

Ekologisen tilan ja
virkistyskäytön
parantamismahdollisuudet
Pohjois-Pohjanmaan ympäristö-
keskuksen säännöstelemissä järvissä

**Kati Martinmäki, Seppo Hellsten, Mika Visuri, Teemu Ulvi ja
Kimmo Aronsuu**



Ekologisen tilan ja
virkistyskäytön
parantamismahdollisuudet
Pohjois-Pohjanmaan ympäristö-
keskuksen säännöstelemissä järvissä

**Kati Martinmäki, Seppo Hellsten, Mika Visuri, Teemu Ulvi ja
Kimmo Aronsuu**



S Y K E

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA II | 2008
Suomen ympäristökeskus
Tutkimusosasto

Taitto: Seija Turunen
Kansikuvat: Seppo Hellsten
Sisäsivujen kuvat: Seppo Hellsten

Julkaisu on saatavana ainoastaan internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 978-952-11-3087-8 (PDF)
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)

SISÄLLYS

1. Selvitystyön tausta jatkavoitteet	5
2. Tutkimuksen kohdejärvet	6
3. Aineisto ja menetelmät	11
3.1. Veden laatu ja ulkoinen kuormitus	11
3.2. Vedenkorkeusanalyysi	12
3.3. Maastotutkimukset	15
3.4. Kyselyt.....	15
3.5. Vaikutukset alapuoliseen vesistöön.....	16
4. Tulokset	17
4.1. Veden laatu ja ulkoinen kuormitus	17
4.1.1 Kalajoen vesistöalue	17
4.1.2 Pyhäjoen vesistöalue	23
4.1.3 Haapajoen vesistöalue	25
4.1.4 Siikajoen vesistöalue	25
4.1.5 Kuivajoen vesistöalue	28
4.1.6 Yhteenvedo järvien veden laadusta.....	29
4.2. Vedenkorkeusanalyysi	30
4.2.1 Rantavyöhykkeen kasvillisuus	31
4.2.2 Rantavyöhykkeen jäätyminen	32
4.2.3 Kalasto	32
4.2.5 Virkistyskäyttö	36
4.2.6 Rantojen eroosio	36
4.2.7 Vedenkorkeuden lyhytaikaisvaihtelut.....	36
4.2.8 Yhteenvedo vedenkorkeusanalyysin tuloksista.....	39
4.3. Virtaama alapuoliseen vesistöön	40
5. Järvikohtaiset yhteenvedot	41
5.1 KiljanjärviPerustiedot	41
5.2 Korpinen.....	44
5.3 Reis- ja Vuohojärvi.....	47
5.4 Iso-Juurikka	50
5.5 Kuonanjärvi	53
5.6 Hautaperän tekojärvi	55
5.7 Settijärvi	58
5.8 Haapajärvi	61
5.9 Pidisjärvi.....	64
5.10 Pyhäjärvi.....	66
5.11 Piipsjärvi.....	69
5.12 Haapajärven tekojärvi.....	71
5.13 Iso-Lamujärvi	72
5.14 Vähä-Lamujärvi.....	75
5.15 Kortteisen tekojärvi.....	78

5.16 Uljuan tekojärvi	80
5.17 Oijärvi	84
5.18 Yhteenveto järvien ongelmista	86
6. Säännöstelyn kehittämismahdollisuudet ja niiden vaikutus alapuoliseen vesistöön.....	88
6.1 Yleistä	88
6.2 Alustavat kehittämismahdollisuudet.....	88
7. Yhteenveto.....	93
LÄHTEET	95
LIITE I	97
LIITE 2	100
KUVAILULEHTI.....	105
PRESENTATIONSBLAD	106
DOCUMENTATION PAGE.....	107

1. Selvitystyön tausta ja tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus on tilannut talvella 2007 Suomen ympäristökeskuksen Oulun toimipaikalta selvityksen, jonka tavoitteena on arvioida aluekeskuksen säännöstelemien järvien nykytilaa, säännöstelykäytäntöjä ja niiden kehittämistarpeita.

Työ koostuu seuraavista osista:

- *Hydrologiset tarkastelut:* Kaikille järville toteutetaan REGCEL-vedenkorkeusanalyysi ja ulosvirtaamalle mahdollisuuksien mukaan DHRAM-virtaama-analyysi.
- *Vaikutustarkastelut:* Arvioidaan järvien tila vedenkorkeusanalyysin, hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden, järvien muiden ominaispiirteiden, veden laadun ja kuormituksen sekä maastokäynnin perusteella.
- *Säännöstelyn kehittämistarpeiden alustava analysointi:* Arvioidaan säännöstelyn kehittämistarpeita perustuen kohdassa vaikutustarkastelut esitettyihin tarkasteluihin, järvien lupaehtojen arviointeihin, Kalajoen säännöstelyn käyttöohjeeseen sekä eri sidosryhmien edustajien haastatteluihin. Lisäksi arvioidaan säännöstelyn kehittämistoimenpiteiden vaikutuksia alapuolisiin vesistöihin.
- *Raportointi*

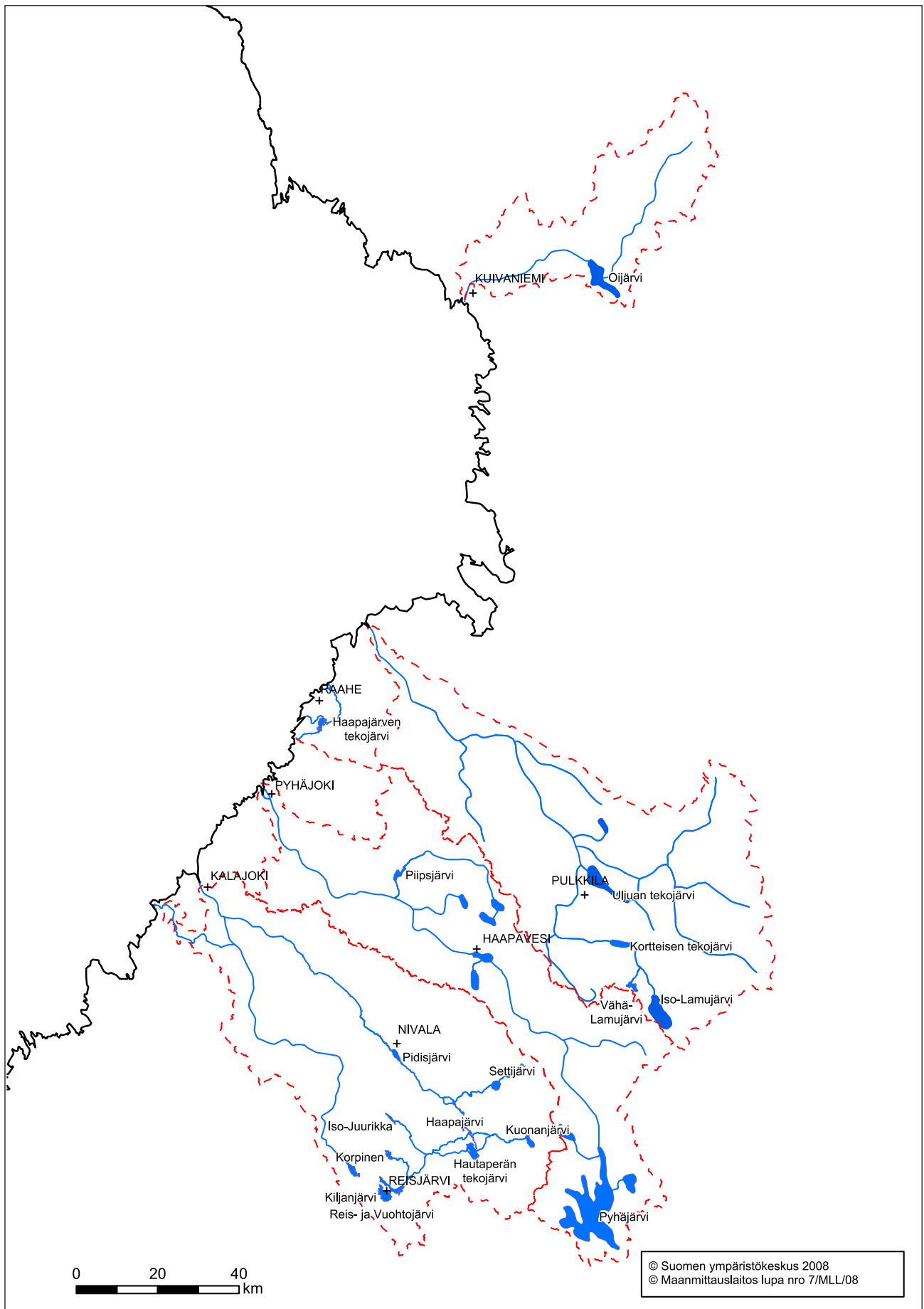
Selvitystyö on tehty yhteistyössä Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen kanssa. Työn vastuuhenkilöinä ovat olleet Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksesta Kimmo Aronsuu ja Suomen ympäristökeskuksesta Seppo Hellsten.

2. Tutkimuksen kohdejärvet

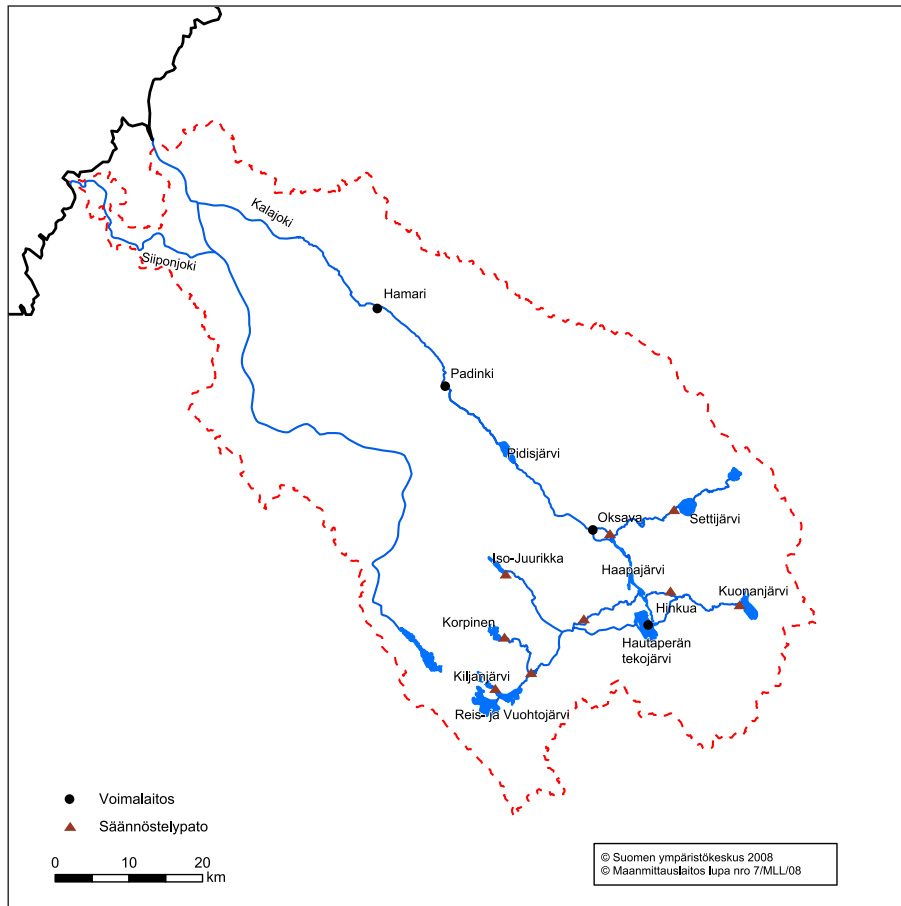
Tutkimuksessa on mukana 18 säännösteltyä järveä tai tekojärveä Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueelta (kuva 1). Kymmenen selvityksessä mukana olevista järvistä (Kiljanjärvi, Reis- ja Vuohtojärvi, Korpisen tekojärvi, Iso-Juurikka, Kuonanjärvi, Hautaperän tekojärvi, Haapajärvi, Settijärvi ja Pidisjärvi) sijaitsevat Kalajoen vesistöalueella. Neljä tutkimusjärveä (Iso- ja Vähä- Lamujärvet, Kortteisen sekä Uljuan tekojärvet) sijaitsevat Siikajoen vesistöalueella. Pyhäjoen vesistöalueelle sijoittuvat tutkimusjärvet ovat Pyhäjärvi ja Piipsjärvi. Näiden lisäksi tutkimuksessa ovat mukana Kuivajoen vesistöalueella sijaitseva Oijärvi sekä Perämeren rannikkoalueella Haapajoen valuma-alueella sijaitseva Haapajärven tekojärvi.

Kalajoki saa alkunsa Reis- ja Vuohtojärvistä sekä Kiljanjärvestä, joista vedet virtaavat Kalajanjokena Hautaperän tekojärveen. Kalajanjokeen laskevat tutkimusjärvistä myös Korpinen ja Iso-Juurikka. Hautaperän tekojärveen laskevat lisäksi Kuonanjokea pitkin Kuonanjärven vedet. Kalajanjoen ja Kuonanjoen vedet voidaan juoksuttaa myös Hautaperän ohitse Haapajärveen. Kalajoessa on neljä voimalaitosta. Ylin voimalaitos on Hinkuan voimalaitos Hautaperän tekojärven yhteydessä, josta vedet juoksutetaan Haapajärveen. Haapajärven alapuolella on Oksavan voimalaitos, jonka kautta myös Settijärven vedet laskevat. Pidisjärvi sijaitsee Nivalan kaupungin kohdalla ja sen alapuolella Kalajoessa on Padingin voimalaitos. Alin voimalaitos on Ylivieskassa sijaitseva Hamarin voimalaitos, josta matkaa Perämereen on noin 40 kilometriä (kuva 2).

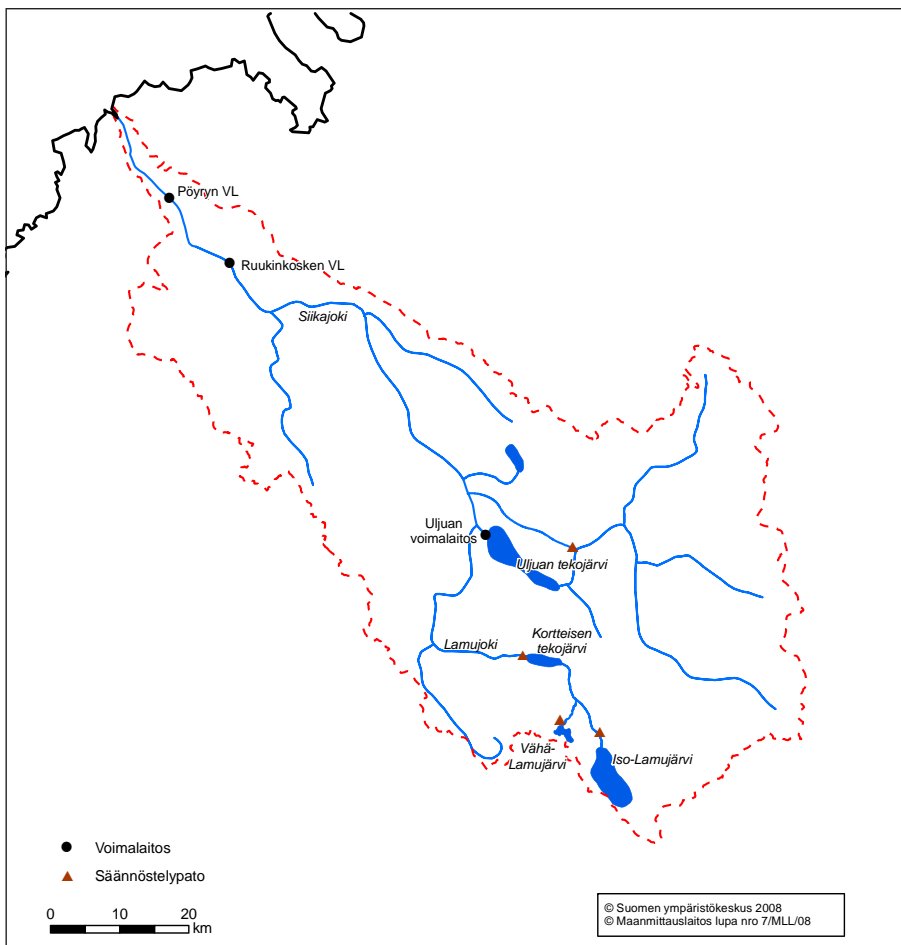
Siikajoki alkaa Pyhännän kunnan alueella useiden pienten latvajokien yhtymäkohdasta. Joki laskee Perämereen Siikajoen kunnan alueella. Siikajoen pääuomasta vedet johdetaan Lämsänkosken yläpuolelta Uljuan tekojärveen, josta vesi lasketaan Uljuan voimalaitoksen kautta Lamujoen alaosalle. Lamujoki on Siikajoen suurin sivu-uoma ja se saa alkunsa Iso-Lamujärvestä. Vähä-Lamujärvi laskee Lamujokeen ennen Kortteisen tekojärveä. Siikajoen alaosalta on kaksi voimalaitosta Pöyry ja Ruukinkoski (kuva 3).



Kuva 1. Tutkimusjärvien sijainti; päävaluma-alueet on rajattu katkoviivalla ja suurimmat taajamat merkitty ristillä.



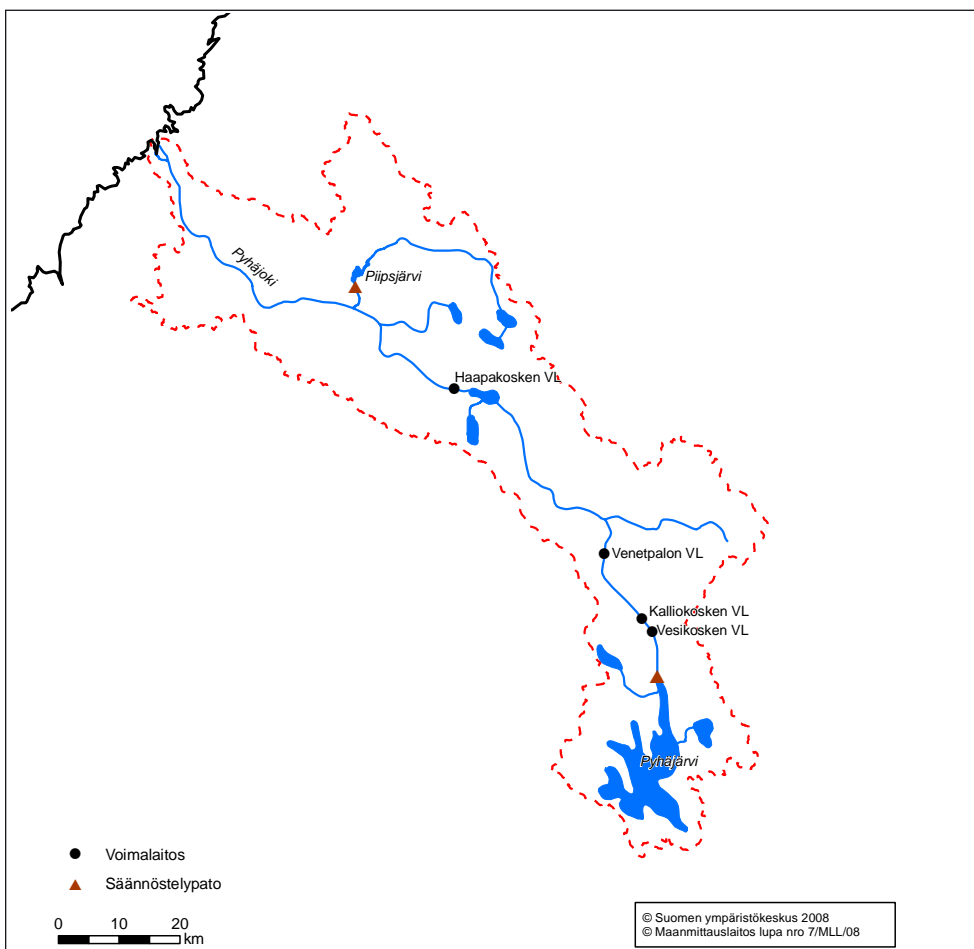
Kuva 2. Kalajoen vesistöalueen järvisäätöstelyt ja tekojärvet.



Kuva 3. Siikajoen vesistöalueen järvisäätöstelyt ja tekojärvet.

Pyhäjoki saa alkunsa Pyhäjärvestä. Pyhäjoen yläosalla on kolme voimalaitosta (Vesikosken, Kalliokosken ja Venetpalon voimalaitokset) ja Haapajärven alapuolella on Haapakosken voimalaitos. Pyhäjoen alaosa on Haapakoskelle asti rauhoitettu vesivoimarakentamiselta koskiensuojelulain (23.1.1987/35) perusteella. Piipsjärvi sijaitsee Pyhäjokeen laskevan Piipsanjoen alajuoksulla (kuva 4).

Tutkimusjärvien ominaispiirteet kerättiin useasta eri lähteestä (taulukko 1). Järvi- en pinta-alat sekä rantaviivan pituudet kerättiin pääasiassa ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä. Järvien syvyydet, teoreettiset viipymät, yläpuolisten valuma-alueiden pinta-alat ja järvisuusprosentit koottiin Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselta saadusta aineistosta (2007) sekä Järvenpään (2003) julkaisusta. Esiselvityksessä mukana olevista järivistä suurin osa on pieniä ja matalia. Pinta-alaltaan pienin on Kalajoen vesistöalueella sijaitseva Iso-Juurikka 1,4 km² ja suurin Pyhäjoen vesistöalueella sijaitseva Pyhäjärvi 122 km². Pyhäjärvi on myös syvin selvityksessä mukana olevista järivistä. Pyhäjärven Pyhäselän syvin kohta on 27 m, mutta keskisyvyys järvestä on vain 6,3 m. Tutkimusjärivistä matalimpia ovat Siikajoen vesistöalueella sijaitseva Vähä-Lamujärvi ja Kuivajoen vesistöalueella sijaitseva Oijärvi, joiden suurimmat syvyydet ovat noin 2 m. Esiselvityksen järivistä tekojärviä ovat Korpinen, Hautaperä, Haapajärven tekojärvi, Kortteinen sekä Uljua.



Kuva 4. Pyhäjoen vesistöalueen järvisäätelyt.

Taulukko I. Tutkimusjärvien ominaispiirteet (Hertta-tietojärjestelmä, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen kirjallinen tiedonanto 2007, Järvenpää 2003).

Järvi	Pinta-ala	Rantaviivan pituus	Penkereen osuus rantaviivasta	Valuma-alueen pinta-ala	Yläpuolisen valuma-alueen järvisyys	Suurin syvyys	Keskisyvyys	Teoreettinen viipymä	Säännöstely aloitettu	Keskiveden taso	HW / NW (3)	Lisätieto
	km ²	km	%	km ²	%	m	m	d		N ₆₀₊ m	m	
Kiljanjärvi	1,6	7,4		68,7	6,9	6,8	2,9	69	1970	114,50	N ₄₃₊ 114,71/ 112,46	- säännöstelypato
Reis- ja Vuohojärvi	3,3 ja 7,4	18,0 ja 25,0		237,8 ja 144,7	6,3	11,6 ja 10,1	4,3 ja 2,2	69 ja 220	1970	113,70	N ₄₃₊ 113,85/ 112,46	- säännöstelypato - Salmensuun kanava yhdistää järviä
Korpinen ⁽¹⁾	1,9	16,8	< 10	28,3	5,5	4,3	2,3	125	1962	131,70	N ₄₃₊ 133,23/ 129,47	-säännöstelypato
Iso-Juurikka	1,4	10,1	?	13,0	4,4	-	1,9	88	1958	136,10	N ₄₃₊ 136,63/ 134,87	-säännöstelypato - rakennettu osin kuivalle maalle
Kuonanjärvi ⁽²⁾	4,8	13,9		136,1	4,2	3,4	2,1	51	1968	135,60	N ₄₃₊ 136,05/ 134,42	- rautatiepenger eristää järvestä 20 % erilliseksi osaksi
Hautaperän tekojärvi ⁽¹⁾	6,9	25,4	20	986,6	4,1	13,6	5,2	41	1975	99,30	N ₄₃₊ 99,71/ 89,27	-säännöstelypato
Haapajärvi	2,0	18,3		1462,0	3,6	4,3	2,7	1	1975	80,20	N ₆₀₊ 81,27/ 79,74	- säännöstelypato
Settijärvi ⁽²⁾	4,1	7,4	95	197,0	3,8	3,5	2,1	31	1970	113,30	N ₄₃₊ 113,80/ 111,93	- säännöstelypato
Pidisjärvi	3,4	11,7	> 90	2108,2	2,8	3,1	1,0	2	1979	69,10	N ₄₃₊ 69,62/ 68,40	- säännöstelypato
Pyhäjärvi	Juntti- selkä Kirkko- selkä Pyhäselkä	122,0	244,5	676,5		8		29	1960	139,60	N ₄₃₊ 139,80/ 138,91	- säännöstelypato - rauta- ja maantiesillat erottavat Juntti- selän muusta järvestä
				546,6	21	18	6,3	455				
				353,2		27		2789				
Piipsjärvi ⁽²⁾	3,9	14,0	15	555,2	4,3	3,9	1,5	13	1978	73,50	N ₄₃₊ 74,27/ 73,31	- säännöstelypato
Haapajärven tekojärvi ⁽¹⁾	4,4	26,2	10	90,0	6,1	5,8	2,6	108	1966		N ₄₃₊ 17,86/ 14,86	- säännöstelypato
Iso-Lamujärvi	25,8	34,6		180,7	13	10,5	3,2	643	1966	136,60	N ₄₃₊ 137,26/ 135,90	- säännöstelypato
Vähä-Lamujärvi ⁽²⁾	3,5	11,7		36,1	9,6	2,0	1,8	66	1968	120,80	N ₄₃₊ 121,95/ 102,90	- säännöstelypato - padon vieressä kalaporras
Kortteisen tekojärvi ⁽¹⁾	5,9	18,9	15	365,8	9,6	4,0	2,1	28	1968	103,90	N ₄₃₊ 104,50/ 101,76	- säännöstelypato
Uljuan tekojärvi ⁽¹⁾	27,5	56,7	20	1441,4	2,7	6,3	3,4	52	1970	78,50	N ₄₃₊ 79,18/ 71,93	- Uljuan voimalaitos
Oijärvi	21,0	60,3		710,8	4,3	1,7	1,4	12	1955	89,80	N ₆₀₊ 91,21/ 89,53	- säännöstelypato - maantiepenger jakaa järven kahtia

1) Tekojärvi 2) Entinen järvikuvio 3) Tarkastelussa käytetty aikaväliä 1997-2006

3. Aineisto ja menetelmät

3.1.

Veden laatu ja ulkoinen kuormitus

Järvistä kootut veden laatutiedot saatiin Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselta (Heikkinen 2007) ja puuttuvat tiedot poimittiin ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä. Tarkastelu kohdistettiin lähinnä ravinnepitoisuuksiin, a-klorofylliin, veden väriin ja talviaikaisiin happipitoisuuksiin. A-klorofylli- ja ravinnepitoisuuksille sekä veden väriarvoille käytettiin edustavimman havaintopaikan keskimääräisiä arvoja kasvukaudelta 2000-2006. Niille järville, joilta seurantatietoa ei kyseiseltä jaksolta ollut, otettiin tarkasteluun mukaan myös aikaisemmin otettuja näytteitä. Alusveden happitilanteen tarkastelu tehtiin kaikille näytteille, mutta pääasiassa tarkasteltiin talviaikaisia happipitoisuuksia. Vesiputedirektiivin mukainen pintavesien luokitte-lutyö on juuri valmistunut, mutta tässä selvityksessä järvien tilan kuvaamisessa on käytetty valtakunnallisen veden laatuluokituksen 2000-2003 mukaisia luokkarajoja (Suomen ympäristökeskus 2006) sekä Forsbergin ja Rydingin (1980) esittämiä raja-arvoja eri rehevyystasojille (taulukko 2).

Järvien kuormitustiedot on kerätty ympäristöhallinnon vesistökuormitusarviot VEPS-tietojärjestelmästä, jonka avulla voidaan arvioida 3. jakovaiheen vesistöalueilla eri kuormituslähteiden suuruutta. VEPS-järjestelmä arvioi pistekuormituksen, maatalouden, metsätalouden, luonnonhuuhtouman, laskeuman, haja-asutuksen, hu-lesien, loma-asutuksen sekä turvetuotannon aiheuttaman kuormituksen. Kuor-mitustietojen perusteella on arvioitu järviin tuleva kokonaisfosfori- ja typpikuorma vuositasolla kiloina neliökilometrille. VEPSin kuormitustulosten soveltaminen esi-selvityksessä mukana oleville järville voi antaa virheellisen kuvan kuormituksesta, koska järvien valuma-alueet ovat monen järven tapauksessa VEPSin käyttämää valuma-aluejakoja pienempiä. Kuormitustulokset on pyritty suhteuttamaan järven oman valuma-alueen kokoon, mutta osassa järviä saadut tulokset antavat virheellisen kuvan järveen kohdistuvasta kuormituksesta.

Taulukko 2. Eri rehevyystasojen raja-arvot (Forsberg & Ryding 1980).

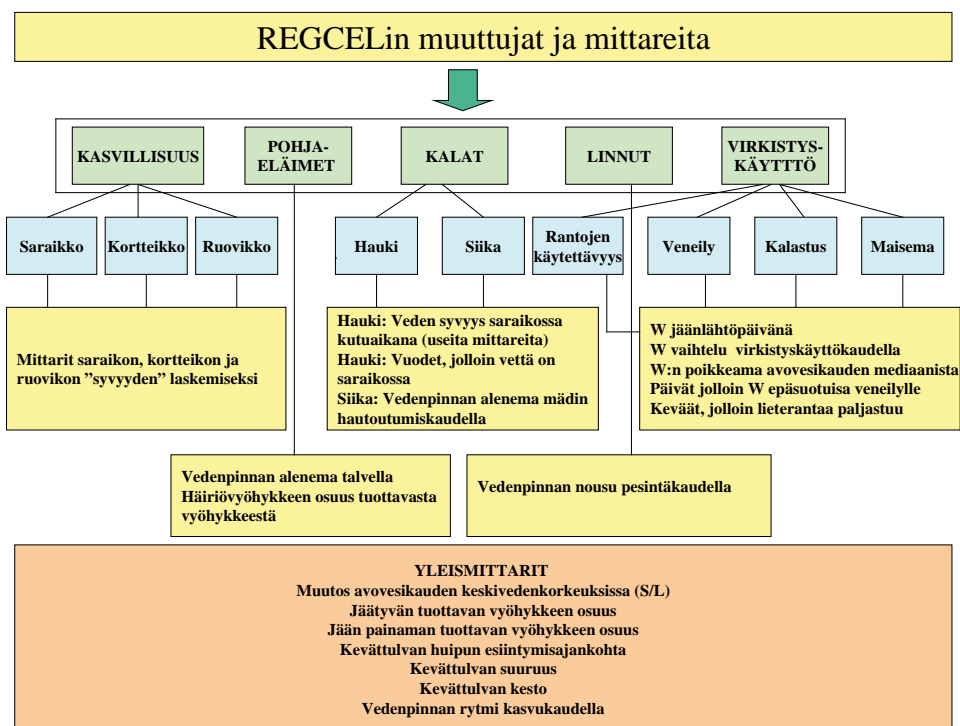
Rehevyystaso	Kok. P (µg/l)	Kok. N (µg/l)	Chl-a (µg/l)
Karu	< 15	< 400	< 3
Lievästi rehevä	15-25	400-600	3-7
Rehevä	25-100	600-1500	7-40
Ylirehevä	> 100	> 1500	> 40

Vedenkorkeusanalyysi

Vedenkorkeusanalyysissä lasketaan vedenkorkeuden vaihtelua ja säännöstelyn voimakkuutta kuvaavia tunnuslukuja SYKEssä kehitetyllä REGCEL-mallilla (Hellsten ym. 2002). Malli tarvitsee lähtötiedoiksi laskentajakson päivittäiset vedenkorkeushavainnot, jäänlähtö- ja jäätymisspäivät, veden keskimääräisen väriarvon (mg Pt/l) sekä jään keskimääräisen paksuuden (m). Mittareiden perustana on viimeisen viidentoista vuoden aikana tehty tutkimustyö vedenkorkeuden vaihtelun vaikutuksista rantavyöhykkeen kasvillisuuteen, kalastoon, linnustoon ja virkistyskäyttöön (Hellsten ym. 1989, Marttunen & Järvinen 1999, Hellsten 2000, Marttunen ym. 2004 a ja 2004 b). Yleismittareita on sovellettu viime vuosina laajoja vesistöalueita koskevissa hankkeissa Lapissa (Keto ym. 2005) ja Savossa (Keto 2007).

Vedenkorkeusanalyysillä voidaan arvioida vedenkorkeuden vaihtelun vaikutuksia seuraaviin muuttujiin: vesi- ja rantakasvillisuus, pohjaeläimet, kalat, linnut ja virkistyskäyttö. Osa käytettävistä mittareista kuvaa yleisesti säännöstelyn vaikutuksia vesieliöistöön. Tällainen mittari on esimerkiksi rantavyöhykkeen jäätyminen, jolla on vaikutusta pohjalehtisiin vesikasveihin, kalojen ravintona tärkeisiin suurikokoisiin pohjaeläimiin ja matalaan kutevien syyskutuisten kalojen mädin säilyvyyteen. REGCELin mittarit jakaantuvat seuraavasti (kuva 5):

- yleismittareita 7 kpl
- vesi- ja rantaluonto 12 kpl
- kalasto 9 kpl
- linnut 1 kpl
- virkistyskäyttö ja maisema 7 kpl



Kuva 5. REGCELin muuttujat ja mittareita (Keto ym. 2005).

Tässä selvityksessä vedenkorkeusanalyysi perustui seuraaviin mittareihin:

Rantavyöhykkeen kasvillisuus:

- *Kevättulvan suuruus (m)*: Jäänlähtöpäivää edeltävän kahden viikon ja jäänlähtöpäivän jälkeisen kuukauden maksimivedenkorkeuden ja avovesikauden medianivedenkorkeuden välinen erotus.
 - Kevättulvan suuruus ja sen ajoittuminen ovat rantakasvillisuuden luontaisen vyöhykkeisyyden ja umpeenkasvun vähenemisen kannalta keskeisen tärkeitä (Hellsten 2000, Hellsten 2003). Mitä suuremmasta kevättulvasta on kysymys, sitä laajempia kasvillisuusvyöhykkeet ovat.
- *Saraikon laskennallinen laajuus (m)*: Avovesikauden vedenkorkeuden 75 % pysyvyyden ja 10 % pysyvyyden erotus.
 - Saraikon laajuus riippuu hyvin keskeisesti kevättulvan suuruudesta (Hellsten 2000, Hellsten 2001). Saraikon merkitys kevätkutuisten kalojen lisääntymisalueena ja syyskutuisten kalojen poikasten kasvualueena on erittäin merkittävä (Korhonen 1999, Keto & Marttunen 2003).

Jäätymiselle herkät eliöt:

- *Jäätyvän tuottavan vyöhykkeen osuus (%)*: Kasvukauden keskivedenkorkeudesta vähennetään vedenkorkeus 6. helmikuuta. Tähän lisätään jään ominaispaino (0,9) kerrottuna jään maksimipaksuudella. Tulos jaetaan tuottavan kerroksen syvyydellä.
 - Laskeutuvan jääpeitteen vaikutus vesikasveihin riippuu osin vesistön valoilmastosta. Veden tumma väri tai rehevöitymisen aiheuttama veden samentuminen aikaansaa potentiaalisen kasvualustan pienenemisen, jolloin vähäininkin vedenkorkeuden alenema voi aiheuttaa merkittävän muutoksen kasvillisuudessa (Hellsten 2001). Mitä pienempi jäätyvän tuottavan vyöhykkeen osuus on sitä parempi tilanne on.

Kalat:

- *Veden minimisyvyys saraikossa hauen kutuaikana (m)*: Laskennallisen saraikkovyöhykkeen alarajan ja minimivedenkorkeuden erotus ajanjaksolla jäiden lähdöstä 4 viikkoa eteenpäin.
 - Hauen poikastuotanto riippuu osittain kutualueiden määrästä (Korhonen 1999). Mitä suuremman arvon mittari saa sitä parempi tilanne hauen poikastuotannon kannalta on.
- *Vedenkorkeuden alenema talvella (m)*: Jääpeitteisen kauden alimman vedenkorkeuden ja jäätymispäivän vedenkorkeuden erotus.
 - Talviaikainen alentuva vedenpinta aikaansaa pohjasedimentin jäätymisen ja painumisen, joka karsii herkkää kasvi- ja pohjaeläinlajistoa sekä tuhoaa syyskutuisten kalojen (muikku ja siika) mätää (Hellsten 1997, Palomäki & Koskenniemi 1993, Huusko ym. 1988).

Linnusto:

- *Vedenpinnan maksiminousu lintujen pesintäkaudella (m)*: Vedenpinnan nousu 4 viikkoa jäiden lähdöstä.
 - Lähelle rantavyöhykettä pesivien lintujen (kuikka, sotkat ja eräät lokit) pesimisen onnistuminen on sitä parempi mitä vähemmän vedenpinta nousee jäiden lähdön jälkeen (Ahola ym. 2003).

Virkistyskäyttö:

- *Kesän virkistyskäyttö:* Vedenkorkeuden vaihtelu (m) suosituimmalla virkistyskäyttökaudella: (21.6.-15.8.).
 - Vesistön tyypillinen virkistyskäyttäjä arvostaa tasaista veden pintaa kesäkaudella, koska se helpottaa rantavyöhykkeen ja rannan rakenteiden käyttöä. Mitä pienempää vedenkorkeuden vaihtelu on kesäaikana sitä parempi tilanne on virkistyskäyttäjän kannalta (Saari & Marttunen 2003).

Rantojen eroosio ja vedenkorkeuden lyhytaikaisvaihtelut:

- *Eroosio syksyllä:* Tutkimusjärvien kesän (1.6.-31.8) ja syksyn (1.9.-jäätymispäivä) mediaanivedenkorkeuksien (m) erotus tutkimusjaksolla.
 - Erityisesti voimatalouden tarpeisiin luoduissa säännöstelyissä vesistön varastotilavuutta pyritään kasvattamaan mahdollisimman suureksi syksyllä ennen vesistön jäätymistä. Usein seurauksena on aallokon aiheuttaman eroosion kiihtyminen rantavyöhykkeellä (Hellsten ym. 1989). Mitä suuremman positiivisen arvon mittari saa sitä pienempää on eroosio.
- *Vedenkorkeuden lyhytaikaisen vaihtelun suuruus (m):* Keskiarvo tarkasteluvoosien suurimmista vuosittaisista vedenkorkeuden vuorokausivaihteluista jaksolla 15.6.-1.9.
 - Vesivoimatuotantoon valjastetuissa vesistöissä vedenkorkeuden vuorokausivaihtelu aiheuttaa biologisen monimuotoisuuden vähenemistä ja samalla vaikuttaa negatiivisesti vesistön virkistyskäyttöön. Mitä pienempi arvo on sitä tasapainoisempi on tilanne vedenkorkeuden vaihtelun suhteen.
- *Vedenkorkeuden lyhytaikaisvaihtelun yleisyys:* Päivien osuus (%) jaksolla 15.6.-1.9., jolloin vedenkorkeus on laskenut tai noussut kolmen vuorokauden jakson aikana yli 0,05 metriä.
 - Mitä pienempi kyseisten päivien osuus on sitä paremmasta tilanteesta on kysymys.

