonnonuoma, jonka pituus on noin 3 km. Reitillä on loppuosalla ohitusuoma noin 300 m (hyvin suunniteltu ja toteutettu) ja lopussa 10 m teknisen kalatien osuus. Vanhan vähävetisen uoman virtaamavaihtelu on voimakasta, noin 0.4-200 kuutiota riippuen ajankohdasta. Tarkasteluun valittiin vanhan uoman osuus.

AINEISTO Perhonjoen säännöstelystä esimerkkinä video, jossa vuorokauden aikainen virtaaman vaihtelu pääuomassa näkyy hyvin. Vanhasta uomasta ei kuitenkaan käytössä mittauksia tai mallinnuksia, mutta perustieto virtaamista ja vaikutuksista kuitenkin selkeä (virtaamatasot tiedossa).

TAVOITE Kalaston ja ekosysteemin toimivuuden kannalta haasteena on voimakkaasti muuttunut morfologia ja hydrologia (voimakkaat perkaukset) koko voimalaitoksen alapuolisella jokiosuudella. Kalatien toimivuus liittyy suoraan vähävetisen uoman virtaamaan eli houkutusvirtaaman määrä on ratkaiseva tekijä. Kuivauoma toimii syksyisin nousureitillä (yläpuoliset alueet hyviä). Kuivauoman mahdollisuudet ylläpitää koko elinkiertoa (etenkin taimenen osalta) ovat hyvät, jos virtaama syksyllä ja etenkin loppupalvella on riittävä.

Keskusteluissa esiin nousseet muuttujat ja pääkohdat:

- meritaimen ja nahkiainen tärkeimmät lajit, vaelluksen mahdollisuus paranee, kun virtaama on yli $3 \text{ m}^3/\text{s}$, vähävetisen uoman houkuttelevuus on suoraan verrannollinen virtaamaan. Mahdollisten houkutusvirtaamien käyttö kaipaa lisätutkimusta, pulssituksen mahdollisuudet voisivat nostaa nousuhalukkuutta
- nahkiaisien kannalta tilanne on ehkä helpompi, sillä talvehtiminen on yleensä syvemmissä suvannoissa ja kutu ja poikasvaihe sijoittuvat kesään
- vähävetisen uoman nopea tulvan nousu haittaa mahdollisesti kunnostuksia ja esim. soran ja mädin pysyvyyttä
- vähävetisen uoman minimivirtaama on käytännössä tällä hetkellä $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$
- raputalous vähävetisessä uomassa; vanha uoma on ravulle hyvää elinympäristöä. Kunnostuksia raputalouspotentiaalin korvauksena, sillä alueellisesti 100 % tuho elinympäristölle. Ravun kannalta tasainen virtaama olisi etu, samalla mahdollistaisi ympärivuotisen habitaatin. Minimi $2 \text{ m}^3/\text{s}$.
- uomassa ei tulvaongelmaan sillä $200 \text{ m}^3/\text{s}$ on ollut luontaisestikin
- virkistyskalastuksen kannalta noin $2\text{-}3 \text{ m}^3/\text{s}$ olisi paras
- maisema-arvojen kannalta vesityksen määrällä ei ole niin suurta merkitystä, kunhan se on jatkuva, vähintään noin $1 \text{ m}^3/\text{s}$
- alueelle sijoittuu myös Kaitforsin tulvalehto (N2000), jossa varhainen tulva olisi paras lehtomaisuuden säilyvyyden kannalta. Tulvan kannalta on myös isompi virtaamatarve kohdealueelle, noin $50\text{-}70 \text{ m}^3/\text{s}$ 10 päivän (7-10pv) ajan paras pysyvyydelle.
- kuivauoman tärkeyttä korostaa lyhytaikaisäännöstelyn puuttuminen eli koko Perhonjoessa se on alin alue, jossa ei lyhytaikaisäännöstelyn vaikutusta
- vesivoiman kannalta toki kaikki ohijuoksettu vesi on turhaa ja laskee kannattavuutta (kalatien virtaama ja kuivan uoman osuus)

Epävarmuudet ja rajoitteet:

- lyhytaikaissäännöstely pääuomassa erittäin suuressa roolissa, työkalu ei kuvaa vaikutuksia
- vanhan uoman (kuivauoman) mittauksia ja mallinnuksia (poikkileikkauksia, habitaatin määriä) ei käytössä

Yhteenveto suositusvirtaamista ja täydentävistä toimenpiteistä:

- ekologisesti vähävetisen uoman minimivirtaamatavoitteeksi asetettiin $1 \text{ m}^3/\text{s}$
- meritaimenen ja nahkiaisen kannalta kesän ja syksyn virtaamatavoite on vähintään $3 \text{ m}^3/\text{s}$
- rapujen kannalta minimivirtaamatavoite on $2 \text{ m}^3/\text{s}$
- tulva luontaisen kaltaisena puhdistaa ja uoma kestää noin $200 \text{ m}^3/\text{s}$, virtaamatavoitteena noin 50-70 m^3/s kymmenen päivän jakson ajan

