



METSÄHALLITUS



FRESHABIT



Kolarin Vaatto- ja Teurajärven kalasto ja suunnitelma hoitokalastusten toteuttamiseksi

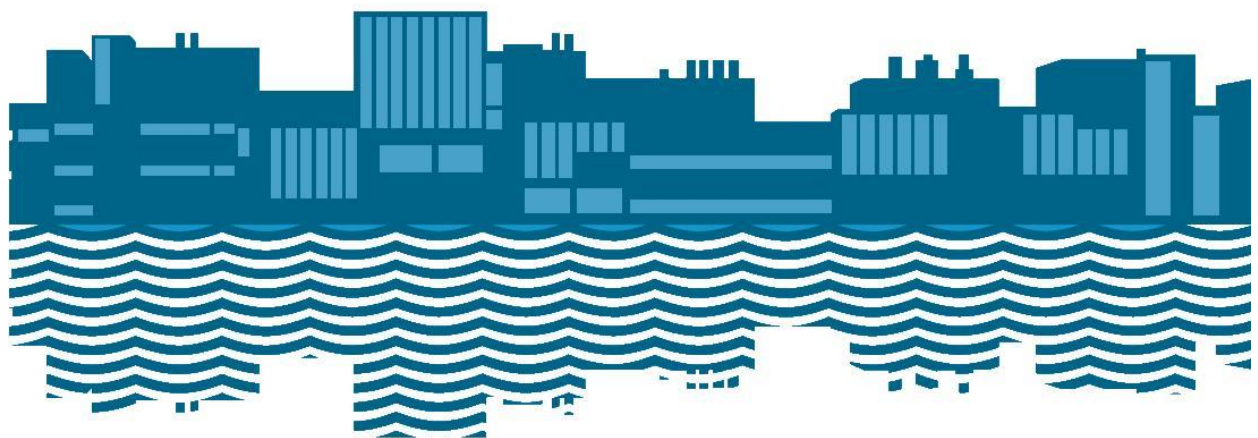
Tutkimusraportti 178/2016

20.12.2016

Nab Labs Oy

Heikki Alaja

5



SUMMARY

This plan presents the results of the fishing experiments of two lakes, Vaattojärvi and Teurajärvi in Kolari, in 2016. The plan provides the information of fishing conditions for implementation in two lakes. The plan has been made as part of the EU-funded Freshabit Life project ordered by Metsähallitus.

Vaattojärvi lake has an area of about 233 ha, a depth of 1.8 m and a maximum depth of 4.5 m. Teurajärvi lake water surface area is about 175 ha. Teurajärvi is low throughout and its maximum depth is in the range of 2 to 2.5 m.

Vaattojärvi and Teurajärvi exploratory fisheries were conducted by Nordic research networks on 29.8. - 2.9.2016. In both lakes fishing effort was 20 nights.

This plan proposes fishing with an annual catch of 10 000 to 15 000 kg, which is equivalent to about 45 to 65 kg of catch per hectare per year.

Based on the available information, management fishing could be considered especially at Vaattojärvi, where removal of the pike-perch and small perch could make the structure of the fish more natural. If the presented predatory targets are reached, significant amounts of phosphorus and nitrogen bound to the fish also escapes from the waterway. At best, the change in the structure of the fish may ultimately be reflected in the water quality even though this plan does not set specific water quality targets for the fishing fleet. Management fisheries do not yet guarantee long-term goals, but after the project has ended, residents who are interested in the lake should have practical knowledge of how the state of the water can be affected by voluntary action.

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Tutkimusvesistöt ja niiden vedenlaatu	1
3	Verkkokoekalastukset.....	2
3.1	Aineisto ja menetelmät.....	2
3.2	Tulokset.....	3
4	Hoitokalastustarpeen arviointi	6
4.1	Vedenlaatu ja ulkoinen kuormitus	6
4.2	Kalaston rakenne ja runsaus.....	6
4.3	Muut tekijät.....	7
4.4	Yhteenveto tutkimusjärvien soveltuvuudesta hoitokalastukseen.....	7
5	Suosituksia hoitokalastuksen toteuttamiseksi.....	8
5.1	Tavoitteiden määrittely	8
5.2	Poistettavan kalan määrä ja kohdelajit.....	9

5.3	Hoitokalastuksen tukitoimet.....	10
6	Hoitokalastuksen vaikuttavuuden arviointi ja seuranta	12
6.1	Hoitokalastuksen saaliiden seuranta.....	12
6.2	Hoitokalastuksesta riippumaton kalastoseuranta	13
6.3	Tehostettu vedenlaadun seuranta.....	13
7	Yhteenveto	13
	Viitteet.....	15

FM Heikki Alaja
Ympäristöasiantuntija

Nab Labs Oy
Survontie 9 YAD
40500 Jyväskylä

1 Johdanto

Tässä suunnitelmassa esitellään Kolarin Vaattojärven ja Teurajärven verkkokoekalastusten tulokset vuodelta 2016 ja arvioidaan käytettävissä olevan tiedon perusteella järvien hoitokalastusten toteuttamisen edellytyksiä. Suunnitelma on tehty osana EU-rahoitteista Freshabit life –hanketta Metsähallituksen tilaamana.

2 Tutkimusvesistöt ja niiden vedenlaatu

Vaattojärvi sijaitsee Kolarin kunnassa Vaattojärven kylässä (Liite 1). Vesistö kuuluu Vaattojärven alueeseen (67.831). Vaattojärven vesipinta-ala on noin 233 ha, keskisyvyys 1,8 m ja suurin syvyys 4,5 m. Sen viipymäksi on arvioitu ainoastaan 6 vrk (VEMALA, 2006-2011 virtaamatiedot). Vaattojärven tuntumassa on kyläkeskus ja sen rannoilla on jonkin verran asutusta ja peltoja. Valuma-alueen metsä- ja suoalueet ovat laajalti ojitettuja. Soiden osuus vesistöalueen pinta-alasta on noin 40 %. Vaattojärven vedenpintaa on laskettu 1870-luvulla.

Vuonna 2016 Vaattojärven syvänteen alusvedessä havaittiin selvää hapenvajausta talvinäytteessä (Taulukko 1). Kesällä happitilanne oli verrattain hyvä koko vesipatsaassa. Vaattojärven päällysveden kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 32 µg/l ja klorofylli -a -pitoisuus 8 µg/l. Klorofylli - a : fosfori -suhde oli verrattain alhainen (0,18 – 0,34). Veden värissä oli havaittavissa selvä humusleima ja näkösyvyys oli keskimäärin 1,1 m. Vesi oli neutraalia tai enintään lievästi hapanta. VEMALA-mallilla (2006 – 2011 virtaamatiedot) arvioituna järven valuma-alueelta Vaattojärveen kohdistuvaksi kokonaisfosforin kuormaksi on arvioitu 8,0 kg/km²/a.

Pintavesityypiltään Vaattojärvi on lyhytviipymäinen järvi (Lv) ja toissijaiselta tyypiltään matala humusjärvi (Mh). Vaattojärven ekologinen ja kemiallinen tila on määritelty 2. luokittelukierroksella hyväksi. Ekologisen tilan arvio perustuu fysikaalis-kemiallisiin (P- ja N-pitoisuudet) ja biologisiin (Klorofylli-a) muuttujiin. Kalaston pohjalta ekologista tilaa ei ole arvioitu. Kemiallinen tila on määritelty pelkästään asiantuntija-arviona.

Teurajärvi sijaitsee Kolarin kunnassa Teurajärven valuma-alueella (67.834). Järven vesipinta-ala on noin 175 ha. Teurajärvi on kauttaaltaan matala ja sen suurin syvyys lienee luokkaa 2 – 2,5 m (järvirekisterissä ei syvyystietoja). Viipymä on 910 vrk, mikä on 150-kertainen Vaattojärveen verrattuna. Soiden osuus vesistöalueen pinta-alasta on noin 78 %. Valuma-alueella on tehty ojituksia, mutta ei aivan yhtä laajalti kuin Vaattojärven valuma-alueella. Järveä on laskettu vuonna 1953.