Vedenkorkeusanalyysissä tarvittavat tarkastelujakson 1997-2006 vedenkorkeusaineistot on poimittu ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä (taulukko 3). Kaikilta järviltä ei ollut saatavilla päivittäisiä vedenkorkeushavaintoja, joten puuttuvat havainnot on interpoloitu REGCELin avulla. Piippsjärvellä tarkastelujaksona on käytetty aikaväliä 1997-1999, koska vedenkorkeushavaintoja ei ollut vuosilta 2000-2006. Vedenkorkeusanalyysi tarvitsee laskennassa lisäksi järvikohtaisia veden värin arvoja. Kaikilta järviltä veden väriarvoja ei tarkastelujaksolta ollut saatavilla, joten näiltä järviltä laskennassa on käytetty myös vanhempia tuloksia. Pidisjärveltä seurantatietoja ei ollut lainkaan, joten järven veden väriarvo on arvioitu järven ylä- ja alapuolisten jokimittauspisteiden tulosten perusteella. Jään maksimipaksuutena on käytetty Pyhäjärveltä mitattua keskiarvoa 0,64 m. Jäätymis- ja jäänlähtöpäiviä oli kohdejärvistä havainnoitu vain Pyhäjärvellä ja Oijärvellä. Pyhäjärveltä jäätymis- ja jäänlähtöhavaintoja ei ollut keväältä 2002 ja 2003 eikä syksyiltä 2001. Näiden vuosien arvot on laskentaa varten interpoloitu käyttämällä olemassa olevia havaintoja. Oijärveltä havaintoja oli koko tarkastelujaksolta 1997-2006. Muilla järvillä laskennassa on sovellettu edellä mainittujen järvien jäätymis- ja jäänlähtöpäiviä. Pyhäjärveltä jäät ovat lähteneet keskimäärin 11.5 ja Oijärveltä 14.5. Aikaisin jäänlähtöpäivä tarkastelujaksolla (1997-2006) on Pyhäjärvellä ollut 4. toukokuuta vuonna 2001 ja myöhäisin 31. toukokuuta vuonna 1997. Oijärvellä aikaisin jäänlähtöpäivä on ollut 7. toukokuuta vuonna 2002 ja myöhäisin 1. kesäkuuta vuonna 1997. Syksyisin Pyhäjärvi on jäänyt keskimäärin 25. marraskuuta ja Oijärvi 7. marraskuuta. Aikaisin jäätyminen on tapahtunut Pyhäjärvellä 29. lokakuuta vuonna 2002 ja Oijärvellä 17. lokakuuta samana vuonna. Myöhäisin jäätyminen on Pyhäjärvellä ollut 28. joulukuuta ja Oijärvellä 20. joulukuuta vuonna 2006.

Taulukko 3. REGCEL-vedenkorkeusanalysissä käytetyt vedenkorkeus- ja ympäristömuuttujat järvittäin (* = Pyhäjärven keskimääräinen jäänpaksuus, ** = Pyhäjärven 1997-2006 mittausten keskiarvo, *** = Oijärven 1997-2006 mittausten keskiarvo).

Järvi	Vedenkorkeushavainnot	Jäänpaksuus	Jäätymispäivä	Jäänlähöpäivä	Vedenväri
		m			mg Pt/l
Kiljanjärvi	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	153
Reisjärvi	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	169
Vuohojärvi	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	169
Korpinen	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	153
Iso Juurikka	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	200
Kuonanjärvi	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	190
Hautaperä	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	192
Haapajärvi	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	210
Settijärvi	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	230
Pidisjärvi	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	220
Pyhäjärvi Junttisellä					43
Pyhäjärvi Kirkkoselkä	1997-2006	0,64	25.11	11.5	32
Pyhäjärvi Pyhäselkä					25
Piipsjärvi	1997-1999	0,64*	25.11**	11.5**	209
Iso Lamujärvi	1997-2006	0,64*	7.11***	14.5***	53
Vähä-Lamujärvi	1997-2006	0,64*	7.11***	14.5***	173
Kortteisen tekojärvi	1997-2006	0,64*	7.11***	14.5***	129
Uljuan tekojärvi	1997-2006	0,64*	7.11***	14.5***	186
Oijärvi	1997-2006	0,64*	7.11	14.5	247
Haapajärven tekojärvi	1997-2006	0,64*	25.11**	11.5**	150

3.3.

Maastotutkimukset

Syyskuussa 2007 tehtiin maastokäynti seuraaville selvityksessä mukana oleville järville: Uljuan tekojärvi, Kortteisen tekojärvi, Vähä-Lamujärvi, Iso-Lamujärvi, Settijärvi, Kuonanjärvi, Hautaperän tekojärvi, Iso-Juurikka, Pidisjärvi ja Piipsjärvi. Iso-Lamujärvellä, Vähä-Lamujärvellä ja Kortteisella oli käyty myös kesäkuussa 2007. Pyhäjärven Kirkkoselällä tehtiin lisäksi 21.6.2007 suppea vesikasvillisuuskartoitus makrofytytien laadunvarmistuskurssin yhteydessä. Piipsjärvellä tehtiin MaaMet-hankkeen yhteydessä heinäkuussa 2007 täysimuotoinen vesikasvitutkimus, jonka aineisto oli myös tutkijaryhmän käytössä.

Maastokäynnin tarkoituksena oli:

- Tutustua kohdejärviin ja niiden alapuolisiin jokiosuuksiin
- Arvioida erityisesti rantavyöhykkeen tilaa ranta- ja vesikasvillisuuden perusteella.

3.4.

Kyselyt

Esiselvityksessä tehtiin suppea kysely-/haastattelututkimus Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen säännöstelyistä vastaaville henkilöille sekä tutkimusjärvien virkistyskäyttäjille. Haastattelut ajoittuivat kesä-lokakuulle. Asiantuntijahaastattelulla kerättiin tietoa säännöstelykäytännöistä ja -kehittämistarpeista (Keto ym. 2005, liite 1). Käyttäjille suunnatulla kyselyllä koottiin vesistöjen käyttöön ja tilaan liittyviä tietoja (liite 2). Asiantuntijahaastatteluihin osallistuivat Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksesta Mika Savolainen, Eero Nuortimo ja Veli-Pekka Latvala. Vesistöjen käyttäjille

suunnattu kysely tehtiin puhelinhaastatteluna tai kyselyyn vastattiin sähköpostilla. Järvikohtaisesti kyselyyn osallistui vain yksi henkilö, joten saadut vastaukset eivät kuvasta kaikkien vesistön käyttäjien mielipidettä. Kyselyjen vastaukset on koottu yhteenvetokappaleeseen 5.

3.5.

Vaikutukset alapuoliseen vesistöön

Säännöstelyn vaikutuksia alapuoliseen vesistöön arvioitiin ns. DHRAM-menetelmällä (Dundee Hydrological Regime Assessment Method), jolla voidaan arvioida vesistön hydrologiassa tapahtuneiden tai tapahtuvien muutosten suuruutta, kun olosuhteita on muutettu tai ollaan muuttamassa. Menetelmä perustuu Richterin ym. (1996) tarkasteluun, jota on sovellettu Skotlannin oloihin (Black ym. 2000). DHRAM-menetelmän jokisovellus perustuu ainoastaan virtaama-aineiston käyttöön ja se olisi parhaimmillaan muutettaessa säännöstelyä tai silloin kun palautuslaskelmat ovat käytössä. Tässä tapauksessa DHRAM-tunnuslukuja käytettiin vain kuvaamaan virtaaman luonnetta, koska palautuslaskelmia ei ole käytettävissä.

Virtaamatietoja oli Kalajoen vesistöalueelta Kiljanjärven padolta (2005-2006), Korpisen padolta (2005-2006), Reis- ja Vuotojärven padolta (1997-2001 ja 2003-2006), Iso-Juurikan padolta (2005-2006), Kuonanjärven padolta (1997-2006), Hautaperän Hinkuan voimalaitokselta (1997-2006), Settijärven padolta (1997-2006), Haapajärven Oksavan voimalaitokselta (1997-2006) ja Pidisjärven Padingin voimalaitokselta (1997-2006). Pyhäjoen vesistöalueelta tietoja oli vain Pyhäjärven padolta (1997-2006). Siika-joen vesistöalueen tiedot koostuvat Iso-Lamujärven (1997-2006), Vähä-Lamujärven (1997-2006), Kortteisen (1997-2006) ja Uljuan padon (1997-2006) virtaamatiedoista. Joissain tapauksissa havaintosarja oli verraten lyhyt, joten tunnuslukuja käytettiin vain suuntaa-antavasti. Säännöstelyn vaikutuksia virtaamiin kuvattiin käyttämällä DHRAM-tunnuslukua, joka laskee virtaama-aineistosta sellaisten peräkkäisten päivien lukumäärän vuodessa, kun virtaama ei muutu. Jos tunnusluvun arvo on suuri, virtaama vaihtelee voimakkaasti lyhytaikaissäännöstelyn takia, mikä voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia alapuolisessa jokiuomassa. Jos taas luvun arvo on pieni, virtaamat pysyvät tasaisina.

4. Tulokset

4.1.

Veden laatu ja ulkoinen kuormitus

Säännöstelyn vaikutukset veden fysikaalis-kemialliseen laatuun voivat olla seurausta juoksutuksissa, tilavuudessa ja vesi- ja rantakasvillisuudessa tapahtuneista muutoksista (Marttunen ym. 2004 a). Talviaikaisen veden pinnan laskun seurauksena järven vesitilavuus pienenee, ja rehevissä järvissä se voi johtaa happikatoihin. Hapettomuuden seurauksena pohjasedimenttiin sitoutuneet ravinteet voivat vapautua vesimassaan. Rantakasvillisuuden väheneminen voi lisätä leväkukintoja kun aikaisemmin kasvillisuuteen sitoutuneet ravinteet sitoutuvat kasviplanktoniin.

Esiselvityksessä mukana olleiden järvien veden laatutietojen kattavuus vaihteli huomattavasti. Osasta järviä oli olemassa runsaat ja ajan tasalla olevat veden laatuaineistot, kun taas toisista järvistä oli vain muutamia havaintoja. Tutkimusjärville on laskettu olemassa olevien aineistojen perusteella keskimääräiset veden laatua kuvaavat arvot, jotka on esitetty taulukossa 4. Keskimääräisten arvojen laskemisessa on käytetty pääsääntöisesti kasvukaudella vuosina 2000-2006 otettuja näytteitä. Jos kyseiseltä jaksolta aineistoa ei ollut, on pitoisuuksien laskennassa käytetty myös vanhempaa aineistoa. Veden laadun järvikohtaiset yhteenvedot on esitetty taulukoiden jälkeen. Tieto ulkoisesta fosfori- ja typpikuormituksesta on koottu VEPS-tietojärjestelmästä (taulukko 5). VEPS-tietojärjestelmän kuormitustietoihin on syytä suhtautua varauksella, koska niiden avulla voidaan arvioida kuormitusta 3. jakovaiheen valuma-aluealuetarkkuudella. Järvien fosforikuormituksen kriittisyyttä on arvioitu Vollenweiderin (1976) fosforimallilla.

4.1.1

Kalajoen vesistöalue

Kiljanjärveltä veden laatuaineistoa on ajalta 1970-2007. Talvella alusveden, 7 metrin syvyydeltä otettujen näytteiden, happitilanne on ajoittain ollut huono. Kiljanjärven seurantapisteissä kasvukauden a-klorofyllipitoisuus on ollut aikavälillä 2000-2006 keskimäärin noin 19 µg/l. Levähaittarekisterissä on ilmoituksia sinileväesiintymistä 1990-luvulta. Kokonaisfosforipitoisuudet ovat kasvaneet 1970-luvulta 1990-luvun lopulle asti, jonka jälkeen arvot ovat kääntyneet jonkin verran laskuun (kuva 6). Kiljanjärven a-klorofyllipitoisuudet ja ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä (taulukko 2). Kasvukauden kokonaisfosforin keskimääräinen pitoisuus jaksolla 2000-2006 on ollut 48 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuus 1970-luvulla otetuissa näytteissä on keskimäärin ollut 840 µg/l ja 2000-luvulla otetuissa näytteissä yli 900 µg/l, eli tyyppipitoisuudet ovat hieman nousseet. Käyttökelpoisuudeltaan Kiljanjärvi on luokiteltu välttäväksi. Kiljanjärvi on runsashumuksinen järvi, veden värin mediaani 138 mg Pt/l. VEPS-tietojärjestelmän keskimääräisten kuormitustietojen perusteella Kiljanjärveen tuleva

ulkoinen fosforikuormitus ylittää vaarallisen fosforikuormituksen, eli tällä tasolla järvi rehevöityy voimakkaasti (taulukko 5). Ihmistoiminnan osuus fosforin kokonaiskuormituksesta on noin 71 % ja typen kokonaiskuormasta noin 60 %.

Reis- ja Vuohojärvi ovat yhteydessä toisiinsa Salmensuun kanavan välityksellä ja järviä säännöstellään yhdessä. Reisjärven näytteenottopisteen alusveden (10 m) happipitoisuus on talvisin ollut heikko ja ajoittain happitilanne on huonontunut myös loppukesäisin. Myös Vuohojärvellä on esiintynyt happiongelmia kevättalvisin. Reis- ja Vuohojärven seurantapisteissä kasvukauden a-klorofyllipitoisuudet jaksolla 2000-2006 ovat olleet keskimäärin 20 µg/l. Ainakin Vuohojärvellä on ajoittain esiintynyt sinileväkukintoja. Järvien kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksien aikasarjat on esitetty kuvassa 7. A-klorofylli- ja ravinnepitoisuudet ilmentävät molemmilla järvillä rehevyyttä. Jaksolla 2000-2006 kasvukausien keskimääräinen fosforipitoisuus on ollut Vuohojärvellä jonkin verran Reisjärven pitoisuutta korkeampi, mutta tyyppipitoisuuksissa tilanne on päinvastainen. Tyyppipitoisuuksissa keskimääräisesti korkeimmat arvot on järvillä mitattu 2000-luvulla. Järvien vesi on väriarvojen perusteella erittäin humuspitoista. Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan Reis- ja Vuohojärvi on luokiteltu välttäväksi. Reis- ja Vuohojärveen kohdistuva VEPS-tietojärjestelmällä laskettu ulkoinen fosforikuormitus ylittää molemmilla järvillä sallittavan fosforikuormituksen rajan. Reisjärvellä VEPSin avulla määritetty ulkoinen fosforikuormitus ylittää myös vaarallisen fosforikuormituksen rajan. Molemmilla järvillä ihmistoiminnan osuus kuormituksesta on yli 50 % (taulukko 5).

Taulukko 4. Tutkimusjärvien pintaveden laadun keskimääräiset arvot kasvukaudella jaksolla 2000-2006 sekä keskimääräiset alusveden happipitoisuudet talvella ja kesällä. Suluissa on esitetty laskentaan mukaan otettujen vesinäytteiden määrä. Tiedot on koottu Heikkisen (2007) lähettämästä aineistosta sekä ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä.

Järvi	A-kloro- fylli	KokP	KokN	Väri	Alusveden hap- pitoisuus talvella ⁽²⁾	Alusveden hap- pitoisuus kesällä ⁽²⁾
	µg/l	µg/l	µg/l	mg Pt/l	mg/l	mg/l
Kiljanjärvi	19 (23)	48 (23)	938 (23)	138 (23)	2,9 (2)	7,3 (17)
Reisjärvi	17(22)	46 (23)	1015 (22)	147 (23)	2,5 (20)	5,4 (38)
Vuohojärvi	23 (22)	56 (23)	805 (22)	141 (21)	1,8 (8)	7,2 (21)
Korpinen (I	12 (I)	33 (2)	589 (2)	180 (I)	-	6,9 (6)
Iso Juurikka (I	26 (I)	44 (3)	504 (3)	180 (I)	6,9 (18)	8,1 (19)
Kuonanjärvi (I	21 (II)	52 (33)	740 (33)	191 (II)	5,6 (26)	-
Hautaperä (I	12,6 (8)	44 (16)	809 (16)	-	2,3 (4)	-
Haapajärvi (I	20 (I)	72 (2)	832 (2)	200 (2)	-	-
Settijärvi (I	23 (6)	63 (I)	750 (I)	175 (I)	2,3 (4)	7,1 (9)
Pidisjärvi	-	-	-	-	-	-
Pyhäjärven Junttisellä	11,4 (39)	29 (61)	633 (91)	56 (24)	0,6 (59)	6,5 (55)
Pyhäjärven Kirkkoselkä	5,4 (29)	14 (30)	437 (30)	37 (30)	3,7 (62)	8,2 (73)
Pyhäjärven Pyhäselkä	4,3 (59)	10 (56)	379 (57)	26 (51)	2,8 (9)	7,7 (46)
Piipsjärvi	26 (5)	82 (5)	862 (5)	210 (5)	2,1 (49)	7,0 (38)
Iso Lamujärvi	7,5 (26)	13 (16)	375 (16)	52 (12)	1,0 (22)	8,4 (25)
Vähä-Lamujärvi	-	49 (I)	870 (I)	160 (I)	2,0 (16)	6,9 (11)
Kortteisen tekojärvi	28 (3)	41 (3)	694 (3)	131 (I)	8,7 (16)	7,2 (10)
Uljuan tekojärvi	20 (29)	55 (27)	647 (17)	170 (21)	1,6 (3)	6,8 (50)
Oijärvi	30 (25)	61 (24)	958 (24)	227 (21)	6,9 (54)	8,4 (40)
Haapajärven tekojärvi	27 (I)	56 (I)	890 (I)	160 (I)	0,7 (3)	2,7 (3)

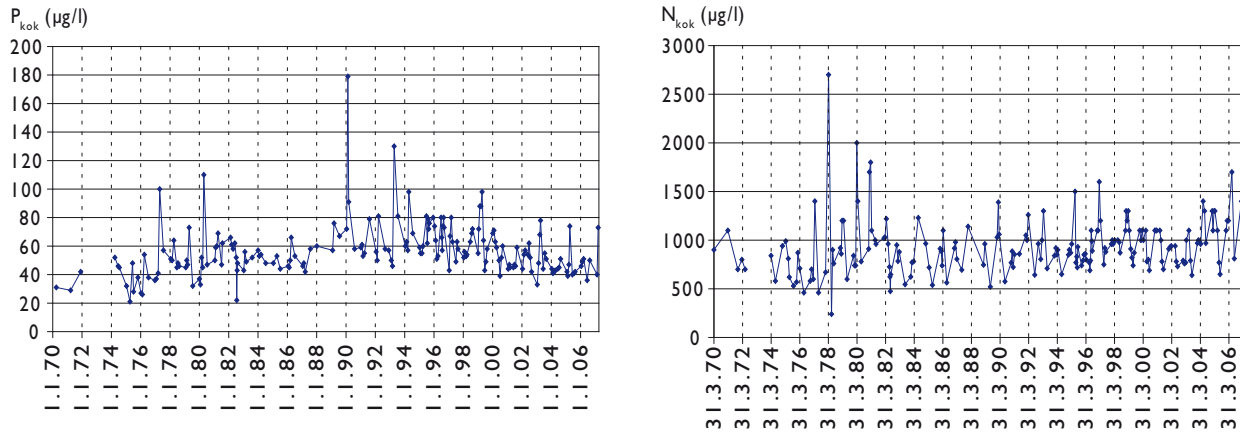
1) Aineiston vähäisyyden vuoksi keskimääräisten pitoisuuksien laskennassa on käytetty veden laatuaineistoa myös 1990-luvulta.

2) Laskennassa on otettu huomioon kaikki näytteet.

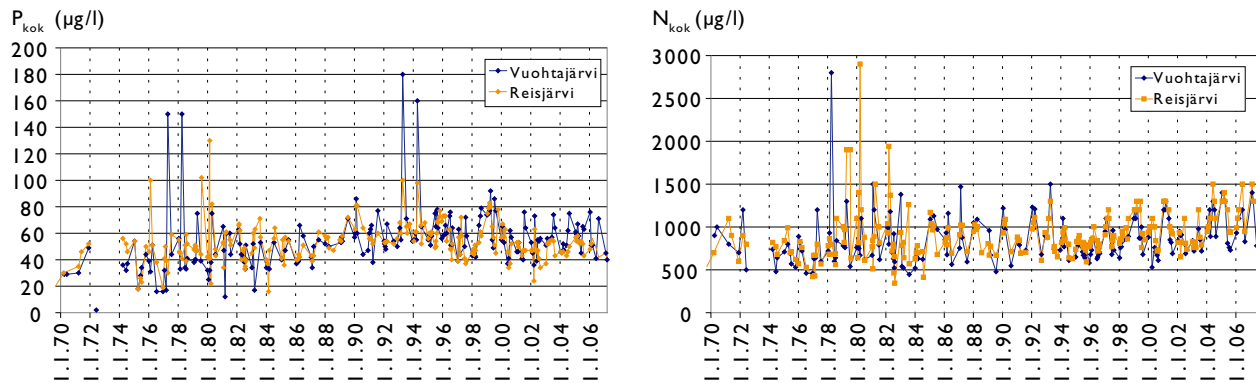
3) Laskennassa on käytetty pintavesinäytteitä.

Taulukko 5. Tutkimusjärviin kohdistuva ulkoinen fosfori- ja typpikuormitus (VEPS-tietojärjestelmä), ihmistoiminnan osuudet kuormituksista (Heikkinen 2007) sekä sallittavat ja vaaralliset fosforikuormat (Vollenweider 1976).

	Valuma-alueen pinta-ala	Fosforikuormitus	Typpikuormitus	Fosforikuormitus	Typpikuormitus	Ihmistoiminnan osuus kokonais- fosforikuormasta	Ihmistoiminnan osuus kokonais- typpikuormasta	Sallittava fosfori- kuorma	Vaarallinen fosfo- rikuorma
	km ²	kg/a	kg/a	kg/ km ² a	kg/ km ² a	%	%	kg/a	kg/a
Kiljanjärvi	69.0	1081	22519	15.7	326	71	60	433	906
Reisjärvi	237.8	3548	81424	14.9	342	69	60	1231	2359
Vuohojärvi	144.7	1958	41977	13.5	290	66	52	1206	2868
Korpinen	28.3	208	5479	7.3	193	34	24	262	653
Iso-Juurikka	13.0	172	3999	13.2	307	64	53	143	385
Kuonanjärvi	136.1	991	26948	7.3	198	37	30	990	2212
Hautaperän tekojärvi	986.6	12116	277077	12.3	281	63	52	3993	6838
Settijärvi	197.0	2237	52592	11.4	267	60	49	1183	2424
Pidisjärvi	2108.2	34198	701840	16.2	333	73	62	4956	6628
Pyhäjärvi Junttisellä	676.5	8351	197793	12.3	292	57	42	2925	5162
Pyhäjärvi Kirkkoselkä	546.6	6179	150321	11.3	275	53	37	4807	11713
Pyhäjärvi Pyhäselkä	353.2	3879	95479	11.0	270	50	34	5223	16119
Piipsjärvi	555.2	6891	169775	12.4	306	62	53	2083	3635
Iso Lamujärvi	180.7	1276	37066	7.1	205	23	12	2196	6200
Vähä-Lamujärvi	36.1	303	8025	8.4	222	42	31	379	1001
Kortteisen tekojärvi	365.8	2825	78279	7.7	214	33	22	2002	3932
Uljuan tekojärvi	1441.4	15117	359854	10.5	250	55	41	8399	16973
Oijärvi	777.8	5938	168236	7.6	216	40	30	6048	12290
Haapajärven tekojärvi	90.0	1144	25610	12.7	285			788	1827



Kuva 6. Kiljanjärven kokonaisfosfori- ja typpipitoisuudet jaksolla 1970-2007.



Kuva 7. Reis- ja Vuohantajärven kokonaisfosfori- ja typpipitoisuudet jaksolla 1970-2007.

Korpisen tekojärvi on rakennettu 1960-luvun alussa osittain Korpisen lampien päälle. Kuitenkin valtaosa, noin 90 % pinta-alasta, on rakennettu kuivalle maalle. Korpisesta ei ole lainkaan veden laatuhavaintoja aikaväliltä 2000-2006. Järvestä on otettu muutamia vesinäytteitä vuosina 1970-1990. Korpisen seurantapisteessä alusveden happitilanne on avovesiaikaan ollut hyvä. Alusveden happipitoisuuksia ei ole mitattu lainkaan talvella. Asiantuntijoille ja virkistyskäyttäjille suunnatussa haastattelussa kävi ilmi, että Korpisessa on ajoittain ollut talviaikaisia happiongelmia ja järvessä on esiintynyt kalakuolemia. Kokonaisfosfori- ja typpipitoisuuksia on Korpisessa seurattu pääasiassa jaksolla 1970-1990, lisäksi vuodelta 2001 on yksi näyte. Korpisesta 1970-luvulla otettujen näytteiden kokonaisfosforipitoisuuksissa on havaittavissa nousua aina kevättalvisin. Myös typpipitoisuudet ovat kevättalvella olleet kesän pitoisuuksia korkeampia. Veden ravinnepitoisuuksien perustella Korpinen on lievästi rehevä. Korpisen valuma-alue on pääasiassa suota ja järven vesi on väriltään ruskeaa (väriluku keskimäärin 180 mg Pt/l). Valuma-alueella ei ole vakituista asutusta eikä maanviljelyä ja sen vuoksi ihmistoiminnan osuus järveen kohdistuvasta ulkoisesta kuormituksesta on vähäinen. Järven rehevyys johtuu siten suurelta osin ns. patoamiseksi ja edelleen lisääntyneen sedimentaation seurauksena syntyneestä sisäisestä kuormituksesta. Karkeiden kuormitusarvioiden perusteella Korpiseen kohdistuva ulkoinen fosforikuormitus on pienempi kuin Vollenweiderin (1976) fosforimallilla laskettu sallittu fosforikuormitus (taulukko 5).

Iso-Juurikan veden laatua on tarkkailtu aikavälillä 1970-1990. Näiden lisäksi yksi näyte on vuodelta 2001. Pintaveden (1 m) happipitoisuuksien perusteella Iso Juurikassa ei ole ollut happiongelmia. Iso-Juurikan seurantapisteessä kasvukauden a-klorofyllipitoisuus 1980-luvulla on keskimäärin ollut 19 µg/l. Vähäisen veden laatuaineiston vuoksi veden laadun kehitystä pitkällä aikavälillä ei voi arvioida. A-klorofylli- ja kokonaisfosforipitoisuudet ilmentävät rehevyyttä. Ihmistoiminnan osuus fosforin kokonaiskuormasta on 64 % ja typen kokonaiskuormasta 53 % (taulukko 5). VEPS-järjestelmällä arvioitu ulkoinen kuormitus on todennäköisesti liian suuri, koska Iso-Juurikka sijaitsee valuma-alueen latvaosassa ja peltoviljely on keskittynyt Iso-Juurikasta lähtevän Juurikkaojan alaosille. Iso-Juurikan ympärillä ei ole lainkaan peltoviljelyä eikä vakituista asutusta.

Kuonanjärven veden laatua on tarkkailtu aikavälillä 1970-2000. Tämän jälkeen järvestä on seurattu vain kevättalvisia happipitoisuuksia. Kuonanjärvi on entinen järviuivio, josta on muodostettu 1960-luvun lopulla säännöstelyallas. Veden alle on jäänyt runsaasti orgaanista ainesta, jonka hajoaminen on vaikuttanut veden happipitoisuuksiin niitä heikentävästi (Höyhty 1996). Happikadot ovat olleet kevättalvisin voimakkaita järven mataluuden ja suhteellisen suuren säännöstelyvälin vuoksi. Vuonna 1991 Vesi-Eko Oy (Maksimainen & Lappalainen 1991) on laatinut Kuonanjärvelle happimallin, jossa on annettu suositus, ettei vesipintaa laskettaisi tason N₄₃+134,5 m alapuolelle. Kuonanjärveä ei ole laskettu tämän jälkeen suositusalarajan alapuolelle ja kevättalviset happipitoisuudet ovat pysyneet suhteellisen hyvinä. Ajoittain 1990-luvun lopulla ja 2000-luvulla alusveden happipitoisuus on kevättalvella ollut alle 3 mg/l. Vesinäytteiden keskimääräinen fosforipitoisuus on ollut korkein 1980-luvulla otetuissa näytteissä (keskimäärin 88 µg/l). 1990-luvulla otettujen näytteiden kasvukauden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on ollut 52 µg/l. Kuonanjärven säännöstelyalarajan korottamisella on todennäköisesti ollut veden laatua parantava vaikutus. Kuonanjärvi on ruskeavetinen (keskimääräinen väriarvo 191 mg Pt/l) ja veden ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä. Käytökelpoisuudeltaan Kuonanjärvi on luokiteltu välttäväksi. Ihmistoiminnan osuus Kuonanjärven ulkoisesta fosforikuormituksesta on 37 % ja typpikuormituksesta 30 %. VEPSin kuormitustietojen perusteella Kuonanjärven ulkoinen fosforikuormitus on juuri sallittavan kuormituksen suuruinen (taulukko 5).

Hautaperän tekojärven veden laatutietoja on Hertta-tietojärjestelmässä vain aikaväliltä 1997-2006. Vanhempaa seurantatietoa löytyy Jämsenin (1994) tekemästä selvityksestä, jossa on tutkittu tekojärvien vaikutusta Kalajoen veden laatuun jaksolla 1976-1991. Kyseisestä selvityksestä käy ilmi, että Hautaperässä on ollut happiongelmia heti tekojärven täyttöö seuraavana talvena vuonna 1976. Vuosina 1983-1985 Hautaperällä on ollut käytössä ilmastin, joka on parantanut talviaikaisia happipitoisuuksia kyseisellä jaksolla. Hertta-tietojärjestelmän seurantatietojen perusteella Hautaperällä on ollut talviaikaisia happiongelmia aikavälillä 2000-2006. Happipitoisuuksia on useana vuonna seurattu ainoastaan tammikuussa, joten kevättalven tuloksia on vain vuosilta 2004 ja 2006. Tällöin happea on ollut alusvedessä alle 1 mg/l. Hautaperän seurantapisteissä kasvukauden kokonaisfosforipitoisuus jaksolla 1976-1986 on keskimäärin ollut 54 µg/l ja jaksolla 1987-1996 keskimäärin 44 µg/l. Vastaavasti kasvukauden kokonaistypipitoisuus jaksolla 1976-1986 on keskimäärin ollut 903 µg/l ja jaksolla 1987-1996 809 µg/l. A-klorofyllipitoisuus jaksolla 2000-2006 on Hautaperässä keskimäärin ollut 13 µg/l. Järvessä on ollut ajoittain sinileväesiintymiä. Jaksolla 2000-2006 kokonaisfosfori- ja typpipitoisuuksia on seurattu vain kevättalvisin. Yleiseltä käytökelpoisuudeltaan Hautaperä on luokiteltu välttäväksi. Hautaperän tekojärveen kohdistuvasta ulkoisesta kuormituksesta ihmistoiminnan osuus on sekä fosforin että typen osalta yli 50 %. Hautaperään kohdistuva ulkoinen fosforikuormitus ylittää

vaarallisen fosforikuormituksen rajan, eli tällä tasolla järvi rehevöityy voimakkaasti (Vollenweider 1976). VEPS-tietojärjestelmän kuormitustietoihin liittyvän epätarkkuuden vuoksi tuloksiin on syytä suhtautua varauksella.

Jämsenin (1994) selvityksen perusteella Hautaperän tekojärvi on vaikuttanut heikentävästi Kalajoen happipitoisuuksiin aikavälillä 1976-1991. Tämän jälkeen Hautaperästä lähtevästä vedestä ei ole mitattu happipitoisuuksia, mutta tilanne voi olla samankaltainen koska järvessä on edelleenkin talviaikaisia happiongelmia. Aikavälillä 1976-1986 Hautaperästä lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuus (keskiarvo 68 µg/l) on ollut altaaseen tulevien vesien kokonaisfosforipitoisuutta (keskiarvo 81 µg/l) pienempi, joten järveen on kyseisellä jaksolla pidättynyt fosforia. Myös 1990-luvun puolen välin jälkeen otettujen näytteiden perusteella Hautaperästä lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuus (keskiarvo 57 µg/l) on ollut altaaseen Kalajanjoen täyttökanaavaa pitkin tulevien vesien kokonaisfosforipitoisuutta (keskiarvo 88 µg/l) pienempi. Kuonanjoen täyttökanaavasta ei ole seurantatietoa 1990-luvun alun jälkeiseltä ajalta.

Haapajärvestä on veden laatuaineistoa aikaväliltä 1974-1991. Haapajärvi on Kalajoen laajentuma, johon laskevat sekä Hautaperän että Kalajanjoen ja Kuonanjoen vanhojen uomien vedet. Haapajärvi on ruskeavetinen (keskiarvo 200 mg Pt/l). Fosforipitoisuudet (>70 µg/l) ja typpipitoisuudet (800 µg/l) ovat 1990-luvun alussa olleet korkeita. Haapajärven pintavedessä happipitoisuudet ovat olleet kaikilla näytteenottokerroilla hyviä. Ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä.

Settijärven veden laatua on tarkkailtu aikavälillä 1970-1990. Näiden lisäksi yksi näyte on vuodelta 2001. Happimittaukset osoittavat, että 1970-luvun alussa alusveden happitilanne on ollut huono kevättalvisin. 1970-luvun puolen välin jälkeen happitilanne on ajoittain ollut kevättalvella heikko, mutta täysin hapetonta vesi ei kuitenkaan ole ollut. Levähaittarekisterissä on merkintä sinileväesiintymistä ainakin kesiltä 1996 ja 2000. Veden kokonaisfosforipitoisuuksia on seurattu eniten 1970-luvulla ja tällöin korkeimmat fosforipitoisuudet on mitattu yleisesti heinä-elokuussa. Settijärven seurantapisteen kasvukauden yhden näytteen kokonaisfosforipitoisuus vuonna 2001 on ollut 63 µg/l. Kaikissa kasvukauden näytteissä jaksolla 1970-1990 fosforipitoisuus on keskimäärin ollut 89 µg/l. Vuonna 2001 yhden näytteen typpipitoisuus on 750 µg/l ja jakson 1970-1990 kasvukauden keskiarvo on 840 µg/l. Settijärvi on myös ruskeavetinen (kasvukauden keskiarvo jaksolla 1970-1990 206 mg Pt/l) ja runsasravinteinen järvi, kuten muutkin tässä selvityksessä mukana olevat Kalajoen vesistöalueen säännöstellyt järvet. Settijärvi kuuluu käyttökelpoisuudeltaan luokkaan tyydyttävä. Settijärvellä ihmistoiminnan osuus kokonaisfosforikuormituksesta on 60 % ja typpi-kuormituksesta 49 %. VEPS-tietojärjestelmän mukainen ulkoinen kuormitus ylittää vaarallisen kuormituksen rajan (taulukko 5).

Pidisjärven veden laatua ei ole seurattu lainkaan, mutta heti Pidisjärven alapuolella Kalajoen uomassa on seurantapiste, josta on veden laatuhavaintoja aikaväliltä 1962-2007. Jämsenin (1994) selvityksessä on Hautaperän tekojärven lisäksi tutkittu myös muiden järvien (mm. Pidisjärvi) vaikutusta Kalajoen veden laatuun aikavälillä 1972-1991. Selvityksessä on tutkittu muutosta veden laadussa Pidisjärvestä lähtevän ja Hautaperän tekojärvestä lähtevän veden keskimääräisten pitoisuuksien erotuksena. Selvityksestä käy ilmi, että aikavälillä 1976-1981 sekä talviaikaiset että syksyn happipitoisuudet ovat olleet Pidisjärven alapuolisessa seurantapisteesä heikompia kuin Hautaperästä lähtevässä vedessä. Jaksolla 1982-1991 happipitoisuudet ovat sen sijaan parantuneet välillä Hautaperä Pidisjärvi kaikkina vuodenaikoina. Kyseisellä jaksolla Oksavan voimalaitoksesta läpivirtaavaa vettä on ilmastettu (Lakso 1981), minkä seurauksena happipitoisuudet ovat Pidisjärven alapuolisessa Kalajoen seurantapisteesä

olleet Hautaperästä lähtevän veden pitoisuuksia korkeampia. Fosfori- ja typpipitoisuuksissa on tutkimuksen mukaan tapahtunut nousua kaikkina vuodenaikoina, eli Pidisjärvestä lähtevät pitoisuudet ovat olleet Hautaperästä lähteviä pitoisuuksia korkeampia. Aikavälillä 1976-1991 Pidisjärvestä lähtevän veden keskimääräinen fosforipitoisuus on ollut noin 100 µg/l ja typpipitoisuus 1158 µg/l. Hautaperästä lähtevän veden keskimääräinen fosforipitoisuus on samalla tarkastelujaksolla ollut 68 µg/l ja typpipitoisuus 947 µg/l.

Viimeisten viidentoista vuoden (1992-2007, n=70) näytteenottotulosten perusteella Pidisjärvestä lähtevän veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on ollut 90 µg/l ja -typpipitoisuus 1356 µg/l. Hautaperästä lähtevästä vedestä näytteitä on kyseiseltä aikaväliltä vain neljältä vuodelta, mutta näiden näytteiden keskimääräisten ravinnepitoisuuksien, fosforipitoisuus 57 µg/l ja typpipitoisuus 775 µg/l, perusteella tilanne olisi edelleen samankaltainen, eli veden laatu heikkenee siirryttäessä alavirtaan. Kokonaistyppipitoisuudet ovat keskimääräisesti olleet myös aiempaa suurempia Pidisjärvestä lähtevässä vedessä. Ravinnepitoisuuksien nousuun välillä Hautaperä-Pidisjärvi vaikuttavat maatalouden keskittyminen jokivarteen sekä Pidisjärveen laskevan Malisjoen korkeat ravinnepitoisuudet (Jämsen 1994). Käyttökelpoisuudeltaan Pidisjärvi kuuluu luokkaan välttävä. VEPSin kuormitustietojen mukaan suurin osa järveen kohdistuvasta kuormituksesta on peräisin ihmistoiminnasta ja ulkoinen kuormitus ylittää vaarallisen kuormituksen rajan (taulukko 5).

4.1.2

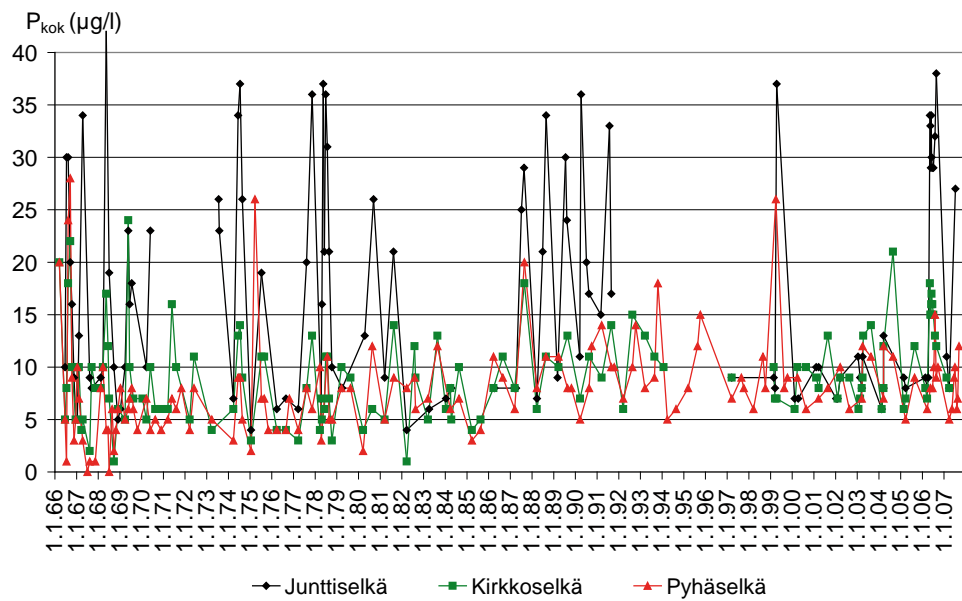
Pyhäjoen vesistöalue

Pyhäjärvestä on otettu vesinäytteitä vuodesta 1963 lähtien useasta eri näytepisteestä. Tässä selvityksessä käsitellään kolmen eri seurantapisteen **Junttiselän, Kirkkoselän ja Pyhäselän** veden laatutuloksia, koska Pyhäjärven veden laatu vaihtelee järven osaluueittain. Veden laatu on heikoin Pyhäjärven Junttiselällä ja paras se on Pyhäselällä. Junttiselän alusvesi kärsii sekä talvi- että kesäaikaisista happiongelmistä. Kahdessa muussa näytteenottopisteessä alusvesi ei millään näytteenottokerralla ole ollut täysin hapetonta. Kirkkoselän näytteenottopisteen alusveden (9 m) happipitoisuuksia on mitattu vain ajanjaksolla 1963-1988. Ajoittain alusveden happitilanne on talviaikaan heikentynyt, mutta vain yhdellä näytteenottokerralla vuonna 1964 alusvesi on ollut täysin hapetonta. Pyhäselän näytteenottopisteestä alusveden happipitoisuus on määritetty ajalla 1970-1998 vain muutaman kerran, mutta vuosilta 1963-69 ja 1999-2007 näytteitä on enemmän. Niiden perusteella alusveden (27 m) happitilanne on yleisesti säilynyt hyvänä ympäri vuoden.