Ympäristövirtaama työkalu

Kaitfors, Perhonjoki

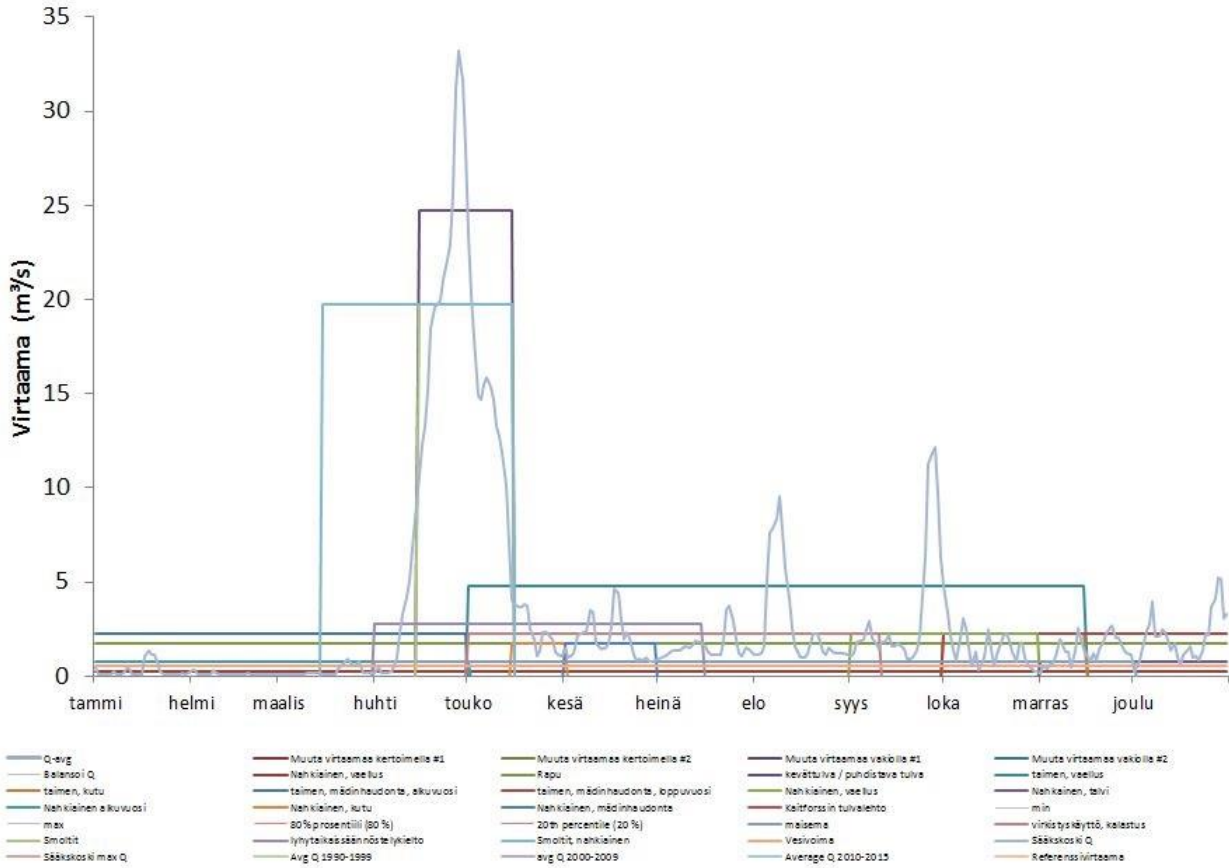
V1.1

Työpaja 20.11.2015

Lauri Ahopelto & Juha Aaltonen - Finnish Environment Institute SYKE

lauri.ahopelto@ymparisto.fi

juha.aaltonen@ymparisto.fi



- Q-avg
- Sääskoski Q
- taimen, kutu
- Nahkiainen alkuvuosi
- max
- Smoltit
- Sääskoski max Q
- Muuta virtaamaa kertomalle #1
- Nahkiainen, vaellus
- taimen, mädinhaudonta, alkuvuosi
- Nahkiainen, kutu
- 80% prosenttili (80%)
- lyhytaikaisäännöstelykielto
- Avg Q 1990-1999
- Muuta virtaamaa kertomalle #2
- Rapu
- taimen, mädinhaudonta, loppuvuosi
- Nahkiainen, mädinhaudonta
- 20th percentile (20%)
- Smoltit, nahkiainen
- avg Q 2000-2009
- Muuta virtaamaa vekiölle #1
- kevättulva / puhdistava tulva
- Nahkiainen, vaellus
- Kaitforssin tulvavaihto
- maisema
- Vesivoima
- Average Q 2010-2015
- Muuta virtaamaa vekiölle #2
- taimen, vaellus
- Nahkiainen, talvi
- min
- virikistyskäyttö, kalastus
- Sääskoski Q
- Referenssivirtaama

#	on / off	building block -palikka	Aika		Virtaama m³/s	Kommentit
			alku pvm	loppu pvm		
1	<input type="checkbox"/>					
2	<input checked="" type="checkbox"/>	minimivirtaama	1.1.	31.12.	0,5	putken + kalatienvirtaama
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapu	1.1.	31.12.		2 tasainen virtaama tärkeä
4	<input checked="" type="checkbox"/>	kevättulva / puhdistava tulva	15.4.	15.5.	25	maksimissaan Q 150, päivässä kasvu max 30.
5	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, vaellus	1.5.	15.11.	5	Heti kevättulvan jälkeen, houkutusvirtaamaa silloin kuin Kaitforssin
6	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, kutu	1.10.	15.11.	2,5	
7	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, mädinhaudonta, alkuvuosi	1.1.	30.4.	2,5	
8	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, mädinhaudonta, loppuvuosi	1.10.	31.12.	2,5	
9	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahkiainen, vaellus	1.9.	31.10.	2,5	
10	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahkiainen, talvi	1.11.	31.12.	1	
11	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahkiainen alkuvuosi	1.1.	1.5.	1	Kevättulvaan asti
12	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahkiainen, kutu	15.5.	1.6.	2	Tulvan jälkeen
13	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahkiainen, mädinhaudonta	1.6.	30.6.	2	
14	<input type="checkbox"/>	Kaitforssin tulvavaihto	15.4.	15.5.	50	Yli viikko
15	<input checked="" type="checkbox"/>	maisema	1.4.	1.12.	1	vettä
16	<input checked="" type="checkbox"/>	virikistyskäyttö, kalastus	1.5.	10.9.	2,5	taimenen rauhoitukseen asti
17	<input checked="" type="checkbox"/>	Smoltit	15.4.	15.5.	20	keväästä riippuen
18	<input checked="" type="checkbox"/>	lyhytaikaisäännöstelykielto	1.4.	15.7.	3	Ainakin 3 kuutiota vähävetiseen uomaan, jos on kuivaa, mutta jos y
19	<input checked="" type="checkbox"/>	Smoltit, nahkiainen	15.3.	15.5.	20	keväästä riippuen
20	<input checked="" type="checkbox"/>	Vesivoima	1.1.	31.12.	0,8	portaat 0,5, 0,8, 1 kuutio