Vuonna 2016 Teurajärven veden happipitoisuus oli selvästi alentunut talvinäytteessä (sat. 32 %). Veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus oli 48 µg/l ja kesäkauden klorofylli - a -pitoisuus 21,8 µg/l. Klorofylli – a : fosfori -suhde oli keskimäärin 0,46 eli likimain kaksinkertainen Vaattojärveen verrattuna. VEMALA-mallilla järven valuma-alueelta Teurajärveen kohdistuvaksi kokonaisfosforin kuormaksi on arvioitu 6,7 kg/km²/a (v. 2006 – 2011 virtaamatiedot, avoimet ympäristötietojärjestelmät).

Pintavesityypiltään Teurajärvi on matala runsashumuksinen järvi (MRh). Teurajärven ekologista tilaa ei ole määritelty ajantasaisten tietojen puuttumisen vuoksi. 1980-luvun alussa kerättyjen vedenlaatutietojen ja VEMALA-tarkastelun perusteella tila olisi kuitenkin lähinnä tasoa tyydyttävä - hyvä. Kemiallinen tila on arvioitu hyväksi asiantuntija-arviona.

Taulukko 1. Teura- ja Vaattojärven vedenlaatumietoja vuodelta 2016. *Lähde: Avoimet ympäristötietojärjestelmät, hertta-tietokanta. Ladattu 22.11.2016.*

	Näkö- syvyys (m)	O ₂ (kyll.- %)	O ₂ (mg/l)	COD _{Mn} (mg/l)	Klor.-a (µg/l)	Kok.P (µg/l)	Klor- a:P -suhde	Kok.N (µg/l)	pH	Rauta (µg/l)	Väri (mg Pt/l)
TEURAJÄRVI 1 (1 m)											
21.3.2016	0,1	32	4,5	17	-	44	-	1000	6,3	2870	140
20.6.2016	0,7	90	9,2	15	17	45	0,38	640	6,9	2520	130
21.7.2016	1	90	8,3	14	16	52	0,31	580	6,8	1940	110
10.8.2016	1	85	8,2	17	19	51	0,37	660	7,0	1770	130
19.9.2016	-	81	9,3	18	35	45	0,78	730	6,7	1450	110
<i>Keskiarvo -vuosi</i>	<i>0,7</i>	<i>76</i>	<i>7,9</i>	<i>16</i>	<i>21,8</i>	<i>47</i>	<i>0,46</i>	<i>722</i>	<i>6,7</i>	<i>2110</i>	<i>124</i>
<i>Keskiarvo -avovesik.</i>	<i>0,9</i>	<i>84</i>	<i>8,58</i>	<i>16</i>	<i>21,8</i>	<i>48</i>	<i>0,46</i>	<i>666</i>	<i>6,8</i>	<i>1958</i>	<i>121</i>
VAATTOJÄRVI 314 (1 m)											
2.3.2016	1,1	67	9,7	10	-	19	-	370	7,0	991	90
20.6.2016	1	87	9,1	18	5	28	0,18	430	6,7	1140	130
21.7.2016	1,3	81	7,5	22	11	32	0,34	560	6,7	2010	160
10.8.2016	0,9	83	8,1	26	6,9	36	0,19	580	6,8	2390	250
<i>Keskiarvo -vuosi</i>	<i>1,1</i>	<i>80</i>	<i>9</i>	<i>19</i>	<i>8</i>	<i>29</i>	<i>0,24</i>	<i>485</i>	<i>6,8</i>	<i>1633</i>	<i>158</i>
<i>Keskiarvo -avovesik.</i>	<i>1,1</i>	<i>84</i>	<i>8</i>	<i>22</i>	<i>8</i>	<i>32</i>	<i>0,24</i>	<i>523</i>	<i>6,8</i>	<i>1847</i>	<i>180</i>
VAATTOJÄRVI 314 (3 m)											
2.3.2016	-	23	3,2	14	-	35	-	550	6,7	2190	130
20.6.2016	-	81	8,5	18	-	26	-	430	6,7	1110	140
21.7.2016	-	83	7,8	22	-	31	-	640	6,7	2010	160
10.8.2016	-	70	7,1	27	-	41	-	700	6,3	3260	280
<i>Keskiarvo -vuosi</i>	<i>-</i>	<i>64</i>	<i>7</i>	<i>20</i>	<i>-</i>	<i>33</i>	<i>-</i>	<i>580</i>	<i>6,6</i>	<i>2143</i>	<i>178</i>
<i>Keskiarvo -avovesik.</i>	<i>-</i>	<i>78</i>	<i>8</i>	<i>22</i>	<i>-</i>	<i>33</i>	<i>-</i>	<i>590</i>	<i>6,6</i>	<i>2127</i>	<i>193</i>

TEURAJÄRVI 1 (ETRS-TM35FIN: P 7475023, I 373030)

VAATTOJÄRVI 314 (ETRS-TM35FIN: P 7457263, I 376590)

3 Verkkokoekalastukset

3.1 Aineisto ja menetelmät

Vaatto- ja Teurajärven koekalastukset tehtiin Nordic-tutkimusverkoilla 29.8. - 2.9.2016. Molemmissa järvissä pyyntiponnistus oli 20 verkkoyötä.

Koekalastukset toteutettiin soveltuvin osin ohjeen RKTL työraportteja 21/2014 mukaisesti (Olin ym. 2014). Verkkojen pyyntipaikat arvottiin ruudutetulta kartalta kunkin syvyysvyöhykkeen osalta erikseen. Verkkojen määrä jaettiin eri syvyyksille syvyysvyöhykkeiden likimääräisten pinta-alaosuuksien perusteella. Teurajärvessä kaikki verkot laskettiin pyyntiin pohjaverkkoina, koska yli 3 metrin syvyisiä alueita ei järvestä löytynyt lainkaan. Vaattojärvestä 16 verkkoa laskettiin pyyntiin alle 3 metrin vyöhykkeelle (pohjaverkkoja) ja 4 verkkoa 3 – 10 metrin syvyysvyöhykkeelle (2 pohja- ja 2 pintaverkkoja). Pyyntipaikkojen sijainti on esitetty kartalla liitteessä 2 ja koordinaatein taulukoituna liitteestä 3.

Verkot laskettiin pyyntiin illansuussa ja nostettiin ylös aamupäivällä. Sääolosuhteet kirjattiin muistiin. Veden lämpötilaa seurattiin Vemco Minilog-II-T -lämpötilaloggerilla. Vesistöjen lämpötilatiedoista on

esitetty kuvaajat liitteessä 4. Verkkojen noston yhteydessä arvioitiin silmämääräisesti havasten likaantumista. Jokaisen verkon ja solmuvälin kalat mitattiin ja punnittiin yksitellen ja mittaustiedot kirjattiin säänkestävään vihkoon. Koekalastusten jälkeen tulokset syötettiin ympäristöhallinnon koekalastusrekisteriin.