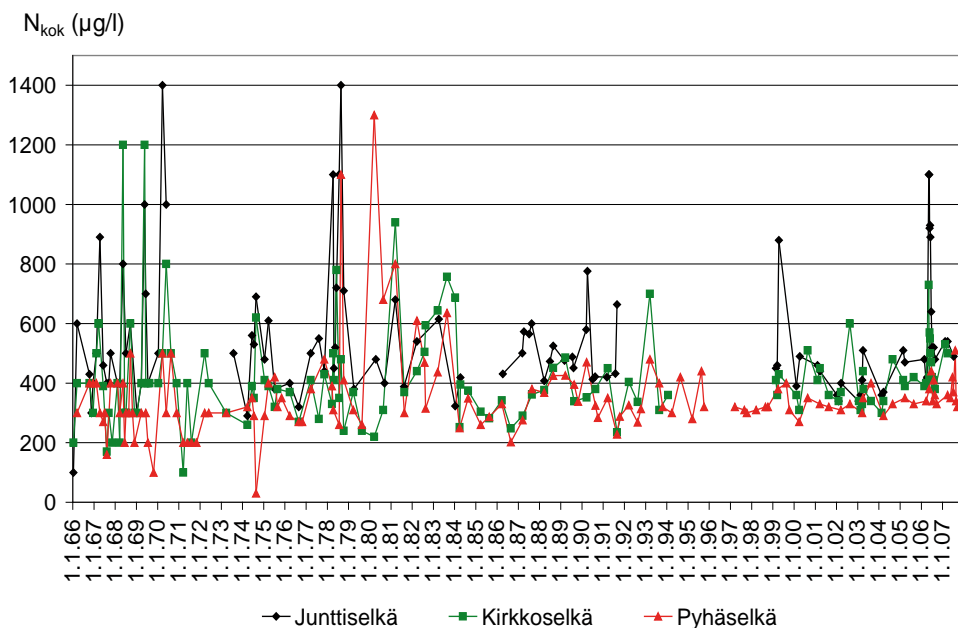
Pyhäjärven näytteenottopisteistä a-klorofyllipitoisuuksia on mitattu aikavälillä 2001-2006 ainakin kaksi kertaa kesässä. Junttiselällä kaikkien näytteiden keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus on kyseisellä aikavälillä ollut 11,4 µg/l, Kirkkoselällä 5,4 µg/l ja Pyhäselällä 4,3 µg/l. Pyhäjärven Junttiselältä ja Kirkkoselältä on levähaittarekisterissä merkintöjä sinileväesiintymistä 1990-luvulta. Junttiselän veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus jaksolla 2000-2006 on ollut 29 µg/l. Korkeimmat fosforipitoisuudet on mitattu yleensä silloin kun Junttiselän happitilanne on ollut heikko. Kirkkoselän ja Pyhäselän seurantapisteeissä kasvukauden kokonaisfosforipitoisuus jaksolla 2000-2006 on ollut keskimäärin 14 µg/l ja 10 µg/l (kuva 8). Kasvukauden kokonaistyppipitoisuus on Junttiselällä ollut keskimäärin 633 µg/l, Kirkkoselällä 437 µg/l ja Pyhäselällä 379 µg/l (kuva 9). Pyhäjärven ravinnepitoisuudet ovat Junttiselän keskimääräistä typpipitoisuutta lukuun ottamatta matalampia kuin Kalajoen vesistöalueen säännösteltyjen järvien ravinnepitoisuudet. Junttiselän ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä. Kirkkoselkä ja Pyhäselkä ovat kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella karuja. Kirkkoselän kokonaistyppipitoisuuksien keskimääräinen arvo kuvaa lievää rehevyyttä, mutta Pyhäselkä luokituu karuksi. Käyttökelpoisuudeltaan

Pyhäselkä kuuluu luokkaan erinomainen, Kirkkoselkä luokkaan hyvä ja Junttiselkä luokkaan tyydyttävä. Veden väriarvojen perusteella järvi kuuluu vähähumuksiseen järviytyppiin.

Erityisesti Pyhäjärven Junttiselän tilannetta on leimannut keväällä 2004 jäiden lähdön jälkeen tapahtunut veden äkillinen ja voimakas happamoituminen, jolloin veden pH arvot laskivat alle viiden. Happamuuspiikki aiheutti kalakuolemia Junttiselän lisäksi myös alapuolisessa Pyhäjoessa. Varmaa syytä happamoitumiselle ei tiedetä, mutta todennäköisesti taustalla on järven pohjan hapettomuudesta johtuva raudan ja rikkiyhdisteiden kertyminen alusveteen ja sitä seuraava kevään täyskierron yhteydessä tapahtuva hapettumisreaktio (Heikkinen & Väisänen 2007).



Kuva 8. Pyhäjärven näytteenotuspisteiden kokonaisfosforipitoisuudet jaksolla 1966 - 2007.



Kuva 9. Pyhäjärven näytteenotuspisteiden kokonaistyyppipitoisuudet jaksolla 1966 - 2007.

Pyhäjärveen kohdistuvasta ulkoisesta fosforikuormituksesta ihmistoiminnan osuus on yli 50 % ja typpikuormituksesta yli 30 %. Pyhäjärven Junttiselälle VEPS-tietojärjestelmän perusteella arvioitu ulkoinen kuormitus ylittää vaarallisen kuormituksen rajan. Kirkkoselälle kohdistuva kuormitus ylittää sallitun kuormituksen rajan, muttei vaarallista kuormitusta. Pyhäselälle kohdistuva kuormitus on alle sallitun kuormituksen rajan (taulukko 5).

Piipsjärven veden laatua on tarkkailtu aikavälillä 1978-1996. 2000-luvulla seuranta on tehty muutamana vuonna. Alusveden happipitoisuudet ovat ajoittain olleet kevättalvisin heikkoja. Piipsjärven seurantapisteessä kasvukauden kokonaisfosforipitoisuus jaksolla 2000-2006 on keskimäärin ollut 82 µg/l ja typpipitoisuus keskimäärin 862 µg/l. A-klorofyllipitoisuus on samalla tarkastelujaksolla ollut keskimäärin 27 µg/l. Ravinne- ja a-klorofyllipitoisuuksiltaan Piipsjärvi on rehevä ja yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan järvi kuuluu luokkaan välttävä. Järvessä on ajoittain esiintynyt sinileväkukintoja. Suurin osa Piipsjärven kohdistuvasta kuormituksesta on peräisin ihmistoiminnasta. Piipsjärven VEPS-tietojärjestelmällä arvioitu ulkoinen kuormitus ylittää vaarallisen kuormituksen rajan (taulukko 5).

4.1.3

Haapajoen vesistöalue

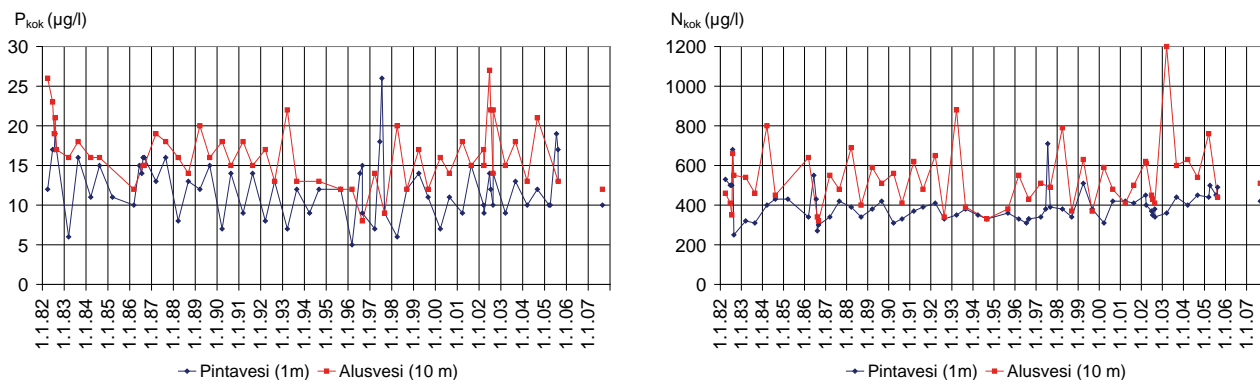
Haapajärven tekojärvestä on jonkin verran veden laatutietoja jaksolta 1970-1982. Tätä uudempiä veden laatutietoja on vain vuosilta 1998 (n=1) ja 2000 (n=2). A-klorofyllipitoisuus on määritetty vuonna 2000 yhdestä elokuussa otetusta näytteestä, jolloin veden a-klorofyllipitoisuus on ollut 27 µg/l. Aikavälillä 1970-1982 veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on ollut 97 µg/l. Vuoden 2000 elokuussa mitattu kokonaisfosforipitoisuus on Haapajärven tekojärvestä ollut 54 µg/l. Vähäisen näytemäärän vuoksi ravinnepitoisuuksien pitkän ajan kehityksestä ei voida sanoa mitään.

4.1.4

Siikajoen vesistöalue

Iso-Lamujärveltä veden laatutietoja on luoteisosan syvänteestä ajalta 1982-2005 ja kaakkoisosan näytteenottopisteestä tätä lyhyemmältä ajalta. Iso-Lamujärven syvänteen näytteenottopisteen alusveden, 10 metrin syvyydeltä otettujen näytteiden, happipitoisuudet ovat kevättalvisin olleet alhaisia. Yleensä happea on kuitenkin ollut vedessä yli 1 mg/l. Kuitenkin 2000-luvulla alusvesi on ollut lähes jokaisella kevättalven näytteenotokerralla hapetonta. Kaakkoisosan näytteenottopisteessä 3 metrin syvyydellä happitilanne ei ole mittausten perusteella heikentynyt.

Iso-Lamujärvi erottuu Pyhäjärven kanssa muista esiselvityksessä mukana olevista järvistä, koska näillä järvillä veden ravinnepitoisuudet ovat selvästi muita tutkimuksessa mukana olevia järviä alhaisempia ja järvet ovat kirkasvetisempiä. Iso-Lamujärven veden värin keskiarvo on jaksolla 2000-2006 ollut 52 mg Pt/l. Iso-Lamujärven seurantapisteissä pintaveden kasvukauden kokonaisfosforipitoisuus jaksolla 2000-2006 on ollut keskimäärin 13 µg/l ja typpipitoisuus 375 µg/l. Ravinnepitoisuuksien vaihtelu syvänteen pinta- ja alusvedestä otetuissa näytteissä ajalla 1982-2005 on esitetty kuvassa 10. Pintavedestä korkeimmat fosforipitoisuudet on mitattu lähes aina kesäisin ja alusvedestä kevättalvisin. Alusveden typpipitoisuudet ovat olleet korkeimmillaan aina kevättalvisin. A-klorofyllipitoisuuksien keskimääräinen arvo jaksolla 2000-2006 on ollut 7,5 µg/l. Ravinnepitoisuuksien perusteella Iso-Lamujärvi on karu ja käyttökelpoisuudeltaan järvi kuuluu luokkaan hyvä. Iso-Lamujärven kohdistuvasta ulkoisesta fosforikuormituksesta ihmistoiminnan osuus on noin 20 % ja typpikuormituksesta vähän yli 10 %. VEPSillä määritetty järven ulkoinen fosforikuormitus on pienempi kuin järvelle laskettu sallittu kuormitus (taulukko 5).



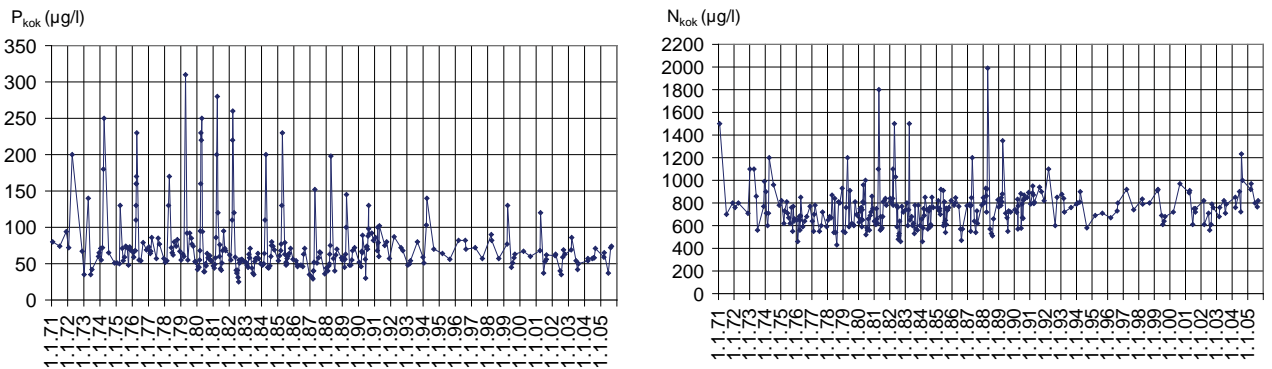
Kuva 10. Iso-Lamujärven kokonaisfosfori- ja typpipitoisuuksien vaihtelu 1982-2007 syvänteen näytteenottopisteen pintavedessä ja alusvedessä.

Vähä-Lamujärvi on matala järvi, jonka syvin kohta on 2 m. Veden laatutietoja järvestä on ajalta 1970-1983 sekä muutama näyte vuosilta 1998 ja 2000. Pintaveden (1m) happitilanne on ollut talvisin aikavälillä 1970-1983 heikko. Keväällä 2000 otetussa näytteessä happitilanne on ollut hyvä. Vähä-Lamujärven seurantapisteestä otettujen näytteiden keskimääräinen kasvukauden kokonaisfosforipitoisuus jaksolla 1970-1983 on ollut 57 µg/l ja vuonna 2000 otetussa näytteessä 49 µg/l. Korkeimmillaan fosforipitoisuudet ovat olleet keväisin otetuissa näytteissä. Seurantapisteen kasvukauden kokonaistyyppipitoisuus jaksolla 1970-1983 on ollut keskimäärin 696 µg/l ja vuonna 2000 otetussa näytteessä 870 µg/l. Ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä ja yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan järvi kuuluu luokkaan välttävä. Vähä-Lamujärveen kohdistuva VEPS-tietojärjestelmän mukainen ulkoinen kuormitus on sallittua kuormitusta pienempi. Tulevasta fosforikuormituksesta n. 40 % ja typpikuormituksesta n. 30 % on peräisin ihmistoiminnasta.

Kortteisen tekojärven veden laatutulokset ovat pääasiassa 1970-luvulta. 2000-luvulla järvestä on Hertta-tietojärjestelmän perusteella otettu vain muutama vesinäyte (n=3). Happipitoisuuksia on määritetty ainoastaan pintavedestä (1m) ja niiden perusteella happitilanne järvestä on säilynyt hyvänä. Kortteisen tekojärven seurantapisteessä kasvukauden kokonaisfosforipitoisuus 2000-luvulla otetuissa kolmessa näytteessä on keskimäärin ollut 41 µg/l ja typpipitoisuus vastaavasti 694 µg/l. Myös Kortteinen on ravinnepitoisuuksien perusteella rehevä järvi ja se kuuluu käyttökelpoisuudeltaan luokkaan tyydyttävä. VEPS-kuormitustietojen perusteella Kortteisen tekojärven kohdistuva ulkoinen kuormitus ylittää sallitun kuormituksen rajan, mutta ei vaarallisen kuormituksen rajaa. Ihmistoiminnan osuus kuormituksesta on alle puolet (taulukko 5).

Vähä- ja Iso-Lamujärvien vedet virtaavat Kortteisen tekojärveen Lamujokea pitkin. Lamujoen Kortteisen yläpuolinen osa kuuluu yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti veden laadultaan luokkaan hyvä. Lamujoen yläpuolisen osan kokonaisfosforin keskimääräinen pitoisuus Vähä- ja Lamujoen yhtymäkohdan näytteenottopisteessä aikavälillä 1973-1996 on ollut 30 µg/l. Lamujoen Kortteisen alapuolinen osa kuuluu käyttökelpoisuudeltaan luokkaan tyydyttävä. Kortteisesta lähtevän veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on aikavälillä 1973-2006 otetuissa näytteissä 40 µg/l. Kortteisen tekojärvestä keskimääräinen fosforipitoisuus on ollut 50 µg/l, eli veden laatu heikkenee järvestä.

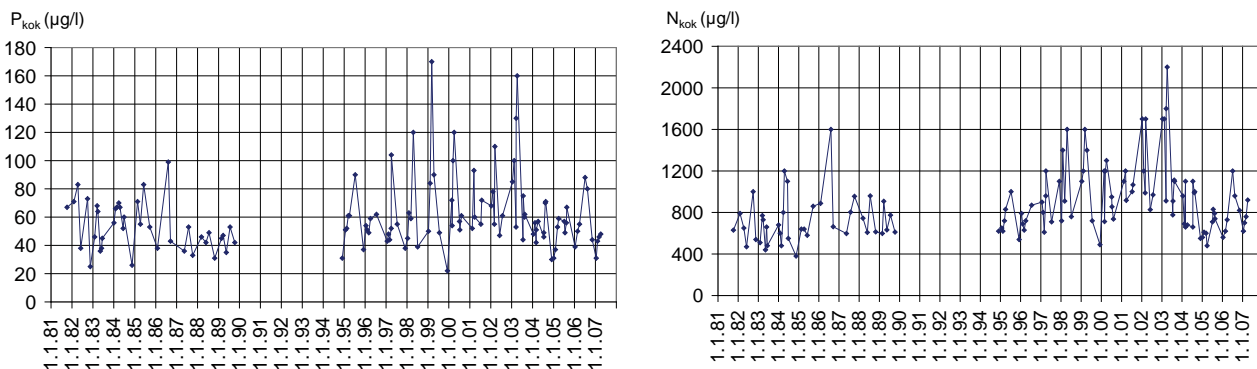
Uljuan tekojärven syvänteen näytteenottopisteestä veden laatutietoja on kattavasti aikaväliltä 1971-2005. Uljuan syväntepisteen alusveden happitilanne on kesäisin ja syksyisin vuosina 1970-1998 ollut hyvä. Talviaikaisia näytteitä on vain muutamia ja niiden perusteella happitilanne on talviaikaan ollut huono. Levähaittarekisterissä on muutamia merkintöjä sinileväesiintymistä 1990-luvulta ja 2000-luvulta. Klorofyllipitoisuuksien keskimääräinen arvo 2000-luvulla otetuissa näytteissä on ollut 17,5 µg/l. Kokonaisfosforipitoisuudet ovat 1970- ja 1980-luvuilla olleet ajoittain todella korkeita (kuva 11). 1990-luvulla ei ole enää mitattu 80-luvun vastaavia pitoisuuksia. Kasvukauden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus ajalla 2000-2006 on ollut 54 µg/l. Edelleenkin kokonaisfosforipitoisuus ilmentää rehevyyttä. Myös kokonaistypipitoisuuksissa on mitattu korkeita arvoja varsinkin 1980-luvulla. Kasvukauden keskimääräinen kokonaistypipitoisuus ajalla 2000-2006 on ollut 736 µg/l. Uljuan vesi on selvästi runsashumuksista. Kaikkien vesinäytteiden keskimääräinen väriarvo on yli 200 mg Pt/l. Uljuan tekojärveen tulevasta ulkoisesta fosforikuormituksesta ihmistoiminnan osuus on 55 % ja typpikuormituksesta 41 %. Sietokykylaskelmi- en mukaan VEPSin ulkoinen kuormitus ylittää sallitun kuormituksen rajan reilusti (taulukko 5).



Kuva 11. Uljuan tekojärven syvänteen näytteenottopisteen pintaveden ravinnepitoisuuksien vaihtelu välillä 1971-2005.

Kuivajoen vesistöalue

Oijärvi on Kuivajoen vesistöalueen latvajärvi. Oijärven läpi kulkeva tiepenger jakaa järven kahteen erilliseen osaan. Järven pohjoisosasta veden laatuhavaintoja on vaihtelevasti vuosilta 1970-2007. 1990-luvun lopun ja 2000-luvun alun näytteenottokerroilla alusvesi on Oijärnessä ollut hapetonta. Tämän jälkeen otetuissa näytteissä 2004-2006 happitilanne on ollut parempi. Oijärven kasvukauden a-klorofyllipitoisuudet ovat olleet 2000-luvulla korkeita. Vuosien 2000-2006 a-klorofyllin keskimääräinen pitoisuus on ollut 30 µg/l. Kasvukausien 2000-2006 fosforipitoisuuksien keskiarvo on ollut 61 µg/l, joka ilmentää korkeaa rehevyytstasoa. Fosforipitoisuuksissa on havaittavissa lievää nousua 2000-luvun taitteessa, mutta viime vuosina arvot ovat jonkin verran laskeneet (kuva 12). Kasvukausien 2000-2006 typpipitoisuuksien keskiarvo on ollut 960 µg/l. Myös kokonaistyppipitoisuuksissa on tapahtunut lievää laskua 2000-luvun alun pitoisuuksiin verrattaessa. Järven eteläinen osa eli Mursunjärvi on Natura2000 -alue ja se kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Mursunjärvestä veden laatuaineistoa on hyvin vähän. Ravinnepitoisuuksia on 2000-luvulla mitattu vain marraskuussa 2005 ja tammikuussa 2006. Kyseisten näytteiden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on ollut 68 µg/l ja typpipitoisuus vastaavasti 1400 µg/l. Oijärveen kohdistuvasta VEPS-tietojärjestelmällä arvioidusta ravinnekuormituksesta ihmistoiminnan osuus on alle puolet. Näin arvioitu ulkoinen fosforikuormitus ei ylitä sallitun kuormituksen rajaa (taulukko 5).



Kuva 12. Oijärven näytteenottopisteen pintaveden ravinnepitoisuuksien vaihtelu välillä 1981-2007.

Taulukko 6. Järvien talviajan keskimääräiset viipymät ja alusveden happipitoisuudet.

Järvi	Viipymä (tammi-huhtikuun ka.)	Alusveden happipitoisuus
	(kk)	(mg/l)
Kiljanjärvi	3,8	2,9
Reis- ja Vuohojärvi	3,1	2,0
Korpisen tekojärvi	7,1	2,5 ⁽²⁾
Iso-Juurikka	3,5	6,9 ⁽¹⁾
Kuonanjärvi	3,3	5,6
Hautaperän tekojärvi	1,0	0,8
Settijärvi	4,1	2,3
Haapajärvi	0,3	8,1 ⁽¹⁾
Pidisjärvi	0,2	7,4 ⁽¹⁾
Pyhäjärvi Junttiselkä	1,0	0,6
Pyhäjärvi Kirkkoselkä	15	3,7
Pyhäjärvi Pyhäselkä	93	2,8
Piipsjärvi	1,0	2,1
Iso-Lamujärvi	21	1,0
Vähä-Lamujärvi	5,5	2,0
Kortteisen tekojärvi	0,9	8,7 ⁽¹⁾
Uljuan tekojärvi	1,8	1,6
Haapajärven tekojärvi	19	0,7
Oijärvi	7,7	6,9 ⁽¹⁾

1) Käytetty happipitoisuus on talvikuukausien (tammi-huhtikuu) pintavesinäytteiden keskiarvo.

2) Alusveden happipitoisuus mitattu ainoastaan tammikuussa 1975.

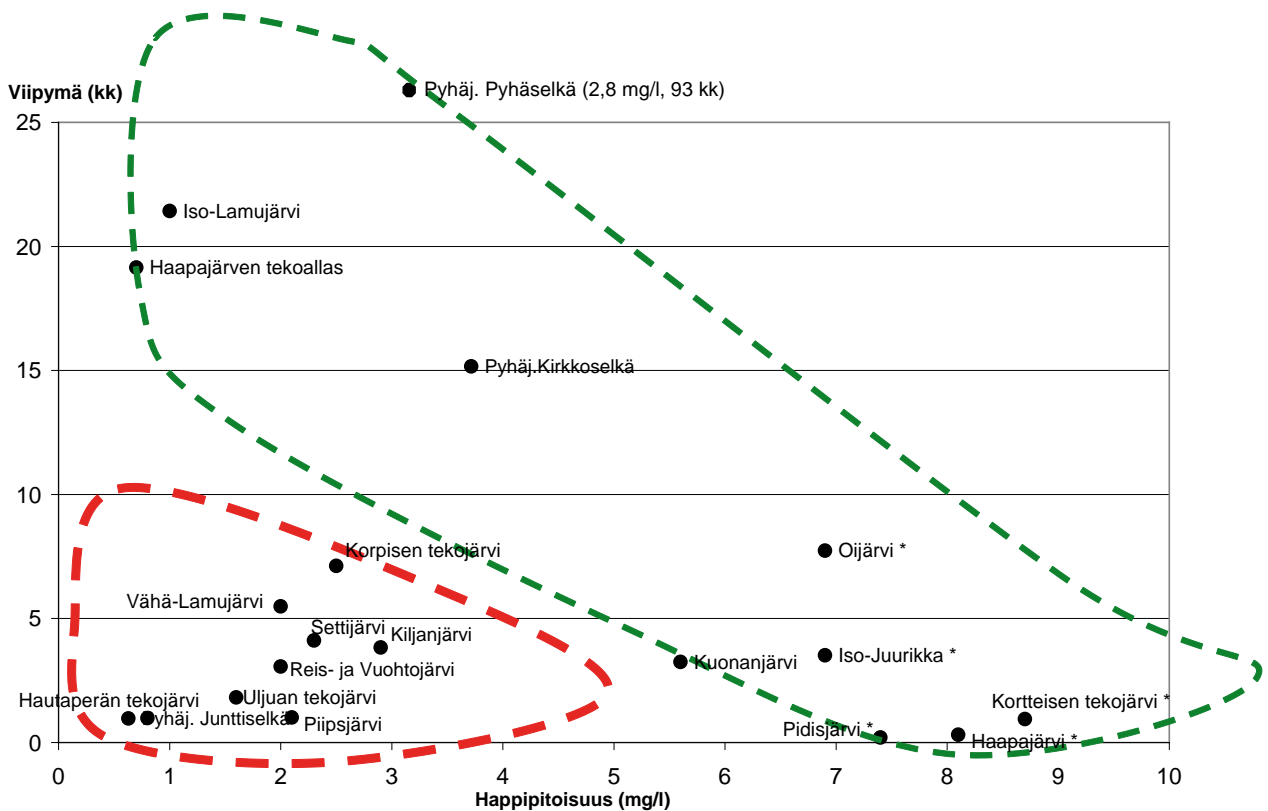
4.1.6

Yhteenveto järvien veden laadusta

Selvityksen kohteena olleista järvistä neljätoista edustaa järviyppiä runsashumuksiset järvet. Valtaosa näistä järvistä tyytittään lisäksi matalaksi. Runsaishumuksisiin järviin luokituvat lähes kaikki Kalajoen vesistöalueen järvet. Näiden lisäksi tätä tyyppiä ovat Oijärvi, Piipsjärvi, Haapajärven tekojärvi sekä kaikki muut Siikajoen vesistöalueen tutkimusjärvet paitsi Iso-Lamujärvi, joka luokituu keskikokoisiin humusjärviin. Pyhäjärven Pyhäselkä ja Kirkkoselkä ovat järviyppiä suuret vähähumuksiset järvet. Pyhäjärven Junttiselkä on järviyppiä pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet. Kalajoen vesistöalueen Pidisjärvi kuuluu hyvin lyhytviipymäiseen järviyppiin (Herttatietojärjestelmä).

Valtakunnallisen veden laatuluokituksen 2000-2003 mukaan a-klorofyllipitoisuudet ovat tutkimusjärvillä Pyhäjärveä ja Iso-Lamujärveä lukuun ottamatta tyydyttävää tai välttävää luokkaa. Kokonaisfosforipitoisuuksien kohdalla tilanne on sama. Pyhäjärvi ja Iso-Lamujärvi kuuluvat keskimääräisen a-klorofyllipitoisuuden perusteella luokkaan hyvä. Myös kokonaisfosforin keskimääräisen pitoisuuden perusteella nämä järvet kuuluvat luokkaan hyvä. Monella selvityksessä mukana olevalla järvellä todennäköisesti ensisijainen syy heikkoon veden laatuun ja hapettomuuteen on vesistöön vuosikymmenien ajan kohdistunut hajakuormitus. Säännöstelyllä on kuitenkin todennäköisesti vaikutusta usean matalan järven talviaikaiseen heikkoon happitilanteeseen vesitilavuuden pienentyessä.

Veden laatuongelmien hahmottamiseksi tarkasteltiin järvien veden laadun ja viipymän välistä riippuvuussuhdetta (Taulukko 6). Yleensä pitkä viipymä reheväkhössä vesistöissä johtaa väistämättä talvisiin veden laatuongelmiin; lyhyen viipymän järvissä ja tekojärvissä happitilanne pysyy hyvänä vaikka ulkoinen ja/ tai sisäinen kuormitus on voimakas (Kuva 13). Hautaperän, Uljuan ja Korpisen tekojärvien sekä Vähä-Lamujärven, Piipsjärven, Settijärven, Kiljanjärven sekä Reis- ja Vuohojärven tilannetta voidaan siten pitää huonona. Esitystapa ei välttämättä kuvaa ongelman laajuutta järvissä, joissa selkeää järvisyvännettä tai syvännehavaintoa ei ole ja pintavesi pysyy hapekkaana (Oijärvi, Kortteisen tekojärvi, Haapajärvi, Pidisjärvi, Iso-Juurikka).



Kuva 13. Säännösteltyjen järvien alusveden talviaikaisen happipitoisuuden (mg/l) suhde veden keskimääräiseen viipymään (kk) tammi-huhtikuussa. Tähdellä merkityillä järville alusveden talviaikaista happipitoisuutta ei ole mitattu, joten kuvaajassa on käytetty pintaveden keskimääräistä happipitoisuutta talvella. Yhtenäinen viiva = tilanne viipymään suhteutettuna normaali, katkoviiva = hapen kulumisen viipymään suhteutettuna voimakasta.

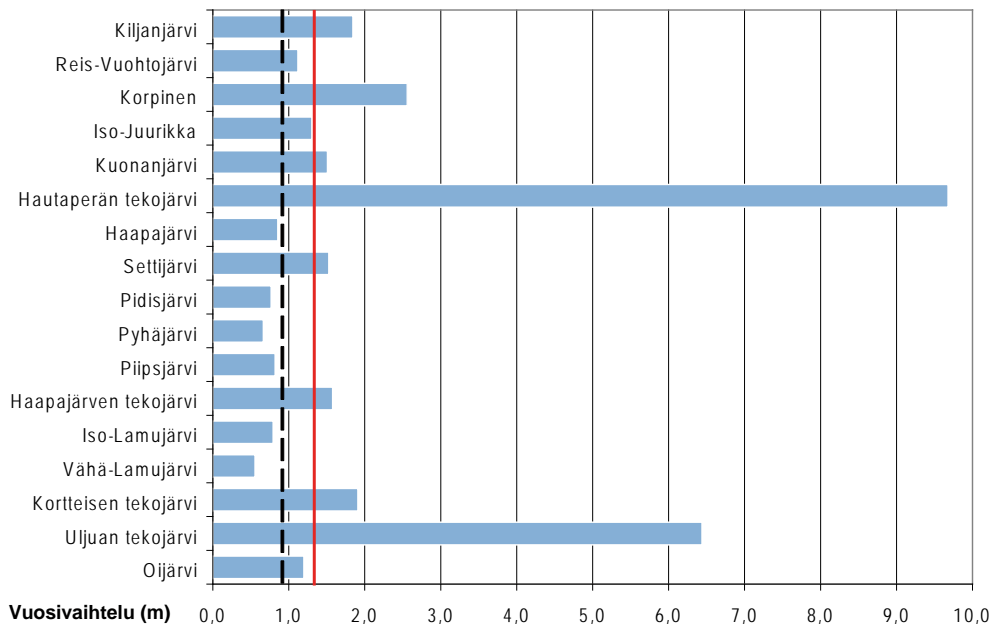
4.2.

Vedenkorkeusanalyysi

Vedenkorkeusanalyysissä järvikohtaisista vedenkorkeustiedoista lasketaan vedenkorkeuden vaihtelua ja säännöstelyn voimakkuutta kuvaavia tunnuslukuja. Tässä selvityksessä arvioitiin säännöstelyn vaikutuksia rantavyöhykkeen kasvillisuuteen, jäätymiselle herkkiin eliöihin, kaloihin, linnustoon, virkistyskäyttöön ja eroosioon. Pidisjärvi ja Haapajärvi ovat pienen pinta-alansa ja sijaintinsa vuoksi enemmän jorkimaisia altaita, joten niille laskettiin myös lyhytaikaisäännöstelyyn liittyviä tunnuslukuja.

Selvityksessä mukana olevien säännösteltyjen järvien vedenkorkeuden vuosivaihtelu tarkastelujaksolla 1997-2007 on ollut keskimäärin noin 2,10 metriä. Vuosivaihtelu kuvaa yleisesti säännöstelyn voimakkuutta. Vedenkorkeuden suuri vaihtelu vuoden aikana yleensä lisää rantojen eroosiota sekä jäätyvän vyöhykkeen osuutta rannasta.

Erot järvien vedenkorkeuksien vuosivaihteluissa ovat suuria (kuva 14). Pienintä vedenkorkeuden vaihtelu on Siikajoen vesistöalueella sijaitsevassa Vähä-Lamujärvessä. Suurinta vaihtelu on Hautaperän tekojärven ja Uljuan tekojärven. Useaa selvityksessä mukana olevaa järveä ei säännöstellä niin voimakkaasti kuin luvan mukaan olisi mahdollista. Keskimäärin suomalaisten luonnontilaisten järvien vedenkorkeuden vaihtelu on ollut 0,93 metriä ja säännösteltyjen järvien vain 1,30 metriä (kuva 14, Keto 2007). Hautaperän ja Uljuan tekojärven vedenkorkeuden vuosittainen vaihtelu on Suomen kärkiluokkaa.



Kuva 14. Tutkimusjärvien koko vuoden vedenkorkeuden vaihtelu (m) keskimäärin vuosina 1997-2006 (Piipsjärvellä vuosina 1997-1999). Katkoviiva kuvaa säännöstelemättömien järvien keskimääräistä vedenkorkeuden vaihtelua ja yhtenäinen pystyviiva säännösteltyjen järvien vastaavaa.

4.2.1

Rantavyöhykkeen kasvillisuus

Kevättulvan merkitys rantojen umpeenkasvuun ja rehevöitymiseen on suuri. Kun vedenpinta käy hetkellisesti korkealla, osa järven vesimassassa olevista ravinteista, järvessä syntyneistä orgaanisista aineksista ja muista aineista jää rantavyöhykkeelle ja poistuu järven kiertokulusta. Jos tulvaa ei ole, kuollut eloperäinen aines ei enää huuhtoudu rannalle vaan jää rantaveteen, jossa se hajoaa hitaasti ja kuluttaa happea. Tulvien leikkautuminen köyhdyttää rantavyöhykkeiden eliöstön monimuotoisuutta. Jotkut vesikasvit voivat saada valta-aseman ja toiset lajit vähentyä merkittävästi tai jopa hävitä kokonaan, millä voi olla vaikutuksia mm. kalojen lisääntymiseen. Luontainen, vyöhykkeinen rantakasvillisuus sitoo myös tehokkaasti valumavesien ravinteita ennen niiden päätymistä järveen. Mikäli säännöstelyllä alennetaan tai siirretään kevättulvaa huomattavasti, voi umpeenkasvu suojaisissa lahdissa kiihtyä (Keto ym. 2005, Hellsten 2003).

Tutkimusjärvien kevättulvan suuruutta voidaan tarkastella kevättulvamittarilla, joka kuvaa kevään ylimmän vedenkorkeuden suhdetta kesän keskivedenkorkeuteen. Selvityksessä mukana olevilla järvillä tulvamittarin arvot vaihtelevat 0,16-0,84 metriin (kuva 15). Mitä suuremman arvon mittari saa sitä suurempi ja eliöstön kannalta parempi kevättulva järvellä on. Suurimman arvon tutkimusjärvistä saa Oijärvi ja pienimmän Pyhäjärvi. Keskimäärin 100 suomalaisen luonnonmukaisen järven kevättulvan suuruus on 0,56 metriä ja säännöstellyn järven 0,22 m (Keto 2007).

Yhteenvetokappaleessa (kappale 4.2.7) esitetyn arviointiasteikon mukaan kevättulvamittarin arvot ovat erittäin hyvät Hautaperän tekojärvässä, Haapajärvässä, Settijärvässä, Kortteisen tekojärvässä, Uljuan tekojärvässä sekä Oijärvässä. Kevättulvamittari sai pienimmät arvot Kiljanjärvässä ja Pyhäjärvässä. Arviointiasteikon perusteella tilanne on näissä järvissä tyydyttävä. Yksikään järvi ei saa negatiivisia arvoja, joten kaikilla järvillä vedenkorkeudet ovat olleet keväällä kesän keskivedenkorkeutta korkeammalla. Kevättulvamittari soveltuu parhaiten reheville järville, joten mittari soveltuu hyvin suurimmalle osalle selvityksessä mukana olevista järvistä.

Ylimmän rantavyöhykkeen kasvillisuus muodostaa ekologisesti tärkeän alueen rantavyöhykkeellä. Saraikko toimii tulva-aikana sekä syyskutuisten kalojen poikasten suoja- ja ruokailualueen että kevätkutuisten kalojen kutualueena (Keto ym. 2005). Järven vedenpinnan säännöstely ilmenee järvessä mm. vesi- ja rantakasvien lajimäärän vähenemisenä (Rørslett 1989). Varsinkin tulvavyöhykkeen kasvillisuuteen kuuluva saraikko reagoi herkästi avovesikaudella vedenpinnan vaihtelussa tapahtuviin muutoksiin. Saraikon kannalta olisi edullista, jos kevättulvaa seuraisi kesän aikana aleneva vedenkorkeus. Alkukesän alhaisten vedenkorkeuksien on todettu antavan ruovikolle merkittävän kilpailuedun ja kerran juurruttuaan ruovikko pystyy voimakkaana kilpailijana syrjäyttämään muut lajit (Hellsten 2000, Marttunen, ym. 2002). Kesän korkeat vedenkorkeudet ovat puolestaan ruovikolle haitallisia.

Laskennallisesti saraikon laajuutta voidaan arvioida avovesikauden vedenkorkeuden vaihtelun perusteella. Laskennan mukaan saraikon laajuus on suurin Hautaperän tekojärvellä 0,83 m ja pienin Piipsjärvellä 0,10 m (kuva 16). Suomen säännöstelemättömissä järvissä laskennallinen saraikon laajuus on keskimäärin 0,46 m (Keto ym. 2005). Arviointiasteikon mukaan tilanne on erittäin hyvä niillä järvillä, joilla laskennallinen saraikon laajuus on yli 0,40 m. Tämän perusteella tilanne on erittäin hyvä Hautaperän, Kortteisen ja Uljuan tekojärvillä. Neljällä järvellä tilannetta saraikkovyöhykkeen kannalta voidaan pitää huonona. Nämä järvet ovat Kiljanjärvi, Haapajärvi, Pidisjärvi ja Piipsjärvi.

4.2.2

Rantavyöhykkeen jäätyminen

Vedenkorkeuden talvinen lasku aiheuttaa rantavyöhykkeen pohjan jäätyksen, mikä vaikuttaa erityisesti pohjalehtisten kasvien ja pohjaeläinten esiintymiseen. Vaikutuksen voimakkuus riippuu erityisesti veden valaistusolosuhteista. Kirkasvetiset järvet, joissa tuottava vyöhyke ulottuu syvälle, kestävät paremmin vedenkorkeuden laskua kuin tummavetiset järvet (Hellsten 1997, Marttunen ym. 2002). Jäätymisherkkyys riippuu myös maalajista. Säännöstellyissä järvissä jäätyvän tuottavan vyöhykkeen osuus on yleensä kasvanut. Säännöstelemättömissä järvissä jäätyvän tuottavan vyöhykkeen osuus on keskimäärin 28 % (Keto 2007). Jäätyvän tuottavan vyöhykkeen osuus vaihtelee tutkimusjärvillä 26 - 283 prosenttiin. Pyhäjärven Pyhäselkää lukuun ottamatta kaikissa tutkimuksessa mukana olevissa järvissä jäätyvän tuottavan vyöhykkeen osuus on ollut suurempi kuin säännöstelemättömissä järvissä keskimäärin (kuva 17).

Analyysissä Pyhäjärven eri osat on käsitelty erikseen, koska veden väriarvot vaihtelevat järven eri osissa. Tuottavasta vyöhykkeestä Pyhäjärvellä ja Iso-Lamujärvellä on jäänyt keskimäärin noin 30 % ja tilanne on näillä järvillä hyvä. Tilanne on huono jäätymiselle herkkien lajien suhteen, kun jäätyvän tuottavan vyöhykkeen osuus on suurempi kuin 65 %. Tämän perusteella selvityksen järvistä tilanne on huono viidellä järvellä. Erittäin huono tilanne on Hautaperän tekojärvellä, Uljuan tekojärvellä ja Korpisella, joilla koko tuottava vyöhyke jäätyy.