#	Referenssivirtaama	Kommentit
1	<input type="checkbox"/> Suurin havaittu virtaama	
2	<input type="checkbox"/> 80% prosenttili (80%)	
3	<input type="checkbox"/> Keskipvirtaama	1985-2015
4	<input type="checkbox"/> 20th percentile (20%)	hint: test 50% to get median
5	<input type="checkbox"/> Pienin havaittu virtaama	
6	<input type="checkbox"/> Referenssivirtaama	
7	<input checked="" type="checkbox"/> Sääskoski Q	Sääskoski 85-2013
8	<input type="checkbox"/> Sääskoski max Q	Sääskoski max 85-2013
9	<input type="checkbox"/> Avg Q 1990-1999	
10	<input type="checkbox"/> avg Q 2000-2009	
11	<input type="checkbox"/> Average Q 2010-2015	

9. Seinäjoki

ALUE Keskustelun kohteena Seinäjoen kaupungin keskustan läpi kulkeva vähävetinen vanha uoma. Kulkee kaupunkipuistossa, joka on Seinäjoen kaupungin alueella ja omistama. Myös säännöstelevän vesivoimayhtiön omistajana on kaupunki. Päävirtaus kulkee Seinäjoen eteläpuolella, Kyrkösjärven tekojärven kautta. Vanhan uoman kokonaispituus on noin 10 km, uomassa on kaikkiaan 14 pohjapatoa. Nykyisellään ohjeena kesä-syyskuun virtaamaksi 0,9 m³/s ja muu aika vähintään 0,1 m³/s. Normaalitylanteessa uoman tulovirtaama on ollut 1,2 m³/s maksimissaan. Käytännössä virtaamaa on pidetty 0,3 m³/s tasolla talvella jäätyminen hillitsemiseksi. Vesimäärien säätämisessä on otettava rajoitteena huomioon Kalajärven säännöstely yläpuolisessa vesistöissä.

AINEISTO Seinäjoen vanhan uoman kunnostussuunnitelmat antavat hyvän pohjan keskustelulle. Ei kuitenkaan käytössä erillisiä mittaus- ja mallinnusaineistoja alueelta.

TAVOITE Ympäristövirtaaman tarkoituksena ja päämääränä on paikallisen lohikalaston eli etenkin harjuksen ja myös taimenen elinkierron turvaaminen. Käytännön rajoitteet alueella ovat kuitenkin huomattavat. Virkistyskäyttö ja maisema-arvot ovat myös erittäin tärkeitä.

Keskusteluissa esiin nousseet muuttujat ja pääkohdat:

- uoman nykyisen ohjeistuksen mukaan kesäaikaan 0,9 m³/s ja talviaikaan vähintään 0,1 m³/s vesittää uoman ympärivuotisesti, mutta erityisesti talviajalle virtaama on todella pieni – ekologian kannalta nosto esimerkiksi 1,2 m³/s ja 0,5 m³/s tasoihin mahdollistaisi ehkä paremmin ekosysteemin toiminnan
- kohdelajeina erityisesti paikalliset harjus ja taimen
- optimitilanteessa virtaama olisi enemmän, jolloin habitaatin määrä lisääntyisi selkeästi (houkutusvirtaamia tai vaellusaikaa ajatellen noin 3 m³/s)
- harjuksen ja taimenen kudun ja mädinkehityksen (huom. kevät-kesä ja syksy-talvi erot lajiston välillä) noin 2 m³/s
- kevättulvien juoksutukset tehdään yleensä vanhan uoman kautta, jolloin noin 60 m³/s virtaama
- puhdistavan tulvan arvio (minimi vesimäärä) 10 m³/s (jääpeitteisenä aikana)
- tavoitteena hyödyntää tulvat (kevättulva sekä mahdollisesti syksyllä toinen tulvapulssi), jotka paitsi puhdistavat niin myös tuovat normaalia vaihtelua uomaan
- virkistyskäyttö ja maisema-arvot erityisessä asemassa, virkistyskäytön (lähinnä uimarannat) kannalta virtaaman tulisi kesäkuukausina olla melko suuri. Optimaalinen vesimäärä tai vedenpinnan taso saavutettaisiin kesäajalle noin 1,5 m³/s virtaamalla.
- tavoitteena voisi olla myös syyshuuhtelun tai syystulvan aikaan saaminen, jolla olisi puhdistava vaikutus. Jos virtaaman nosto olisi luontaisen kaltainen, niin todennäköisesti se toimisi myös ekosysteemin kannalta hyödyksi, mutta pelkästään puhdistus ja huuhtelu esteettisesti ei ole perusteltua. Käytännössä voisi esim. lokakuussa virtaamaa uomassa nostaa niin, että se olisi noin 6 m³/s viikon ajan. Alueella on toiveena pulssi, joka voisi olla lyhyt jakso, mutta selkeästi normaalia isompi virtaama.