3.2 Tulokset

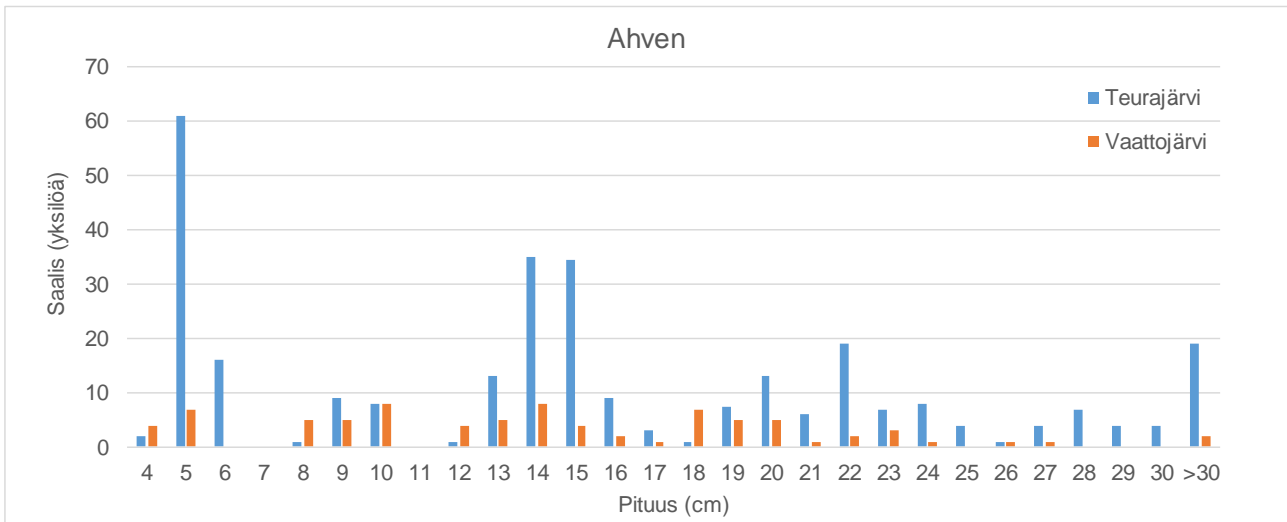
Teurajärven saalislajistoon kuuluivat ahven, hauki ja särki. Yksikkösaalis oli noin 33 yksilöä ja 3,3 kg verkkoyötä kohden (Taulukko 2). Särki esiintyi saaliissa sekä yksilö- että massamääräisesti hieman ahventa runsaampana. Keskipainoltaan saaliiksi saadut särjet ja ahvenet olivat varsin kookkaita.

Vaattojärven koekalastusten saalis koostui 7 kalalajista. Saalislajistossa esiintyivät seuraavat lajit: ahven, kiiski, särki, salakka, hauki, muikku ja siika. Yksikkösaalis oli noin 59 yksilöä ja 1,2 kg verkkoyötä kohden. Yksilömäärältään ja biomassaltaan ylivoimaisesti eniten saaliiksi saatiin särkiä. Särjen osuus saaliin yksilömäärästä oli peräti 84 % ja biomassasta 70 %. Seuraavaksi runsaimman lajin eli ahvenen biomassaosuus oli 19 % ja yksilömääräosuus ainoastaan 7 %. Vaattojärven saalisahvenien keskipaino oli kohtalaisen suuri, mutta särjen keskipaino oli huomattavasti alhaisempi kuin Teurajärven.

Taulukko 2. Vaatto- ja Teurajärven verkkokoekalastusten yksikkösaalis (yksilöä ja grammaa verkkoyötä kohden), yksilömäärä- ja biomassaosuudet (%) sekä saaliskalojen keskipaino (g) lajeittain vuonna 2016.

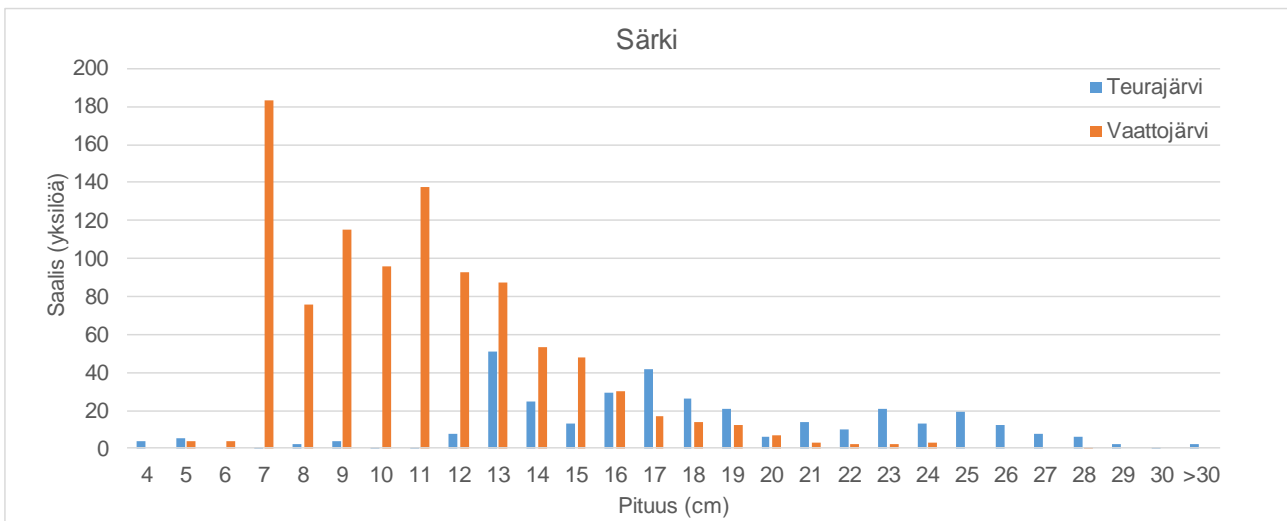
	Yksikkösaalis				Osuus saaliista (%)		Keski- paino (g)
	(yks./ v-yö)	s.e. (yks.)	(g/ v-yö)	s.e. (g)	(yks.)	(g)	
Teurajärvi							
Ahven	14,9	1,5	1358	178	45,1	40,7	91
Hauki	0,7	0,2	508	165	2,1	15,2	725
Särki	17,4	1,7	1475	154	52,7	44,1	85
Yht.	32,9	2,2	3341	287	100	100	102
Vaattojärvi							
Ahven	4,1	0,8	229	48	6,9	18,9	57
Hauki	0,3	0,1	81	46	0,4	6,7	325
Kiiski	1,6	0,3	9	2	2,6	0,7	6
Muikku	0,1	0,1	1	1	0,1	0,1	18
Salakka	3,4	1,1	41	13	5,7	3,4	12
Siika	0,3	0,3	2	2	0,4	0,1	6
Särki	49,4	8,7	850	115	83,9	70,1	17
Yht.	58,9	8,8	1213	134	100	100	21

Teurajärven ahvensaaliissa esiintyi yksilömääräisesti eniten 5 cm mittaisia yksilöitä, jotka olivat mahdollisesti vuosiluokkaa 2016 (0+). Seuraavaksi eniten saatiin saaliiksi pituusluokkia 14 cm, 15 cm ja 22 cm. Kookkaita yli 30 cm yksilöitä esiintyi saaliissa myös melko runsaasti. Vaattojärven ahvensaaliin pituusjakauma oli tasaisempi, eikä mikään kokoluokka esiintynyt selvästi muita runsaampana (Kuva 1).



Kuva 1. Ahvensaalis (yksilöä) pituusluokittain (cm) Vaatto- ja Teurajärven verkkokoekalastuksissa vuonna 2016.

Särjen pituusluokkajakaumat erosivat Vaatto- ja Teurajärven välillä varsin selvästi. Vaattojärvessä esiintyi huomattavasti enemmän pienikokoisempia yksilöitä kuin Teurajärvessä. Vastaavasti Teurajärven saaliissa oli enemmän yli 20 cm mittaisia yksilöitä, joita ei juurikaan esiintynyt Vaattojärven saaliissa (Kuva 2).



Kuva 2. Särkisaalis (yksilöä) pituusluokittain (cm) Vaatto- ja Teurajärven verkkokoekalastuksissa vuonna 2016.

Teurajärvessä särjen osuus saaliin biomassasta oli 44 % eli jonkin verran korkeampi kuin järvityypin (MRh) vertailujärvissä (Taulukko 3). Muuttujan arvo ilmensi kuitenkin edelleen erinomaista tilaa. Vaattojärvessä särkikalojen biomassaosuus oli hyvin korkea ja ilmensi osaltaan huonoa ekologista tilaa. Petomaisten ahvenkalojen biomassaosuudet olivat molemmissa järvissä 1. luokittelukierroksen vertailutilaa paremmalla tasolla.

Taulukko 3. Kalayhteisön rakennetta kuvaavien muuttujien arvoja vuoden 2016 verkkokoekalastuksista. Taulukossa esitetty myös ekologisen tilan luokittelun järviyypien (MRh, Mh) vertailujärvien osalta särkikaloiden sekä petomaisten ahvenkaloiden biomassaosuudet sekä vuoden 2016 tuloksia vastaavat tilaluokat (Erinomainen – Huono).