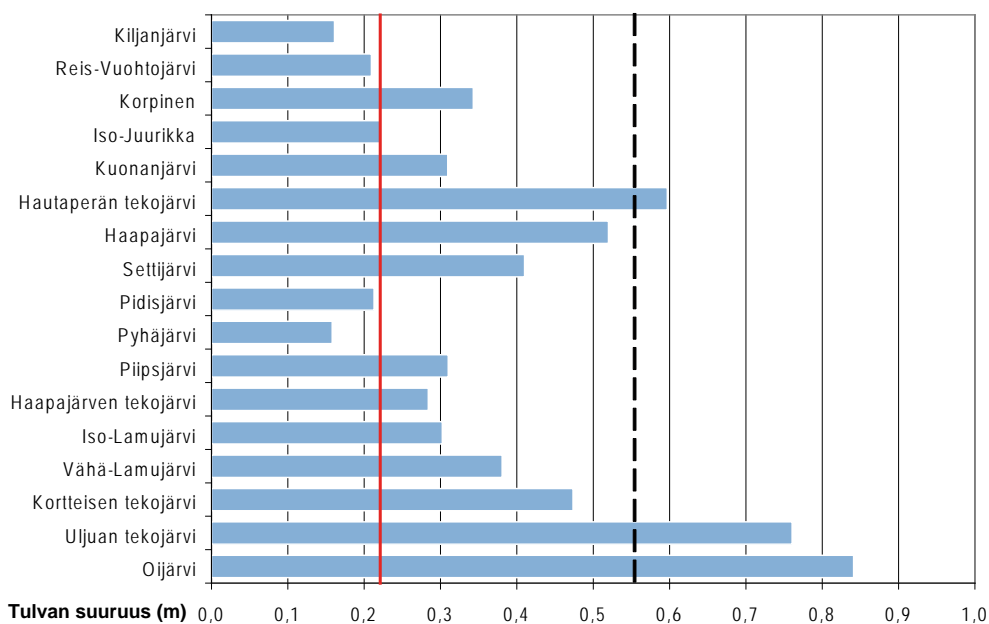
4.2.3

Kalasto

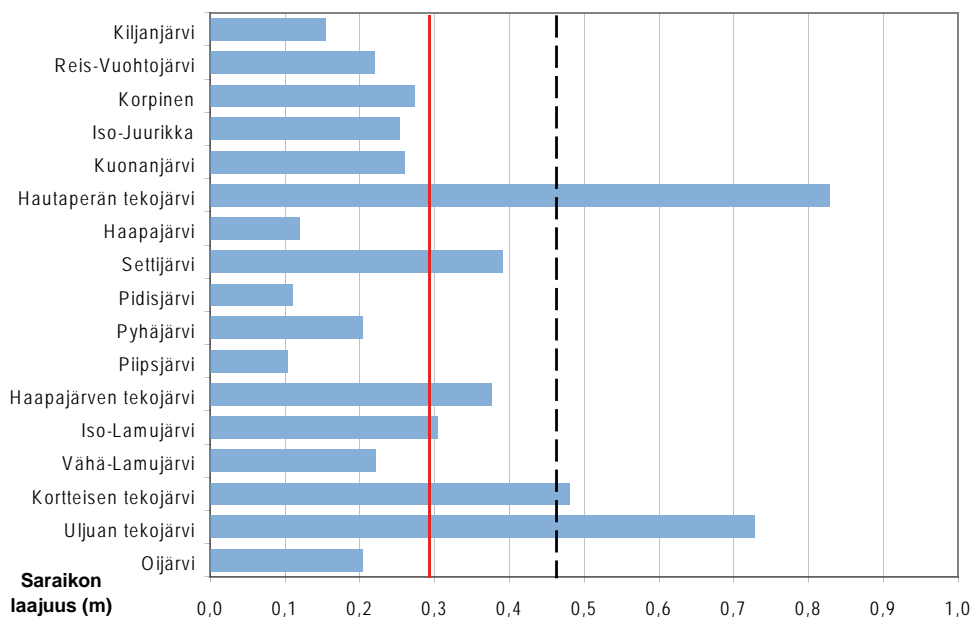
Säännöstely vaikuttaa sekä kevät- että syyskutuisten kalalajien lisääntymiseen. Kevätkutuisista kaloista säännöstelyn vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina haukeen ja syyskutuisista lajeista herkimpiä ovat siiat (Kiuru & Keto 2001, Sutela & Vehanen 2007). Hauen poikastihedät ovat korkeimmat sellaisilla rannoilla, joilla esiintyy erilaisia vesikasvillisuusvyöhykkeitä ja joissa on leveä sarakasvillisuusvyöhyke (Korhonen 1999). Hauen lisääntymisen kannalta on tärkeää, että vedenkorkeus

olisi riittävä (yli 0,2 m) kudun kannalta parhaalla lisääntymisalueella saraikossa. Lähes kaikissa tutkimusjärvissä laskennallisessa saraikossa on ollut vettä hauen kutuaikana (kuva 18). Riittävä 20 cm:n syvyys saavutettiin Hautaperän tekojärvessä, Settijärvessä, Iso-Lamujärvessä sekä Kortteisen ja Uljuan tekojärvissä. Korpisessa, Haapajärvessä ja Pidisjärvessä saraikko on ollut keskimäärin kuivilla hauen kutuaikana tarkastelujaksolla 1997-2006.

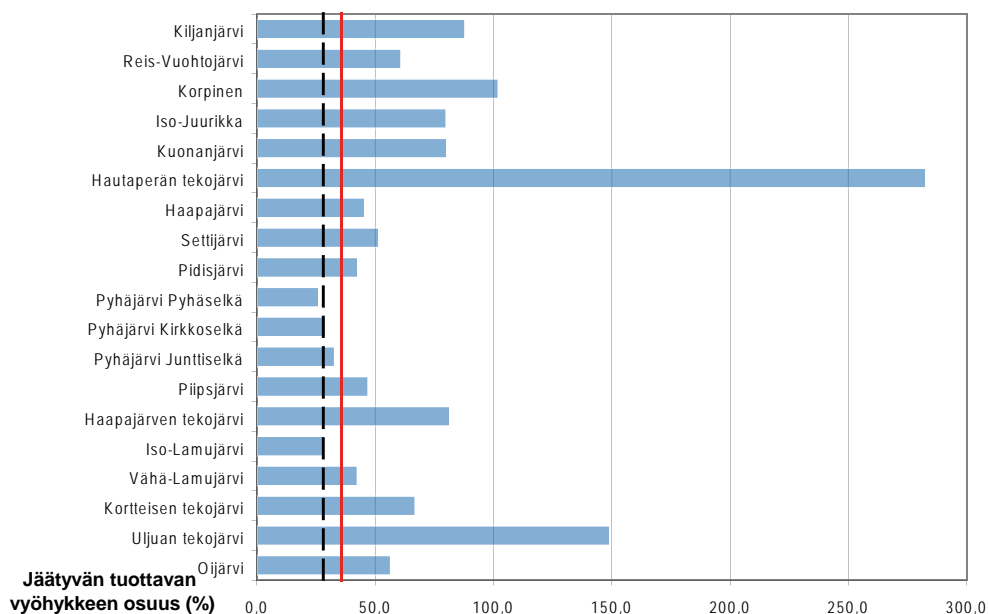
Talviaikainen vedenpinnan lasku vaikuttaa syyskutuisiin kaloihin lisäämällä mädin kuolleisuutta ja köyhdyttää rantavyöhykkeen pohjaeläimistöä. Vedenpinnan laskun seurauksena jäätyvän ja jään painaman rantavyöhykkeen osuus laajenee, jolloin osa mädistä jää kuiville ja jäätyy (Marttunen ym. 2004 b). Pohjaeläinten vähentymisen myötä siian ravintovarot heikkenevät. Säännöstelyn vaikutusta syyskutuisiin kaloihin on arvioitu järvien talvialeneman suuruudella. Siika kutee suhteellisen matalaan veteen, joten yli 1,50 metrin talviaikainen veden korkeuden alenema heikentää mädin selviytymistä huomattavasti. Tutkimusjärvistä neljällä järvellä talviaikainen vedenpinnan alenema on yli 1,50 metriä. Tällaisia järviä ovat Hautaperän ja Uljuan tekojärvet sekä Korpinen ja Kiljanjärvi (kuva 19). Pienimmät talvialenemat ovat Piipsjärvellä 0,10 m ja Vähä-Lamujärvellä 0,14 m.



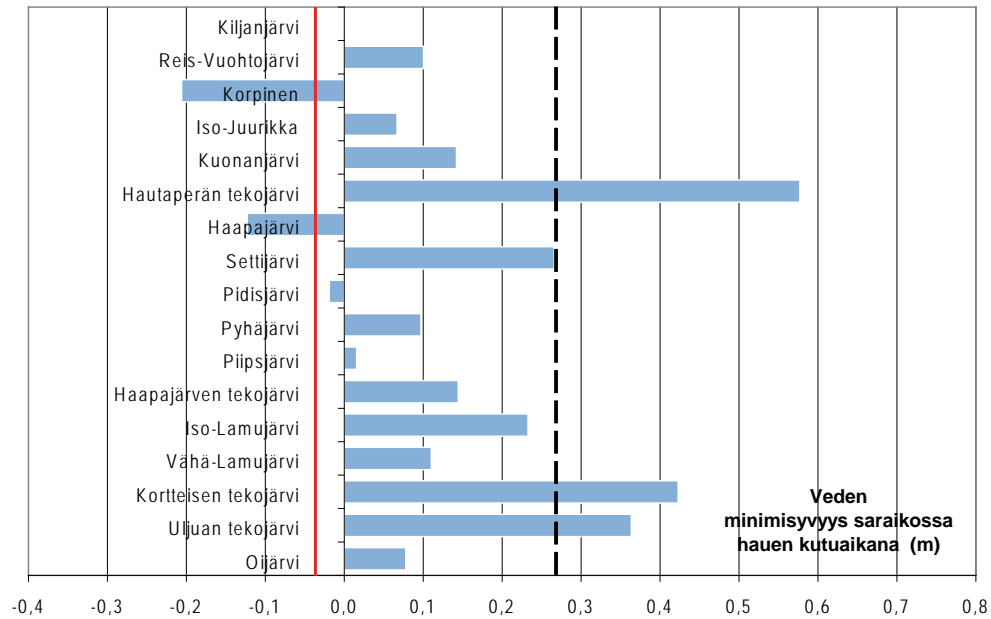
Kuva 15. Tutkimusjärvien kevättulvan suuruus (m) keskimäärin vuosina 1997-2006 (Piipsjärvellä vuosina 1997-1999). Katkoviiva kuvaa säännöstelemättömien järvien keskimääräistä kevättulvan suuruutta (0,56 m) ja yhtenäinen pystyviiva säännösteltyjen järvien vastaavaa (0,22 m).



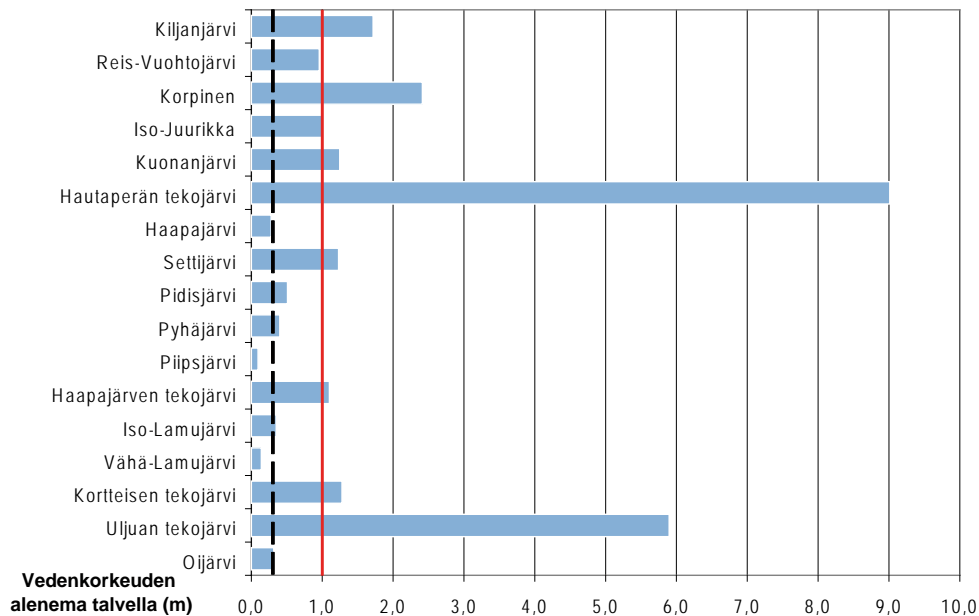
Kuva 16. Saraikon laskennallinen laajuus (m) tutkimusjärvillä jaksolla 1997-2006 (Piipsjärvellä vuosina 1997-1999). Katkoviiva kuvaa säännöstelemättömien järvien keskimääräistä saraikon laajuutta (0,46 m) ja yhtenäinen pystyviiva säännösteltyjen järvien vastaavaa (0,29 m).



Kuva 17. Jäätävän tuottavan vyöhykkeen osuus (%) tutkimusjärvillä jaksolla 1997-2006 (Piipsjärvellä vuosina 1997-1999). Katkoviiva kuvaa säännöstelemättömien järvien keskimääräistä jäätävän tuottavan vyöhykkeen osuutta (28 %) ja yhtenäinen pystyviiva säännösteltyjen järvien vastaavaa (36 %).



Kuva 18. Veden minimisyvyys (m) saraikossa hauen lisääntymisjaksolla tarkastelujaksolla 1997-2006 (Piipsjärvellä vuosina 1997-1999). Katkoviiva kuvaa säännöstelemättömien järvien keskimääräistä veden minimisyvyttä saraikossa hauen kutuaikana (0,27 m) ja yhtenäinen pystyviiva säännösteltyjen järvien vastaavaa (-0,04 m).



Kuva 19. Tutkimusjärvien vedenkorkeuden alenema talvella (m) tarkastelujaksolla 1997-2006 (Piipsjärvellä vuosina 1997-1999). Katkoviiva kuvaa säännöstelemättömien järvien keskimääräistä talvialenemaa (0,28 m) ja yhtenäinen pystyviiva säännösteltyjen järvien vastaavaa (0,98 m).

4.2.4

Linnusto

Säännöstely voi vaikuttaa linnustoon suoraan vaikuttamalla pesinnän onnistumiseen tai välillisesti elinympäristömuutosten esim. rannan kasvillisuusvyöhykkeiden muuttumisen kautta. Monet vesilinnut ja kaikki lokkilinnut pesivät lähelle vesirajaa. Veden pinnan nousu alkukesästä heikentää lintujen pesintää, koska pesät voivat jäädä veden alle. Varsinkin kuikka on herkkä vedenpinnan vaihtelusta aiheutuvalla haitalle (Ahola ym. 2003). Säännöstelyn vaikutuksia on arvioitu vedenpinnan nousulla siitä voimakkaimmin kärsivien lintulajien pesintäkaudella. Tulosten mukaan vedenpinnan nousu on ollut suurinta Uljuan tekojärvellä ja pienintä Piipsjärvellä (kuva 20). Viidessä tutkimusjärvessä vedenpinta on keskimäärin noussut yli 0,15 m pesintäaikana. Rautalammin järvillä tehtyjen tutkimusten mukaan (Pakarinen 1989) kuikka tekee pesänä 0,05-0,15 m:n vedenpinnan yläpuolelle.

4.2.5

Virkistyskäyttö

Virkistyskäytön kannalta säännöstelyn haittapuolina koetaan hyvin usein sopimatomat vedenkorkeudet ja vedenkorkeuksien liiallinen vaihtelu. Järvien virkistyskäyttäjille suunnatussa kyselyssä edellä mainitut haitat esiintyivät lähes kaikilla selvityksessä mukana olevilla järvillä. Eniten haittaa matalista vedenkorkeuksista koettiin kyselyn mukaan kevättalvella ja kesällä. Usean järven kohdalla toivottiin kevätkaikaisen laskun pienentämistä. Lähes kaikissa kyselyissä toivottiin, että vesipinta pidettäisiin kesällä aivan säännöstelyn ylärajan tuntumassa, kuten monella esiselvityksessä mukana olevalla järvellä tehdäänkin. Useilla järvillä suureksi ongelmaksi virkistyskäytön kannalta koettiin vuoden 2006 kuivasta kesästä johtunut vähäinen vedenkorkeus. Monissa säännöstelyissä järvissä kesävedenkorkeuden vaihtelu on hyvin vähäistä. Säännöstelemättömissä järvissä vedenkorkeuden vaihtelu kesällä on keskimäärin 0,31 m (Keto 2007). Suurimmalla osalla tutkimusjärvistä (n=12) vedenkorkeuden vaihtelu kesäaikaan on tarkastelujaksolla 1997-2006 ollut tätä pienempää (kuva 21). Suurinta vaihtelu on Hautaperän tekojärvessä 0,75 m ja pienintä Piipsjärvessä alle 0,10 m.

4.2.6

Rantojen eroosio

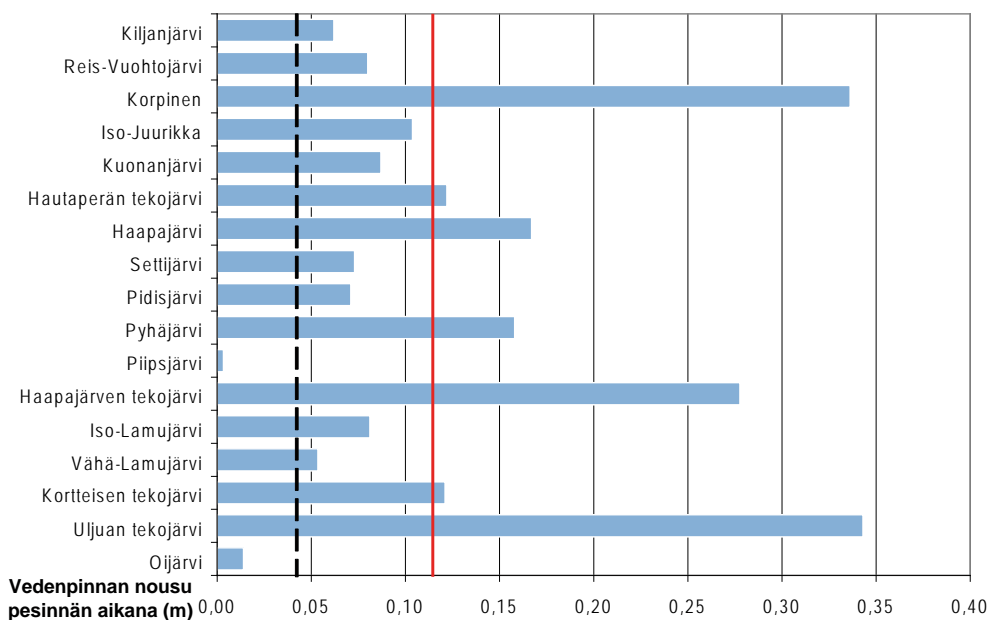
Syksyiset korkeat vedenkorkeudet voimistavat aaltojen aiheuttamaa rantojen kulumista ja voivat aiheuttaa rantatörmien vyörymiä. Rantavyöhykkeen kannalta olisi parasta, että vedenkorkeus olisi syksyllä kesävedenkorkeutta alempana. Suurimmalla osalla järvistä vedenpinta on syksyllä ollut kesävedenpintaa matalammalla (kuva 22). Hautaperällä syksyn (1.9.- jäätyispäivä) mediaani vedenkorkeus on ollut 0,45 m kesän mediaania matalampi. Viidellä järvellä vedenpinta on keskimääräisesti ollut syksyllä kesää korkeammalla. Korpisella syksyn vedenkorkeuden mediaani on 0,20 metriä kesää korkeampi.

4.2.7

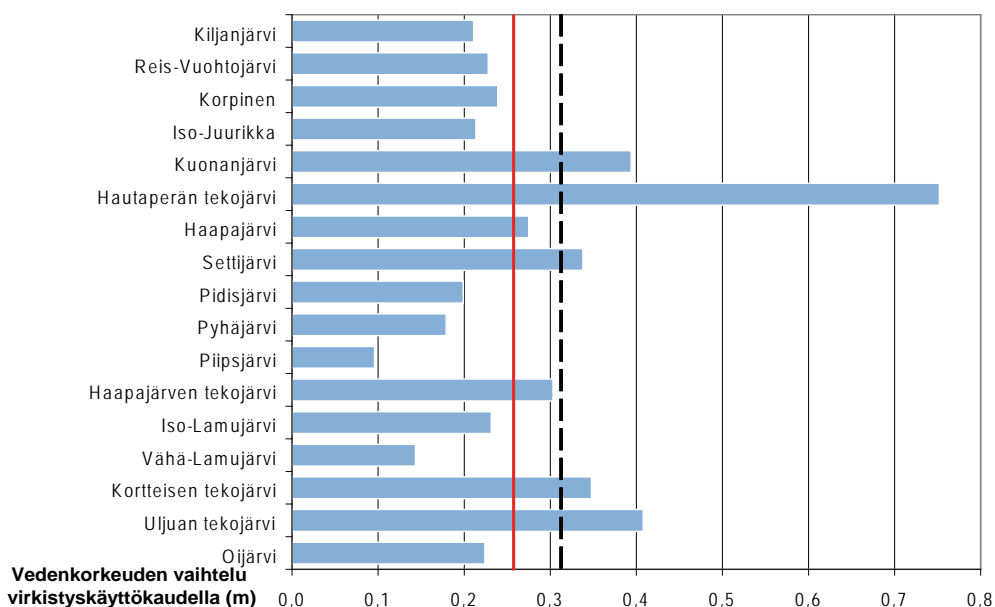
Vedenkorkeuden lyhytaikaisvaihtelut

Vedenkorkeuden lyhytaikaisvaihtelun suuruutta ja yleisyyttä on kuvattu kahdella eri mittarilla. Ensimmäinen mittari kuvaa vedenkorkeuden vuosittaista maksimivaihtelua vuorokaudessa ja toinen vaihtelun yleisyyttä ja suuntaa. Esiselvityksessä mukana olevista järvistä mittarit on laskettu vain Haapajärvelle ja Pidisjärvelle. Haapajärvellä vedenkorkeuden keskimääräinen maksimivaihtelu vuorokaudessa ajanjaksolla

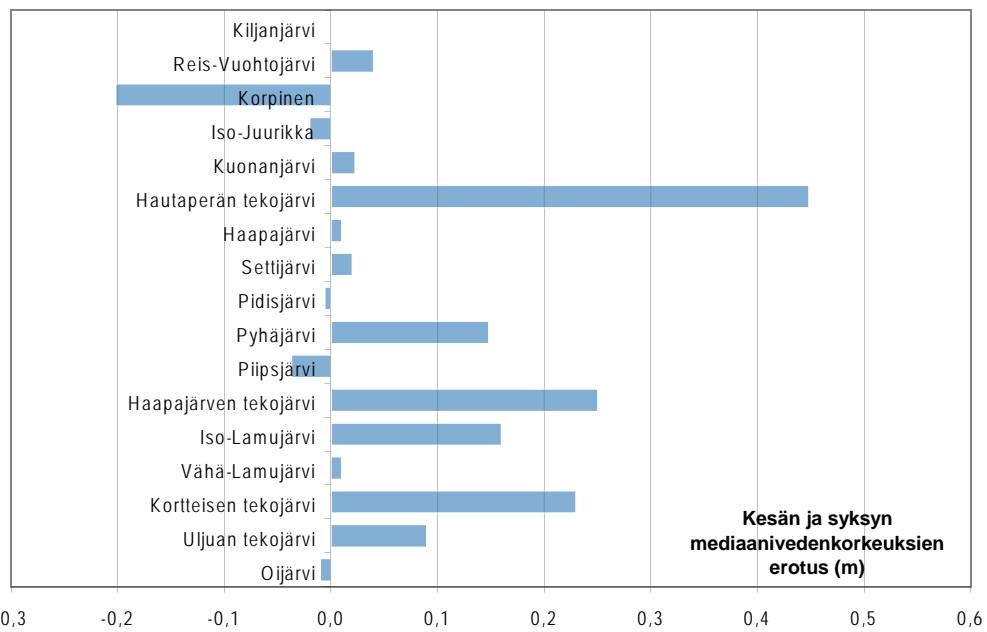
15.6.-1.9. vuosina 1997-2006 on ollut 0,16 m ja Pidisjärvellä vastaavana aikana 0,14 m. Haapajärvellä neljälläkymmenellä prosentilla tarkastelujakson (15.6.-1.9.) päivistä vedenkorkeuden vaihtelu on kolmen päivän aikana ylittänyt 0,05 m. Pidisjärvellä vastaavien päivien osuus on alle 20 % (kuva 23).



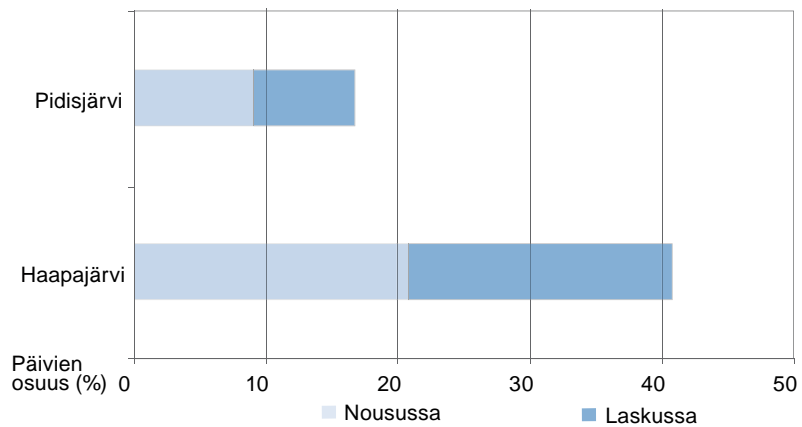
Kuva 20. Tutkimusjärvien vedenpinnan nousu lintujen pesintäkaudella (m). Katkoviiva kuvaa säännöstelemättömien järvien keskimääräistä vedenpinnan nousua lintujen pesinnän aikana (0,04 m) ja yhtenäinen pystyviiva säännöstelltyjen järvien vastaavaa (0,11 m).



Kuva 21. Vedenkorkeuden vaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökäudella 21.6-15.8. Katkoviiva kuvaa säännöstelemättömien järvien keskimääräistä vedenkorkeuden vaihtelua suosituimmalla virkistyskäyttökäudella (0,31 m) ja yhtenäinen pystyviiva säännöstelltyjen järvien vastaavaa (0,26 m).



Kuva 22. Tutkimusjärvien kesän (1.6.-31.8) ja syksyn (1.9.-jäätymispäivä) mediaanivedenkorkeuksien (m) erotus tutkimusjaksolla 1997-2006.



Kuva 23. Päivien osuus (%) välillä 15.6.-1.9., jolloin vedenkorkeus on laskenut tai noussut kolmen vuorokauden aikana yli 0,05 metriä.

Yhteenveto vedenkorkeusanalyysin tuloksista

Vedenkorkeusmittareiden tuloksia arvioitiin taulukossa 7 esitetyn luokittelun pohjalta, joka perustuu asiantuntija-arvioon (Keto ym. 2005). Vedenkorkeusanalyysin mittarit kuvaavat ainoastaan vaikutuksen suuntaa, joka ei välttämättä heti näy vesistön tilassa. Järvikohtaiset yhteenvedot vedenkorkeusanalyysimittareittain on esitetty taulukossa 8. Parhaan kokonaisarvion analyysissä sai Siikajoen vesistöalueella sijaitseva Iso-Lamujärvi. Eniten "erittäin huonoja" arvioita saivat Korpinen ja Hautaperän tekojärvi. Eniten "erittäin hyviä" arvioita saivat Piipsjärvi ja Hautaperän tekojärvi.

Taulukko 7. Vedenkorkeusmittaritulosten arviointiasteikko. Raja-arvot ovat suuntaa-antavia ja perustuvat pääosin asiantuntija-arvioon (Keto ym. 2005).

	Kevät-tulva (m)	Saraikon laajuus (m)	Jäätävän tuottavan vyöhykkeen osuus (%)	Veden min. syvyys saraikossa (m)	Talvi-alenema (m)	W-nousu lintujen pesintä-aikana (m)	Kesän W-vaihtelu virkistyskäyttökäytöllä (m)	Eroosio syksyllä, W-ero (m)
Erittäin hyvä (++)	yli 0,40	yli 0,40	alle 20	yli 0,30 m	Alle 0,50	alle 0,05	alle 0,20	yli 0,30
Hyvä (+)	0,20-0,40	0,30-0,40	20-39	0,20-0,29	0,50-0,99	0,05-0,09	0,2-0,29	0,10-0,29
Tyydyttävä (0)	0,10-0,19	0,20-0,29	40-65	0,10-0,19	1,00-1,49	0,10-0,19	0,3-0,39	0,01-0,09
Huono (-)	0-0,09	0,1-0,19	66-90	0-0,09	1,50-3,00	0,20-0,40	0,40-0,60	-0,20-0
Erittäin huono (- -)	alle 0	alle 0,10	yli 90	alle 0	Yli 3,00	yli 0,40	yli 0,6	alle -0,20

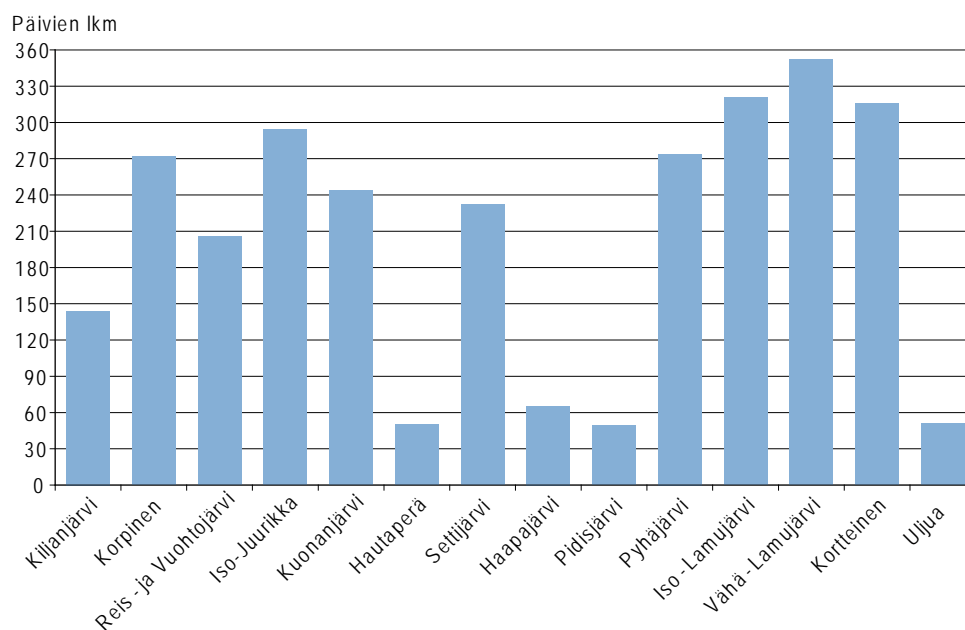
Taulukko 8. Yhteenveto vedenkorkeusanalyysin tuloksista (merkkien selitykset on esitetty taulukossa 7).

Järvet	Vesi- ja rantakasvillisuus	Jäätymiselle herkat eliöt	Kevät-kutuiset kalat	Syys-kutuiset kalat	Lintujen pesintä	Kesän virkistyskäyttö	Rantojen eroosio
Kiljanjärvi	-	-	-	-	+	+	-
Reis- ja Vuohojärvi	0	-	0	+	+	+	0
Korpinen	0	--	--	-	-	+	--
Iso Juurikka	0	-	-	0	0	+	-
Kuonanjärvi	0	-	0	0	+	0	0
Hautaperän tekojärvi	++	--	++	--	0	--	++
Haapajärvi	-	0	--	++	0	+	0
Settijärvi	+	0	+	0	+	0	0
Pidisjärvi	-	0	--	+	+	++	-
Pyhäjärvi	0	+	0	++	0	++	+
Piipsjärvi	-	0	-	++	++	++	-
Haapajärven tekojärvi	+	-	0	0	-	0	+
Iso-Lamujärvi	+	+	+	++	+	+	+
Vähä-Lamujärvi	0	0	0	++	+	++	0
Kortteisen tekojärvi	++	-	++	0	0	0	+
Uljuan tekojärvi	++	--	++	--	-	-	0
Oijärvi	0	0	-	++	++	+	-

4.3.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Säännöstelyn vaikutuksia alapuoliseen vesistöön arvioitiin ns. DHRAM-menetelmällä (Dundee Hydrological Regime Assessment Method), jolla voidaan arvioida vesistön hydrologiassa tapahtuneiden tai tapahtuvien muutosten suuruutta, kun olosuhteita on muutettu tai ollaan muuttamassa. Tässä kappaleessa on esitetty vain yhteenvetokuvaaja järville lasketusta DHRAM-tunnusluvusta, joka ilmaisee sellaisten peräkkäisten päivien lukumäärän vuodessa, kun virtaama ei muutu (Kuva 24). Tulokset järvien virtaamista ja lasketuista tunnusluvuista on liitetty järvikohtaisiin yhteenvetokappaleisiin (luvut 5.1 – 5.17).



Kuva 24. Virtaaman tasaisuutta ilmentävä DHRAM-muuttuja, jossa kuvataan niiden peräkkäisten päivien lukumäärä, jolloin virtaama pysyy muuttumattomana.

5. Järvikohtaiset yhteenvedot

5.1

Kiljanjärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 1,8 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1970
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 1,95 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 1,84 m
- Kiljanjärveä ei alustavasti ehdoteta nimettävän voimakkaasti muutetuksi. Järven tilatavoitteena on hyvä ekologinen tila, joka pyritään saavuttamaan säännöstelykäytäntöä lieventämällä ja ulkoista kuormitusta vähentämällä.

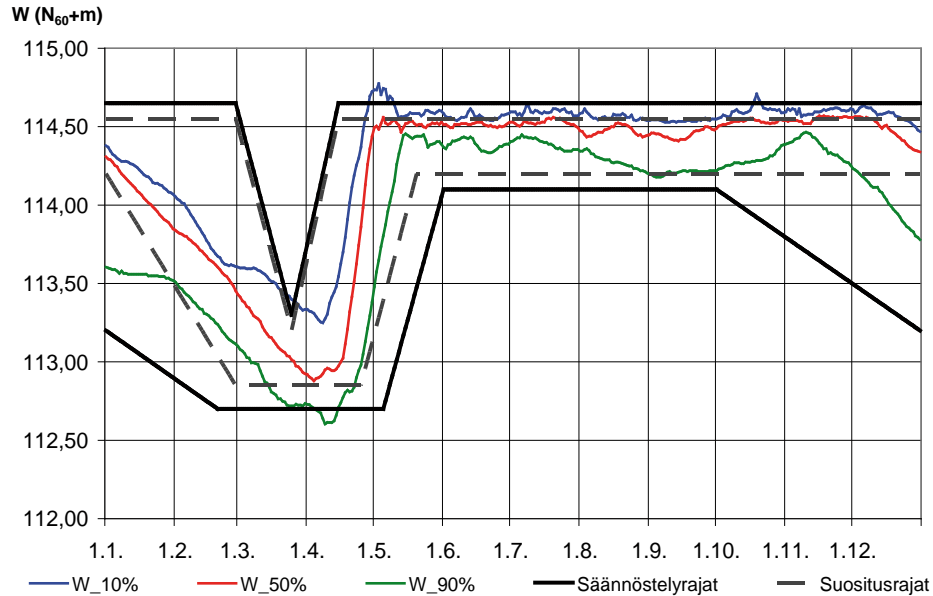
Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

Kiljanjärven säännöstelyluvan muutoshakemus on hyväksytty korkeimmassa hallinto-oikeudessa. Säännöstelyn muutossuunnitelma käsittää säännöstelyvälin pienentämistä 1,95 metriin (yläraja: $N_{60}+114,65$ m ja alaraja: $N_{60}+112,7$ m), kevätaikaisen laskun aikaistamista sekä ylärajan vähäistä ylitysoikeutta poikkeuksellisen suurilla tulvilla (taulukko 9). Säännöstelyn muutoshanke on laitettu vireille järven virkistyskäytön ja järven ekologisen tilan parantamiseksi.

Kiljanjärven vedet laskevat Reis-Vuohtojärveen Kiljanjärven säännöstelypadon kautta. Korkeuseroa Reis-Vuohtojärven vedenpintaan on noin 1 metri. Tarkastelujaksolla 1997-2006 Kiljanjärvellä toteutettu säännöstelykäytäntö on vastannut uutta säännöstelylupaa (kuva 24). Kiljanjärven talvialenema on tarkastelujaksolla ollut keskimäärin 1,72 m. Kiljanjärvi laskeaan Reis-Vuohtojärven tasoon helmikuun loppuun mennessä, ja vedenkorkeuden nosto tehdään tulvahuipun lähestyessä (Savolainen 2004). Suurilla tulvilla yläraja ylittyy keväällä hetkellisesti. Kesä-syyskaudella vedenkorkeus pyritään virkistyskäytöllisistä syistä pitämään lähellä säännöstelyn ylärajaa, minkä vuoksi varastotilavuutta on vähän. Runsaammat sateet kesäaikaan nostavat virtaamia ja säännöstelyn yläraja voi ylittyä. Sen sijaan kuivina kesinä Kiljanjärven vedenpinta laskee jonkin verran, koska Kiljanjärven säännöstelytilavuutta joudutaan käyttämään Jalkakosken padolle määrätyn minimivirtaamavelvoitteen täyttämiseksi. Kiljanjärven juoksutus ei tulvakautta lukuun ottamatta saa ylittää arvoa 5,0 m³/s (Savolainen 2004). Kaikissa Kalajoen vesistöalueen kohteissa käytetään säännöstelyn toteutuksen suunnitteluun tarkoitettuja jää- ja vesistömallia mm. HBV-malli (Bertel Vehviläinen) ja jokijäämalli (Mikko Huokuna).

Taulukko 9. Kiljanjärven uuden luvan mukaiset rajat.

Hyväksytyyn muutoshankkeen mukaiset säännöstelyrajat tasossa N_{60}			
HW		NW	
1.1.	114,65	1.1.	113,20
28.2.	114,65	20.2.	112,70
25.3.	113,30	5.5.	112,70
15.4.	114,65	1.6.	114,10
31.12.	114,65	1.10.	114,10
		31.12.	113,20



Kuva 25. Kiljanjärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty uuden säännöstelyluvan mukaiset rajat sekä säännöstelyn suositusrajat.

Järven tilatavoitteena on hyvä ekologinen tila, joka pyritään saavuttamaan säännöstelykäytäntöä lieventämällä ja ulkoista kuormitusta vähentämällä. Tarkasteluissa tulee selvittää, kuinka suuri vähennys talvialenemaan olisi mahdollista tehdä aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeille käyttömuodoille, tulvasuojelulle, voimataloudelle ja virkistyskäytölle. Talvialeneman vähentäminen entisestään pienentää Kiljanjärven varastotilavuutta ja lisää juoksu- ja vuotokuituksia Reis-Vuohojärveen.

Vesistön tila

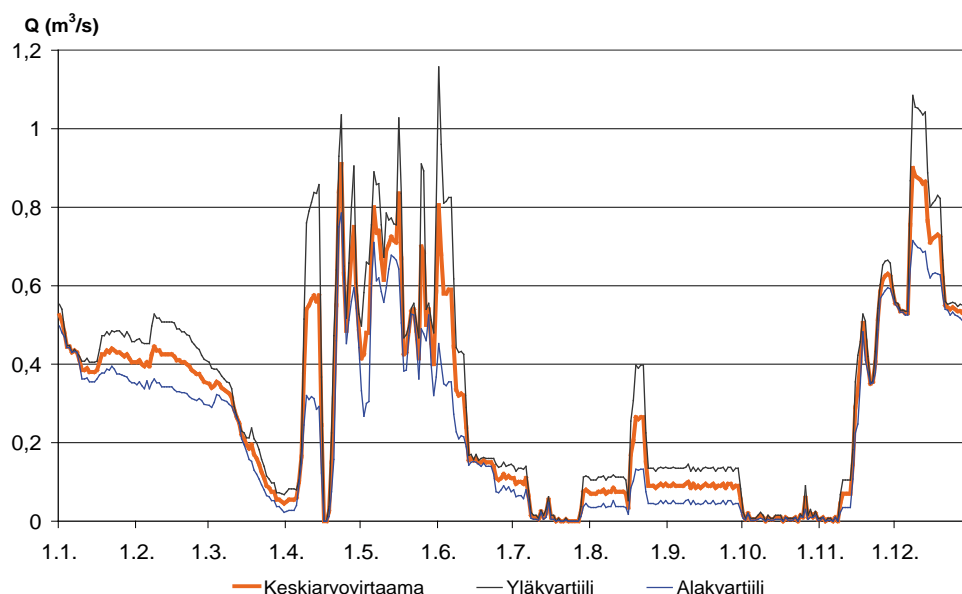
Kyselyn tulosten perusteella Kiljanjärvi on rannoiltaan melko jyrkkä ja vesikasvillisuutta on vähän. Veden ravinnepitoisuuksien perusteella Kiljanjärvi on rehevä, runsashumuksinen järvi, joka on käyttökelpoisuudeltaan luokiteltu välttäväksi. Järvellä esiintyy talviaikaisia happiongelmia. 1990-luvulla järvessä on esiintynyt runsaita sinileväkukintoja. Kyselyn mukaan yleisimmät kalalajit ovat lahna, särki, hauki, ahven ja kuha. Kuhan lisäksi järveen on istutettu siikaa. Järvestä on poistettu vähempiarvoista kalaa, mutta lahnaa esiintyy silti runsaasti. Kyselyn perusteella järvessä on esiintynyt rapua ja rapuistutuksia on tehty. Järvessä ei tiedustelutulosten perusteella ole pyyntivahvuista rapukantaa.