Epävarmuudet ja rajoitteet:

- vanhan uoman alue on etenkin talviaikaan erittäin vähäisellä virtaamalla, joten jäätyminen merkitys on elinympäristöjen kannalta suuri
- epävarmuustekijänä kohteessa kuitenkin ennen kaikkea mittaus- ja mallinnustiedon puute keskustelujen tueksi

Yhteenveto suositusvirtaamista ja täydentävistä toimenpiteistä:

- vesimaiseman ja ekologisen kunnostamisen kannalta olisi parempi, jos virtaamaa pystyttäisiin hiekan lisäämään
- kesäajan virtaamatavoite olisi 1,2 m³/s (kesä-syyskuussa) ja talvella minimi 0,5 m³/s (lokatoukokuu)
- taimenen ja harjuksen elinkiertojen kannalta nosto noin 2 m³/s virtaamaan lisäksi soveltuvan elinympäristön määrää

Ympäristövirtaama työkalu

Seinäjoen vähävetinen uoma, Kyrönjoki

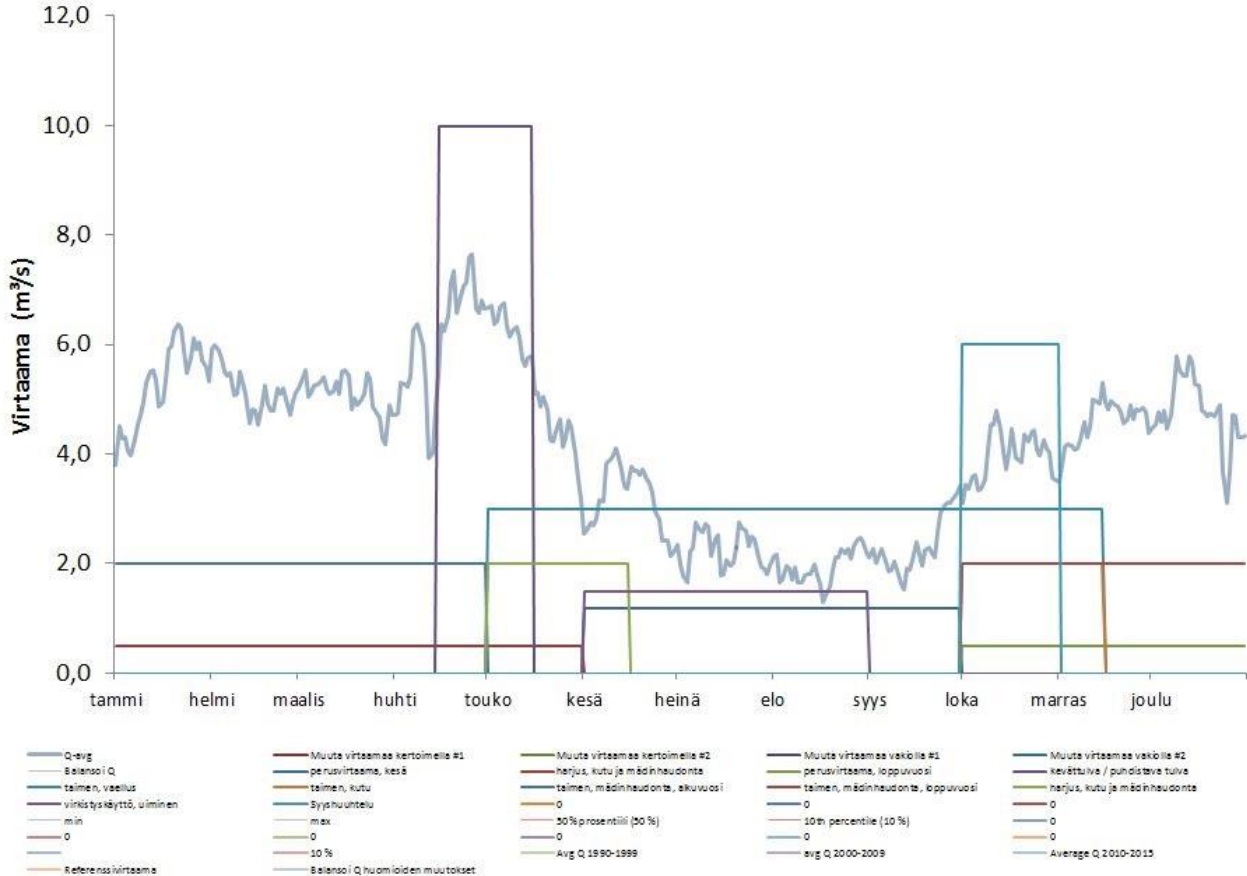
V1.1

Työpaja 20.11.2015

Lauri Ahopelto & Juha Aaltonen - Finnish Environment Institute SYKE

lauri.ahopelto@ymparisto.fi

juha.aaltonen@ymparisto.fi



#	on / off	building block -palikka	Aika		Virtaama	Kommentit
			alku pvm	loppu pvm		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, kesä	1.6.	30.9.	1,2	maisema tärkeää
2	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, alkuvuosi	1.1.	31.5.	0,5	myös maisema
3	<input checked="" type="checkbox"/>	perusvirtaama, loppuvuosi	1.10.	31.12.	0,5	myös maisema
4	<input checked="" type="checkbox"/>	kevätulva / puhdistava tulva	15.4.	15.5.	10	Joku huuhteluvälite saattaa olla, max 6 kuuti
5	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, vaellus	1.5.	15.11.	3	Tarvitsee lisätietoa/selvitystä
6	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, kutu	1.10.	15.11.	2	
7	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, mädinhaudonta, alkuvuosi	1.1.	30.4.	2	
8	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, mädinhaudonta, loppuvuosi	1.10.	31.12.	2	
9	<input checked="" type="checkbox"/>	harjus, kutu ja mädinhaudonta	1.5.	15.6.	2	
10	<input checked="" type="checkbox"/>	virkestyskäyttö, uiminen	1.6.	31.8.	1,5	
11	<input checked="" type="checkbox"/>	Syyshuuhtelu	1.10.	1.11.	6	1-2 viikkoa
12	<input type="checkbox"/>					
13	<input type="checkbox"/>					
14	<input type="checkbox"/>					
15	<input type="checkbox"/>					
16	<input type="checkbox"/>					
17	<input type="checkbox"/>					
18	<input type="checkbox"/>					
19	<input type="checkbox"/>					
20	<input type="checkbox"/>					

#	Referenssivirtaama	Kommentit
1	<input type="checkbox"/> Suurin havaittu virtaama	
2	<input type="checkbox"/> 50% prosenttiili (50 %)	
3	<input checked="" type="checkbox"/> Keski virtaama	1985-2015