	Osuus saaliista (%)		Vertailutila Biomassa- osuus (%)	Tilaluokka E-Hu
	Yksilö- määrä	Bio- massa		
Teurajärvi (MRh)				
Ahvenkalat	45,1	40,7	-	-
Särkikalat	52,7	44,1	37,1	E
Särki / särkikalat	100	100	-	-
Petoahvenet (≥15 cm)	23,0	40,6	32	E
Petokalot yht.	25,1	55,8	-	-
Vaattojärvi (Lv, Mh)				
Ahvenkalat	9,5	19,6	-	-
Särkikalat	89,6	73,5	39,7	Hu
Särki / särkikalat	83,9	70,1	-	-
Petoahvenet (≥ 15 cm)	3,0	17,7	14	E
Petokalot yht.	3,4	24,4	-	-

Petoahven (Vuori ym. 2009)

Särkikalat (Aroviita ym. 2012)

Teurajärven verkkokoekalastuksen biomassayksikkösaalis oli huomattavasti korkeampi kuin ekologisen tilan luokittelun vertailujärvissä keskimäärin, mutta saaliin yksilömäärä oli sitä vastoin vertailutilaa alhaisempi. Tämä viittasi siihen, että järven biomassasta pääosa koostuu isoista petokaloista. Vaattojärven biomassayksikkösaalis oli lähellä vertailutilaa, mikä kertoi osaltaan siitä, että kyseessä ei ole voimakkaasti rehevöitynyt järvi. Biomassayksikkösaalista enemmän rehevyydestä ja särkikaloiden määrästä kertoi siellä saaliin yksilömäärä, joka oli selvästi suurempi kuin vertailujärvissä (Taulukko 4).

Koekalastusrekisteristä haettujen tietojen perusteella Vaattojärven yläpuolisessa Pasmajärvessä biomassayksikkösaalis oli vuosina 2010 ja 2013 1516 – 2261 g/verkkoyö ja saaliin yksilömäärä 82 – 210 yksilöä/verkkoyö. Särkikaloiden biomassaosuus oli 52 – 61 % ja petokalojen biomassaosuus 33 – 37 %. Tulosten mukaan yksikkösaaliiden vuosien välinen vaihtelu voi olla hyvin voimakasta, mikä osaltaan vaikeuttaa päätelmien tekoa järven tilasta ja tarvittavista toimenpiteistä.

Taulukko 4. Teura- ja Vaattojärven verkkokoekalastusten yksikkösaaliit v. 2016 suhteessa järviyypin vertailutilaan ja ekologisen tilan indikaatiot.

	Biomassa (g/v-yö)		Tila- luokka
	Havaittu	Vertailutila	
Teurajärvi (MRh)	3341	1155	Hu
Vaattojärvi (Mh)	1213	1205	E
Yksilömäärä (yks./v-yö)			
	Havaittu	Vertailutila	
Teurajärvi (MRh)	32,9	40,3	E
Vaattojärvi (Mh)	58,9	40,8	Hy

4 Hoitokalastustarpeen arviointi

4.1 Vedenlaatu ja ulkoinen kuormitus

Teura- ja Vaattojärvi ovat molemmat humusvetisiä järviä, joten hoitokalastuksella ei voida merkittävästi vaikuttaa veden kirkastumiseen ja näkösyvyyteen, vaikka levämäärä vähenisisikin vedessä nykyisestä.

Vaattojärvessä levämäärä ei näyttäisi ylipäänsä kovin suurelta vuoden 2016 tietojen perusteella, samoin klorofyllin ja fosforin suhde ilmensi normaalia planktonravintoketjun rakennetta. Teurajärvessä klorofylli -a -pitoisuudet olivat korkeampia kuin Vaattojärvessä. Teurajärvessä myös klorofyllin määrä suhteessa fosforipitoisuuteen oli hieman korkeampi kuin Vaattojärvessä, mutta kuitenkin tasolla, jossa eläinplankton kykenee vielä säätelemään leväbiomassaa.

Kirjallisuudessa on tarkasteltu hoitokalastuksen vaikutusten pysyvyyttä suhteessa ulkoisen kuormituksen tasoon erityyppisissä järvissä. Kasprzakin ym. (2000) mukaan matalissa lyhytviipymäisissä järvissä ulkoinen kuormitus saisi olla enintään 0,6 - 2 g TP m² a, jotta hoitokalastuksen aloittaminen olisi mielekästä. Muissakin tutkimuksissa kuormitustasoa < 2 g TP m² a on pidetty rajana, jonka ylittyessä hoitokalastusvasteen pysyvyys on todennäköisesti väliaikainen (Mehner ym. 2004, Benndorf 1987, Benndorf ym. 2002). VEMALA-laskelmien perusteella tutkimusjärvien ulkoinen ravinnekuormitus jää alle edellä mainittujen raja-arvojen, joten hoitokalastuksen aloittamiselle ei ole estettä ainakaan vaikutusten pysyvyyden suhteen.

4.2 Kalaston rakenne ja runsaus

Teura- ja Vaattojärven kalaston rakenteessa näyttäisi olevan selviä eroja. Vaattojärvessä särkikalojen biomassaosuus oli huomattavasti suurempi kuin Teurajärvessä, jossa esiintyi suhteellisesti enemmän petokaloja. Teurajärvessä saaliskalojen keskipaino olikin peräti 4,9-kertainen Vaattojärven nähden, mutta saaliin yksilömäärä oli huomattavasti pienempi kuin Vaattojärvessä.

Teurajärvessä petokalakanta kykenee todennäköisesti paremmin säätelemään särkikannan kokoa kuin Vaattojärvessä, jossa esiintyi paljon pientä särkikalaa ja petokalojen biomassaosuus oli alle puolet Teurajärven tasosta.

Kalojen kasvutietojen puuttuminen vaikeutti jonkin verran hoitokalastustarpeen arviointia. Kalatiheys voi olla rehevissä järvissä niin suuri, että kalojen kasvu on hyvin hidasta. Kun suurin osa vesistön kalabiomassasta koostuu pienikokoisista yksilöistä, myös fosforin kiertonopeus on suurempi kuin vesistöissä, jossa kalayhteisön kokojakauma on normaali. Ylitiheän kalaston harventaminen hoitokalastuksella johtaa usein kalojen kasvun nopeutumiseen.

Nordic -yksikkösaalistietoja ei voi muuntaa luotettavasti kalabiomassoiksi, vaikka yksikkösaaliin ja kalabiomassan välillä onkin usein positiivinen riippuvuus. Sammalkorven & Horppilan (2005) mukaan hoitokalastustarve saattaa olla olemassa, jos Nordic -verkon yksikkösaalis on yli 100 yksilöä ja 2 kg verkkoyötä kohden. Samoin hoitokalastuksen tarvetta ilmentää, jos särkikalojen biomassaosuus on yli 60 % ja petokalojen biomassaosuus alle 20 %. Edellä mainituista kriteereistä täyttyi ainoastaan biomassayksikkösaalis Teurajärvessä, jossa matalan koekalastusverkon pyyntiteho oli lähellä maksimia. Koekalastuksen perusteella Vaattojärven kalabiomassa ei vaikuttanut erityisen suurelta ja tulokseen saattoi osaltaan vaikuttaa vesien viilenemisen aiheuttama

pyydystävyyden heikkeneminen. Aiemmin kesällä toteutettuna koekalastuksen yksikkösaalis olisi voinut olla havaittua suurempi, mutta luultavasti kuitenkin samaa suuruusluokkaa.

Kokonaisuutena vaikuttaisi siltä, että kalaston rakenteen oikaisemisella olisi suurempi tarve Vaattojärvässä. Teurajärven kalaston rakenne ei näyttäisi edellyttävän hoitokalastusta, vaikka yksikkösaaliin biomassaa olikin korkea.