Vedenkorkeusanalyysi

Kiljanjärven tilanne on hyvä lintujen pesinnän ja kesän virkistyskäytön kannalta. Kesäajan tasainen vedenkorkeus on toivottavaa virkistyskäytön kannalta, mutta se estää kasvillisuuden vyöhykkeisyyden synnyn. Rantakasvillisuutta kuvaavan mittarin lisäksi tilanne on huono jäätymiselle herkkien eliöiden, kevät- ja syyskutuisten kalojen sekä rantojen eroosion kannalta.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Kiljanjärven padon virtaama-aikasarja käsittää vain kaksi vuotta (2005-2006), mutta siinä on havaittavissa selkeästi hyvin vähäinen loppukevään ja kesän virtaama (kuva 26). Virtaamien vaikutusta alapuoliseen vesistöön on tarkasteltu DHRAM-tunnusluvun avulla, joka laskee virtaama-aineistosta sellaisten peräkkäisten päivien lukumäärän vuodessa, kun virtaama ei muutu (kuva 24). Kiljanjärven pato edustaa tässä tarkastelussa keskita- soa, jossa virtaama pidetään vakiona lähes 150 vuorokauden ajan.



Kuva 26. Kiljanjärven padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (2005-2006).

Vesistön käyttö

Kiljanjärven rannalla on vakituista asutusta yli kymmenessä talossa ja loma-asutusta on sitä enemmän. Vesistön pääasialliset virkistyskäyttömuodot ovat uiminen ja kalastus. Hyvien kalakantojen vuoksi järvellä kalastetaan aktiivisesti ympäri vuoden. Kiljanjärvellä esiintyy vesilintuja melko vähän, koska vähäinen rantakasvillisuus ei tarjoa linnuille pesimispaikkoja.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

Kyselyn mukaan suurimmaksi ongelmaksi koetaan Kiljanjärveen laskeva Kotijoki, josta huuhtoutuu tulva-aikaan kiintoainesta Kiljanjärveen. Järveen tulevasta vedestä ei ole määritetty kiintoainesta. Ainoastaan veden ravinnepitoisuuksista on kesäaikaaisia havaintoja (n=12) jaksolta 1997-1999. Kotijoesta tulevan veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on ollut 60 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 918 µg/l. Kotijoen vesi on ravinnepitoisuuksiltaan hyvin samanlaatuista kuin Kiljanjärven vesi. Lisäksi kyselyn mukaan vedenpinnan aikainen lasku kevättalvella aiheuttaa järvessä happiongelmiä. Vedenkorkeuden lasku tehdään käyttäjien mukaan liian aikaisin. Kuivina kesinä vedenkorkeudet koetaan virkistyskäytön kannalta liian alhaisiksi.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Kiljanjärvestä on poistettu vähempiarvoista kalaa vuodesta 1998 lähtien ja katiskapyyntinä tapahtuva hoitokalastus jatkuu edelleen paikallisin voimin. Lisäksi Kiljanjärvellä on ollut käytössä hapetin, joka on kuitenkin kyselyn mukaan toiminut heikosti. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus on laatinut Kiljanjärven ja Kiljanjoen alueelle suojavaikokesuunnitelman. Suunnitelmassa todetaan, että osavaluma-alue on erittäin tärkeä kokonaisuus vesiensuojelullisesti, koska alueen pellot ovat jyrkkiä ja alaosat märkiä (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2004). Suojavaikokkeita on kyselyn mukaan perustettu jonkin verran ja niiden vaikutukset koetaan myönteisinä.

Seuranta

Ympäristökeskuksen viranomaisseurantaohjelman mukaisesti Kiljanjärven veden laatua tarkkaillaan kaksi kertaa talven ja 2-3 kertaa kesän aikana. Seurantaohjelmat ovat muuttumassa.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan/säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Kalaistutusten, hoitokalastuksen ja hapettamisen toivotaan jatkuvan.
- Kotijokeen toivotaan lietteenpidätin tai muu vastaava, jolla kiintoainekuorimitusta järveen voitaisiin vähentää (ranta-asukkaat ovat tehneet asiasta aloitteen).
- Toiveena on, ettei kevätaikaista vedenpinnan laskua tehtäisi niin aikaisin.

5.2

Korpinen

Perustiedot

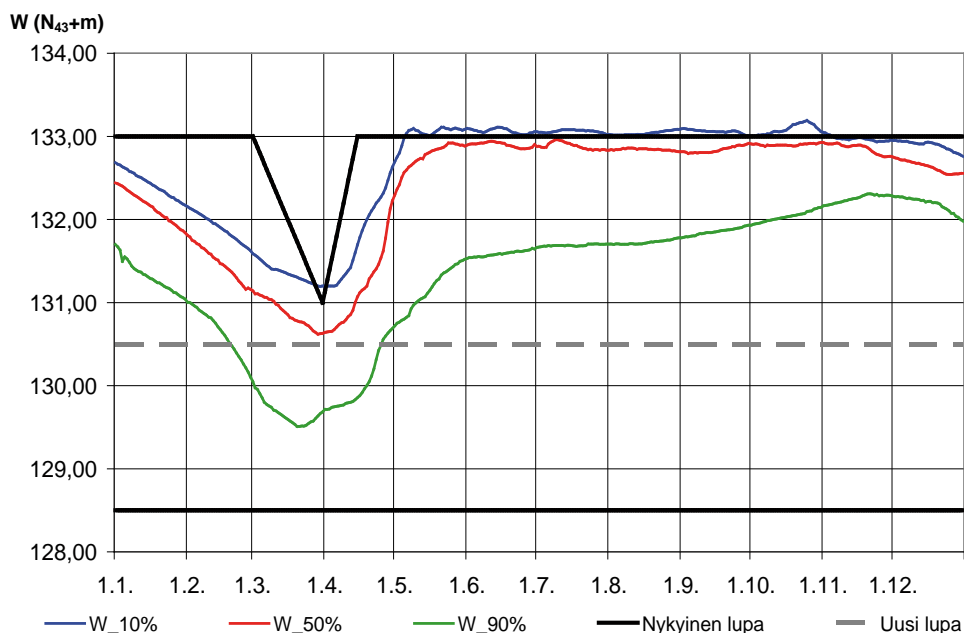
- Pinta-ala 1,9 km²
- Säännöstelyn aloitus 1962
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 4,50 m (nykyinen), 2,50 m (uusi)
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 2,56 m
- Korpinen tekojärvi on alustavasti ehdotettu nimettävän keinotekoiseksi vesimuodostumaksi

Säännöstelylupa

Korpinen on tekojärvi, joka on rakennettu Korpinen lampien päälle. Korpinen säännöstelyrajojen muuttamiseksi on vireillä lupahakemus. Nykyisen säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+133,00$ m ja alaraja $N_{43}+128,50$ m. Säännöstelyn muutossuunnitelma käsittää alarajan nostamista 2 metrillä ($N_{43}+130,5$ m) (taulukko 10). Säännöstelyn alarajan muutoshanke on seurausta järven virkistyskäyttöpaineen kasvusta. Jos Korpinen vesipinta lasketaan keväällä nykyisen luvan alarajan mukaiselle tasolle, pienenee järven vesipinta-ala huomattavasti. Voimayhtiön mielestä säännöstelyn "alkuperäinen" idea katoaa uuden luparajan myötä, vaikka järveä ei ole enää viime vuosina laskettukaan alarajalleen (kuva 27). Korpinen tekojärvellä on oma säännöstelypato, josta vedet laskevat Myllysillan säännöstelypadolle. Tarkastelujakson 1997-2006 aikana toteutunut keskimääräinen talvialenema on Korpisella ollut 2,42 m. Säännöstelyn ylärajan, tason $N_{43}+133,00$ m, ylityksiä on tarkastelujaksolla ollut useampana vuonna (kuva 27). Korpijoessa esiintyvien suppotulvaongelmien vuoksi järven juoksutus pyritään tekemään alkutalvipainotteisesti. Talviaikaisen suosituskorkeuden saavuttamisen jälkeen maaliskuussa patoluukku voidaan sulkea ja pitää suljettuna toukokuulle asti ilman, että säännöstelyn yläraja ylitettäisiin (Savolainen 2004). Kesä-syyskaudella Korpinen vedenpinta pyritään pitämään säännöstelyn ylärajan tuntumassa. Kuivina kesinä Korpinen vettä juoksutetaan Jalkakosken padolle määrätyn minimivirtaamavelvoitteen täyttämiseksi. Enimmäisjuoksutus Korpisesta saa olla tulvakautta lukuun ottamatta 2,0 m³/s. Kevään alimpien vedenkorkeuksien nostaminen lisäisi juoksutuksia huhtikuun aikana, koska säännöstelytilavuus pienenee. Korpisella vedenpinnan pienet nostot ja laskut voisivat olla mahdollisia toteuttaa tulvasuojelun kannalta, koska järven säännöstelytilavuus on valuma-alueen kokoon nähden suuri.

Taulukko 10. Korpisen nykyisen säännöstelyn ylä- ja alarajat sekä vireillä olevan muutoshankkeen luvan mukaiset rajat.

Nykyisen luvan mukaiset säännöstelyrajat tasossa N_{43}				Muutoshankkeen luvan mukaiset säännöstelyrajat tasossa N_{43}			
HW		NW		HW		NW	
1.1.	133.00	1.1.	128.50	1.1.	133.00	1.1.	130.50
1.3.	133.00	31.12.	128.50	1.3.	133.00	31.12.	130.50
31.3	131.00			31.3	131.00		
15.4.	133.00			15.4.	133.00		
31.12.	133.00			31.12.	133.00		



Kuva 27. Korpisen 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat sekä muutoshankkeen mukaiset rajat.

Vesistön tila

Korpinen on rakennettu Korpisen pienten lampien päälle, mutta valtaosa järvestä on rakennettu kuivalle maalle. Veden laatutuloksia on järveltä hyvin vähän ja yleistä käyttökelpoisuusluokitusta ei ole määritetty. Vesistön käyttäjille ja asiantuntijoille suunnatun kyselyn perusteella Korpisessa on ajoittain ollut talviaikaisia happiongelmiä ja kalakuolemia. Korpinen on runsashumuksinen järvi. Korpisesta mitatut fosforipitoisuudet ilmentävät kuitenkin rehevyyttä. Levähaittoja ei kyselyn perusteella ole ollut. Korpisen keskeiset saaliskalalajit ovat ahven ja hauki. Lisäksi järvestä on madetta. Särkikalakannat ovat kyselyn perusteella vahvistuneet. Vesikasvillisuutta järvestä on vähän.

Vedenkorkeusanalyysi

Korpisella talvialenema on voimakas, mikä aiheuttaa rantavyöhykkeen pohjan jääty-
misen. Syksyiset korkeat vedenkorkeudet voimistavat rantojen kulumista. Korpisella jäätymiselle herkkien eliöiden, kevätkutuisten kalojen ja rantojen eroosion osalta tilanne on vedenkorkeusanalyysin mukaan erittäin huono. Lintujen pesinnän ja syys-
kutuisten kalojen osalta tilanne on huono. Kesäaikaan vedenpinnan tasaisuus estää kasvillisuuden vyöhykkeisyyden synnyn, mutta on taas eduksi virkistyskäytölle.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Korpisen padon virtaama-aikasarja käsittää vain kaksi vuotta, mutta siinä on havaittavissa selkeästi hyvin vähäinen loppukevään ja syksyn virtaama (kuva 28). Korpisen padolla virtaama pidetään vakiona suurimman osan ajasta (kuva 24). Käytännössä pato on pitkiä aikoja kiinni tyhjennysjuokсутusta lukuun ottamatta.

Vesistön käyttö

Korpinen on pienten lampien päälle voimatalouden ja tulvasuojelun näkökohdista rakennettu tekojärvi. Viime vuosina loma-asuntorakentaminen on järven rannoilla lisääntynyt ja virkistyskäyttöpaine on kasvanut, minkä vuoksi luparajoihin haetaan muutosta. Järven rannalla on parisenkymmentä loma-asuntoa. Vakituksia asuntoja Korpisella ei ole. Järvellä mm. uidaan, kalastetaan ja sorsastetaan.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

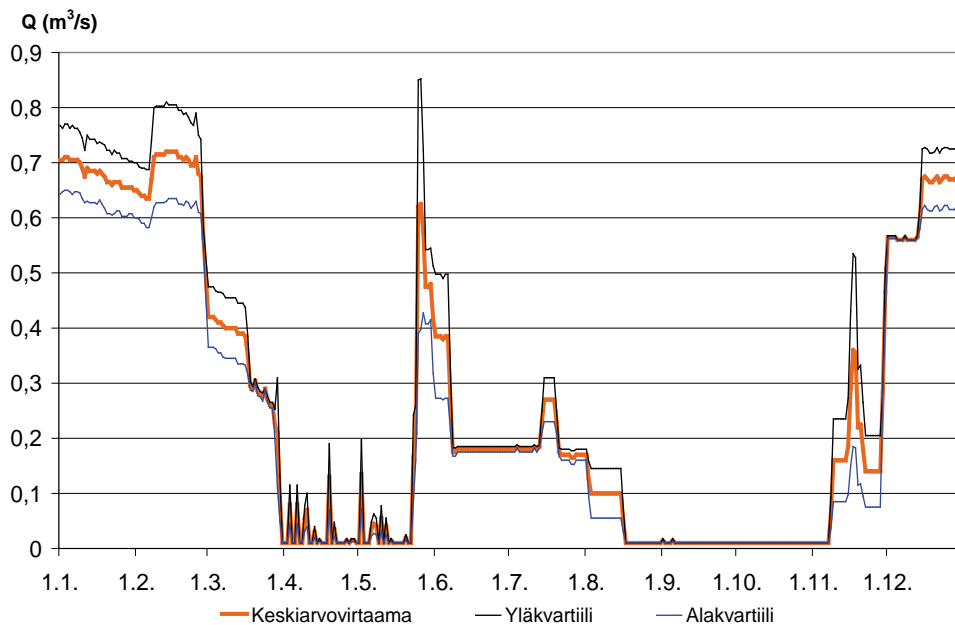
Keväällä, kun vedenpinta lasketaan alas, jäät painuvat kasaan ja jäillä liikkuminen on hankalaa. Vesistön virkistyskäytön kannalta talvialenemaa haluttaisiin pienemmäksi, jotta mm. happitilanne säilyisi järvessä kevättalvella hyvänä. Pelkona on myös, ettei järvi täyty kesäksi. Kuivina kesinä ranta saattaa paeta kauas ja virkistyskäyttö vaikeutuu (esim. kesä 2006).

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Säännöstelypadolle ja rantoihin kulkeutuneita turvelauttoja on poistettu. Pengerpatoa on kunnostettu patoturvallisuussyistä.

Seuranta

Korpisen veden laatua tullaan seuraamaan vuodesta 2008 lähtien.



Kuva 28. Korpisen padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (2005-2006).

Reis- ja Vuohojärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: Reisjärvi 3,3 km² ja Vuohojärvi 7,4 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1962
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 1,40 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 1,12 m
- Alustavan ehdotuksen mukaan Reis- ja Vuohojärvet tulee käsitellä toimenpideohjelmassa veden laadun vuoksi

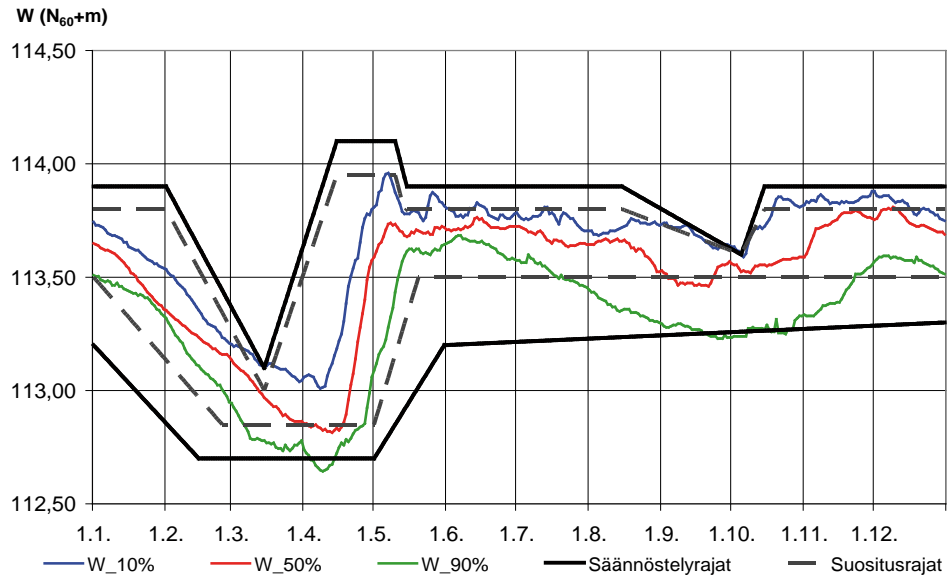
Säännöstelylupa

Reis- ja Vuohojärvien säännöstelyluvan muutoshakemus on hyväksytty korkeimmassa hallinto-oikeudessa. Säännöstelyn muutossuunnitelma käsittää alarajan nostoa, kevätaikaisen laskun aikaistamista sekä ylärajan vähäistä ylitysoikeutta poikkeuksellisen suurten tulvien aikana (taulukko 11, kuva 29). Taustaselvityksinä tehtiin mm. arvio vedenpinnan noston vaikutuksesta rantametsiin (Riihimäki ym. 1998). Uuden säännöstelyluvan yläraja N_{60} -tasossa on 114,10 m ja alaraja 112,70 m. Reis- ja Vuohojärviä säännöstellään Myllykoskeen rakennetulla Myllysillanpadolla, johon myös Korpisen tekojärven vedet laskevat. Tarkastelujaksolla 1997-2006 Reis- ja Vuohojärvien säännöstelykäytäntö on vastannut muutoshankkeen mukaisia luparajoja (kuva 29).

Reis- ja Vuohojärven juoksutus pyritään tekemään alkutalvipainotteisesti Kalajanjoen ja Kalajan täyttökanaavan suppoutumisuhan vuoksi. Kevätaikaisessa säännöstelyssä on huomioitava lumi- ja sääolosuhteet, jotta Kalajan järvikuivion tulvasuojelu voidaan turvata (Savolainen 2004). Kevään alimpia vedenkorkeuksia ei voida nostaa uuden lupahakemuksen mukaisista korkeuksista enempää, koska järvien säännöstelytilavuus pienenisi olemattomaksi ja alempana jokivarressa olevien peltojen tulvasuojelu kärsisi. Poikkeuksellisen suurilla tulvilla järvien rannoilla olevat alimmat rakennukset ovat vaarassa kastua, koska järvien säännöstelytilavuus on niin pieni. Vuodesta 1990 alkaen vedenpinta on keväisin pidetty tason $N_{60}+112,60$ m yläpuolella rapujen elinolosuhteiden helpottamiseksi (Pohjois-Pohjanmaan ympäristölupavirasto lupapäätös Nro 2/05/1). Kesä-syyskaudella vedenkorkeus pyritään pitämään ylärajan tuntumassa. Alivirtaamakausiona Reis- ja Vuohojärvestä juoksutetaan vettä Jalkakosken padon minimivirtaamavelvoitteen täyttämiseksi. Alivirtaamakausiona Jalkakosken virtaaman vähimmäismäärän on oltava 1,0 m³/s vuorokausikeskiarvona. Alivirtaamavelvoitteen täyttämiseksi vettä juoksutetaan myös Kiljanjärvestä, Korpisesta ja Iso-Juurikasta. Säännöstelyluvan mukaan järvien juoksutus ei tulvakautta lukuun ottamatta saa ylittää arvoa 10 m³/s. Reis- ja Vuohojärven säännöstely on ollut voimakkaimmillaan 1971-1979, jolloin alavesipinta on matalimmillaan ollut tasolla $N_{60}+111,72$ m. Ennen säännöstelyä alivesipinta on vaihdellut vuosittain vain 8 cm välillä $N_{60}+112,73$ – 112,84 m (Sarell & Nyberg 1998).

Taulukko 11. Reis- ja Vuohojärven nykyisen säännöstelyluvan mukaiset ylä- ja alarajat sekä uuden luvan mukaiset rajat.

Hyväksytyn muutoshankkeen mukaiset säännöstelyrajat tasossa N_{60}			
HW		NW	
1.1.	113,90	1.1.	113,20
1.2.	113,90	15.2.	112,70
15.3.	113,10	1.5.	112,70
15.4.	114,10	31.5.	113,20
10.5.	114,10	31.12.	113,30
15.5.	113,90		
15.8.	113,90		
5.10.	113,60		
15.10.	113,90		
31.12.	113,90		



Kuva 29. Reis- ja Vuohojärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty uuden säännöstelyluvan mukaiset rajat sekä säännöstelyn suositusrajat.

Vesistön tila

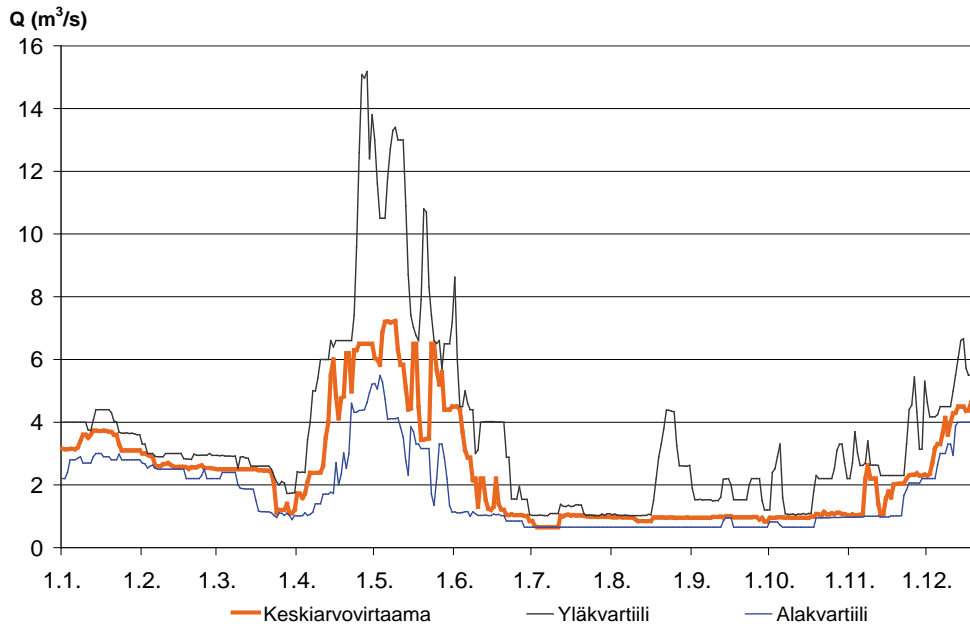
Vuohojärvi on rannoiltaan loiva ja kyselyn perusteella vesikasvillisuutta esiintyy runsaasti. Veden ravinnepitoisuuksien perusteella järvet ovat reheviä. Vesistöjen yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Reijäjärvi kuuluu keskimääräisen kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokkaan tyydyttävä ja Vuohojärvi luokkaan välttävä. Ainakin Vuohojärveltä on levähaittarekisterissä ilmoituksia sinileväkukinnoista. Talviaikaan molemmilla järvillä on ollut happiongelmiä. Reis- ja Vuohojärven yleisimmät kalalajit ovat lahna, särki, hauki, ahven ja kuha. Vähempiarvoisen kalan poistamisen myötä ahvenen keskikoko on noussut. Järvien rapukannat ovat romhaneet 1990-luvun puolen välin jälkeen.

Vedenkorkeusanalyysi

Vedenkorkeusanalyysissä Reis- ja Vuohojärvi on käsitelty yhtenä järvenä. Järvien tilanne on hyvä syyskutuisten kalojen, lintujen pesinnän ja kesän virkistyskäytön kannalta. Rantavyöhykkeen kasvillisuuden, kevätkutuisten kalojen ja rantojen eroosion kannalta tilanne on analyysin mukaan tyydyttävä. Arviointiasteikolla huonoksi luokituu jäätymiselle herkkien eliöiden tilannetta kuvaava mittari.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Järviä säännöstelevän Myllysillan padon virtaama-aikasarjassa on havaittavissa selkeä tulvajuokutus ja edelleen alkutalveen painottuva tyhjennysjuokutus (kuva 30). Muutokset juoksutuksissa ovat melko maltillisia ja juoksutusta pidetään vakiona keskimäärin 206 päivää vuodessa (kuva 24).



Kuva 30. Reis- ja Vuohojärven padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (1997-2006, vuosi 2002 on jätetty laskennassa huomioimatta puutteellisen virtaamatiedon vuoksi).

Vesistön käyttö

Reis- ja Vuohojärvi sijaitsevat Reisjärven kunnan välittömässä läheisyydessä, joten molempien järvien rannoilla on paljon sekä vakituista että loma-asutusta. Järvillä on suuri maisema- ja virkistyskäyttöarvo niiden sijainnin vuoksi. Kyselyn mukaan järvillä kalastetaan, veneillään, uidaan, linnustetaan ja talvella harrastetaan moottorikelkkailua.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

Kyselyn perusteella vedenkorkeudet koetaan kevättalvella liian alhaisiksi. Talviaikaiset juoksutukset heikentävät jääkantta ja liikkuminen jäällä vaikeutuu. Lisäksi hapekkaan pintaveden juoksuttaminen heikentää järven happitilannetta, jonka seurauksena veteen vapautuu ravinteita ja järvi rehevöityy. Huono happitilanne heikentää myös kalojen ja rapujen elinoloja. Kesällä alhaiset vedenkorkeudet vaikeuttavat kyselyn mukaan uimista, kalastusta ja veneilyä. Lisäksi verkot limoittuvat ja matalissa lahdissa esiintyy hajuhaittoja. Rungas vesikasvillisuus koetaan myös ongelmana. Säännöstelyn tavoitteet maatalouden tulvasuojelun ja virkistyskäytön kannalta ovat ristiriitaiset. Vedenkorkeudet ovat keväällä ja alkukesästä viljelijöiden mielestä liian korkealla ja virkistyskäyttäjien mielestä liian matalalla.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Reis- ja Vuohojärvestä on poistettu vähempiarvoista kalaa useana vuonna. Lisäksi järvellä on tehty rapujen elinalueiden kunnostus-/parannustoimenpiteitä. Järviin on tehty myös kuha- ja siikaistutuksia. Järven matalia lahtialueita on ruopattu ja vesikasveja on niitetty. Vuohojärven syvännettä hapetetaan.

Seuranta

Ympäristökeskuksen viranomaisseurantaohjelman mukaisesti Reis- ja Vuohtojärvien veden laatua tarkkaillaan kaksi kertaa talven ja 2-3 kertaa kesän aikana. Seurantaohjelmat ovat muuttumassa.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan/säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Kesävedenkorkeutta halutaan ylempiä.
- Talvijuoksutukset tulisi tehdä "putkea pitkin alusvedestä" ja talvialenemaa tulisi pienentää.
- Juoksutusten säätö haluttaisiin paikallisille.
- Toivotaan vesikasvien niittoa ja vaarallisten kivien poistoa veneiden kulku-reiteiltä.

5.4

Iso-Juurikka

Perustiedot

- Pinta-ala: 1,4 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1958
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 2,75 m (nykyinen), 2,00 m (uusi)
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 1,30 m
- Iso-Juurikka on alustavasti ehdotettu nimettävän voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi

Säännöstelylupa

Myös Iso-Juurikalla on vireillä säännöstelyn luparajojen muutoshakemus. Vielä voimassa olevan säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+136,50$ m ja alaraja $N_{43}+133,75$ m. Säännöstelyn muutossuunnitelma käsittää alarajan nostamista 0,75 metrillä ja kevätaikaisen laskun aikaistamista (taulukko 12). Kuten Korpisella myös Iso-Juurikalla säännöstelyn muutoshanke on laitettu vireille järven virkistyskäyttöpaineen kasvaessa. Kevätalennuksen aikaistamisella saadaan yläraja vastaamaan paremmin kevättulvan ajankohtaa ja säännöstely voidaan hoitaa luvan sallimissa rajoissa. Muutossuunnitelma vastaa viime vuosina toteutuneita säännöstelykäytäntöjä (kuva 31). Säännöstelyn alarajan nosto ei lisää Iso-Juurikan kevätaikaisia juoksutuksia, koska järven tilavuus on valuma-alueen kokoon nähden sen verran suuri. Enimmäisjuoksutus saa olla tulvakautta lukuun ottamatta 2,0 m³/s.

Taulukko 12. Iso-Juurikan nykyisen säännöstelyn ylä- ja alarajat sekä uuden luvan mukaiset rajat.

Nykyisen luvan mukaiset säännöstelyrajat tasossa N_{43}				Muutoshankkeen luvan mukaiset säännöstelyrajat tasossa N_{43}			
HW		NW		HW		NW	
1.1.	136,50	1.1.	133,75	1.1.	136,50	1.1.	134,5
20.3.	136,50	31.12.	133,75	1.3.	136,50	31.12.	134,5
15.4.	135,50			31.3.	135,50		
1.6.	136,50			15.4.	136,50		
31.12.	136,50			31.12.	136,50		

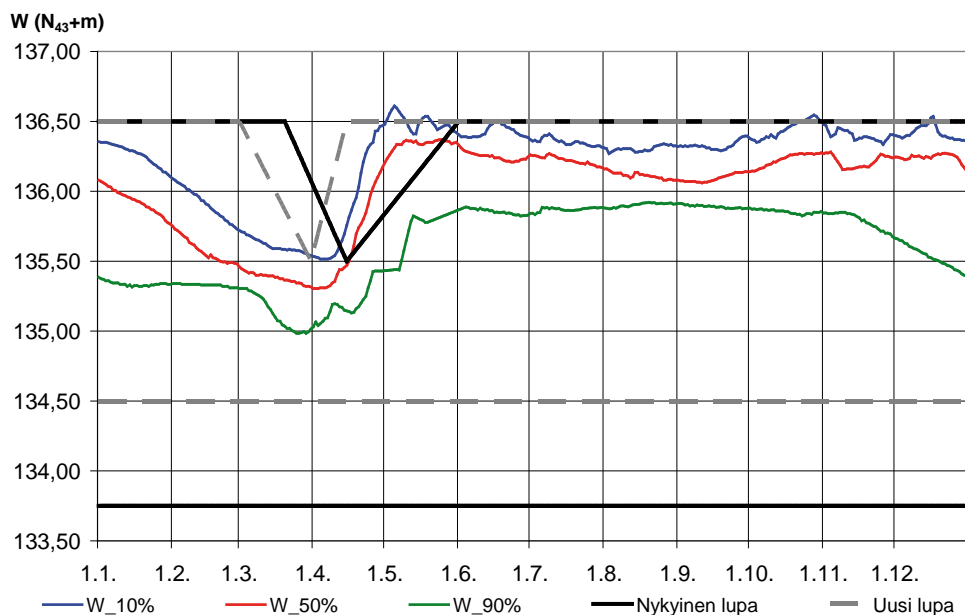
Iso-Juurikan vedet laskevat Levonperän kanavaa pitkin Kalajanjokeen, josta vedet ohjataan Hautaperän täyttökanaavaan ja tulvatilanteissa Kalajanjoen vanhaan uomaan. Kalajanjoen vanhaan uomaan on määritetty minimivirtaama, joka hoidetaan alivirtaamaputken avulla. Luvan mukaan vanhaan uomaan on juoksutettava aina vähintään 0,1 m³/s ja voimayhtiön kanssa tehdyn sopimuksen mukaan vanhaan uomaan voidaan johtaa kesäaikana (1.6.-31.8.) 0,28 m³/s. Iso-Juurikan tilavuus pienenee keväällä paljon, kun vedenkorkeus lähestyy säännöstelyn suositusalarajaa $N_{43}+135,25$ m. Tällöin altaassa ei ole vettä lähes lainkaan (Savolainen 2004). Kesä-syyskaudella vedenkorkeus pyritään pitämään lähellä säännöstelyn ylärajaa (kuva 31). Kuivina kesinä myös Iso-Juurikan vettä juoksutetaan Jalkakosken padon minimivirtaamavelvoitteen helpottamiseksi. Iso-Juurikan säännöstelytilavuus on järven valuma-alueen kokoon nähden sen verran suuri, että talvialeneman pienentäminen olisi mahdollista ilman tulvariskin kasvua. Levonperän kanavan varrella on tulvaherkkiä peltoalueita, joten nosto olisi määriteltävä tarkasti, ettei tulvasuojelu vaarantuisi.

Vesistön tila

Iso-Juurikalta on vähän veden laatuaineistoa. Järven yleistä käyttökelpoisuusluokitusta ei ole määritetty. A-klorofylli ja kokonaisfosforipitoisuudet ilmentävät rehevyyttä. Kyselyn mukaan järven keskeisimmät saaliskalalajit ovat hauki, siika, ahven ja särki.

Vedenkorkeusanalyysi

Vedenkorkeuksien avulla laskettujen mittareiden mukaan Iso-Juurikan tilanne on hyvä vain kesän virkistyskäytön kannalta, eli vedenkorkeuksissa ei ole suuria vaihteluja suosituimmalla virkistyskäyttökaudella. Tyydyttävä tilanne on rantakasvillisuuden, syyskutuisten kalojen ja lintujen pesinnän kannalta. Jäätymiselle herkkien eliöiden, kevätkutuisien kalojen ja rantojen eroosion kannalta tilanne on Iso-Juurikalla huono. Toisaalta eroosioherkkiä rantoja ei juurikaan ole eikä pieni pinta-ala edistä aallokko-eroosiota.



Kuva 31. Iso-Juurikan 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat sekä lupamuutoshankkeen mukaiset rajat.



Kuva 32. Iso-Juurikan vedenkorkeusasteikko ja järvi padolta kuvattuna 14.9.2007.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Iso-Juurikan padon virtaama-aikasarja käsittää vain kaksi vuotta (2005-2006), mutta siinä on havaittavissa selkeästi hyvin vähäinen kesän ja syksyn virtaama (kuva 33). Iso-Juurikan padolla virtaama pidetään vakiona 294 päivää vuodessa (kuva 24).

Vesistön käyttö

Iso-Juurikan rannoilla ei ole lainkaan vakituista asutusta. Loma-asuntoja järvellä on neljä kappaletta.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

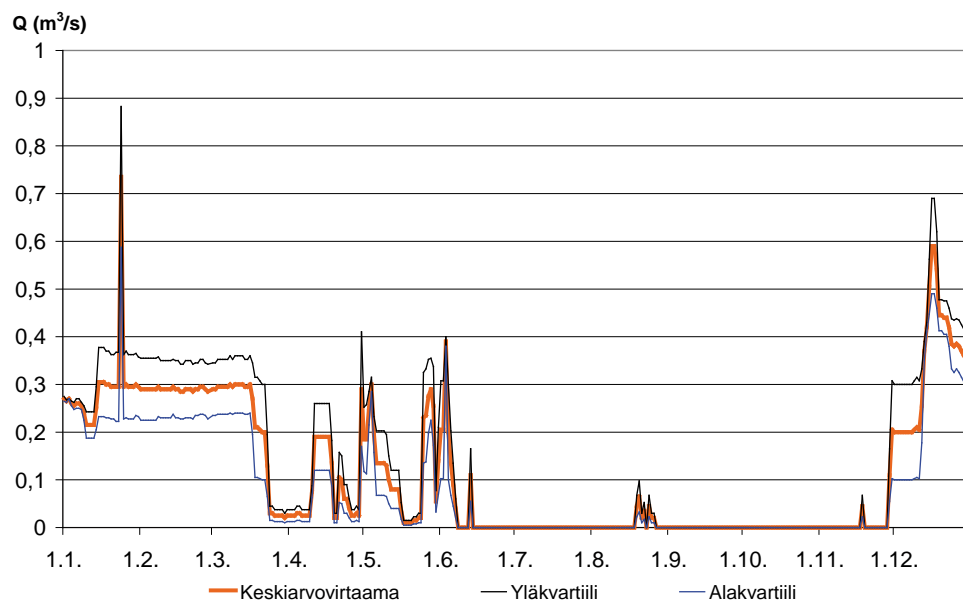
Kun järven vesipinta on alhaalla, paljastuu rannoilta puiden kantoja, jotka aiheuttavat maisemahaittaa. Lisäksi matalat vedenkorkeudet saattavat aiheuttaa happikatoja ja kalakuolemia.

Seuranta

Iso-Juurikan veden laatua tullaan seuraamaan vuodesta 2008 lähtien.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Vedenkorkeus tulisi pitää mahdollisimman lähellä säännöstelyn ylärajaa ympäri vuoden.



Kuva 33. Iso-Juurikan padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (2005-2006).

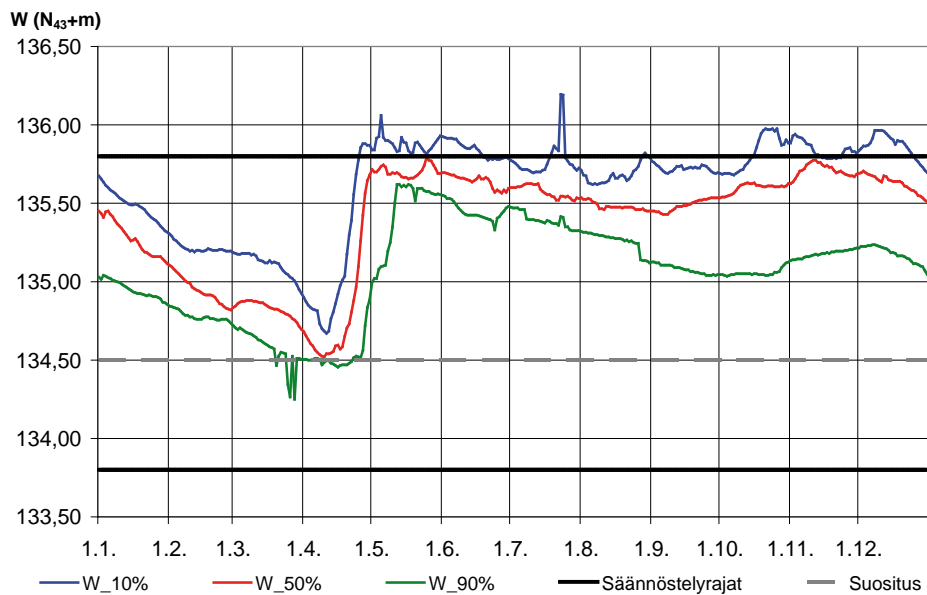
Kuonanjärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 4,8 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1968
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 2,00 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 1,51 m
- Kuonanjärveä ei alustavasti ehdoteta nimettävän voimakkaasti muutetuksi, koska hyvä tila on todennäköisesti mahdollista saavuttaa säännöstelykäytäntöä lieventämällä

Säännöstelylupa

Kuonanjärven säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+135,80$ m ja alaraja $N_{43}+133,80$ m. Tuulista ja poikkeuksellisista sääoloista johtuen lyhytaikainen ylärajan sallittu ylitys on 25 cm (Savolainen 2004). Vesi-Eko Oy (Maksimainen & Lappalainen 1991) on laatinut Kuonanjärvelle 1990-luvun alussa happimallin, jossa järvelle on annettu keväisen happitilanteen parantamiseksi suositusalaraja $N_{43}+134,50$ m, jonka alle vedenkorkeutta ei tulisi laskea (kuva 34). Kuonanjärven nykyiset luparajat eivät ole tarkoituksenmukaisia ja säännöstelykäytäntö on vastannut 1990-luvun alusta alkaen happiselvityksen mukaista suositusta eikä luvan mukaista alarajaa.



Kuva 34. Kuonanjärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat sekä happimallin (Maksimainen & Lappalainen 1991) mukainen suositusalaraja.

Rautatiepenger erottaa Kuonanjärven kahteen osaan. Kuonanjärvestä vedet laskevat järven oman säännöstelypadon ja Haittaperän säännöstelypadon kautta Hautaperän tekojärveen. Kuonanjärven padon maksimijuoksutus on 6 m³/s tulvakautta lukuun ottamatta. Minimijuoksutusvelvoite välittömästi säännöstelypadon alapuolella on 0,2 m³/s. Haittaperän padon yläpuoliset vedet ohjataan Kuonanjoen täyttökanaava pitkin Hautaperään. Tulva-aikana täyttökanaavan mitoitusvirtaaman (20 m³/s) ylittävä osa johdetaan Kuonanjoen vanhaan uomaan. Nykyisessä luvassa Haittaperän säännöstelypadosta on määrätty 0,1 m³/s minimijuoksutusvelvoite vanhaan uomaan kesäaikana (1.6.-31.8.). Muuna aikana juoksutusvelvoitetta ei ole. Keväällä sulannan alkuvaiheessa Kuonanjärven vedenkorkeus pyritään pitämään alhaalla järven pienen säännöstelytilavuuden vuoksi (Savolainen 2004). Järveä ei kuitenkaan lasketa suositusalarajaa N₄₃+134,50 m alhaisemmalle tasolle. Kesä-syyskaudella vedenkorkeus pidetään lähellä säännöstelyn ylärajaa. Säännöstelypadolle määrätyn alivirtaamavelvoitteen vuoksi Kuonanjärven vedenpinta laskee kuivina kesinä melko alas.