4	<input type="checkbox"/> 10th percentile (10 %)	hint: test 50% to get median
5	<input type="checkbox"/> Pienin havaittu virtaama	
6	<input type="checkbox"/> Referenssivirtaama	
7	<input type="checkbox"/>	
8	<input type="checkbox"/> 10 %	
9	<input type="checkbox"/> Avg Q 1990-1999	
10	<input type="checkbox"/> avg Q 2000-2009	
11	<input type="checkbox"/> Average Q 2010-2015	

10. Kiskonjoki

ALUE Koskenkosken vesivoimalaitos sijaitsee Salossa Kiskonjoessa Kosken ruukin alueella. Koskenkosken voimalaitoksen putouskorkeus on 8,4 metriä ja teho 0,5 MW. Kahdesta vanhasta turbiinista toinen on museoitu ja korvattu kahdella automaattisesti toimivalla koneistolla, jotka pystyvät hyödyntämään 1 - 5 m³/s virtaaman. Toisen vanhan turbiinin ollessa käytössä laitos voi hyödyntää enimmillään 10 m³/s virtaaman. Kiskonjoen virtaamia on mitattu Koskenkoskessa vuodesta 1963 lähtien. Vuosien 1990–2009 keskivirtaama oli 5,7 m³/s. Suurin vuorokausivirtaama 70 m³/s on mitattu toukokuussa vuonna 1966. Viime vuosien suurin virtaama on mitattu vesistöalueelle osuneen rankkasateen jälkeen elokuussa 2005, jolloin vuorokausivirtaama oli 32 m³/s. Ekologisen tilan luokittelussa vesistöalue on yleisesti hyvää huonommassa tilassa. Koskenkosken rakentaminen aloitettu 1600-luvulla, joten patoon ei liity kompensatiovelvoitteita. Säännöstelykapasiteetti on melko vähäinen, joten säännöstely seuraa hyvin läheisesti luontaista rytmiä. Vuonna 2005 säännöstely on muuttunut huomattavasti paremmaksi säännöstelykäytäntöjen muuttuessa omistajavaihdoksen myötä. Nykyisellään on vielä luontaisesti kevättulva, mutta syksy- ja talvitulvat todennäköisesti yleistyvät ilmastonmuutoksen myötä.

AINEISTO Koskenkosken voimalaitoksen kuivauoman osuus on vesityskokeilussa testattu siten, että minimivirtaama 0,1 m³/s vesittää uoman, mutta mittaus- tai mallinnustuloksia ei ole käytettävissä. Ohi-tusuoman rakentaminen on tavoitteena Freshabit-projektissa, joten lähiaikoina sen suunnittelu ja toteutus tulevat muokkaamaan ympäristövirtaaman tavoitteita ja mahdollisuuksia. Kiskonjoen osalta lisäarvoa keskusteluun tuli laajasta osallistujajoukosta, jossa eri osa-alueiden asiantuntemusta oli käytössä erittäin hyvin ja myös osapuolten yhteinen motivaatio kohti hyvin toimivaa Kiskonjokea oli selkeä.

TAVOITE Kiskonjoen osalta erityiskiinnostuksen kohteena on taimen, alempana pääuoman osalta lohi ja direktiivilajeina simpukat (vuollejokisimpukka esiintyy, raakku mahdollinen). Keskusteluissa otettiin mukaan Kiskonjoen tilanne laajemmin, mutta lisääntymisalueena (erityisesti taimenelle) Koskenkosken vanha uoma on ekologisesti merkittävä.