4.3 Muut tekijät

Hoitokalastustarvetta tulisi arvioida myös sosiaalisten tekijöiden kautta. Hoitokalastuksen mielekkyys voi riippua esim. siitä, kuinka suuri määrä ihmisiä hyötyy välittömästi tai välillisesti kunnostustoimenpiteistä. Vaattojärven tuntumassa on asutuskeskittymä ja järven rannoilla on myös kohtalaisesti asuinkiinteistöjä, kun taas Teurajärven ympärillä asutus on jonkin verran vähäisempää. Lähtötilanteessa kunnostuksen hyödyt koskisivat suurempaa joukkoa Vaattojärvässä, joten hoitokalastuksen aloittaminen olisi siellä siltä osin perustellumpaa kuin Teurajärvässä.

Ehdotuksessa Tornionjoen vesienhoitoalueen vesienhoidon toimenpideohjelmaksi todetaan, että Vaattojärvässä ja Teurajärvässä ensisijaisena tavoitteena on vesistöjen tilan seuranta ja kuormituksen vähentäminen nykyisestä (Räinä ym.). Molemmissa vesistöissä on riski ekologisen tilan heikkenemisestä hyvää huonompaan tilaan. Parhaimmillaan hoitokalastuksella voidaan vähentää vesistön sisäistä kuormitusta ja edesauttaa ekologisen tilan säilymistä vähintään ennallaan.

4.4 Yhteenveto tutkimusjärvien soveltuvuudesta hoitokalastukseen

Vaatto- ja Teurajärvi ovat molemmat melko matalia ja pinta-alaltaan pieniä vesistöjä, joiden kalabiomassaan on suhteellisen helppo vaikuttaa hoitokalastuksella (Taulukko 5). Molempien järvien ulkoinen kuormitus on tasolla, jonka perusteella hoitokalastuksella on mahdollista saavuttaa pidempiaikaisia myönteisiä vaikutuksia kalastoon ja vedenlaatuun. Reunaehtona on kuitenkin se, että ulkoinen kuormitus ei kasva enää lähitulevaisuudessa nykyisestä tasosta.

Vaattojärven ongelmana näyttäisi olevan kalaston särkikalavaltaisuus ja kokorakenne, kun taas Teurajärvässä kalaston rakenne oli normaali. Vaattojärven kalabiomassa oli kuitenkin selvästi pienempi kuin Teurajärvässä, mikä toisaalta indikoi vähäisempää hoitokalastuksen tarvetta. Vaattojärven läheisyydessä on enemmän asutusta kuin Teurajärvellä, joten siellä hoitokalastuksen mahdolliset hyödyt koskettaisivat lähtötilanteessa suurempaa ihmisjoukkoa.

Hoitokalastuksen odotetut vedenlaatuhyödyt ovat molemmissa järvissä melko vähäisiä. Veden humuspitoisuuden vuoksi leväsamennuksen väheneminen ei näkyisi juurikaan veden näkösyvytydessä. Vähähumuksisissa matalissa järvissä tehokalastus on usein lisännyt vesikasvien määrää, mikä on osaltaan pitänyt yllä saavutettua kirkkaamman veden tilaa. Humusvesissä valo rajoittaa vesikasvien lisääntymistä, joten hoitokalastuksella saavutettavat vedenlaatuhyödyt jäävät todennäköisesti pienemmiksi kuin muutoin vastaavanlaisissa vähähumuksisissa järvissä.

Mikäli valuma-alueella voitaisiin jatkossa vähentää vesistöön huuhtoutuvan humuksen määrää, hoitokalastuksen odotetut vedenlaatuvaikutukset olisivat myönteisempiä kuin nykytilanteessa. Koska ilmastonmuutos kuitenkin todennäköisesti lisää humuksen luontaista huuhtoumaa, on epäselvää, voidaanko valuma-alueen vesiensuojelutoimenpiteillä ylipäänsä estää merkittävästi vesistöjen vähittäistä tummumista.

Koska Teurajärvi on hyvin matala järvi, pohjasedimentin resuspensio saattaisi ylläpitää jossakin määrin rehevää tilaa, vaikka kalastoa poistettaisiinkin runsaasti. Vaattojärvi kerrostunee avovesikaudella selvemmin, joten siellä tuulten sekoittava vaikutus on mitä ilmeisimmin vähäisempi.

Teurajärven kalasto on hyvin vähälajinen ja siellä ei näyttäisi esiintyvän lohikaloja. Vaattojärnessä esiintyi myös siikaa ja muikkua, joten hoitokalastuksella voitaisiin mahdollisesti parantaa näiden lajien elinmahdollisuuksia mm. lajien välistä ravintokilpailua vähentämällä. Siian ja muikun runsastuminen Vaattojärnessä näkyisi kalastuksen monipuolistumisena, jolloin pyynti ei myöskään kohdistuisi pelkästään petokaloihin, jotka rajoittavat luontaisesti särkikalakantoja.

Yhteenvetona voidaan todeta, että hoitokalastuksen tarve ja odotetut hyödyt ovat hieman suurempia Vaattojärnessä kuin Teurajärnessä. Jos hoitokalastuksia ei voida aloittaa molemmissa järvissä, toimenpiteet olisi järkevintä keskittää Vaattojärveen.

Taulukko 5. Vaatto- ja Teurajärven soveltuvuus hoitokalastukseen erilaisten tekijöiden osalta (- = ei sovellu, + = soveltuu varauksin, ++ soveltuu hyvin) sekä hoitokalastuksen odotetut hyödyt (- = ei odotettuja hyötyjä, + = hyödyt vähäisiä, ++ = hyödyt merkittäviä).

	Vaattojärvi	Teurajärvi
<u>Hoitokalastuksen rajoitetta tai tarvetta kuvaavat muuttujat:</u>		
Vesistön hydrologia ja morfologia (<i>rajoittavat tekijät</i>)	++	++
Ulkoisen kuormitus (<i>P-kuorma riittävän alhainen</i>)	++	++
Kalabiomassa	+	++
Kalaston rakenne	++	+
Asutuksen määrä vesistön läheisyydessä	++	+
<u>Hoitokalastuksen odotetut hyödyt:</u>		
Vedenlaadun paraneminen	+	+
Kalaston rakenteen muutokset	+	-
Kalastuksen monipuolistuminen	++	+
Virkistyskäytön lisääntyminen	+	+
Vesienhoidon tavoitteiden saavuttaminen	++	++

5 Suosituksia hoitokalastuksen toteuttamiseksi

5.1 Tavoitteiden määrittely

Ennen hoitokalastushankkeen aloittamista tulisi määrittellä, mitä tavoitteita sillä pyritään saavuttamaan lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Samalla tulisi pohtia erilaisten tukitoimenpiteiden tarvetta, joiden avulla voidaan varmistaa hankkeen vaikutusten pysyvyys sen päättymisen jälkeen.

Varsinaisissa tehokalastushankkeissa on pyritty poistamaan suuri osa kalaston biomassasta useiden vuosien ajan, jotta vesistö siirtyisi uuteen, kirkkaamman veden tasapainotilaan. Matalissa järvissä tämä voi tapahtua mm. siten, että kalabiomassan poisto mahdollistaa eläinplanktonin voimakkaamman levälaidunnuksen, joka vähentää muutoin runsaina esiintyvien levien aiheuttamaa veden samennusta. Edelleen tasapainotilan säilyminen näissä järvissä edellyttää usein sitä, että uposlehtiset vesikasvit pääsevät runsastumaan aiempaan verrattuna. Monissa hankkeissa tällainen

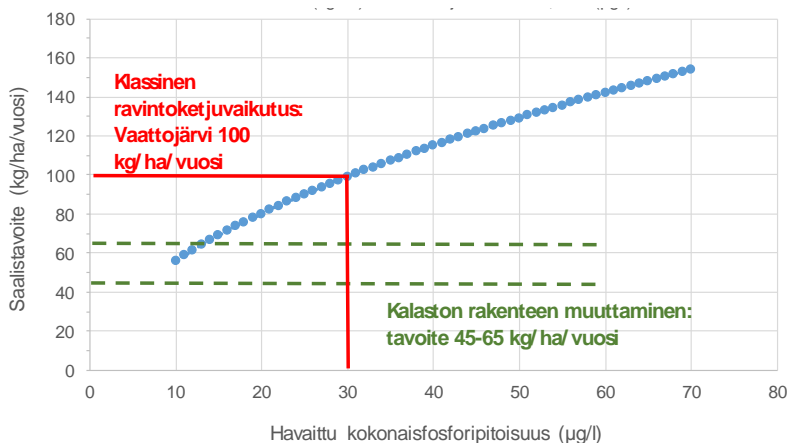
Hyvin tummavetisissä järvissä veden kirkastumiseen liittyvä tavoite jää hoitokalastuksella todennäköisesti saavuttamatta, koska veden näkösyvyys riippuu enemmän humusaineiden pitoisuudesta kuin levien määrästä. Samoin tummavetisissä järvissä vesikasvien runsastumista rajoittaa tehokkaasti valon vähäisempi määrä, joka olisi yksi uuden tasapainotilan säilymisen edellytyksistä.