Vesistön tila

Kuonanjärvi on entinen järviuivio, josta on muodostettu 1960-luvun lopulla säännöstelyallas. Kuonanjärvestä on ollut pahoja happiongelmiä 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun alussa. Laajamittaiset happikadot ovat aiheuttaneet kalakuolemia. Kuonanjärvelle on laadittu happimalli, jossa suosituksena on, ettei vedenkorkeutta lasketa säännöstelyn alarajan mukaiselle tasolle. Säännöstelykäytännön muuttumisen jälkeen happipitoisuudet ovat olleet suhteellisen hyviä. Kuonanjärvi on ruskeavetinen (keskiarvo 191 mg Pt/l) ja ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä. Kuonanjärveen on istutettu 1990-luvun alussa haukea, emolahnaa, planktonsiikaa ja kirjolohta (Höyhty 1996).

Vedenkorkeusanalyysi

Kuonanjärven tilanne on hyvä lintujen pesinnän kannalta ja huono tilanne on jäätymiselle herkkien eliöiden kannalta. Kaikki muut mittarit saavat analyysissä arvoksi tyydyttävä.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Kuonanjärven padon virtaama-aikasarja on kattava (1997-2006) ja siinä näkyy selkeästi melko luonnonmukainen tulvahuippu (kuva 35). Suuren osan ajasta virtaama on hyvin vähäinen ja tasainen (kuva 24).

Vesistön käyttö

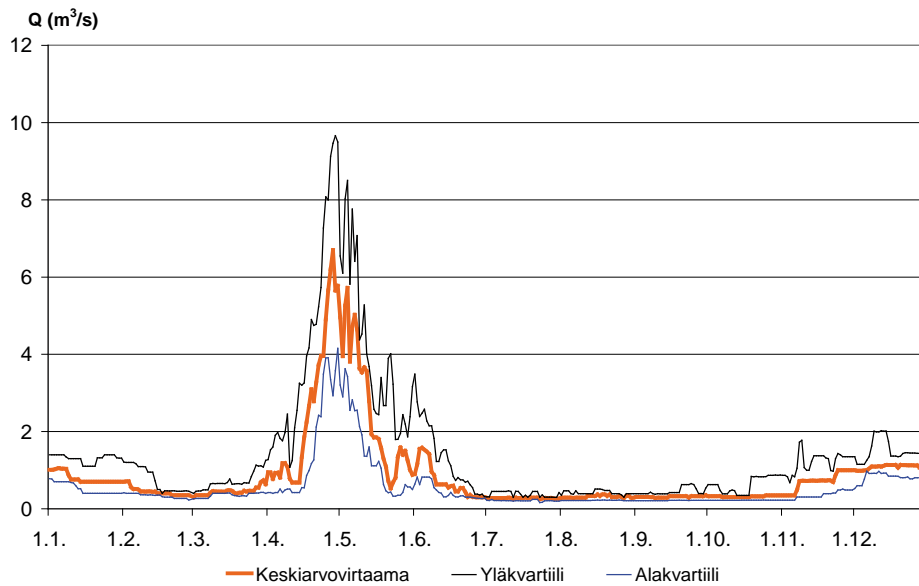
Järvellä kalastetaan ympäri vuoden. Järvellä tapahtuva veneily liittyy pääasiassa virkistyskalastukseen sekä vesilintujen metsästämiseen.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Kuonanjärvelle on laadittu kunnostussuunnitelma (Höyhty 1996), joka sisältää mm. kantojen poistoon ja rantasuojauksiin liittyvät suunnitelmat sekä Kuonanjoen alaosan kunnostussuunnitelman. Kuonanjärveä on hapetettu vuosina 1991, 1993 ja 1994.

Seuranta

Ympäristökeskuksen viranomaisseurantaohjelman mukaisesti Kuonanjärven veden laatua tarkkaillaan 2-3 kertaa talven aikana. Seurantaohjelmat ovat muuttumassa.



Kuva 35. Kuonanjärven padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (1997-2006).

5.6

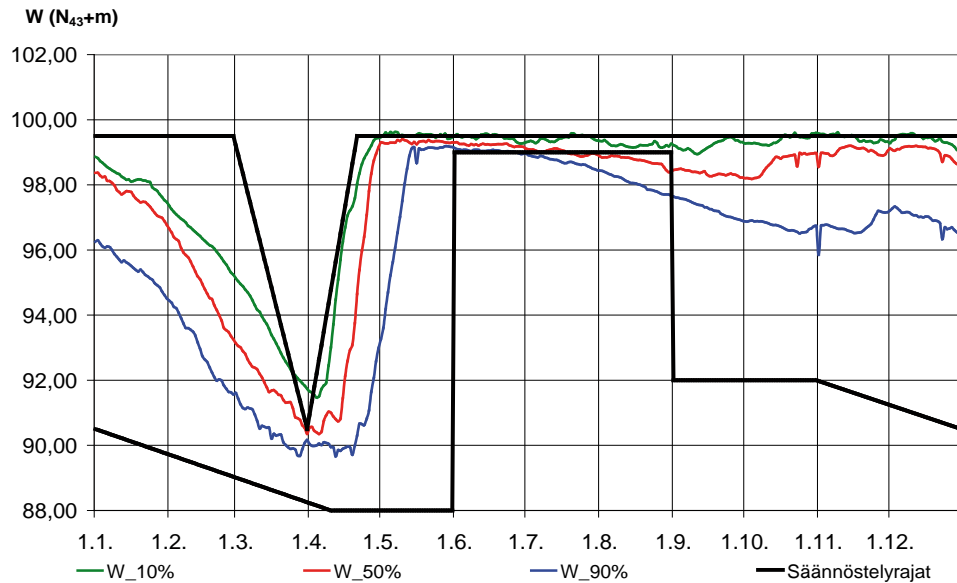
Hautaperän tekojärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 6,9 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1975
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 11,50 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 9,68 m
- Hautaperän tekojärvi on alustavasti ehdotettu nimettävän keinotekoiseksi vesimuodostumaksi

Säännöstelylupa

Hautaperän tekojärven säännöstelyrajat on sidottu lumen vesiarvoon. Säännöstelyn ylärajana on $N_{43}+99,50$ m ja alarajana $N_{43}+88,00$ m (kuva 36). Maaliskuun loppuun mennessä Hautaperän tekojärvi tyhjenetään tulvaennusteiden perusteella. Sekä vähimmäistyhjennysraja (yläraja) että säännöstelyn alaraja keväällä riippuvat lumen vesiarvosta (taulukko 13). Esimerkiksi jos lumen vesiarvo on 90 mm, on järvi laskettava vähintään tasolle $N_{43}+92,00$ m, mutta ei alle tason $N_{43}+90,50$ m. Säännöstelyn alarajan määrittäminen aiheuttaa ongelmia, koska päätös alarajasta tulisi tehdä jo tammi-kuussa, jolloin maaliskuun lumimääristä ei ole tietoa. Säännöstelyn yläraja saadaan ylittää poikkeuksellisten sääolojen vuoksi enintään 14 vuorokaudeksi. Myös alarajan alitus on sallittavaa Kalajoen alivirtaamavelvoitteen täyttämiseksi (Savolainen 2004). Hautaperän kevätaikaista laskua on aikaistettu 10 vrk:lla. Asiantuntijahaastattelun mukaan säännöstelylupaan ei ole tiettävästi tulossa muutoksia, koska säännöstelyn päätavoitteena on Kalajoen alaosan tulvasuojelu ja voimatalous.



Kuva 36. Hautaperän tekojärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat.

Taulukko 13. Hautaperän tekojärven lumen vesiarvosta riippuvat kevään ylä- ja alarajat.

Lumen vesiarvo (L) maaliskuun 15.päivänä	Vähimmäistyhjennysraja (taso N_{43})	Alaraja (taso N_{43})
(mm)	(m)	(m)
60	95	94
70	94,25	93
80	93,25	92
90	92	90,5
100	90,50	88

Hautaperän tekojärven vedet juoksutetaan Hinkuan voimalaitoksen kautta alapuoliseen Haapajärveen. Hinkuan voimalaitos valmistui vuonna 1975 ja sen keskimääräinen käyttövirtaama on $30 \text{ m}^3/\text{s}$. Maksimiputoukorkorkeus laitoksella on noin 19 m ja sähköntuotantoteho on keskimäärin 6,3 MW. Laitoksella harjoitettu säännöstely on vuorokausisäännöstelyä. Ohijuoksutuksia on jouduttu tekemään huhti-kesäkuussa noin 2-5 vuoden välein ja syksyisin harvemmin kuin 10 vuoden välein. Tarkastelujaksolla 1997-2006 Hautaperän tekojärven keskialivesi (MNW) on ollut 89,90 m ja keskiylivesi (MHW) 99,60 m. Talvialemena on kyseisellä tarkastelujaksolla ollut 9 metriä. Hautaperän vedenkorkeus pyritään nostamaan marras-joulukuussa lähelle säännöstelyluvan ylärajaa ja talviaikana juoksutus hoidetaan alkutalvipainotteisesti. Juoksutuksessa tulee huomioida alapuolisen vesistön jääpatoriskit. Keväällä vedenkorkeuden noston yhteydessä tulee seurata tulvaennusteita ja tarpeen vaatiessa pienentää Hautaperän tulovirtaamia Jalkakosken ja Haittaperän säännöstelypatojen ohijuoksutuksilla (Savolainen 2004). Kalajoen alivirtaamavelvoite on $3 \text{ m}^3/\text{s}$ vuorokausikeskiarvona laskettuna Lassilankoskessa.

Vesistön tila

Hautaperällä on ollut talviaikaan toistuvia happiongelmia. Säännöstelyn alarajalla Hautaperän vesitulavuus pienenee rajusti ja happea on niukasti. Hautaperän yleinen käyttökelpoisuusluokka on välttävä ja järvessä on ollut ajoittaisia sinileväesiintymiä. Kyselyn mukaan Hautaperän keskeisimmät saaliskalalajit ovat hauki, kuha, siika, ahven ja särki. Järvessä esiintyy myös rapua. Hautaperällä pesii monia lintulajeja ja kyselyn mukaan järvelle on tehty kaksi kosteikkoa, joissa on lintujen ruokintapaikat.

Vedenkorkeusanalyysi

Vedenkorkeusanalyysin perusteella tilanne on Hautaperällä erittäin huono jäätymiselle herkkien eliöiden, syyskutuisten kalojen ja kesän virkistyskäytön kannalta. Sen sijaan rantavyöhykkeen kasvillisuuden, kevätkutuisten kalojen ja rantojen eroosion kannalta tilanne on erittäin hyvä. Lintujen pesintää kuvaava mittari saa arviointias- teikolla arvoksi tyydyttävä.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Hinkuan voimalaitoksen virtaama-aikasarja on kattava ja siinä näkyy selkeästi voimakas vuorokausisäännöstely ja toisaalta myös vuosisäännöstely, jolla vedenkorkeutta lasketaan al- kotalvella (kuva 37). Virtaama pysyy eri päivien välillä keskimäärin muuttumattomana vain 50 päivää vuodessa, joka omalta osaltaan kuvaa voimakasta vuorokausisäätöä (kuva 24).

Vesistön käyttö

Hautaperä on suosittu virkistyskäyttökohde, vaikka vedenkorkeuden vaihtelu on lähes 10 metriä. Hautaperällä rantakiinteistöjä on useita kymmeniä ja järvellä mm. kalastetaan aktiivisesti. Kyselyn perusteella järvellä järjestetään kalastuskilpailuja ja muita rantatapahtumia.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

Suurimpana säännöstelyn haittapuolena koetaan voimakas vedenkorkeuden vaihtelu. Ky- selyn mukaan talviaikaan kalakannat ovat vaarassa menehtyä pienen vesitilavuuden ja hei- kon happitilanteen vuoksi. Kesällä alhaiset vedenkorkeudet haittaavat virkistyskäyttöä.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

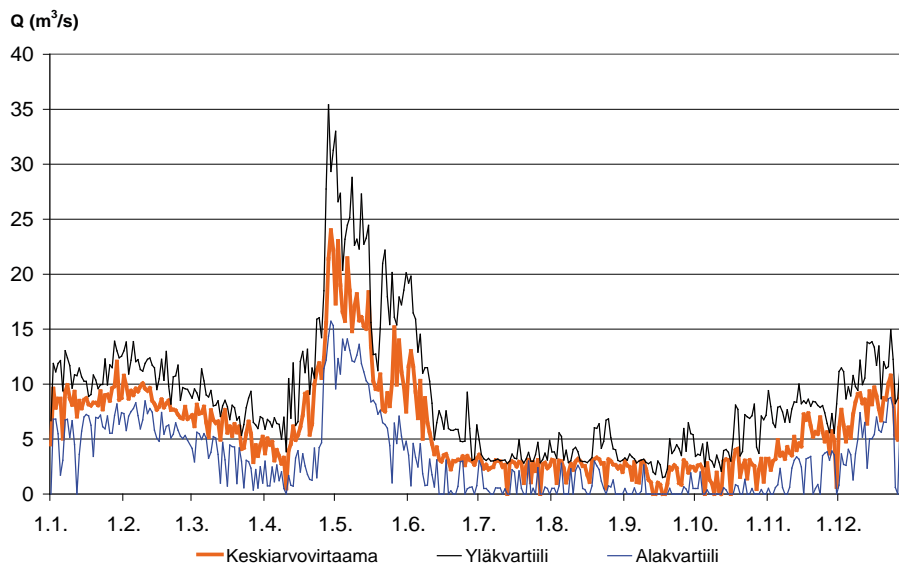
Hautaperää on ilmastettu vuosina 1983-1985, mutta tämän jälkeen hapetin ei ole tiettävästi ollut käytössä. Lisäksi järvellä on poistettu kantoja. Järven kala- ja vesilin- tukantoja hoidetaan jatkuvasti.

Seuranta

Hautaperän veden laatua tarkkaillaan kerran talviaikaan. Veden laadun seurantaan tullaan lisäämään vuodesta 2008 lähtien.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Kuivina kesinä juoksutusta tulisi pienentää.
- Toiveena on, ettei vedenkorkeutta laskettaisi alarajalle ”heti alkuvuodesta”.



Kuva 37. Hautaperän Hinkuan voimalaitoksen virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (1997-2006).

Settijärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 4,1 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1970
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 2,50 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 1,53 m
- Settijärvi on alustavasti ehdotettu nimettävän voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi

Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

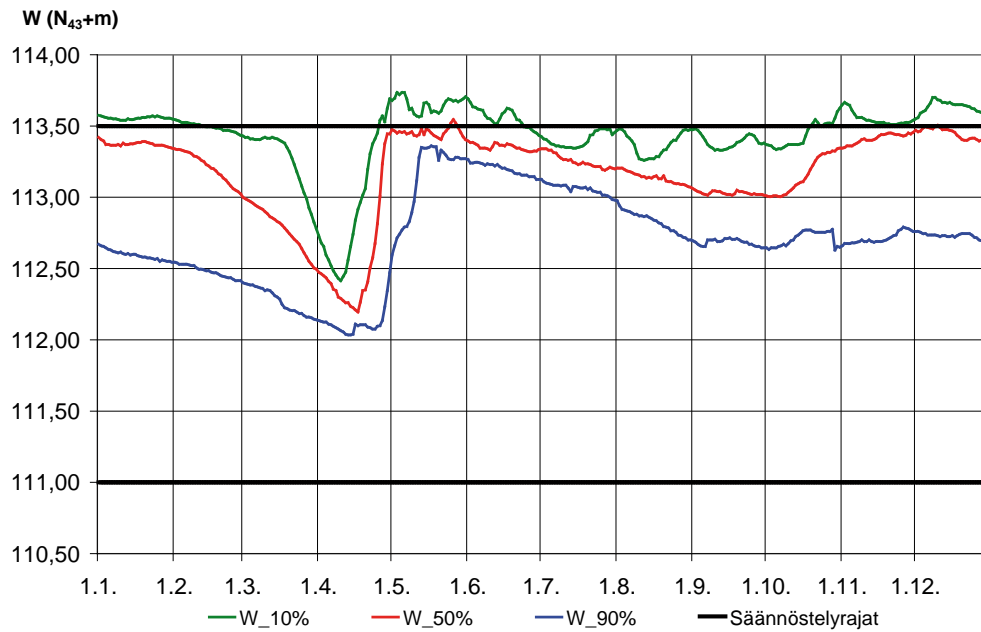
Settijärven säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+113,50$ m ja alaraja $N_{43}+111,00$ m (kuva 38). Poikkeuksellisista sääoloista johtuvat lyhytaikaiset poikkeamat säännöstelyrajoissa ovat sallittuja. Settijärven nykyinen säännöstelylupa ei vastaa toteutunutta säännöstelykäytäntöä. Settijärven säännöstelyä on lievennetty, eikä järveä ole enää laskettu alarajalleen. Settijärven talvialenema on tarkastelujaksolla ollut 1,23 m. Settijärvi on lähes ympäriinsä pengerrytetty järvi (kuva 39). Settijärven vedet juoksutetaan järven oman säännöstelypadon kautta Settijokea pitkin Oksavan voimalaitoksen yläpuolelle. Maksimijuoksutus Settijokeen muulloin kuin tulvakausina on 8 m³/s ja vähimmäisjuoksutus 0,25 m³/s (pitkinä kuivakausina 0,1 m³/s). Settijoen kuivaksi jääneeseen uomaan tulee johtaa vettä 0,1 m³/s ja Kruunuuojaan 0,05 m³/s. Nämä uomat laskevat Settijärven säännöstelypadon alapuolelle ja niihin johdettu vesimäärä kannattaa huomioida Settijoen alivirtaamavelvoitteen täyttämiseksi (Savolainen 2004). Kesällä Settijärven pinta pyritään pitämään mahdollisimman lähellä ylärajaa, mutta alivirtaamavelvoitteet laskevat jonkin verran vedenpintaa kesällä. Settijärvi nostetaan ylärajalleen marras-joulukuussa. Kevätalennus tehdään yleensä maaliskuun aikana. Vedenkorkeuden laskua on jouduttu hidastamaan jääpato-ongelmien vuoksi. Suurilla tulvilla yläraja ylittyy helposti (Savolainen 2004). Vuosittainen vedenkorkeuden vaihtelu on Settijärvellä lähes optimaalinen. Kevätaikaisen laskun pienentäminen entisestään aiheuttaisi Settijoen tulvimisen.

Vesistön tila

Settijärvi on entinen järvi-kuivio. Säännöstelyn alkuvaiheessa järvessä on ollut talviaikaisia happiongelmiä. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Settijärvi kuuluu veden laadultaan luokkaan välttävä. Ajoittain järvessä on ollut sinileväesiintymiä. Kuten muutkin Kalajoen vesistöalueen säännöstellyt järvet, on Settijärvin runsashumukainen, ruskeavetinen järvi. Kyselyn perusteella Settijärvellä on vähän vesikasvillisuutta. Ahven ja siika ovat yleisimmät saaliskalat. Lisäksi silloin tällöin saaliiksi saadaan haukea, madetta ja säynävää. Settijärvessä on aikoinaan ollut rapua, mutta rapuruton seurauksena rapukannat ovat romahtaneet. Kalastuskunta on yrittänyt elvyttää rapukantoja siirtoistutuksilla.

Vedenkorkeusanalyysi

Tarkastelujakson 1997-2006 vedenkorkeuksista laskettujen mittareiden perusteella tilanne on hyvä rantakasvillisuuden, kevätkutuisten kalojen ja lintujen pesinnän kannalta. Loput mittarit saavat arviointiasteikolla arvoksi tyydyttävä.



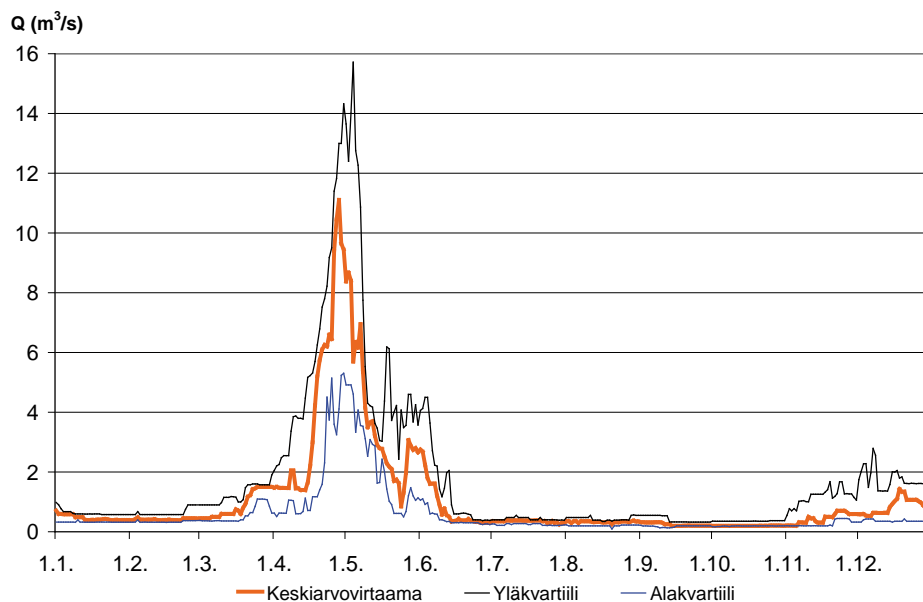
Kuva 38. Settijärven 10 ja 90 % pysyvyysskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat.



Kuva 39. Pengerten osuus Settijärven rantaviivasta on noin 95 %.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Settijärven padon virtaama-aikasarja muistuttaa suuresti Kuonanjärven padon vastaavaa; tulvahuippua lukuun ottamatta virtaama on hyvin tasainen (kuva 40). Virtaama pysyy eri päivien välillä keskimäärin muuttumattomana 230 päivää vuodessa (kuva 24).



Kuva 40. Settijärven padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (1997-2006).

Kuva 41. Settijärven alapuolisen Settijoen ranta.



Vesistön käyttö

Settijärven läheisyydessä on viisi kylää, joissa asukkaita on yhteensä yli 500. Settijärvellä kalastetaan aktiivisesti ympäri vuoden ja erittäin suosittu se on pilkkijärvenä.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

Vedenkorkeuden kevätaikainen alennus haittaa parhaita pilkkikautta. Kuivina kesinä alivirtaamavelvoitteet kuivaan uomaan ja Kruunuojaan ovat käyttäjien näkökulmasta suuria, koska Settijärven vedenkorkeus laskee liian alas. Settijärven alapuolisen Settijoen rannat ovat pusikoituneet (kuva 41) ja joki tulvii lähes joka kevät sekä myös kesäaikaan runsaiden sateiden johdosta. Säännöstelyn hoito on kyselyn mukaan liian "voimatalouskeskeistä".

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Kalastuskunta istuttaa Settijärveen joka syksy siikaa ja vastaa kalastuksen hoidosta. Patoluukku tullaan vaihtamaan.

Seuranta

Settijärven veden laatua tullaan seuraamaan vuodesta 2008 lähtien.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan/säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Kevään alimpien vedenkorkeuksien nostaminen (alaraja tasolle $N_{43}+112,5$ m).
- Säännöstelyn ylärajan ylittäminen 0,5 metrillä Settijoen tulvien ehkäisemiseksi.

5.8

Haapajärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 2,0 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1975
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 0,50 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 0,85 m
- Alustavan ehdotuksen mukaan Kalajoen keski- ja yläosa tulee käsitellä toimenpideohjelmassa veden laadun vuoksi

Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

Haapajärven säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+80,25$ m ja alaraja $N_{43}+79,75$ m, paitsi aikavälillä 5.6.-30.9. alaraja on $N_{43}+79,95$ m. Kuvassa 42 on esitetty tarkastelujaksolla 1997-2006 Haapajärven vedenkorkeudet ja säännöstelyrajat tasossa N_{60} . Säännöstelyn ylärajan saa ylittää tasolle $N_{43}+80,85$ m (tasossa N_{60} noin 80,97 m), jos virtaama ylittää Haapajärven luusuan ja säännöstelypadon välisen uoman purkautumiskyvyn kevättulvan aikana.

Haapajärvi on lyhytaikaissäädeltä Kalajoen leventymä. Säännöstelyssä ei ole tapahtunut muutoksia viimeisen kymmenen vuoden aikana. Vedenkorkeus pyritään pitämään samalla tasolla ympäri vuoden ja juuri ennen kevättulvaa vedenkorkeutta lasketaan muutamia kymmeniä senttejä. Haapajärven alapuolella sijaitsee Oksavan voimalaitos, joka on valmistunut vuonna 1975. Keskimääräinen käyttövirtaama voimalaitoksella on 20-30 m³/s, maksimiputouuskorkeus 10,4 m ja sähköntuotantoteho keskimäärin 3 MW. Tarkastelujaksolla 1997-2006 ohijuoksutuksia on jouduttu tekemään kaikkina vuodenaikoina lähes vuosittain. Huhti-kesäkuun välisenä aikana ohijuoksutuksia on jouduttu tekemään vuosittain. Muina ajankohtina hieman har-

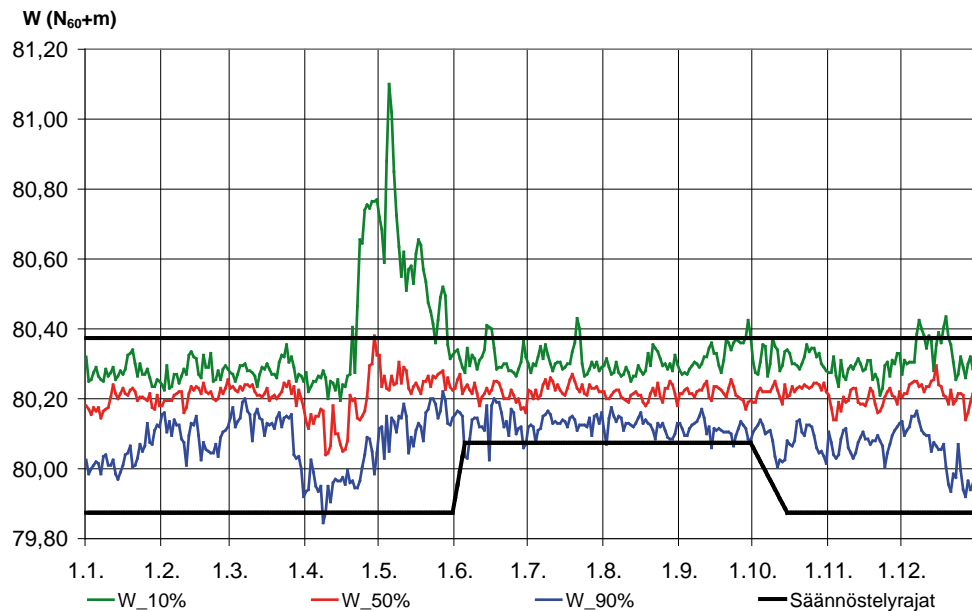
vemmin n. 2-5 vuoden välein. Ohijuoksutukset hoidetaan Oksavan voimalaitoksen vieressä olevan Jämsänkosken padon kautta. Vanhaan uomaan on juoksutettava kesäaikana vähintään 0,1 m³/s ja muulloin vähintään 0,05 m³/s. Oksavan juoksutus on pyrittävä pitämään vähintään 3,0 m³/s vuorokausikeskiarvona laskettuna. Haapajärven säännöstelyssä ei ole ollut ongelmia viimeisen kymmenen vuoden aikana. Säännöstelyrajat ovat tarkoituksenmukaiset muuten, mutta yläraja ylittyy keväällä poikkeuksellisen suurilla tulvilla.

Vesistön tila

Veden laadun perusteella Haapajärvi on rehevä, runsashumuksinen järvi. Matalissa lahdissa vesikasvillisuutta on enemmän, mutta kyselyn perusteella siitä ei ole haittaa virkistyskäytölle. Vuoden 2006 keskimääräisten saalistietojen perusteella järvestä on saatu saaliiksi mm. haukea, kuhaa, särkeä, lahnaa ja ahventa. Lisäksi saaliiksi on saatu myös madetta ja siikaa. Kyselyn mukaan made on vähentynyt kuten myös siika, jonka istutukset on lopetettu. Rapukannat ovat hävinneet järvestä rapuruton seurauksena. Istutuksia on tehty useana vuonna, mutta koeravustusten perusteella ravut eivät ole lisääntyneet.

Vedenkorkeusanalyysi

Haapajärvellä tilanne on erittäin hyvä syyskutuisten kalojen ja hyvä kesän virkistyskäytön kannalta. Mittareista jäätymiselle herkat eliöt, lintujen pesintä ja rantojen eroosio saavat arvoiksi tyydyttävä. Tilanne on huono rantakasvillisuuden ja erittäin huono kevätkutuisten kalojen kannalta.



Kuva 42. Haapajärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Oksavan voimalaitoksen virtaama-aikasarja on kattava ja siinä näkyy selkeästi voimakas vuorokausisäätö ja vuosisäätö, jolla vedenkorkeutta lasketaan alkutalvella (kuva 43). Myös tulvahuippu on hyvin selkeä ja voimakas. Virtaama pysyy eri päivien välillä keskimäärin muuttumattomana 65 päivää vuodessa, joka omalta osaltaan kuvaa voimakasta vuorokausisäätöä (kuva 24).

Vesistön käyttö

Haapajärvi on Kalajoen laajentuma Haapajärven kaupungin keskustan kohdalla, joten sen virkistyskäyttöarvo on suuri. Haapajärvellä mm. kalastetaan, uidaan ja veneillään.

Vesistön käyttäjien näkemys sääntelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

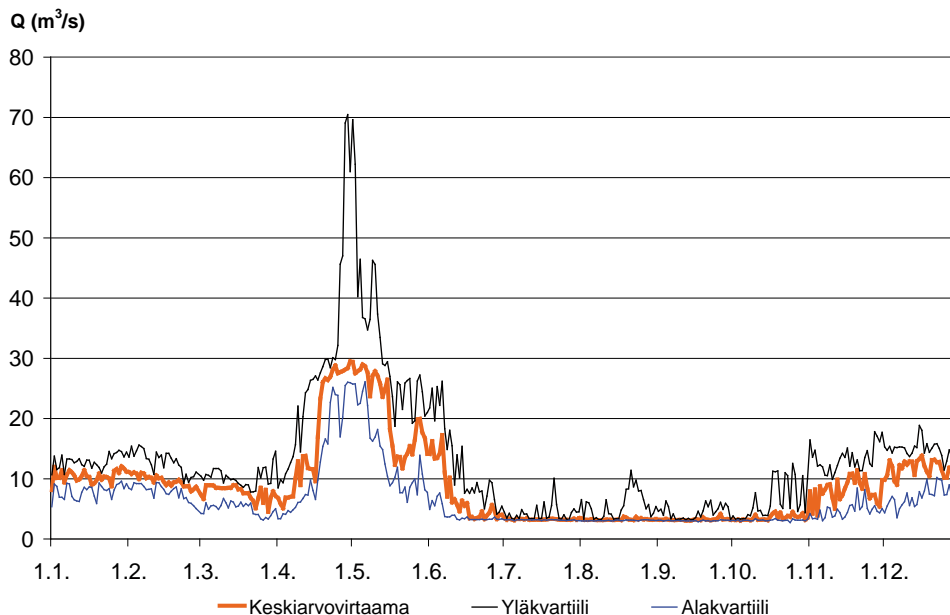
Voimakkaan vuorokausisäätö epällään vaikuttavan heikentävästi rapukantoihin. Joki- ja koskiosuuksien minimivirtaamat ovat liian alhaisia.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Haapajärveen laskevia Kalajanjoen ja Kuonanjoen vähävetisiä uomia on kunnostettu ja Jämsänkosken vähävetiseen uomaan on rakennettu pohjapatoja. Lisäksi Haapajärvellä on tehty rantojen kunnostuksia ja kunnostustoimia veden virtauksen parantamiseksi. Kalastuskunta on istuttanut vesistöön kuhaa ja siikaa. Siian istuttaminen on lopetettu.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan/säätö käytännön parantamiseksi

- Viemäriverkoston laajentaminen.



Kuva 43. Haapajärven Oksavan voimalaitoksen virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (1981-2006).

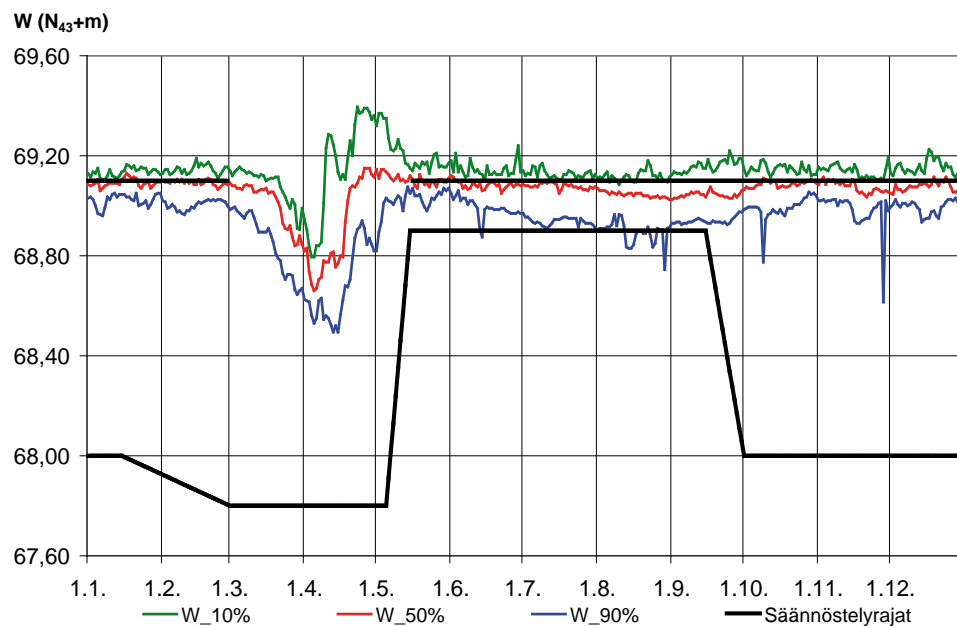
Pidisjärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 3,3 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1979
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 1,30 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 0,77 m
- Alustavan ehdotuksen mukaan Kalajoen keski- ja yläosa tulee käsitellä toimenpideohjelmassa veden laadun vuoksi

Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

Pidisjärven säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+69,10$ m ja alaraja $N_{43}+67,80$ m. Ajalle 1.4.-15.5. ylärajaa ei ole (kuva 44). Nykyinen säännöstelylupa ei vastaa toteutunutta säännöstelykäytäntöä. Lupaehdoissa säännöstelyn alaraja on liian alhainen, eikä Pidisjärveä ole tarkastelujaksolla 1997-2006 laskettu luvan mukaiselle alarajalle. Järven vedenkorkeus pyritään pitämään mahdollisimman tasaisena ja aivan ylärajan tuntumassa kesällä ja talvella. Kevätaikainen vedenkorkeuden lasku pyritään tekemään kahden viikon aikana. Kevätaikaan vedenkorkeus voidaan nostaa penkereitä vaarantamatta korkeudelle $N_{43}+69,50$ m (Savolainen 2004). Pidisjärven säännöstelyssä ei ole tapahtunut muutoksia viimeisen kymmenen vuoden aikana. Pidisjärven alapuolella on Padingin voimalaitos, jonka keskimääräinen käyttövirtaama on noin 30 m³/s. Maksimiputouskorkeus laitoksella on 4,1 m ja sähköntuotantoteho on noin 1 MW. Padingin voimalaitoksella harjoitettu säännöstely on vuorokausisäännöstelyä. Ohijuoksutuksia on jouduttu tekemään vuosittain talvella, keväällä ja syksyllä. Kesäisin ohijuoksutuksia on jouduttu tekemään hieman harvemmin noin 2-5 vuoden välein. Padingin juoksutuksissa tulee huomioida alapuolella olevan Hamarin voimalaitoksen jatkuva 2 m³/s alivirtaama. Tulva-aikoina Pidisjärven vedenkorkeuksia seurataan hyvin tarkasti (Savolainen 2004).



Kuva 44. Pidisjärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat.

Vesistön tila

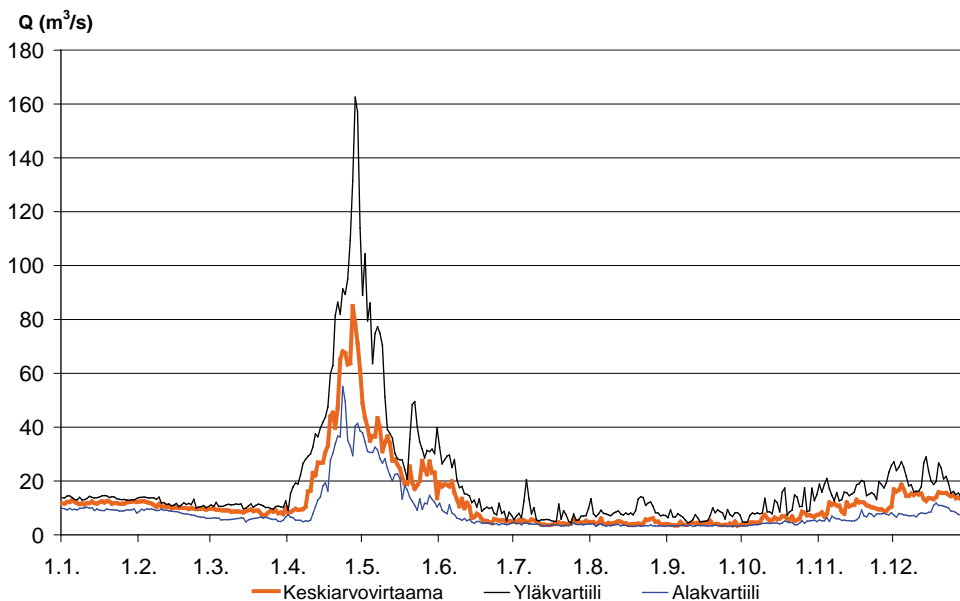
Pidisjärvi on lähes ympäriinsä pengerretty Kalajoen laajentuma. Pidisjärvi on entinen järviuivio. Järvelle on tehty rantasuojauksia kivimurskeella. Veden laatutietoja on vain Pidisjärven lähtevästä vedestä. Pidisjärven alapuolisen eli Kalajoen seuranta-pisteen ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä. Käyttökelpoisuudeltaan fosfori-pitoisuudet edustavat välttävää tai huonoa luokkaa. Varsinkin Pidisjärveen laskevan Malisjoen vesi on ravinteikasta. Pidisjärveen istutetaan kuhaa ja kanta on hyvä. Jär-
vessä esiintyy myös rapua. Kyselyn mukaan mateiden määrä järvessä on vähentynyt. Pidisjärvi on kyselyn mukaan ollut erittäin hyvä lintujärvi, mutta vedenkorkeuden noston ja vesikasvillisuuden poiston seurauksena linnusto köyhtynyt.

Vedenkorkeusanalyysi

Vedenkorkeuden vaihtelun perusteella tilanne on Pidisjärvellä erittäin huono kevät-
kutuisten kalojen kannalta. Huono tilanne on rantakasvillisuuden ja rantojen eroosion
kannalta ja tyydyttävä jäätymiselle herkkien eliöiden kannalta. Analyysissä hyvän
arvon saavat syyskutuiset kalat ja lintujen pesintä mittarit. Kesän virkistyskäyttömii-
tari saa arvoksi erittäin hyvä.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Padingin voimalaitoksen virtaama-aikasarjasta näkyy vuorokausisäännöstely. Pidis-
järven kevättulvahuippu on selkeä ja voimakas (kuva 45). Virtaama pysyy eri päivien
välillä keskimäärin muuttumattomana vain noin 50 päivää vuodessa, joka omalta
osaltaan kuvaa voimakasta vuorokausisäätöä (kuva 26).



Kuva 45. Pidisjärven alapuolisen Padingin voimalaitoksen virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartilei-
neen (1997-2006).