Keskusteluissa esiin nousseet muuttujat ja pääkohdat:

- sovittuna; 1.9.-30.11. keskiarvo 0,3 m³/s (0,2-0,4 vuorokausivaihtelu, tai muu myöhemmin sopiva pulssitus) sekä muu aika 0,1 m³/s . Käytännössä 0,1 m³/s ylittyy normaalitilanteissa.
- katkokäyttö / lyhytaikaissäännöstely; kuivan kauden käyttö, ei nollavirtaamaa käytännössä, mutta kuivimpina kausina saattaa olla ½ h nollavirtaama (kun virtaamatasolla 0,5-1 m³/s kone pysähtyy)
- minimivirtaama 0,1 m³/s muuna aikana (kuivauomaan, näyttää riittävän vesittämään) sopimuksena, käytännössä voimalaitoksen alapuolelle minimi yleensä 0,5 m³/s
- jäätyminen ja kutusoraikkojen pinta-ala, riittääkö virtaama 0,1 m³/s jääkannen kannalta on selvittämättä
- taimen; kuivauoman minimivirtaama 0,1 m³/s, nousuaikana sovittu keskimääräinen virtaama 0,3 m³/s. Alempana 0,5 m³/s riittänee (ei ainakaan katastrofaalisia kuivuuksia), houkutusvirtaama käytännössä luontaisella vaihtelulla (4 m³/s hyvä houkutusvirtaama, ero selkeä vrt vähäisempään), kalatien houkutusvirtaama 0,4 m³/s ja lisäksi vielä on tutkimatta pulssituksen mahdollisuudet
- lohi; etenkin alempana merkittävä tulevaisuuden laji, nousukalat todennäköisesti jo lähivuosina kookkaita, joten virtaaman tulisi nousu- ja kutuaikana olla pääuomassa riittävä
- vimpa ja nahkiainen mahdollisesti merkittäviä lajeja, joiden esiintymisestä ei kuitenkaan ole käytössä tarkempia tietoja
- kuivauoma on myös tulvauoma, joten se ei ehkä suoraan sovellu esim. sorakunnostusten kohteeksi heikon pysyvyyden vuoksi
- haasteena, ettei vesi kesäaikaan riitä alapuoliseen uomaan. Saarenjärven haihdunta on suurta kesällä, johtaa mahdollisesti umpeenkasvamiseen
- yleisesti Uudenmaan alueen luonnonmukaiset kalatiet on mitoitettu pääasiassa noin 1 – 1,5 m³/s virtaamille, joka antaa suuntaa sille, millaisilla virtaamatasoilla lohi ja meritaimen saattavat nousta kohteisiin
- simpukat; Latokartanonkosken alapuolella esiintyy vuollejokisimpukkaa ja mahdollisesti koskialueella raakku (ei havaintoja kuitenkaan lähivuosilta). Raakku tarvitsee jatkuvan hyvälaatuisen pohjavirtaaman ja kuiville jäänti johtaa nopeasti tuhoutumiseen. Raakun elinalueet ovat tyypillisesti vir-

ta-alueita, joissa virtaaman äkillinen pienentyminen vaikuttaa vesipinta-alan vetäytymiseen ja muodostaa kriittisen uhan. Vuollejokisimpukkaa tavataan enemmänkin suvannoissa, joissa ongelma on vähäisempi.

- direktiivilajina alueella on myös saukko, joka on riippuvainen vettyneestä pinta-alasta ja yleisesti normaalista ekosysteemin toiminnasta
- Saarenjärven Natura-alue; umpeenkasvun esto kevättulvan avulla, mutta pohjapato estää tulvavai-
kutuksen käytännössä – asukkaat erittäin huolestuneita tilanteesta ja toivovat muutoksia
- maanviljelys; tavoitteena kevättulva pois tai mahdollisimman nopeasti pois, syystulvat pieneksi. Myös veden riittävyyden osalta toiveita eli sekä ylä- että alapuolisilla osuuksilla ja järvillä vettä toivotaan olevan tarpeeksi läpi vuoden.
- virkistyskäyttö; mahdollisimman tasainen järven vedenkorkeus ylempänä Kirkkojärvellä toiveena, mutta normaali kesän alhaisempi veden pinta on kyllä hyvin ymmärretty luontaiseksikin
- luontaisen kaltainen tulvarytmi vähentää umpeenkasvua ja puhdistaa uomaa. Tulvat myös ovat ehdoton edellytys, että vaelluskalat pääsevät nousemaan matalien ja kivikkoisten koskialueiden sekä umpeenkasvaneen jokisuiston ja jokialueiden ohitse.
- tulvat; virtaama 15-20 m³/s alkaa tulvaongelmia, tulvien nouseminen haittaa myös järvillä virkistyskäyttöä (rakenteet)
- järvien säännöstely ym; normaali tulva ja kevätkutuiset lajit hyötyvät tai tarvitsevat. Umppeenkasvuongelma on pienempi, kun on selkeä tulva ja kesällä vedenpinnan luontainen tai mahdollisesti tehty alenema (hidastaa umpeenkasvua).
- maisema-arvot; vesimäärä maiseman pysyvyyden kannalta eli ei ns. epäjatkuvuutta uomassa vaan jatkuvan vesityksen tarve

Epävarmuudet ja rajoitteet:

- 0,1 m³/s virtaama on käytännössä erittäin vähäinen mädinkehityksen ja poikasvaiheen kannalta, samoin suurempien lohikalojen nousu vaikeutuu huomattavasti, jos virtaama on vähäinen, jolloin myös syvyydet jäävät liian mataliksi
- säännöstelyllä vaikutetaan melko vähän Kiskonjoen virtaamaan – ilmastonmuutoksella lienee suurempi vaikutus virtaamaolojen muutokseen koko joen mittakaavassa
- joki on kokonaisuudessaan virtaamaoloiltaan luontaisten virtaamien varassa, vain kuivauoman osuudella on selkeä merkitys ympäristövirtaaman sääntelyn kannalta (merkitys koko joen mittakaavassa on arvioimatta)