Vedenlaatuvaikutusten lisäksi hoitokalastuksella voidaan pyrkiä vaikuttamaan myös kalaston rakenteeseen ja ohjaamaan kalaston kehitystä jatkossa luonnontilaisen kaltaiseen suuntaan. Käytännössä tämä tarkoittaa hoitokalastushankkeissa aina särkikalabiomassan vähentämistä suhteessa muihin kalaryhmiin. Etenkin Vaattojärvässä hoitokalastushankkeen ensisijaisena tavoitteena voisi olla juuri kalayhteisön rakenteeseen vaikuttaminen särkikalojen määrää vähentämällä. Tavoitteen saavuttamista ja vaikutuksen pysyvyyttä voidaan seurata luotettavasti esim. standardoidun verkkokoekalastuksen avulla.

5.2 Poistettavan kalan määrä ja kohdelajit

Hoitokalastuksen alustavaa poistopyyntitarvetta arvioitiin ensimmäiseksi Jeppesenin & Sammalkorven (2002) esittämällä kaavalla, johon tarvittiin syöttötiedoksi ainoastaan veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus (Kuva 3). Kaava antaa poistopyyntitarpeen hankkeelle, jossa tavoitellaan edellä kuvattua (5.1) vesistön uuteen tasapainotilaan siirtymistä voimakkaalla kalaston poistolla. Vaattojärven päällysveden kokonaisfosforipitoisuus on noin 30 µg/l, joten em. kaavan mukainen poistopyyntitarve olisi noin 100 kg hehtaaria kohden vuodessa tai yhteensä 23 000 kg vuodessa.

Koska Vaattojärvässä ravintoketjuvaikutus ei välttämättä johda samanlaiseen näkyvään vedenlaatu muutokseen kuin vähähumuksisissa järvissä, poistokalastuksen saalistavoitetta on järkevämpi lähestyä kalaston rakenteen muuttamisen kannalta. **Myönteisiin vaikutuksiin päästäisiin jo todennäköisesti 10 000 – 15 000 kg:n vuotuisella saaliilla, mikä vastaisi noin 45 – 65 kg saalista hehtaaria kohden vuodessa.** Pienempi saalistavoite on perusteltu mm. siksi, että pohjoisilla leveysasteilla kalaston palautuminen häiriöistä, kuten hoitokalastuksesta, on hitaampaa ja siksi, että kalabiomassan jakautuminen vesistöön ei ole tasaista. Esimerkiksi Vaattojärven luoteissyvänteessä kalojen määrät olivat koekalastuksen perusteella alhaisempia kuin muualla järvässä, joka osaltaan tuli huomioida saalistavoitteen määrittelyssä.



Kuva 3. Teoreettinen ravintoketjukurannostuksen saalistavoite (kg/ha vuodessa) Vaattojärvässä veden fosforipitoisuuden perusteella (punainen viiva, kaava: Jeppesen & Sammalkorpi 2002) sekä asiantuntija-arvio hoitokalastuksen poistopyyntitarpeesta koekalastuksen perusteella, kun tavoitellaan ensisijaisesti kalaston rakenteen muutosta (vihreä katkoviiva).

Vaattojärnessä pyynti tulisi kohdistaa särkikaloihin (särki, salakka) ja pienikokoisiin ahveniin. Poistokalastusta tulisi palauttaa vesistöön takaisin lohikalat, kookkaammat ahvenet (>15 cm) ja kaikki hauet. Petokalojen palauttaminen vesistöön on tärkeää, jotta tuleviin runsaisiin särkikalavuosiluokkiin kohdistuisi riittävän suurta saalistuspainetta. Hoitokalastusta tulisi jatkaa useamman vuoden ajan. Loppuvaiheessa poistettavan kalan määrä voisi olla esitettyä pienempi, mikäli kalojen kasvu ei vastaavasti kiihdy vapautuvan elintilan myötä. Poistopyynnin sopeuttaminen hankkeen aikana edellyttää tarkkaa saaliiden seurantaa ja koekalastuksia.

Mikäli hoitokalastuksia tehtäisiin myös Teurajärnessä, poistopyyntitarve olisi samaa suuruusluokkaa kuin Vaattojärnessä ja sielläkin pyynti kohdistettaisiin ensisijaisesti särkeen ja pieneen ahveneen.

Koska Vaattojärnessä ei ole tietyistä aiemmin tehty hoitokalastuksia, on vaikea arvioida, mitkä järven osat ja pyyntivälineet soveltuisivat parhaiten poistokalastukseen. Koska joet toimivat usein kalojen vaellusväylinä esim. kutuaikaan, tulisi ainakin osan pyyntipaikoista sijaita mahdollisuuksien mukaan lähellä jokien suualueita. Muutoin parhaimmat pyyntipaikat tulisi hakea kokeilemalla pyyntiä pohjanmuodoiltaan sopivilla alueilla. Pyyntipaikkojen raivaamisen mahdollisuuteen tulee varautua (vajonneet puunrungot).

Pyyntivälineinä voitaisiin ajatella lähinnä tiheäperäisiä rysiä ja nuottia. Mikäli hankkeessa on tavoitteena osallistaa myös ranta-asukkaita, katiskapyyntiä voitaisiin harkita osana poistokalastusta. Tällöinkin pyynti pitäisi kohdentaa nimenomaan pienikokoisiin kaloihin ja saaliista tulisi vapauttaa kookkaammat petokalat (ahven, hauki, made). Myös kalojen keräily ja jälkikäyttö tulisi suunnitella etukäteen.

Vaattojärven hoitokalastuksen käytännön toteutus ”pätkinänkuoressa”:

- *Kohdelajeina särki ja pienikokoinen ahven*
- *Rysä- ja nuottapyyntiä, tukena katiskapyyntiä*
- *Alustava saalistavoite 10 000 – 15 000 kg vuodessa muutaman vuoden ajan, jonka jälkeen siirrytään ylläpitovaiheeseen, joka ei välttämättä edellytä enää hankkeen ohjaamaa hoitokalastusta*
- *Petokalat ja suuret ahvenet vapautetaan takaisin vesistöön*

5.3 Hoitokalastuksen tukitoimet

Hoitokalastushankkeen onnistuminen edellyttää usein erilaisia tukitoimenpiteitä, joilla pyritään varmistamaan kalan poiston vaikutusten pysyvyys hankkeen loppumisen jälkeen. Tukitoimenpiteitä voivat olla mm. uudet kalastusrajoitukset, kannustimet kalastuksen monipuolistamiseksi, hoitokalastuspyydysten rakentamiskurssit, peto- ja lohikalaistutukset sekä valuma-alueen vesiensuojeluratkaisut. Tukitoimien merkitys on sitä suurempi mitä lyhytkestoisempi hoitokalastushanke on, samoin niiden merkitys on sitä suurempi mitä rehevämpää vesistöä ollaan kunnostamassa. Käytännössä tukitoimilla pyritään lisäämään petokalojen luontaista saalistuspainetta vähempiarvoisiin kaloihin, monipuolistamaan kalastusta sekä vähentämään järven kohdistuvaa ravinnekuormitusta.