Vesistön käyttö

Pidisjärvi sijaitsee Nivalan kaupungin välittömässä läheisyydessä. Järven rannalla on mm. kaupungin uimaranta ja asutusta järven ympärillä on paljon. Kyselyn mukaan järven virkistyskäyttö on kuitenkin melko vähäistä.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista
Vuorokausisäännöstely aiheuttaa rantojen kulumista. Keväällä vesitilavuus pienenee ja jäät "makaavat" osittain järven pohjassa. Happitilanteen heikentyminen voi myös aiheuttaa kalakuolemia. Vedenkorkeuden vaihtelut haittaavat kevätkutuisia kaloja.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Kalojen lisääntymismahdollisuuksia ja rapukantoja on pyritty parantamaan. Linnuille on tehty kosteikko järven eteläpähän.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan/säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Maksimivedenkorkeuden vaihtelu vuosittain tulisi olla korkeintaan 0,5 metriä/ säännöstely tulisi lopettaa kokonaan.

5.10

Pyhäjärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 122 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1961
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 1,25 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 0,67 m
- Alustavan ehdotuksen perusteella Pyhäjärven Junttisellä tulee käsitellä toimenpideohjelmassa veden laadun vuoksi.

Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

Pyhäjärven veden pintaa on laskettu vuonna 1936 lähes metrin verran. Pyhäjärven säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+140,00$ m ja alaraja $N_{43}+138,75$ m (kuva 46). Pyhäjärveä säännöstellään järven oman säännöstelypadon avulla. Padon rakennevirtaama on 20 m³/s, joka on järven valuma-alueen kokoon nähden pieni. Pyhäjärven säännöstelylupa ei vastaa säännöstelykäytäntöä vaan säännöstelyä on lievennetty. Pyhäjärven säännöstelyluvassa alaraja on turhan alhainen, mutta veden korkeutta ei ole viime vuosina laskettu alarajalle asti. Tarkastelujaksolla 1997-2006 Pyhäjärven talvialenema on keskimäärin ollut 0,40 m. Jääpato-ongelmien vuoksi talviaikaisia juoksutuksia on viime vuosina jouduttu pienentämään. Pyhäjärvestä vedet virtaavat Junttisälän pohjoisosasta säännöstelypadon kautta Pyhäjokeen. Junttisellä on yhteydessä muuhun järveen Tikkalansalmen silta-aukkojen kautta. Kevään tulva-aikaan veden virtaus Pyhäjärvestä kääntyy ja vesi virtaa Junttisälältä takaisin pääjärveen päin, jolloin Junttisälän heikkolaatuista vettä kulkeutuu Kirkkoselälle (Heikkinen & Väisänen 2007).

Vesistön tila

Vesistöjen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Pyhäjärven Pyhäselkä kuuluu luokkaan erinomainen, Kirkkoselkä luokkaan hyvä ja Junttiselkä luokkaan tyydyttävä. Junttiselkä on veden laadultaan muuta järveä rehevämpi, happamampi ja siellä esiintyy kesä- ja talviaikaisia happiongelmiä. Happamoitumispiikkejä on Junttiselällä esiintynyt 1990-luvun lopulta lähtien varsinkin keväisin. Happamoitumisesta on seurannut kalakuolemia, joista keväällä 2004 sattunut laajamittainen kalakuolema oli pahin (Heikkinen & Väisänen 2007). Kyselyn mukaan Pyhäjärven keskeisimmät saaliskalalajit ovat muikku, ahven, hauki ja kuha. Siika on vähentynyt, vaikka sitä on istutettu järveen. Vähempiarvoisten kalojen kuten särjen ja lahnan määrät ovat lisääntyneet runsaasti. Junttiselän tärkeimpiä saaliskaloja ovat ahven, hauki ja särki. Pyhäjärvessä esiintyy rapua jonkin verran, mutta kanta romahti rapuruton seurauksena 1990-luvun lopulla koko järvessä (Haakana ym. 1997). Kyselyn mukaan Junttiselällä on runsaasti vesikasvillisuutta. Linnustoltaan Pyhäjärvi on hyvin monipuolinen. Linnusto on keskittynyt reheville ja matalille rannoille. Junttiselän Niskalahti on luokiteltu linnustoltaan merkittäväksi alueeksi (Haakana ym. 1997).

Vedenkorkeusanalyysi

Pyhäjärvelle tehdyn vedenkorkeusanalyysin perusteella tilanne on tyydyttävä rantavyöhykkeen kasvillisuuden, kevätkutuisten kalojen ja lintujen pesinnän kannalta. Analyysissä jäätymiselle herkäät eliöt ja rantojen eroosio -mittarit saavat arvoksi hyvä. Syyskutuisten kalojen ja kesän virkistyskäytön kannalta tilanne on erittäin hyvä.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Pyhäjärven padon virtaamatiedot ovat kattavia ja niissä näkyy tyypillinen vuosisäonnöstely, jolla vedenkorkeutta lasketaan voimakkaasti alkutalvella, kun taas keväällä ja kesällä virtaama on verraten tasainen (kuva 47). Virtaama pysyy eri päivien välillä keskimäärin muuttumattomana noin 270 päivää vuodessa (kuva 24).

Vesistön käyttö

Pyhäjärvi sijaitsee Pyhäjärven kaupungissa. Järven rannoilla on paljon vakituista ja loma-asutusta ja myös monia matkailuyrityksiä. Järvellä on suuri virkistyskäyttöinen arvo kalastuksen, veneilyn, uimisen jne. myötä.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

Siian kutu epäonnistuu keväisen vedenlaskun ja rantojen jäätyksen seurauksena. Lisäksi Junttiselän veden takaisinvirtaus Kirkkoselälle heikentää pääjärven veden laatua.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

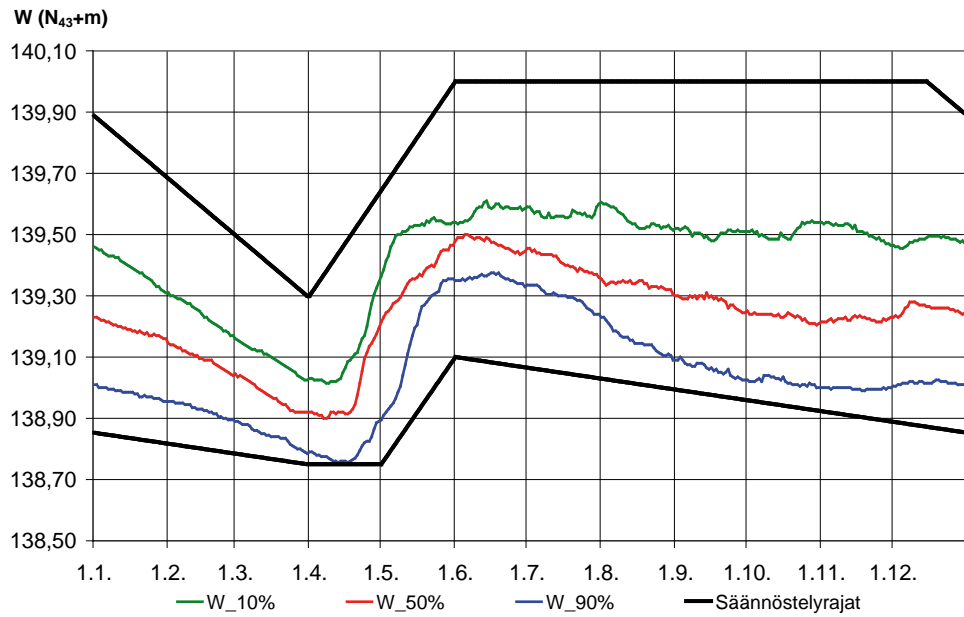
Säännöstelyä on lievennetty. Junttiselällä ja Kirkkoselällä on tehokalastettu ja niitetty vesikasveja. Molempia kunnostustoimia on tarkoitus jatkaa.

Seuranta

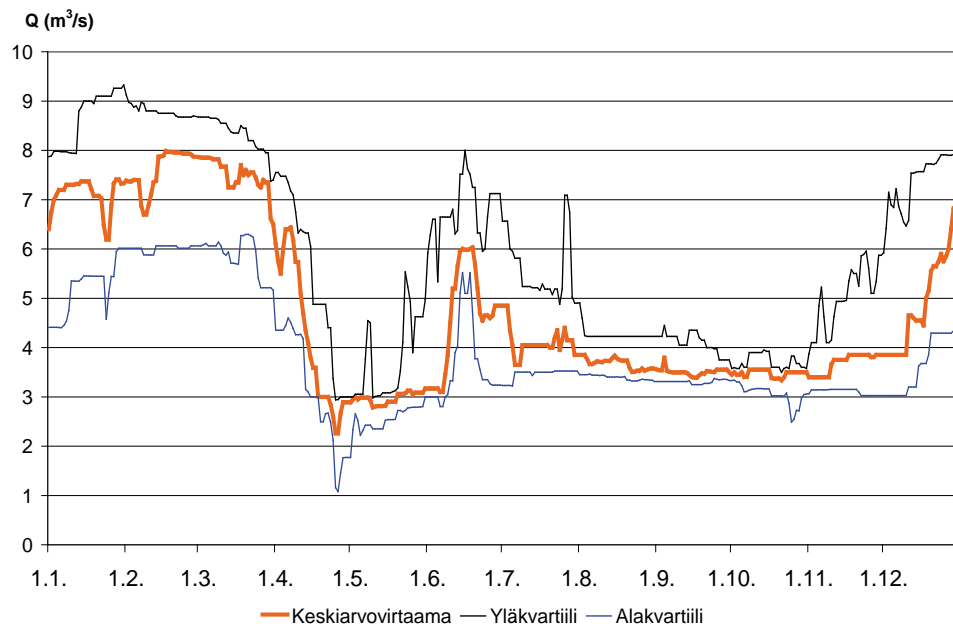
Pyhäjärvi kuuluu Pyhäjokilaakson yhteistarkkailuun. Pyhäjärven Pyhäselän veden laatua tarkkaillaan VHS-seurannassa ja Kirkkoselkää sekä Junttiselkää kaksi kertaa talvessa. Pyhäjärvi kuuluu kalataloudellisten tarkkailujen piiriin.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan/säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Tehokalastus ja niitto jatkuviksi toimenpiteiksi.
- Siian istuttaminen ja rapukantojen elvyttäminen.



Kuva 46. Pyhäjärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat.



Kuva 47. Pyhäjärven padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (1997-2006).

Piipsjärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 3,9 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1986
- Tärkeät käyttömuodot: virkistyskäyttö, tulvasuojelu
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 0,82 m

Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

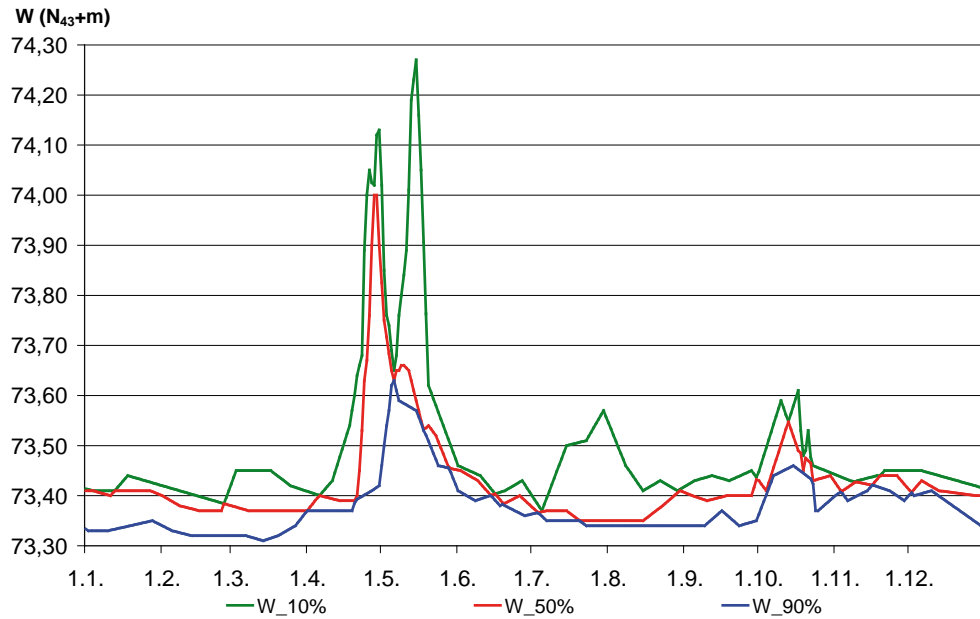
Piipsjärvi sijaitsee Pyhäjokeen laskevan Piipsanjoen alajuoksulla. Piipsjärvi on entinen järviuivio, joka on aikoinaan kuivattu peltopinta-alan lisäämiseksi. Piipsjärvi on uudelleen vesitetty syyskesällä vuonna 1978 (Ihme 1983). Lupa Piipsjärven säännöstelylle on myönnetty vuonna 1974. Piipsjärveä säännöstellään pohjapadolla (kuva 48), jonka harjakorkeus on tasossa $N_{43}+75,50$ m. Piipsjärven vedenkorkeutta ei lasketa alle tason $N_{43}+73,30$ m. Piipsjärven säännöstelyssä ei ole tapahtunut muutoksia viimeisen kymmenen vuoden aikana. Piipsjärvi muistuttaa vedenkorkeuden vaihtelultaan jokiallasta, jossa esiintyy selvä kevättulva ja myös syystulva (kuva 49). Piipsjärven säännöstelypato estää suurelta osin kalojen kulun järven yläpuoliseen Piipsanjokeen.

Vesistön tila

Piipsjärvi on ruskeavetinen ja järven ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä. Kevättalvella alusvesi kärsii happiongelmissa. Järvessä on ajoittain esiintynyt sinileväkukintoja. Piipsjärven keskeisimmät kalalajit ovat isot hauet sekä ahvenet. Särkiä järvessä on myös runsaasti.



Kuva 48. Piipsjärven säännöstely hoidetaan luusuassa olevalla pohjapadolla, joka muodostaa miltei täydellisen nousuesteen kaloille.



Kuva 49. Piippsjärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat.

Vedenkorkeusanalyysi

Analyysin perusteella syyskutuisten kalojen, lintujen pesinnän ja kesän virkistyskäytön kannalta tilanne on hyvä. Tyydyttävän arvon analyysissä saa jäätymiselle herkkien eliöiden tilannetta kuvaava mittari ja huonot arvot rantakasvillisuutta, kevätkutuisia kaloja ja rantojen eroosiota kuvaavat mittarit.

Vesistön käyttö

Vesistö sijaitsee vajaan kymmenen kilometrin päässä Oulaisten kaupungin keskustasta pohjoiseen. Piippsjärven kylässä on noin 800 asukasta. Piippsjärven rannalla on muutama matkailuyritys sekä kaupungin uima- ja veneranta. Järvellä kalastetaan ja kesällä uimaranta on suosittu virkistyskohde.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Järven vesittämisen jälkeen Piippsjärvestä on poistettu turvelauttoja. Vuonna 2006 järven pohjoisosaan ruopattiin uoma, jonka tarkoituksena on parantaa veden virtausta matalassa järvessä ja siten myös veden laatua ainakin paikallisesti. Samassa yhteydessä poistettiin virkistyskäyttöä rajoittavia kannokoita järven pohjasta. Veden laatua huonontavaa kalaston osaa, särkikaloja on poistettu 2000-luvulla. Saalis vuonna 2007 oli 34 kg/ha (Hirvonen 2008).

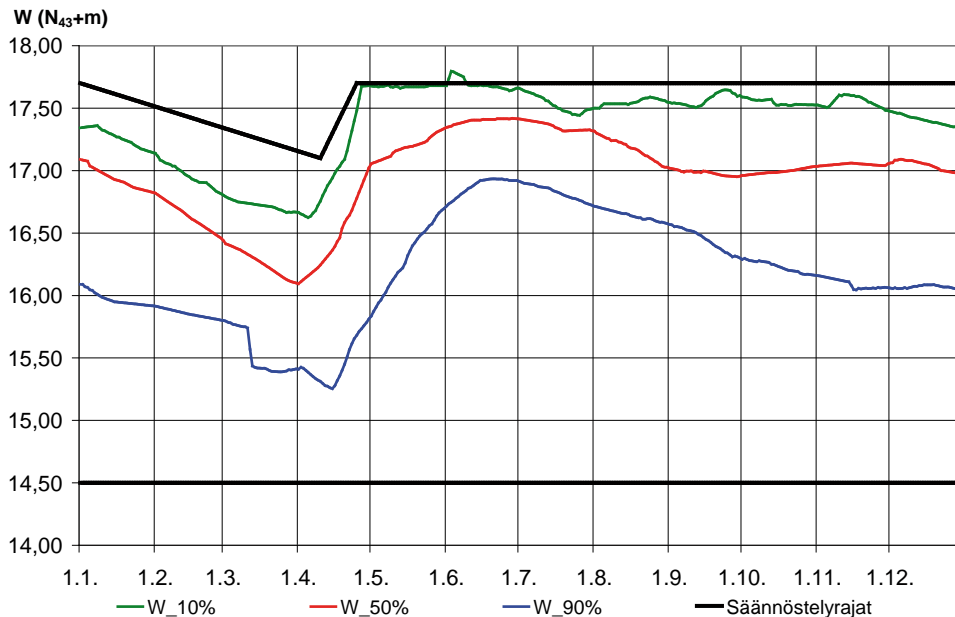
Haapajärven tekojärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 4,4 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1966
- Tärkeä käyttömuoto: raakavesiallas, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 3,20 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 1,58 m
- Haapajärven tekojärvi on alustavasti ehdotettu nimettävän keinotekoiseksi vesimuodostumaksi. Lisäselvitykset säännöstelyn kehittämiseksi ovat tarpeellisia.

Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

Haapajärven tekojärvi on rakennettu vuonna 1966 Rautaruukki Steel Raahen terästehtaan raakavesialtaaksi. Säännöstelyn luvanhaltijana toimii Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, mutta Rautaruukki Steel Raahen terästehdas hoitaa säännöstelyn. Haapajärven tekojärven vesi otetaan Pattijoesta tulvien ja sateiden aikana ja johdetaan Haapajoen kautta Kuljunlahteen (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2000). Haapajärveä säännöstellään Pattijoen säännöstelypadon ja täyttökanavan säännöstelypadon ja maapadon tyhjennysjohdon kautta. Molemmat padot on kunnostettu ja koneistettu. Haapajärven tekojärven säännöstelykäytäntö on muuttunut viimeisen kymmenen vuoden aikana. Nykyisen säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+17,70$ m ja alaraja $N_{43}+14,50$ m. Muutossuunnitelma sisälsi ylärajan noston sekä kevään vedenkorkeuden laskun siirtämisen 1,5 kuukaudella myöhemmäksi keväälle (kuva 50). Kevätaikaisen laskun myöhentäminen on tehty järven virkistys- ja kalatalousarvojen parantamiseksi. Säännöstelyn ylärajan nosto on tehty Raahen terästehtaan vedentarpeen kasvaessa.



Kuva 50. Haapajärven tekojärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat.

Haapajärven säännöstelyssä on ollut ajoittain ongelmia. Järven tyhjennysjohto on mitoitettu vain 1,5 m³/s virtaamalle ja vaarana on, että järvi "ylitäytyy". Myöskään Haapajoki ei kestä suuria virtaaman lisäyksiä. Vesistön käytön kannalta olisi hyvä, jos vedenkorkeus voitaisiin pitää lähellä ylärajaa, tasolla N₄₃+17,50 - 17,70 m läpi vuoden. Rautaruukki Steel Raahen terästehtaan vedenkäyttötarve määrää veden korkeudet ja järveä pyritään täyttämään aina kun se on mahdollista. Kuitenkin kevätalennus on tarpeen altaan oman valuma-alueen sulamisvesille. Tarkastelujaksolla 1997-2006 Haapajärven tekojärveä ei ole laskettu luvan mukaiselle alarajalle. Talvialenema on ollut keskimäärin 1,10 m.

Vesistön tila

Haapajärven tekojärven veden laatuaineisto ei ole kovin kattava. Vuoden 2000 kasvukauden näytteen ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä. Kyselyn perusteella Haapajärven keskeisimmät saaliskalalajit ovat hauki ja ahven. Saaliiksi saadut hauet ovat olleet todella suuria, jopa 15-20 kiloisia. Kyselyn mukaan Haapajärnessä on myös pieni rapu- ja madekanta. Happikatojen seurauksena isot hauet, lahna ja made ovat osaksi hävinneet.

Vedenkorkeusanalyysi

Analyysin tuloksena arviointiasteikolla huonon arvon saavat jäätymiselle herkkiä eliöitä ja lintujen pesintää kuvaavat mittarit. Tyydyttävä tilanne on kevät- ja syyskutuisten kalojen sekä kesän virkistyskäytön kannalta. Rantojen eroosiota kuvaava mittari saa arvon hyvä ja rantakasvillisuutta kuvaava mittari arvon erittäin hyvä.

Vesistön käyttö

Haapajärven tekojärven virkistyskäyttö on kasvanut vuosien kuluessa. Järven rannalla on jonkin verran loma-asutusta ja tulevaisuudessa sen määrän uskotaan kasvavan. Vakituista asutusta ei ole. Kyselyn mukaan järvellä mm. kalastetaan ja metsästetään.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista
Turvelautat haittaavat vesistön virkistyskäyttöä. Vedenkorkeuden vaihtelu haittaa mateiden kutua. Padotut rannat koetaan likaisiksi.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Turvelauttoja ja kantoja on poistettu jonkin verran. Maapatojen routasuojaukset on uusittu säännöstelyn muutoshankkeen yhteydessä.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan/säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Turvelauttojen ja kantojen poiston jatkuminen
- Veneiden laskupaikan rakentaminen.

5.13

Iso-Lamujärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 25,8 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1971
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 1,30 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 0,79 m

Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

Iso-Lamujärven säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+137,00$ m ja alaraja $N_{43}+135,70$ m (kuva 51). Lupaehtojen mukaan juoksutus Iso-Lamujärvestä on hoidettava siten, ettei juoksutettava virtaama ylitä 1.3-30.4. välisenä aikana $6 \text{ m}^3/\text{s}$ eikä muuna aikana $4 \text{ m}^3/\text{s}$. Jos yläraja ylittyy, voi juoksutusta kasvattaa yli $6 \text{ m}^3/\text{s}$. Iso-Lamujärvestä tulee Lamujokeen juoksuttaa vettä aina vähintään $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$.

Säännöstelyssä on tapahtunut muutoksia viimeisen kymmenen vuoden aikana. Uusi lupa on tullut voimaan vuonna 1999. Iso-Lamujärven juoksutus pyritään tekemään niin, että kevätaikainen lasku olisi mahdollisimman pieni. Iso-Lamujärveä ei ole jaksolla 1997-2006 laskettu säännöstelyn alarajalle asti. Tarkastelujaksolla talvia- lenema on keskimäärin ollut $0,35$ m. Nykyinen säännöstelylupa on muuten tarkoituksenmukainen, mutta ylärajaan tulisi saada hetkellinen ylitysoikeus, koska yläraja ylittyy lähes joka kevät. Virkistyskäytön kannalta kesän vedenkorkeuden tulisi olla mahdollisimman lähellä ylärajaa. Talvella juoksutukset tulisi hoitaa mahdollisimman tasaisesti. Virtaaman lisäys ei saa vuorokauden aikana olla suurempi kuin $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Säännöstelyn toteutuksessa on asiantuntijakyselyn mukaan esiintynyt ongelmia sellaisina talvina, jolloin järvi on jäänyt aikaisin syksyllä.

Vesistön tila

Iso-Lamujärvi erottuu veden laadultaan selvästi muista selvityksessä mukana olevista Siikajoen vesistöalueen järvistä. Iso-Lamujärvi voidaan ravinnepitoisuuksien perusteella luokitella karuksi. Järven vesi on myös selvästi kirkasvetisempää kuin muissa esiselvityksessä mukana olevissa Siikajoen vesistöalueen järvissä. Iso-Lamujärvessä on hyvä muikkukanta. Muut keskeiset saaliskalalajit ovat ahven, hauki ja särki. Kyselyn mukaan särjen määrä on viime vuosina lisääntynyt. Myös vesikasvillisuus on runsastunut jonkin verran matalilla ranta-alueilla.

Vedenkorkeusanalyysi

Iso-Lamujärvellä tilanne on erittäin hyvä syyskutuisten kalojen kannalta. Muut mitarit saavat vedenkorkeusanalyysissa arvoksi hyvä.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Iso-Lamujärven padon virtaamahavainnot 1997-2006 kuvaavat aikalailla luonnonmukaista virtaamaa tulvineen, mutta alivirtaamakautena virtaama on kuitenkin melko tasainen (kuva 52). Virtaaman keskimääräiset vuorokausien väliset muutokset ovat hyvin vähäisiä (kuva 24).

Vesistön käyttö

Iso-Lamujärven rannalla on kymmenkunta vakituisesti asuttua asuntoa. Loma-asutusta rannalla on huomattavasti enemmän. Iso-Lamujärvi on mm. suosittu kalastuskohde hyvän muikkukannan vuoksi. Järven rannalla on kaksi yleistä uimarantaa.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

Iso-Lamujärvi on rannoiltaan matala ja kun vedenkorkeutta lasketaan, pakenee vesi kauas rannoilta. Eniten haittaa alhaisista vedenkorkeuksista aiheutuu kyselyn mukaan kesäaikaan varsinkin kuivina kesinä.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

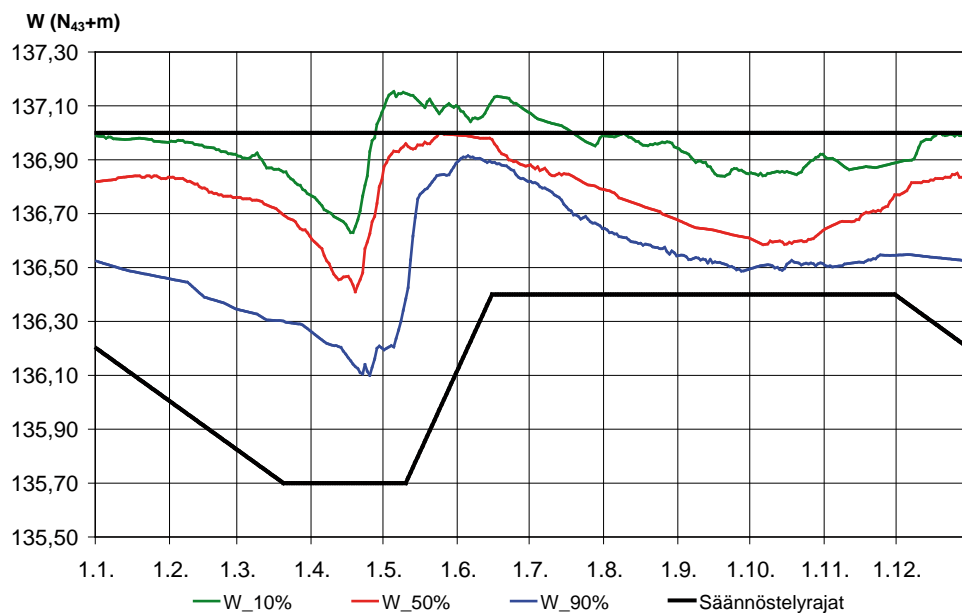
Iso-Lamujärven on istutettu siikaa. Ranta-asukkaat ovat myös niittäneet omatoimisesti vesikasvillisuutta rannoiltaan.

Seuranta

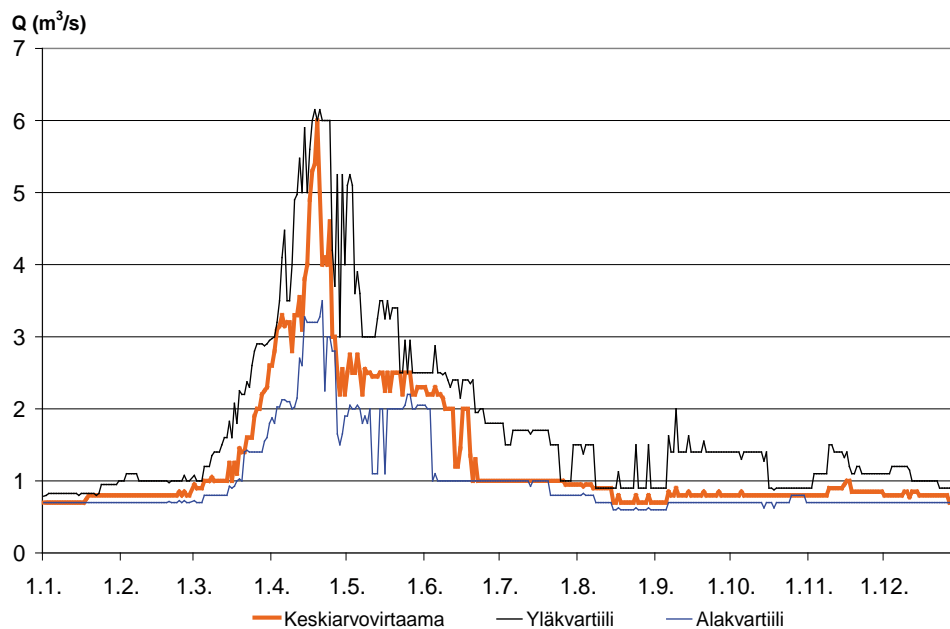
Iso-Lamujärvi kuuluu VHA-seurantaan.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan/
säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Vähempiarvoisen kalaston poistaminen



Kuva 51. Iso-Lamujärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat.



Kuva 52. Iso-Lamujärven padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (1997-2006).

Vähä-Lamujärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 3,5 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1968
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, virkistyskäyttö, voimatalous
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 0,40 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 0,56 m

Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

Vähä-Lamujärven säännöstely on hoidettava siten, että juoksutus hapetuspadon ja kalatien kautta on noin 2 m³/s, kun padon yläpuolella vedenkorkeus ylittää kuvassa 53 esitetyn ylärajan. Vedenkorkeus ei saa poikkeusmääräyksiä lukuun ottamatta alittaa tasoa N₄₃+120,70 m. 1.3.-30.4. välisenä aikana juoksutus tulee tehdä hapetuspadon kautta, kun juoksutus on enintään 1,5 m³/s. Jos juoksutus on tätä enemmän, saadaan ylimenevä osa juoksuttaa kalatien kautta. Ajalla 1.5.-15.6. kalatiehen on juoksutettava sen toiminnan kannalta välttämätön vesimäärä 0,2 m³/s tai vähintään Vähä-Lamujärven tulovirtaama sen ollessa pienempi kuin 0,2 m³/s. Nykyinen säännöstelylupa ei ole tarkoituksenmukainen. Säännöstelyn ylärajan tulisi olla korkeampi, koska nykyistä rajaa joudutaan rikkomaan vuosittain. Kuivina kesinä Vähä-Lamujärven vedenkorkeus laskee melko paljon ja myös alapuolisen Vähäjoen vesitilanne heikkenee.

Vesistön tila

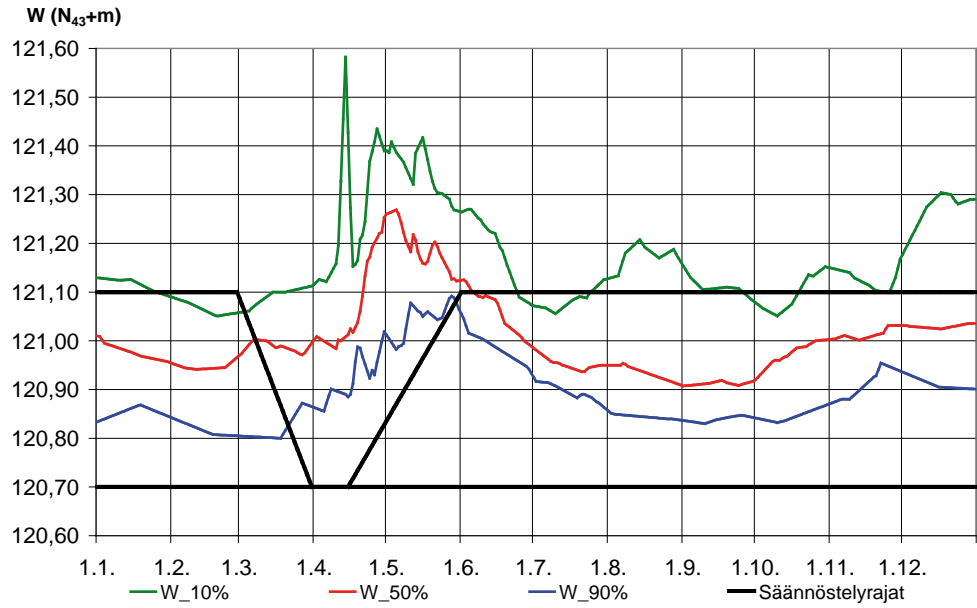
Vähä-Lamujärven ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä. Vähä-Lamujärvi on matala järvi, jossa on ollut talviaikaisia happikatoja ja kalakuolemia. Vähä-Lamujärven keskeisimmät saaliskalalajit ovat ahven ja hauki. Järveen on istutettu kuhaa, mutta kyselyn perusteella kuhaa ei ole saatu saaliiksi. Vähä-Lamujärvi on entinen järvikuivio, jossa on ollut runsas vesilinnusto. Vesittämisen jälkeen linnusto on kuitenkin vähentynyt.

Vedenkorkeusanalyysi

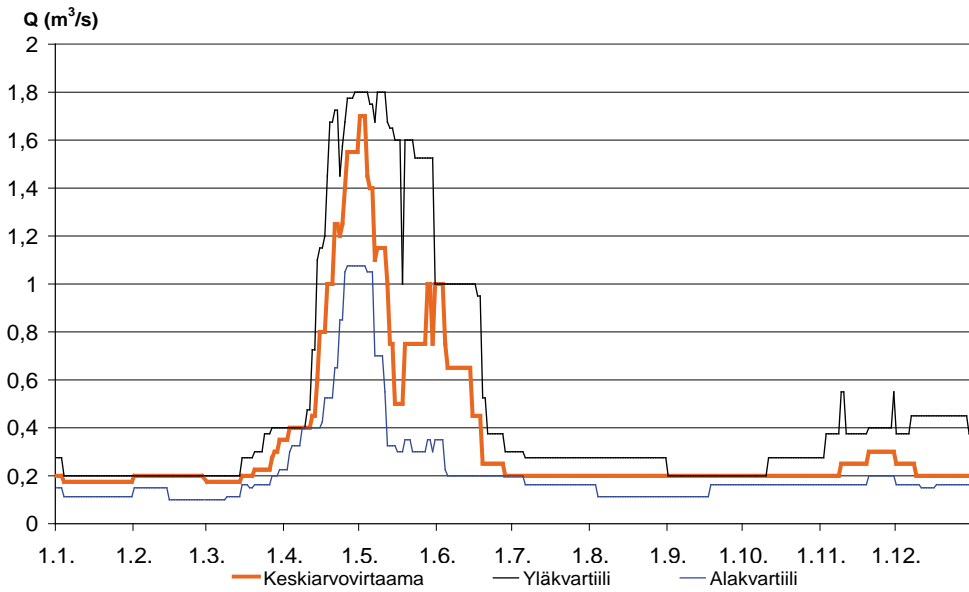
Vähä-Lamujärven vedenkorkeusvaihteluiden perusteella lasketuista mittareista tyydyttävän arvosanan saavat rantakasvillisuutta, jäätymiselle herkkiä eliöitä, kevätkutuisia kaloja ja rantojen eroosiota kuvaavat mittarit. Tilanne on analyysin perusteella hyvä lintujen pesinnän kannalta ja erittäin hyvä syyskutuisten kalojen ja kesän virkistyskäytön kannalta.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Vähä-Lamujärven padolta virtaamahavaintoja on jaksolta 1997-2006; suurimman osan vuodesta virtaama on hyvin tasainen vain 200 litraa sekunnissa, mutta huhti-kesäkuussa juoksutusta nostetaan tulvatilanteesta riippuen kuutioon sekunnissa (kuva 54). Syystulvaa ei yleensä esiinny ollenkaan. Virtaaman keskimääräiset vuorokausien väliset muutokset ovat hyvin vähäisiä ja juoksutusta pidetään suurimman osan vuodesta tasaisena (kuva 24).



Kuva 53. Vähä-Lamujärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säätöselvityksen mukaiset rajat.



Kuva 54. Vähä-Lamujärven padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (1997-2006).

Vesistön käyttö

Vähä-Lamujärven rannalla vakituista asutusta on noin kymmenessä talossa. Loma-asuntoja järven rannalla on tätä vähemmän. Vähä-Lamujärvi on kyselyn perusteella suosittu kalastuspaikka. Järven rannoille on rakennettu muutama veneenlaskupaikka. Järvi on myös suosittu linnustuspaikka.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

Maanviljelijöille suurin säännöstelystä aiheutuva haitta on vedenkorkeuksien nousu keväällä, mikä aiheuttaa alavien rantapeltojen kastumisen. Kyselyn perusteella vedenkorkeutta järvessä ei tulisi keväällä ainakaan nostaa. Kesällä, jos vesi laskee liian alas, paljastuu rannoilta kantoja, jotka aiheuttavat maisemahaitan.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Vähä-Lamujärven säännöstelypato on ns. hapetuspato (kuva 55). Säännöstelypadon viereen on rakennettu kalatie (kuva 56). Ranta-asukkaat ovat tehneet jonkin verran pienimuotoisia rantaruoppauksia.

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan/ säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Vedenkorkeus tulisi pitää mahdollisimman tasaisena ympäri vuoden.
- Vesikasvillisuutta tulisi poistaa.



Kuva 55. Vähä-Lamujärven hapetuspato.



Kuva 56. Vähä-Lamujärven kalatie.

Kortteisen tekojärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 5,9 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1977
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 2,00 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 1,91 m
- Kortteisen tekojärvi on alustavasti ehdotettu nimettävän keinotekoiseksi vesimuodostumaksi

Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

Kortteisen säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+104,00$ m ja alaraja $N_{43}+102,00$ m (kuva 57). Luvan mukaan säännöstelyn yläraja voidaan ylittää sekä alaraja alittaa lyhytaikaisesti poikkeuksellisten sääolosuhteiden vallitessa. Kortteisesta on juoksutettava alapuoliseen Lamujokeen aina vähintään 1 m³/s tai Kortteisen tulovirtaama, jos se on tätä pienempi. Juoksutus Lamujokeen saa olla korkeintaan 10 m³/s. Jos tekojärven vedenkorkeus ennusteiden mukaan kuitenkin ylittää säännöstelyn ylärajan, voidaan Lamujokeen juoksuttaa enintään 17 m³/s niin kauan kuin se on tarpeen. Uusi lupa on tullut voimaan vuonna 1999. Kuten Iso-Lamujärven myös Kortteisen juoksutukset tulee hoitaa mahdollisimman tasaisesti, kun vesistö on jäässä. Virtaaman lisäys ei saa vuorokauden aikana olla suurempi kuin 1 m³/s. Tarkastelujaksolla 1997-2006 Kortteisen tekojärveä ei ole keväisin laskettu säännöstelyluvan alarajalle asti. Talvialenema on kyseisellä aikavälillä ollut keskimäärin 1,28 m. Keväällä Kortteisen säännöstely on vaikea hoitaa luparajojen mukaisesti ja yläraja ylittyy lähes vuosittain. Säännöstelyn toteutuksen kannalta olisi helpompaa, jos säännöstelyn ylärajaa voitaisiin keväällä hieman korottaa. Kesäaikaan tekojärven vedenkorkeus pyritään pitämään mahdollisimman korkealla. Lamujokeen määrätty minimivirtaamavelvoite pudottaa järven vedenkorkeutta loppukesästä/alkusyksystä lähelle säännöstelyn alarajaa tai sen alapuolelle. Kesäaikaan juoksutus Lamujokeen on pyritty pitämään 1 m³/s.

Vesistön tila

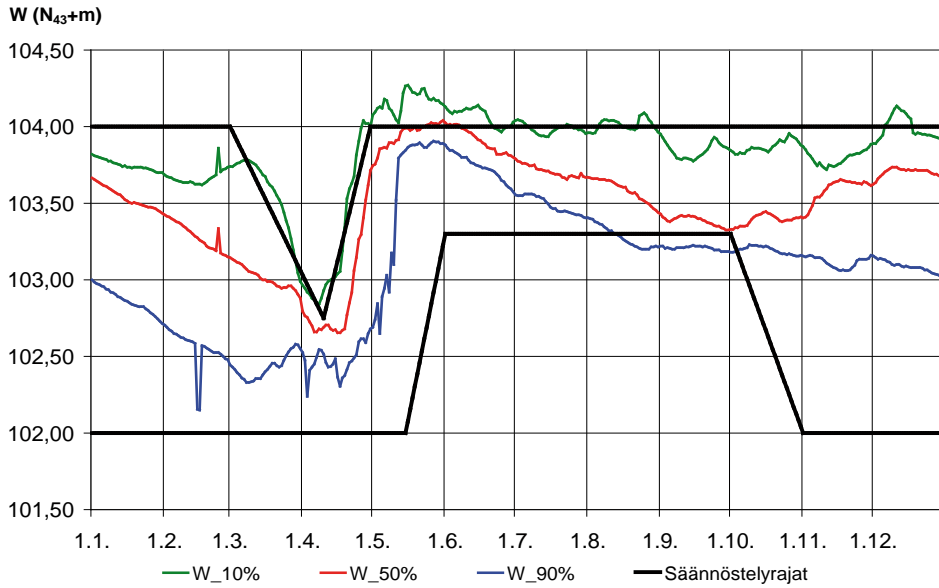
Keskimääräisten ravinnepitoisuuksien perusteella Kortteinen on rehevä. Kortteisen tekojärven fosforipitoisuudet ovat korkeampia kuin järven tulevassa vedessä. Pintavedessä happipitoisuus ei ole kertaakaan loppunut. Happimittaukset eivät ole ajan tasalla eikä happea ole mitattu alusvedestä. Kyselyn mukaan sekä tekojärven että alapuolisessa joessa matalilla alueilla on runsaasti vesikasvillisuutta, jonka määrä on selvästi kasvanut.