Yhteenveto suositusvirtaamista ja täydentävistä toimenpiteistä:

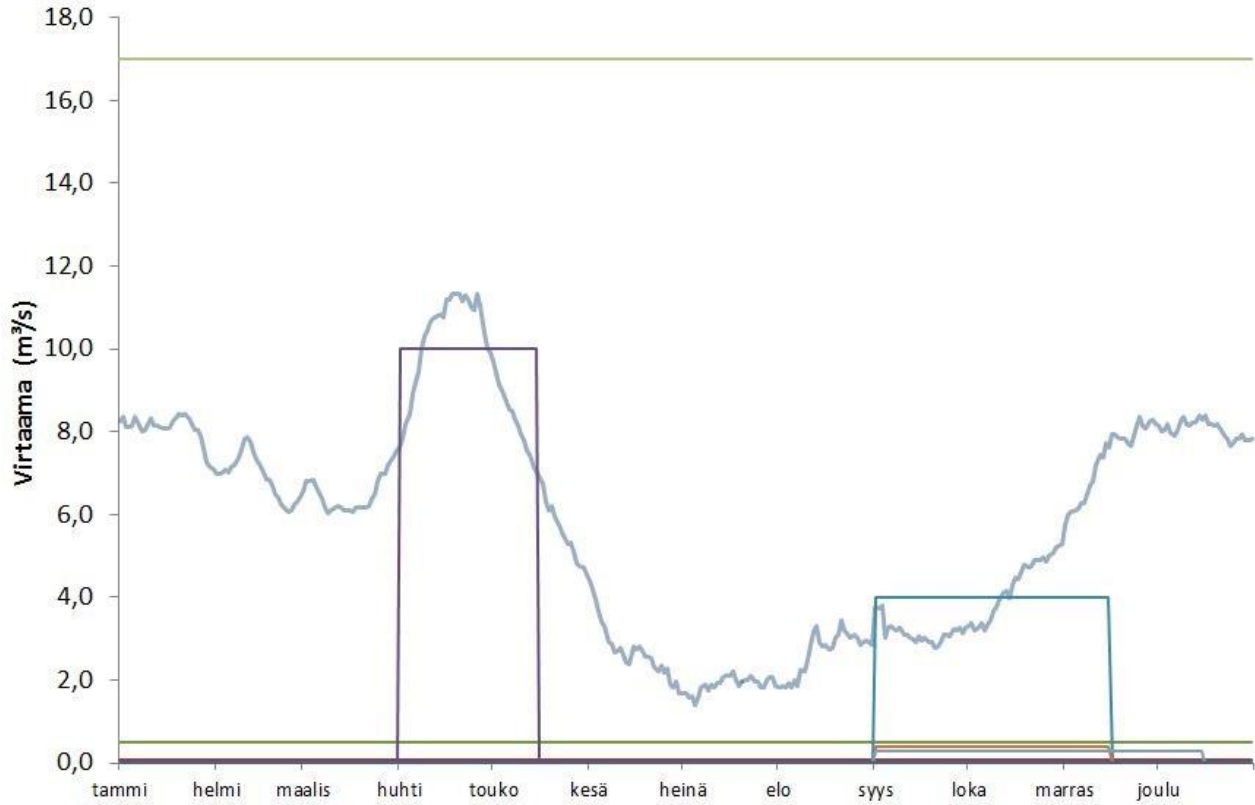
- sovittuna kokeiluna ympäristövirtaaman toteuttamiseen syksyn nousuaikana 1.9.–30.11. keskiarvo 0,3 m³/s (0,2-0,4 vuorokausivaihtelu, tai muu myöhemmin sopiva pulssitus)
- muuna aikana läpi vuoden vesityksenä vähintään 0,1 m³/s (1.12.–30.8.)
- käytännössä kuivauoman ekologian kannalta suurempi virtaama on suositeltava (0,5-1 m³/s), mutta kokeiluna sekä vesityksen että kalaston kannalta alhaisemmat virtaamat toteutetaan ennalta sovittu

Ympäristövirtaama työkalu

Koski, Kiskonjoki

V1.1
Työpaja 20.11.2015

Lauri Ahopelto & Juha Aaltonen - Finnish Environment Institute SYKE
lauri.ahopelto@ymparisto.fi juha.aaltonen@ymparisto.fi



#	on / off	building block -palikka	Aika		Virtaama m³/s	Kommentit
			alku pvm	loppu pvm		
1	<input type="checkbox"/>		1.2.	1.6.		
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Minimivirtaama, kuivauomassa	1.1.	31.12.	0,1	Sovittuna jo, vesittää yllättävän hyvin
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Minivirtamaa	1.1.	31.12.	0,5	myös maisema
4	<input checked="" type="checkbox"/>	kevättulva / puhdistava tulva	1.4.	15.5.	10	
5	<input checked="" type="checkbox"/>	taimen, vaellus, houkutus	1.9.	15.11.	4	pöhinää
6	<input checked="" type="checkbox"/>	kalatien houkutusvirtaama	1.9.	15.11.	0,4	muutamia päiviä
7	<input type="checkbox"/>		1.1.	30.4.		
8	<input type="checkbox"/>		1.10.	31.12.		
9	<input type="checkbox"/>	simpukat	1.9.	31.10.		
10	<input type="checkbox"/>	Natura	1.11.	31.12.		
11	<input type="checkbox"/>		1.1.	1.5.		
12	<input type="checkbox"/>	virkestyskäyttö, kalastus	15.5.	1.6.		
13	<input type="checkbox"/>		1.6.	30.6.		
14	<input type="checkbox"/>		15.4.	15.5.		
15	<input checked="" type="checkbox"/>	kalatiehen	1.9.	15.12.	0,3	3,5 kk sisällä 2kk (0,2 ja 0,4 kuutiolla vrk-puls
16	<input type="checkbox"/>	Mökkiläiset	1.5.	10.9.		tasainen järven vedenkorkeus
17	<input checked="" type="checkbox"/>	tulvarajat	1.1.	31.12.	17	
18	<input type="checkbox"/>	maanviljelijät	1.4.	15.7.		mahdollisimman nopea kevättulva
19	<input type="checkbox"/>		15.3.	15.5.		
20	<input type="checkbox"/>		1.1.	31.12.		