Vaatto- ja Teurajärven tapauksessa valuma-alueelta vesistöön kohdistuva ulkoinen kuormitus on siedettävällä tasolla, mutta ilmastonmuutosennusteiden perusteella myös valuma-alueen vesiensuojelun tasoon on jatkossa järkevää kiinnittää yhä enemmän huomiota. Sadannan ja roudattoman ajan kasvaessa vesistöihin huuhtoutuu enemmän paitsi ravinteita, myös humusta. Ihanteellisessa tilanteessa järven hoitokalastuksen vaikutusten pysyvyyden varmistaminen tapahtuu hankkeen loppumisen jälkeen pienehkön vapaaehtoisjoukon avulla, jolla on kiinnostusta vähempiarvoisen kalan pyyntiin sekä kalan jakelukanava tai oma jälkikäyttötarve.

Samaan tulokseen voitaisiin päästä, jos pyydyskalastajille olisi määritelty suositus pyytää jokaista petokalakiloa kohden muutamia kiloja vähempiarvoista kalaa. Lisäksi esim. keväiseen katiska- tai rysäpyyntiin voitaisiin kannustaa lupamaksuja pienentämällä tai poistamalla ne kokonaan. Alennuksen tai maksuvapautuksen saavan pyydyksen tulisi olla kuitenkin sellainen, että se pyydystää myös pienikokoista kalaa, joka voitaisiin poistaa vesistöä edellä mainitun suhteen mukaisesti (yksi kilogramma peto- tai lohikalaja edellyttää useita kilogrammoja särkikalaja). Tällaisen uudenlaisen ajattelutavan omaksuminen edellyttää hankkeelta ainakin onnistunutta tiedotusta ja muutamia innokkaita paikallisia, jotka vievät asioita eteenpäin myös hankkeen loppumisen jälkeen.

Hoitokalastushankkeen eri vaiheissa tulisi osallistaa paikallista väestöä ja lisätä kalastajien tietoutta heidän omien valintojensa vaikutuksesta vesistöön. Tärkeä osa osallistamista voisi olla erilaiset hoitokalastusnäytökset, pyydysrakentamisen kurssit, rantakalaillat (joissa myös pakollinen asiaosuus) ja tilaisuudet, joissa esitellään hoitokalastushankkeen tuloksia.

Useissa hoitokalastushankkeissa poistopyynnin tehoa ja vaikutusten pysyvyyttä on pyritty maksimoimaan istuttamalla vesistöön petokaloja. Vaatto- ja Teurajärvestä luontaisia petokaloja ovat ainakin ahven ja hauki, joiden osalta istutuksia ei tarvitse kuitenkaan edes harkita. Varsinkin petoahvenen määrä kasvaa yleensä vähitellen, jos sen ja särkikalajien kantoja onnistutaan vähentämään riittävästi. Sama pätee jossakin määrin myös haukeen. Vapakalastuksessakin pienet ja toisaalta myös hyvin suuret hauet kannattaa vapauttaa vesistöön, mikäli niillä ei ole ruokakäyttöä.

Vaattojärvestä esiintyy nykyisin ainakin vähäisissä määrin siikaa ja muikkua. Niiden kannan kehityksestä ei liene olemassa vesistökohtaista tutkimustietoa, joten voidaan ainoastaan olettaa, että luonnontilassa järvestä on saattanut elää lohikalaja huomattavasti runsaammin kuin nykyhetkellä. Kalastuksen monipuolistamiseksi voitaisiin harkita em. lajien tuki-istutuksia, joskin hoitokalastuksen myötä vapautuvan elintilan myötä niiden kanta saattaa voimistua luontaisestikin. Siksi ainakin alkuvaiheessa istutuksista vesistöön on järkevä pidättäytyä, ellei vesistössä ole jo aiemmin noudatettu jotakin istutusohjelmaa.

Hoitokalastuksen suositeltuja tukitoimenpiteitä:

- *Valuma-alueen vesiensuojelun kehittäminen*
- *Monipuoliseen ja kestävään kalastukseen kannustaminen, sitouttaminen oman järven hoitoon*
- *Kalastuksensääntelyn kehittäminen*
- *Tuki-istutukset tarvittaessa*

6 Hoitokalastuksen vaikuttavuuden arviointi ja seuranta

Hoitokalastushankkeen onnistumisen edellytyksenä on aina hankkeen aikainen seuranta, joka on tärkeää pelkästään toimenpiteiden dokumentoinnin vuoksi. Onnistumisen edellytyksenä on myös se, että valittujen toimenpiteiden riittävyttä arvioidaan jatkuvasti ja tarvittaessa pystytään tekemään nopeita muutoksia toimenpiteisiin kestoltaan varsin rajallisissa hankkeissa.

Valitettavasti useimmissa pienemmissä hoitokalastusprojekteissa ei ole juurikaan annettu painoarvoa hankkeen vaikuttavuuden ja vaikutusten pysyvyyden arvioinnille. Hankkeen jälkiarvioinnissa korostuu yleishyödyllisyyden näkökulma, koska vain sen avulla saadaan lisättyä tietoa hoitokalastuksen onnistumisesta erityyppisissä vesistöissä.

Hoitokalastusten vaikutusten seurannan runko muodostuu hoitokalastuksen saaliiden seurannasta, yleisestä kalaston seurannasta sekä vedenlaatumittauksista.

6.1 Hoitokalastuksen saaliiden seuranta

Hoitokalastusten vaikutuksia kalastoon seurataan ensisijaisesti saalis seurannan avulla. Ilman sitä hoitokalastuksen tuloksellisuuden arviointia ei voida tehdä luotettavasti. Hoitokalastuksen suorittajan velvollisuutena on tilastoida pyydys- ja kokukertakohtainen saalis lajeittain kalastuspöytäkirjaan. Kalastajan tulee pitää kirjata ylös myös pyydysten sijainti, pyyntisyvyys, veden lämpötila ja tiedot pyydyksen ominaisuuksista (tyyppi, mitat, perän harvuus jne.).

Kalastajan toteuttaman saalistilastoinnin lisäksi tarvitaan riittävä määrä valikoimattomia saalisnäytteitä, joiden perusteella voidaan arvioida eri saalislajien kappale- ja massamääräiset osuudet, saaliskalojen keskipaino sekä pituusjakaumat. Saalisnäytteet kerätään rysäkohtaisesti esim. joka toisella ja kolmannella kokukerralla. Nuottapyynnissä saalisnäytteet on syytä ottaa jokaisesta vedosta. Saalisnäytteiden keräämisen yhteydessä tulee harkita myös iänmääritysnäytteiden ottamista, jos halutaan arvioida myöhemmin hoitokalastuksen vaikutuksia kalastoon tarkemmin.

Vuosittaisessa seurantaraportissa tulee esittää yhteenveto seuraavista muuttujista:

- Hoitokalastuksen massamääräinen saalis (kg) ja yksikkösaalis (kg/pyyd.vrk) lajeittain eri pyydysten osalta
- Eri lajien keskipaino (g) saalisnäytteissä
- Kalojen pituusluokkajakaumat saalisnäytteissä
- Arvio hoitokalastuksen kappalemääräisestä saaliista lajeittain (saalisnäytteistä arvioituna)

Vuosiraportin liitteenä tulee esittää myös hoitokalastusten saalis kalastuspöytäkirjan merkintöjen tarkkuudella. Esimerkiksi rysäpyynnin yksikkösaaliille voidaan laskea hajontalukuja vain, jos saaliit on kirjattu pyydys- ja kokukertakohtaisesti. Ensimmäisen poistokalastusvuoden jälkeisessä raportissa arvioidaan lähtötilannetta ja seuraavissa raporteissa kiinnitetään erityistä huomiota kalaston rakenteen muutoksiin. Mikäli alueella päädytään tekemään myös talvunuottauksia, tulisi raportissa tarkastella myös saaliin alenemaa, jotta saadaan käsitys syvännealueiden kalabiomassan mahdollisista muutoksista hankkeen aikana.

6.2 Hoitokalastuksesta riippumaton kalastoseuranta

Saalis seurannan tueksi tarvitaan myös muuta kalastoseurantaa, jonka avulla saadaan tietoa koko kalaston, ei pelkästään pyynnin kohteena olevien lajien suhteellisesta runsaudesta ja sen muutoksista. Yleensä tällaista seurantatietoa on kerätty sisävesialueella Nordic-verkkokoekalastusten avulla. Verkkokoekalastukset tulee tehdä vähintään kertaalleen ennen hankkeen aloittamista, 1-2 krt hankkeen aikana ja vähintään kerran hankkeen loppumisen jälkeen. Verkkokoekalastuksen pohjalta on mahdollista arvioida hoitokalastuksen onnistumista (kalabiomassa, kalaston rakenne) ja se on ensisijainen keino selvittäessä mahdollista nuorien vuosiluokkien runsastumista (*baby boom*) hoitokalastuksen seurauksena. Verkkokoekalastuksen tulokset voidaan esittää vuosittaisessa seurantaraportissa. Tuloksissa esitetään yksikkösaalis, lajiosuudet, keskipainot ja pituusluokkajakaumat.

6.3 Tehostettu vedenlaadun seuranta

Hoitokalastushankkeen aikana tulisi mitata tehostetusti näkösyvyyttä sekä veden klorofylli -a- ja kokonaisfosforipitoisuutta. Näytteet tulisi ottaa touko-, kesä-, heinä-, elo- ja syyskuussa. Edelleen olisi järkevää mitata kerrostuneisuuskausien lopussa myös veden happipitoisuutta koko vesipatsaasta. Väriluvun tai kemiallisen hapenkulutuksen arvojen seuraaminen olisi tärkeää, mikäli valuma-alueella tehostetaan vesienkäsittelyä. Vedenlaatuseurantaa tulisi jatkaa mahdollisuuksien mukaan vielä muutamia vuosia hankkeen lopettamisen jälkeen.

Hoitokalastuksen vaikutusten arvioinnin ensisijaiset menetelmät:

- *Hoitokalastuksen saaliskirjanpito ja saalisnäytteet*
- *Verkkokoekalastukset*
- *Tehostettu vedenlaadun seuranta*
- *Hankkeen dokumentointi ja tulosten vertaaminen muihin tutkimuksiin*

7 Yhteenveto

Taulukkoon 6 on tehty tiivistelmä tämän suunnitelman keskeisestä sisällöstä hoitokalastushankkeeseen liittyen. Käytettävissä olevan tiedon pohjalta hoitokalastusta voitaisiin harkita erityisesti Vaattojärven, jossa särkikalojen ja pienen ahvenen poistopyynnillä kalaston rakennetta voitaisiin muuttaa luonnontilaisemmaksi. Mikäli esitettyihin saalistavoitteisiin päästään, poistuu vesistöstä kalojen mukana myös merkittäviä määriä niihin sitoutunutta fosforia ja typpeä. Parhaimmillaan kalaston rakenteen muutos voi heijastua lopulta vedenlaatuun saakka, vaikka tässä suunnitelmassa hoitokalastukselle ei asetettukaan erityisiä vedenlaatuun liittyviä tavoitteita. Hoitokalastus ei vielä itsestään takaa pitkän aikavälin tavoitteiden saavuttamista, vaan hankkeen päättymisen jälkeen paikallisilla, järven tilasta kiinnostuneilla asukkailla tulisi olla käytännön tieto siitä, kuinka vesistön tilaan voidaan vaikuttaa omaehtoisilla toimilla.

Taulukko 6. Yhteenveto poistokalastussuunnitelman toteuttamisesta Vaattojärvässä.

Tavoitteet:	<ul style="list-style-type: none"> • Kalaston rakenteen muuttaminen luonnontilaisemmaksi särkikaloja poistamalla • Paikallisten osallistaminen ja sitouttaminen kestävän kalastuksen periaatteisiin • Sisäisen kuormituksen vähentäminen ja vedenlaadun parantaminen varauksin
Toimenpiteet ja kesto:	<ul style="list-style-type: none"> • Särkikaloiden pyyntiä 10 000 – 15 000 kg vuodessa vähintään 3 - 5 vuoden ajan vasteita seuraten • Hoitokalastuksen jälkeen välivuosi ja mahdollinen siirtyminen ylläpitovaiheeseen
Yhtymäkohdat muihin hankkeisiin ja ohjelmiin:	<ul style="list-style-type: none"> • Vesienhoidon toimenpideohjelma • Freshabit life IP
Reunaehdot onnistumiselle:	<ul style="list-style-type: none"> • Esitetyistä saalistavoitteista ei voida tinkiä, onnistuminen voi edellyttää myös esitettyä suurempia saaliita • Ulkoisen kuormituksen (ml. humuskuorma) tulisi säilyä enintään nykytasolla • Kalastuksen tulisi kohdistua hankkeen jälkeen monipuolisemmin koko kalastoon, ei pelkästään petokaloihin
Keskeiset uhkatekijät:	<ul style="list-style-type: none"> • Vaikutusten pysyvyys heikko, jos ulkoinen kuormitus kasvaa tai särkikaloiden nuoret ikäryhmät runsastuvat voimakkaasti hoitokalastuksen aikana tai sen jälkeen • Petokalakannat eivät vahvistu syystä tai toisesta, jolloin särkikaloihin ei kohdistu riittävästi luontaista pyyntipainetta
Tukitoimet:	<ul style="list-style-type: none"> • Valuma-alueen vesiensuojelun kehittäminen • Perinteisten pyyntimuotojen tukeminen ja pyynnin monipuolistaminen (vähempiarvoiset lajit) • Kalastuksensäätelyn kehittäminen kestäväälle tasolle • Tuki-istutuksia tarvittaessa
Seuranta:	<ul style="list-style-type: none"> • Hoitokalastuksen onnistumista ja vasteita seurataan hankkeeseen osallistuvien henkilöiden kokemusten sekä kalasto- ja vedenlaatumuuttajien avulla, muutoksiin reagoidaan mahdollisuuksien mukaan jo hankkeen aikana • Hanke dokumentoidaan ja raportoidaan tarkasti, jotta muutkin voisivat oppia siitä mahdollisimman paljon

Viitteet

- Benndorf J. (1987) Food web manipulation without nutrient control: a useful strategy in lake restoration? *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 49, 237–248.
- Benndorf J., Böing W., Koop J. & Neubauer I. (2002) Topdown control of phytoplankton: the role of time scale, lake depth and trophic state. *Freshwater Biology* 47, 2282–2295.
- Jeppesen, E. & Sammalkorpi, I. 2002. Lakes. s. 297-324. Teoksessa: Perrow, M. & Davy, T. (toim.). *Handbook of Ecological Restoration, Volume 2: Restoration practice*. Cambridge University Press.
- Kasprzak P., Schrenk-Bergt C., Koschel R., Krienitz L., Gonsiorczyk T., Wysujack K. & Steinberg C. (2000) Biologische Therapieverfahren (Biomanipulation). In: C. Steinberg, W. Calmano, H. Klapper & R.-D Wilken (eds) *Handbuch Angewandte Limnologie* 10. Landsberg, Germany: Ecomed, 20 pp.
- Mehner, T., Arlinghaus, R., Berg, S., Dörner, H., Jacobsen, L., Kasprzak, P., Koschel, R., Schulze, T., Skov, C., Wolter, C. and Wysujack, K. 2004. How to link biomanipulation and sustainable fisheries management: a step-by-step guideline for lakes of the European temperate zone. *Fisheries Management and Ecology*, 11: 261–275.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014: Ohjeet standardinmukaisesti koekalastuksiin. - RKTL:n työraportteja 21/2014: 1-14 + liitteet.
- Räinä, P. (toim.) 2016. Tornionjoen vesienhoitoalueen vesienhoidon toimenpideohjelma pinta- ja pohjavesille vuoteen 2021. Lapin ELY-keskus. Raportteja 67/2016. ISBN 978-952-314-475-0 (PDF)
- Sammalkorpi, I. & Horppila, P. 2005. Ravintoketjukurinostus. s. 169-189. Teoksessa: Ulvi, T & Lakso, E. (toim.) *Järvien kunnostus*. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 114. 336 s.