#	Referenssivirtaama	Kommentit
1	<input type="checkbox"/> Suurin havaittu virtaama	
2	<input type="checkbox"/> 90% prosentili (90 %)	
3	<input checked="" type="checkbox"/> Keskivirtaama	1985-2013
4	<input type="checkbox"/> 10th percentile (10 %)	hint: test 50% to get median
5	<input type="checkbox"/> Pienin havaittu virtaama	
6	<input type="checkbox"/> Referenssivirtaama	
7	<input type="checkbox"/> vuosi 2005	
8	<input type="checkbox"/> Mediaani 63-73	

OSALLISTUJAT TYÖPAJOITTAIN

Siikajoki, Oulu 29.10.2015

Saija Koljonen, Seppo Hellsten, Antton Keto, Lauri Ahopelto, SYKE
Kimmo Aronsuu, Jermi Tertsunen, Jukka Tuohino, Kaisa Kettunen, POP-ELY
Maare Marttila, Luke

Kuonanjoki, Oulu 29.10.2015

Saija Koljonen, Seppo Hellsten, Antton Keto, Lauri Ahopelto, SYKE
Kimmo Aronsuu, Jermi Tertsunen, Jukka Tuohino, Miikka Annunen, POP-ELY
Maare Marttila, Luke

Paimionjoki, Paimio 2.11.2015

Saija Koljonen, Seppo Hellsten, Lauri Ahopelto, Jukka Jormola, SYKE
Päivi Joki-Heiskala, Paimionjoki-yhdistys
Anna Tuominen, Paimionjoki-yhdistys
Elina Tuomarila, Paimionjoki-yhdistys
Matti Yrjövuori, Paimionselän kalastusalue
Olli Ylönen, L-S kalatalouskeskus, L-S kalastusalue
Janne Tolonen, Valonia
Timo Juvani, Koskienergia Oy
Sinikka Koponen-Laiho, Paimion kaupunki
Timo Klemelä, Someron kaupunki

Oulujoki, Oulu 16.11.2015

Saija Koljonen, Seppo Hellsten, Lauri Ahopelto, SYKE
Jukka Muotka, Pauliina Louhi, Fortum
Kimmo Aronsuu, POP-ELY

Oulujoen Hupisaaret, Oulu 16.11.2015

Saija Koljonen, Seppo Hellsten, Lauri Ahopelto, SYKE
Jukka Muotka, Pauliina Louhi, Fortum
Kimmo Aronsuu, Jukka Tuohino, POP-ELY
Olli van der Meer, Maare Marttila, LUKE

Irnijärven luusua, Oulu 17.11.2015

Saija Koljonen, Lauri Ahopelto, Seppo Hellsten, Teemu Ulvi, SYKE
Kimmo Aronsuu, Sakari Kalliokoski, Jermi Tertsunen, POP-ELY
Markus Huolila, KAI/LAP-ELY
Pekka Lahtonen, Aaro Horsma, Teuvo Jouhten, PVO Vesivoima
Teemu Junttila, Kuusamon kaupunki
Pirkko-Liisa Luhta, Metsähallitus

Kuusinkijoki, Oulu 17.11.2015

Saija Koljonen, Lauri Ahopelto SYKE
Kimmo Aronsuu, Sakari Kalliokoski, Jermi Tertsunen POP-ELY
Markus Huolila, KAI/LAP-ELY
Teemu Junttila, Kuusamon kaupunki
Ari Huusko, Tapio Sutela LUKE
Hannu Ruotsalainen, Koskienergia

Perhonjoki, Seinäjoki 20.11.2015

Saija Koljonen, Seppo Hellsten, Lauri Ahopelto, SYKE

Liisa Rautio, Kim Klemola, Jyrki Latvala, Jukka Pakkala, Mika Sivil, EPO-ELY

Victor Wistbacka, Katternö Oy

Seinäjoki, Seinäjoki 20.11.2015

Saija Koljonen, Seppo Hellsten, Lauri Ahopelto, SYKE

Liisa Rautio, Kim Klemola, Jyrki Latvala, Tommi Seppälä, Mika Sivil, EPO-ELY

Kiskonjoki, Perniö 16.12.2015

Saija Koljonen, Seppo Hellsten, Lauri Ahopelto, Jukka Jormola SYKE

Markku Marttinen, Olli-Matti Verta, Rami Laaksonen VAR-ELY

Jukka Helkama Vuorilinnan voima Oy

Outi Kaski-Laakso L-S kalatalouskeskus

Urban Silen Näsen kartano / L-S kalatalouskeskus

Jarmo Markkanen Salon seudun luonnonsuojeluyhdistys

Janne Tolonen Valonia

Veikko Laine Kiskon Kirkkojärven hoitoyhdistys

Timo Pulkkinen Saarenjärven kalastusseura

Paavo Heinonen Laukanlahden suojeluyhdistys

Pirkko Paranko Salon kaupunki