Vedenkorkeusanalyysi

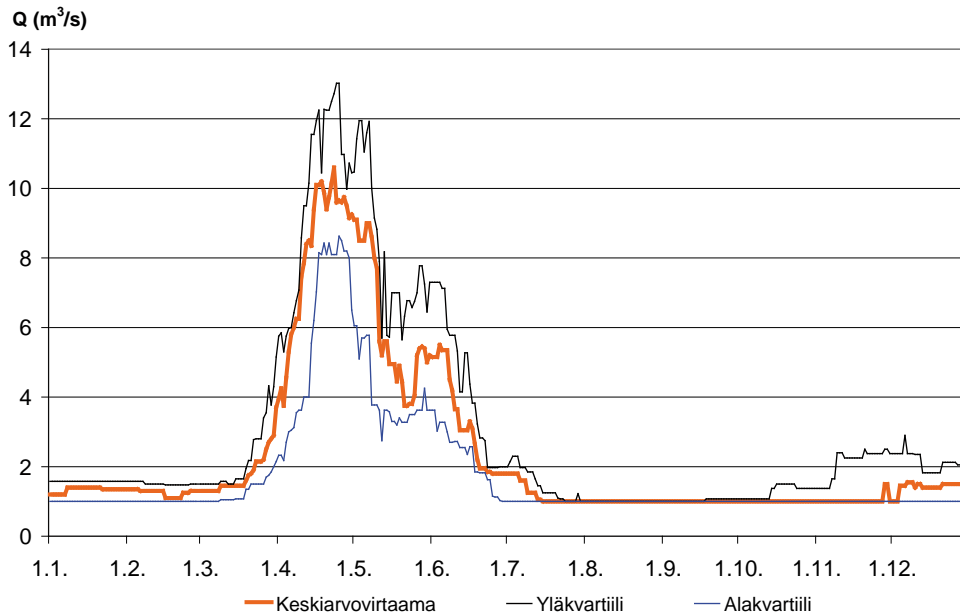
Kortteisen tekojärvellä tilanne on huono jäätymiselle herkkien eliöiden kannalta. Lasketuista mittareista tyydyttävän arvosanan saavat syyskutuisia kaloja, lintujen pesintää ja kesän virkistyskäyttöä kuvaavat mittarit. Rantojen eroosiota kuvastava mittari saa arvoksi hyvä ja rantavyöhykkeen kasvillisuutta sekä kevätkutuisien kalojen tilannetta kuvaavat mittarit saavat arviointiasteikolla arvoksi erittäin hyvä.

Virtaama alapuoliseen vesistöön

Kortteisen padon virtaama noudattaa hyvin luontaista tulvavirtaamia eikä yläpuolisten järvien säännöstelyn vaikutuksia ole juurikaan havaittavissa (kuva 58). Virtaaman keskimääräiset vuorokausien väliset muutokset ovat hyvin vähäisiä (kuva 24).



Kuva 57. Kortteisen tekojärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat.



Kuva 58. Kortteisen padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (1997-2006).

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista
 Kortteisesta tuleva vesi liettää alapuolista Lamujokea ja rehevöittää sitä. Lisäksi Kortteisen turvelautat ja rantojen syöpyminen koetaan haittana. Aikainen kevättulva haittaa kevätkylvöjen tekemistä.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Kortteisen tekojärveltä on poistettu turvelauttoja.

Seuranta

Kortteisen tekojärvi kuuluu velvoitetarkkailuohjelmaan.

Uljuan tekojärvi

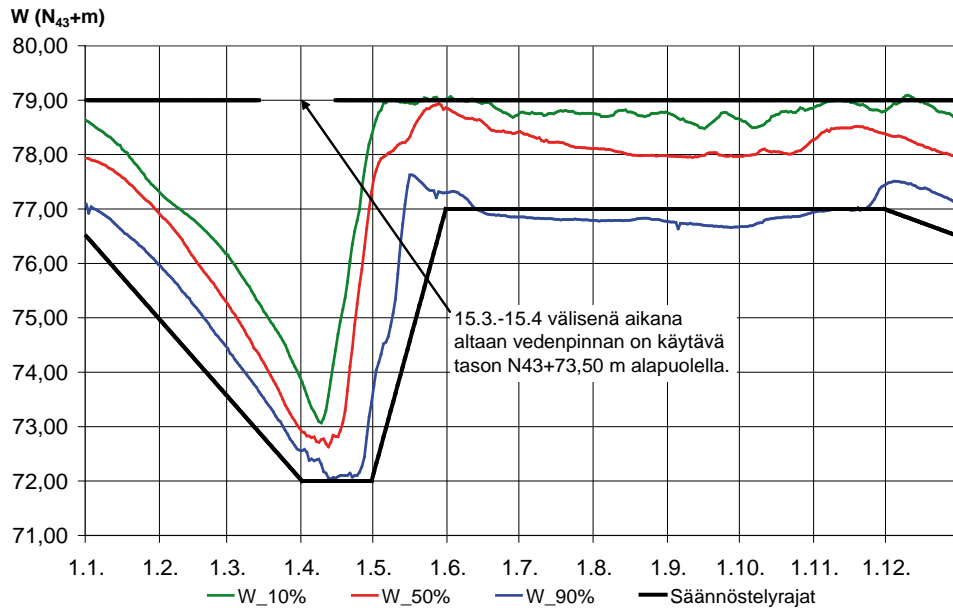
Perustiedot

- Pinta-ala: 28 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1970
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, voimatalous, virkistyskäyttö
- Luvan mukainen säännöstelyväli: 7,00 m
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 6,44 m
- Uljuan tekojärvi on alustavasti ehdotettu nimettävän keinotekoiseksi vesimuodostumaksi

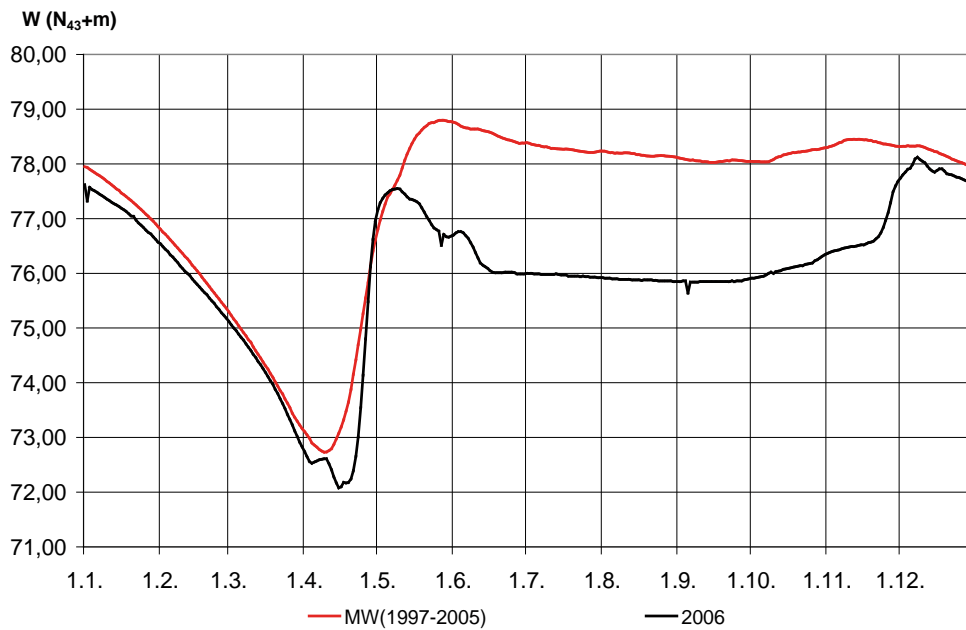
Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

Vuonna 2005 Uljuan tekojärvelle määrättyssä uudessa säännöstelyluvassa voimalaitoksella aikaisemmin harjoitettu lyhytaikaissäännöstely on kokonaan kielletty. Uuden luvan mukaisesti Uljuan tekojärven juoksutusta saadaan muuttaa vuorokauden sisällä korkeintaan kaksi kertaa niin, että uusi juoksutus on vähintään 80 prosenttia ja enintään 125 prosenttia edellisestä juoksutuksesta. Peräkkäisten vuorokausien keskimääräisen juoksutuksen on noudatettava samaa sääntöä. Lisäksi päätöksessä on rajoitettu jäätymisvaiheen juoksutuksia. Uljuan säännöstelyluvan yläraja on $N_{43}+79,00$ m ja alaraja $N_{43}+72,00$ m. Ajalla 15.3-15.4 tulee vedenpinnan käydä tason $N_{43}+73,50$ m alapuolella (kuva 59). Poikkeuksellisten sääolojen vuoksi yläraja voidaan ylittää enintään kolmen vuorokauden aikana 25 cm. Jäätymisvaiheessa saa juoksutus olla korkeintaan 8 m³/s. Nykyiseen lupaan ollaan hakemassa muutosta, jossa jäätymisvaiheen juoksutusta voitaisiin kasvattaa 12 m³/s. Uljuan padoilla tapahtuneiden korjaustöiden vuoksi järveä on vuonna 2006 säännöstelty hyvin poikkeavasti. Avovesikauden vedenkorkeus on kyseisenä vuonna ollut jopa 2 metriä normaalia matalammalla (kuva 60).

Siikajoen yläosan vedet johdetaan järveen täyttökanavan kautta. Haarakohtaan on rakennettu Lämsänkosken säännöstelypato. Lämsänkosken padolta on Siikajoen vanhaan uomaan juoksutettava vettä kesällä (15.6.-31.8.) tulovirtaaman mukaan niin, että juoksutus on enimmillään 3 m³/s (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2005). Vanhaan Siikajoen uomaan on rakennettu pohjapatoja vesimaiseman parantamiseksi. Uljuan tekojärvestä Tulisaaren padon yhteydessä on Uljuan voimalaitos, jonka keskimääräinen käyttövirtaama on noin 30 m³/s. Maksimiputouskorkeus laitoksella on 13 metriä ja sähköntuotantoteho 4 MW. Huhti-kesäkuussa ja syys-lokakuussa ohijuoksutuksia on jouduttu tekemään noin 2-5 vuoden välein. Marras-maaliskuussa sekä heinä-elokuussa ohijuoksutuksia on tehty vähemmän noin 5-10 vuoden välein tai vielä harvemmin. Voimalaitokselta vedet virtaavat alakanavan kautta Lamujokeen ja edelleen takaisin Siikajokeen.



Kuva 59. Uljuan tekojärven 10 ja 90 % pysyvyyssäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukaiset rajat.



Kuva 60. Uljuan tekojärven mediaanivedenkorkeus ajalla 1997-2005 sekä patojen kunnostustöistä aiheutuva poikkeuksellinen vedenkorkeuskäyrä vuonna 2006.

Vesistön tila

Uljuan tekojärven happitilanne on viime aikoina heikentynyt talvisin. Ravinnepitoisuudet kuvastavat rehevyyttä ja ajoittain järvessä on ollut sinileväkukintoja. Vesi on väriltään tummaa. Uljuan tekojärven keskeiset saaliskalalajit ovat ahven ja hauki. Kalastuskunta on istuttanut järveen kirjolohta ja järvisiikaa. Järven vedenkorkeuksia on jouduttu laskemaan patokunnostustöiden vuoksi. Normaalia matalammat vedenkorkeudet ovat mahdollistaneet vesikasvillisuuden leviämisen. Varsinkin Uljuan tekojärven kaakkoiskulman loivilla rannoilla vesikasvillisuus on runsastunut ja siitä aiheutuu haittaa virkistyskäytölle (kuva 61). Runsastumista on tapahtunut erityisesti vedenkorkeuden ollessa matalalla patoaltaan korjaustöiden aikana.

Vedenkorkeusanalyysi

Analyysin tulosten perusteella Uljualla tilanne on erittäin hyvä rantavyöhykkeen kasvillisuuden sekä kevätkutuisten kalojen kannalta. Rantojen eroosion kannalta tilanne on tyydyttävä. Arviointiasteikolla huonon arvosanan saavat lintujen pesintää ja kesän virkistyskäyttöä kuvaavat mittarit ja erittäin huonon arvosanan syyskutuaisia kaloja sekä jäätymiselle herkkiä eliöitä kuvaavat mittarit.

Kuva 61. Rantavyöhykkeen kasvillisuutta Uljuan tekojärven kaakkoiskulmassa kesällä 2007.



Virtaama alapuoliseen vesistöön

Uljuan padon ja voimalaitoksen virtaama alapuoliseen vesistöön noudattaa voimakasta vuosisäännöstelyä, vaikka myös kevättulvan voimakkuus on edelleen havaittavissa (kuva 62). Virtaaman keskimääräiset vuorokausien väliset muutokset ovat hyvin voimakkaita ja juoksutus on muuttumatta keskimäärin noin 50 vuorokauden aikana (kuva 24).

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

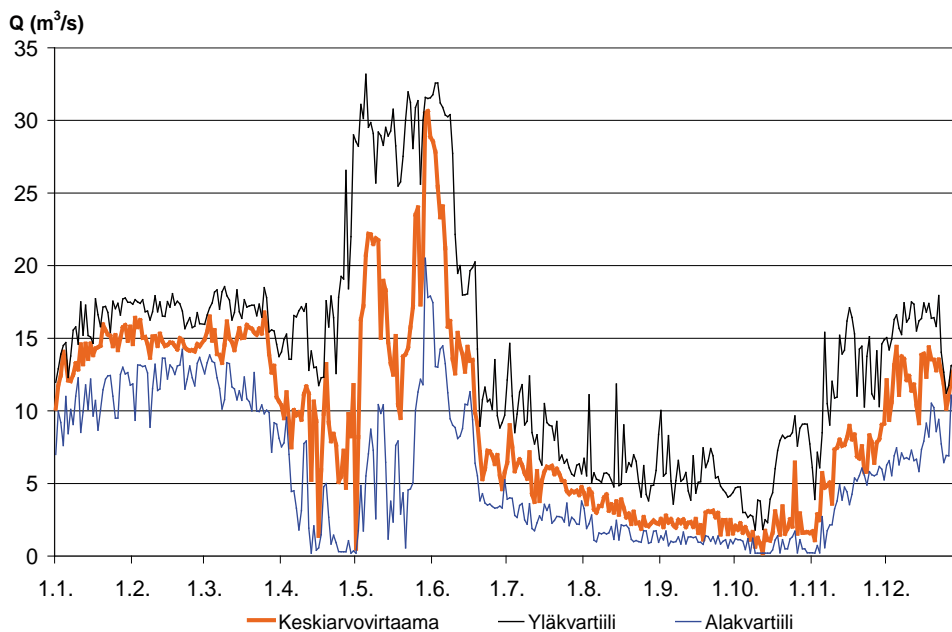
Suurin haitta ovat kevättalven alhaiset vedenkorkeudet, jolloin jäät painuvat pohjaan.

Seuranta

Yhteistarkkailuohjelman mukaan Uljuan veden laatua tarkkaillaan vuosittain kolmella tarkkailupaikalla. Näytteenottoajankohdat painottuvat pääasiassa talvikuukausille (joului-, tammi-, maaliskuu- ja huhtikuu), mutta syvänteestä vesinäytteitä otetaan myös kesä-, heinä- ja elokuussa. Lisäksi alueellinen ympäristökeskus seuraa Uljuan veden laatua vuosittain.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Uljuan tekojärvellä on tehty patojen perusparannustöitä, jotka ovat vaikuttaneet järven vedenkorkeuksiin (kuva 60). Korjaustyöt padoilla jatkuvat edelleen. Järvellä on tehty lisäksi kantojen poistoa ja rantojen kunnostuksia.



Kuva 62. Uljuan padon virtaaman keskiarvo ylä- ja alakvartiileineen (1997-2006).

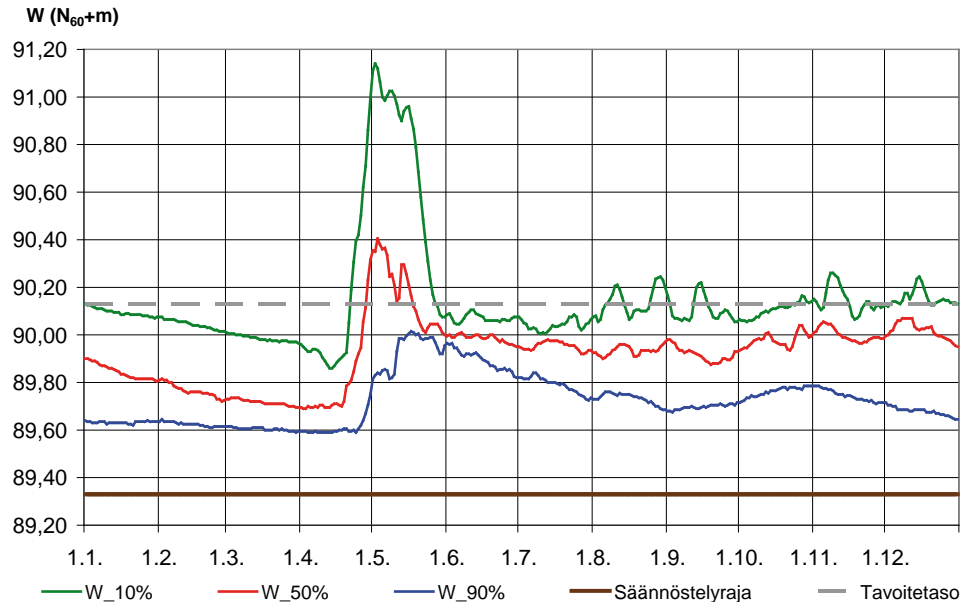
Oijärvi

Perustiedot

- Pinta-ala: 21 km²
- Säännöstelyn aloitus: 1955
- Tärkeät käyttömuodot: tulvasuojelu, virkistyskäyttö
- Keskimääräinen vuoden vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla 1997-2006: 1,20 m

Säännöstelylupa ja säännöstelyn toteutuksen luonnehdinta

Oijärven säännöstelykäytäntö on muuttunut viimeisen kymmenen vuoden aikana ja nykyinen lupa on tullut voimaan vuonna 2000. Säännöstelyn lupamääräyksiä on tarkistettu vuonna 2007. Oijärven alivedenkorkeutta on nostettu noin 0,5 metriä rakentamalla pohjapato järven luusuaan vuonna 2004. Säännöstelyluvassa Oijärvelle ei ole määritetty varsinaista ylärajaa vaan tavoitetaso $N_{60}+90,00$ m, jossa vedenkorkeus on pyrittävä säännöstelypadon luokkuja säätämällä pitämään. Jos vedenkorkeus on tulvan vuoksi vaarassa nousta yli $N_{60}+90,13$ m, täytyy vedenkorkeutta laskea. Luukkujen säädöt on tehtävä niin, etteivät juoksutukset aiheuta alapuolisessa vesistöissä tulva-aaltoa tai muuta haittaa. Kevättulvan aikaan tavoitetasoa ei pystytä pitämään. Säännöstelyluvan alaraja on $N_{60}+89,33$ m, jonka alle vesipintaa ei saa laskea (kuva 63). Oijärven vedenkorkeus pyritään pitämään mahdollisimman lähellä tasoa $N_{60}+90,00$ m. Pohjapadon alivirtaamaputki on avattava kokonaan, kun Oijärven vedenkorkeus on laskenut korkeudelle $N_{60}+89,75$ m.



Kuva 63. Oijärven 10 ja 90 % pysyvyyskäyrät sekä mediaanivedenkorkeus tarkastelujaksolla 1997-2006. Kuvaajaan on merkitty nykyisen säännöstelyluvan mukainen alaraja ja tavoitetaso ylärajaksi.

Vesistön tila

Pengertie jakaa Oijärven kahteen osaan. Järven pohjoispuoli on avointa kun taas eteläpuolinen Mursunjärven-Lammasjärven-Matilanjärven-Lamminperän osa on matalaa, rehevää ja umpeenkasvanutta. Eteläosa järvestä on mukana valtakunnallisessa lintuvesien suojeluohjelmassa ja se kuuluu Natura2000-verkostoon arvokkaana kosteikkoalueena (Hägg & Pessa 2006). Oijärvi on matala runsashumuksinen järvi, jonka ravinnepitoisuudet ilmentävät rehevyyttä. Varsinkin järven eteläisessä osassa vesi on hyvin humuspitoista ja ravinnepitoisuudet ovat korkeita. Oijärvellä on havaittu happikatoja ja niistä seuranneita kalakuolemia. Järven a-klorofyllipitoisuudet ovat olleet korkeita ja järvessä on esiintynyt sinileväkukintoja. Järven käyttäjät kokevat vesistön käyttökelpoisuuden huonontuneen oleellisesti. Järven vettä ei voi käyttää pesu- eikä saunavetenä. Lisäksi kaloissa on havaittavissa makuhaittoja (Hägg & Pessa 2006). Oijärvellä on noin parikymmentä vakituisesti asuttua rantakiinteistöä ja loma-asuntoja on runsaasti. Järvi on ollut suosittu virkistyskalastuskohde ja edelleenkin järven pohjois-osassa järjestetään vuosittain vetouistelukilpailut (Hägg & Pessa 2006). Kyselyn mukaan keskeisimmät saaliskalalajit ovat hauki ja lahna. Kivi- ja Kuivajoessa esiintyy myös rapua.

Vedenkorkeusanalyysi

Oijärvellä tilanne on erittäin hyvä syyskutuisten kalojen ja lintujen pesinnän kannalta. Kesän virkistyskäyttöä kuvaava mittari sijoittuu arviointiasteikolla luokkaan hyvä. Tyydyttävän arvon saavat rantakasvillisuutta sekä jäätymiselle herkkiä eliöitä kuvaavat mittarit ja huonon arvon kevätkutuisia kaloja ja rantojen eroosiota kuvaavat mittarit.

Vesistön käyttäjien näkemys säännöstelyn keskeisistä vaikutuksista/ongelmista

Säännöstelyn myötä tulvavedenkorkeuksia on alennettu ja luontainen tulvan rantoja huuhtova vaikutus on siten vähentynyt. Voimakkaat vedenkorkeuden vaihtelut Kuivajoessa etenkin syksyisin vaikeuttavat nahkiaisen pyyntiä. Lisäksi rantojen vyöryminen pahenee säännöstelyn vaikutuksesta.

Toteutetut haittojen vähentämistoimenpiteet

Mursunjärven-Lammasjärven-Matilanjärven-Lamminperän Natura-alueella on poistettu vesikasveja niittämällä. Vesikasvien poiston tavoitteena on pitää kunnossa veneväyliä ja hidastaa matalan järven umpeenkasvua vähentämällä vuosittain mätänemään jäävän vesikasvibiomassan määrää. Oijärven kunnostus ja palveluvarustus-hankkeessa aloitettiin vuonna 2005 veden laatua heikentävän kalaston osan, särkikalojen poistaminen. Saalis v. 2005-2007 on ollut yhteensä 33 kg/ha. Saman hankkeen yhteydessä tehtiin mm. selvitys noin 300 m leveän salmen sulkevan tiepenkereen ja sen poistamisen vaikutuksesta järven tilaan. Vuonna 2006 tulva-ajan juoksutusten seurauksena järven alapuolinen Kuivajoen uoma pääsi kuivumaan n. 5 kilometrin matkalta lähes täysin, koska pohjapadon alivirtaamaluukku ei oltu saatu avattua. Jokuoman kuivumisesta aiheutuneita vahinkoja pyrittiin hoitamaan mm. kompensatioistutuksilla. Säännöstelyn kehittäminen järven ja Kuivajoen ekologisen tilan kannalta tarkoituksenmukaisemmaksi käynnistettiin vuonna 2006 (Hirvonen 2008).

Vesistön käyttäjien kehittämistoiveita järven tilan/säännöstelykäytännön parantamiseksi

- Säännöstelypadon luukkujen automatisointi
- Ilmoitus äkillisistä juoksutusmuutoksista esim. tekstiviestillä

Yhteenvedo järvien ongelmista

Kohdejärvien keskeisimpien ongelmien hahmottamiseksi sekä järvien käyttäjien/ asiantuntijoiden että veden laatu- ja säännöstelymittareiden kuvaamaa muutosta tarkasteltiin rinnakkaistaulukkoina (taulukko 14). Taulukossa summattiin molemmin tavoin saatu tulos yhteen. Talven alhaiset vedenkorkeudet ovat yleisimpiä ongelmia Kiljanjärvellä ja Korpisella sekä Hautaperän ja Uljuan tekojärvillä. Muista vedenkorkeusmuuttujista ainoastaan Hautaperän kesäajan vedenkorkeuksia pidettiin epäsopeina suuren vaihteluvälin takia. Rantojen eroosio näytti olevan merkittävä ongelma ainoastaan Piipsjärvellä, kun taas huono veden laatu (rehevöityminen) oli ongelmana Reis- ja Vuohtojärvillä, Kortteisella ja Oijärvellä.

Yhteenvedon ongelmia yhteensä - saraketta tarkasteltaessa voidaan järvet ryhmitellä ainakin kahteen luokkaan (taulukko 14). Selkeästi toimenpiteitä vaativia järviä ovat moniongelmaiset Kiljan-, Reis- ja Vuohtojärvet sekä tekojärvistä Korpinen, Hautaperä ja Kortteinen sekä mahdollisesti myös Uljua, Iso-Juurikka, Settijärvi ja Pidisjärvi. Kyseessä ei ole kuitenkaan varsinainen toimenpidejärjestys, koska suuri yksittäinen ongelma ei välttämättä vaikuta kokonaisuuteen juuri lainkaan. Kuonanjärven osalta ei virkistyskäyttäjien määrittämiä ongelmia ole tiedossa, koska kyselyyn ei ole saatu vastausta.

Taulukko 14. Virkistyskäyttäjien kokemat ja säännöstelymittareiden näyttämät ongelmat sekä yhteenvedo tutkimusjärvi-
lä. Yhteenvedotaulukossa arvo 2 = sekä virkistyskäyttäjän että mittarien osoittama ongelma, arvo 1 = vain jommankum-
man osoittama ongelma, arvo 0 = ei ongelmaa. * = ei haastattelua.

Virkistyskäyttäjien määrittämät ongelmat									Ongelmia yhteensä	
	Talven alhaiset vedenkorkeudet	Kevättulva	Alkukesän alhaiset vedenkorkeudet	Alkukesän korkeat vedenkorkeudet	Kesäajan epäsopivat vedenkorkeudet	Rantojen eroosio	Rehevöityminen	Kannokot ja risut		Muut
Kiljanjärvi	x				x				Happiongelmat	3
Reis- ja Vuohtojärvi	x	x	x	x	x		x		Happiongelmat, verkkojen limoittuminen, hajuhaitat	7
Korpinen	x				x				Happiongelmat	3
Iso-Juurikka	x							x		2
Kuonanjärvi*										
Hautaperän tekojärvi	x				x				Happiongelmat	3
Settijärvi	x	x		x	x					4
Haapajärvi										0
Pidisjärvi	x					x				2
Pyhäjärvi	x								Junttiselän ravinteikkaan veden takaisinvirtaus Kirkkoselälle	2
Piipsjärvi*										
Haapajärven tekojärvi									Turvelautat	1
Iso-Lamujärvi					x				Vesikasvillisuus	2
Vähä-Lamujärvi		x		x	x					3
Kortteinen		x		x		x	x		Turvelautat ja vesikasvillisuus	5
Uljuan tekojärvi	x								Vesikasvillisuus	2
Oijärvi		x					x			2

Laskelmiin perustuvat ongelmat									Ongelmia yhteensä	
	Talven alhaiset vedenkorkeudet	Kevättulva	Alkukesän alhaiset vedenkorkeudet	Alkukesän korkeat vedenkorkeudet	Kesäajan epäsopivat vedenkorkeudet	Rantojen eroosio	ravinnepitoisuudet rehevöitymiselle om.	Kannokot ja risut		Muut
Kiljanjärvi	x		x			x	x			4
Reis- ja Vuohtojärvi							x			1
Korpinen	x		x			x	x			4
Iso-Juurikka			x			x	x			3
Kuonanjärvi							x			1
Hautaperän tekojärvi	x				x		x			3
Settijärvi							x			1
Haapajärvi			x				x			2
Pidisjärvi			x			x	x			3
Pyhäjärvi										0
Piipsjärvi			x			x	x			3
Haapajärven tekojärvi							x			1
Iso-Lamujärvi										0
Vähä-Lamujärvi							x			1
Kortteinen							x			1
Uljuan tekojärvi	x				x		x			3
Oijärvi			x			x	x			3

Yhteenvedo										Ongelmia yhteensä
	Talven alhaiset vedenkorkeudet	Kevättulva	Alkukesän alhaiset vedenkorkeudet	Alkukesän korkeat vedenkorkeudet	Kesäajan epäsopivat vedenkorkeudet	Rantojen eroosio	Veden laatu	Kannokot ja risut	Muut	
Kiljanjärvi	2	0	1	0	1	1	1	0	1	7
Reis- ja Vuohtojärvi	1	1	1	1	1	0	2	0	1	8
Korpinen	2	0	1	0	1	1	1	0	1	7
Iso-Juurikka	1	0	1	0	0	1	1	1	0	5
Kuonanjärvi	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Hautaperän tekojärvi	2	0	0	0	2	0	1	0	1	6
Settijärvi	1	1	0	1	1	0	1	0	0	5
Haapajärvi	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
Pidisjärvi	1	0	1	0	0	2	1	0	0	5
Pyhäjärvi	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Piipsjärvi	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3
Haapajärven tekojärvi	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Iso-Lamujärvi	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Vähä-Lamujärvi	0	1	0	1	1	0	1	0	0	4
Kortteinen	0	1	0	1	0	1	2	0	1	6
Uljuan tekojärvi	2	0	0	0	1	0	1	0	1	5
Oijärvi	0	1	1	0	0	1	2	0	0	5

6. Säännöstelyn kehittämismahdollisuudet ja niiden vaikutus alapuoliseen vesistöön

6.1

Yleistä

Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan mahdollisuuksia säännöstelyn kehittämiseksi olemassa olevan vedenkorkeusaineiston ja asiantuntijalausuntojen perusteella. Järvissä säännöstelyn kehittämisessä tulee aina ottaa huomioon vaikutukset alapuoliseen vesistöön, koska vedenpinnan muutokset heijastuvat väistämättä alapuolisen vesistön virtaamiin. Jossain tapauksissa juoksutukset vaikuttavat myös veden laatua heikentävästi, mikäli juoksutettava vesi otetaan ravinnerikkaista pohjanläheisistä vesikerroksista. Vähävetisenä kautena lisävesi kuitenkin useimmiten parantaa alapuolisen jokiosuuden veden laatua lisääntyneen vedenvaihtuvuuden kautta.

Säännöstelyn muutoksen ekologisia vaikutuksia arvioidaan aiempien REGCEL-analyyysien perusteella ottaen huomioon hydrologiset taustatiedot. Virtaamien muutosta alapuolisessa vesistössä tarkastellaan yleisesti virtaamahavaintojen avulla, koska vesistömallia tai vastaavaa hydrologista mallia ei ollut käytettävissä. Virtaaman vaikutuksia arvioidaan yleisen ekologisen ja virkistyskäytön edellytyksien tietämyksen avulla. Ehdotukset on kuvattu seuraavassa kappaleessa ja merkittävimmät kehittämisehdotukset on eroteltu sisennettyinä.

6.2

Alustavat kehittämismahdollisuudet

Kalajoen **Kiljanjärven** säännöstelyn lupaehtoja on muutettu ja sitä kautta päästään vaikuttamaan eliöstön kannalta haitalliseen talviaikaiseen vedenpinnan laskuun. Kiljanjärvellä tullaan tarkastelemaan mahdollisuutta kehittää säännöstelyä ja vähentää kuormitusta siten, että VHJL:n mukainen hyvä tila on mahdollista saavuttaa. Kevään tulvahuippua olisi kuitenkin syytä ainakin lievästi pyrkiä aikaistamaan rannan umpeenkasvun hidastamiseksi, mikäli siitä ei aiheudu tulvahaittaa alapuoliseen vesistöön.

- Nostetaan kevään alarajaa noin 30 cm, jolloin kolmasosa tuottavasta pohjavyöhykkeestä jää sulaksi varmistaen jäätymiselle herkkien lajien menestymisen.
- Lisätään kevättulvan huipukkuutta ja/tai kesän vedenkorkeuden alenemaa saraikon vyöhykkeisyyden laajentamiseksi

Kalajoen **Reis- ja Vuohojärvien** säännöstelyn lupaehtoja on muutettu ja sitä kautta säännöstely on muuttumassa erityisesti kevättulvan osalta luonnontilaisemmaksi. Kehitettävää ei juuri enää ole, vaikka rantaluonnon kannalta tulisi vedenkorkeuksissa pyrkiä selkeään lievästi laskevaan suuntaan kesän aikana. Kesäaikainen vedenpinnan

lasku heikentää virkistyskäyttöä enemmän Vuohojärvellä, koska se on Reisjärveä loivarantaisempi.

- Ei merkittävää kehitettävää säännöstelyn osalta, vesiensuojelua pyrittävä tehostamaan.

Kalajoen **Korpisen** tekojärveä leimaa vedenkorkeuden voimakas talvinen lasku, jonka haitallisia ekologisia vaikutuksia veden tumma väri vielä korostaa; tuottava jäätyvätön rantavyöhyke jää hyvin kapeaksi. Talvialeneman vähentäminen noin 0,5 metrillä olisi todennäköisesti mahdollista toteuttaa tulvasuojelun ja voimataloustappion kannalta, mutta se vaatisi säännöstelyluvan kevätkuopan ylärajan muuttamisen. Kesällä vedenpintaa alennetaan lievästi, mutta alenemaa voitaisiin hieman lisätä, jotta kasvillisuus kehittyisi ja omalta osaltaan vakiinnuttaisi rantavyöhykettä. Kesäinen vedenpinnan lasku olisi mahdollista toteuttaa esimerkiksi rakentamalla kalatie säännöstelypadon yhteyteen. Syksyn korkeita vedenkorkeuksia tulisi myös välttää rannan eroosion hillitsemiseksi.

- Nostetaan kevään alarajaa noin 25 cm, jolloin 15 % tuottavasta pohjavyöhykkeestä jää sulaksi varmistaen jäätymiselle herkkien lajien säilymisen.
- Lisätään kesäaikaista vedenpinnan alenemaa 10 cm rannan vyöhykkeisyyden parantamiseksi.
- 20-30 l/s minimivirtaamavaatimuksen asettaminen Korpijokeen kuivumisen estämiseksi

Kalajoen **Iso-Juurikalla** on myös meneillään säännöstelyn muuttaminen, joka vahvistaa osin nykyisen käytännön. Talvinen vedenkorkeuden lasku on edelleenkin melko voimakas, mutta kesäaikana on rantaluonnon kannalta hyödyllinen selvä vedenkorkeuden alenema. Iso-Juurikan rantakasvillisuus näyttääkin kehittyvän myös maastokäynnin perusteella oikeaan suuntaan. Talvialenemaa voitaisiin Iso-Juurikalla pienentää säännöstelyluvan puitteissa noin 0,5 metriä ilman, että se vaikuttaisi juurikaan tulvasuojeluun tai aiheuttaisi merkittäviä voimataloustappioita.

- Nostetaan kevään alarajaa noin 10 cm, jolloin 30 % tuottavasta pohjavyöhykkeestä jää sulaksi varmistaen jäätymiselle herkkien lajien säilymisen.
- Lisätään kesäaikaista vedenpinnan alenemaa 10 cm rannan vyöhykkeisyyden parantamiseksi.

Kalajoen **Kuonanjärven** vedenkorkeuden alenema on sekä rantaluonnon ja veden happitilanteen kannalta voimakas ja sitä tulisi edelleenkin rajoittaa mikäli mahdollista. Talvialeneman vähentäminen puoleen keskisyvyydestä olisi mahdollista tulvasuojelun ja voimataloustappioiden puolesta. Kesän vedenkorkeuden vaihtelu on kuitenkin melko suotuisaa, koska aleneva vedenkorkeus on aikaansaanut selkeän vyöhykkeisen rantakasvillisuuden synnyn.

- Nostetaan kevään alarajaa ainakin 10 cm, jolloin kolmasosa tuottavasta pohjavyöhykkeestä jää sulaksi varmistaen jäätymiselle herkkien lajien säilymisen ja parantaen samalla happitilannetta.

Kalajoen **Hautaperän** tekojärvi kokoa laajan vesistöalueen vedet ja sen merkitys sekä voimataloudelle että tulvasuojelulle on erittäin suuri. Huolimatta erittäin suuresta säännöstelyvälistä ja voimakkaasta talvialenemasta, ei järkevää ekologista säännöstelyä ole mahdollista toteuttaa, koska tuottava rantavyöhyke on hyvin kapea veden tummasta väristä johtuen. Kesäaikainen vedenpinnan joskus säännöstelyn

alarajankin alittava alenema on käyttäjien kannalta haitallinen, mutta perusteltavissa alapuolisen Kalajoen minimivirtaaman lisäksi myös rantavyöhykkeen vakiintumista edistävänä.

- Säännöstelyn kehittäminen vaarantaisi altaan alkuperäisen käyttötarkoituksen (tulvasuojelu, voimatalous) eikä kehittämistoimenpiteillä juurikaan voida parantaa altaan tilaa.
- Lievästi aleneva vedenkorkeus kesäaikaan tulisi rantaluonnon ja alapuolisen vesistön kannalta säilyttää vaikka siitä aiheutuu haittaa altaan virkistyskäytölle.

Kalajoen **Settijärven** säännöstelyä voidaan vesiluonnon kannalta pitää siedettävänä, mutta lupaehtojen ylärajan vaikean noudattamisen vuoksi olisi ehkä syytä tarkistaa säännöstelyn ylärajaa. Talvialeneman pienentäminen ei liene juurikaan mahdollista tulvasuojelluksista syistä. Rantaluonnon kannalta suurin ongelma ovat jyrkät ja karut patopenkereet, jotka estävät kasvillisuuden vyöhykkeisyyden synnyn. Toisaalta järvessä on hyvä siika- ja ahvenkanta, joten ei liene järkevää edistää kevät-kutuisten petokalojen elinolosuhteita.

- Settijärven säännöstely on varsin maltillinen eikä sen kehittämiseksi liene perusteluita, mikäli alkuperäisestä käyttötarkoituksesta halutaan pitää kiinni.
- Rantavyöhyke on suurelta osin keinotekoinen patopenger, mutta Kalajoen loivarantaisilla vesistöalueilla se saattaa olla myös monimuotoisuutta lisäävä. Rantavyöhykkeen soraistaminen ja loiventaminen voisi luoda edellytyksiä esimerkiksi monimuotoisuutta lisäävien pohjalehtiskasvien menestymisille, mikäli niitä siirtoistutetaan alueelle.

Kalajoen **Haapajärven** säännöstely on suurelta osin vuorokausisäännöstelyä, joka haittaa virkistyskäyttöä, mutta voi toisaalta olla omalta osaltaan rajoittamassa rannan rehevöitymistä. Säännöstelylupaa olisi syytä ajanmukaistaa, mutta vuorokausisäännöstelyyn ei ehkä kannata ainakaan vesiluonnon kannalta puuttua, koska siitä ei aiheutune suuria ongelmia esimerkiksi eroosion lisääntymisen kautta.

- Lyhytaikaissäädön lieventäminen todennäköisesti heikentää vesivoiman tuottavuutta merkittävästi eivätkä sen ekologiset hyödyt ole selkeitä.
- Kevättulvaa tulee suosia, koska se siirtää kuollutta kasviainesta pois rantavyöhykkeeltä.
- Kesäkaudella voidaan pyrkiä lievästi (10 cm) laskevaan vedenpinnan tasoon, joka lisää rantavyöhykkeen monimuotoisuutta.

Kalajoen **Pidisjärven** säännöstely on Haapajärven tavoin voimalaitoksen juoksutusten aiheuttamaa vuorokausisäännöstelyä ja vedenpintaa pidetään tasaisena läpi vuoden. Pengerretyn järven ongelma onkin rantojen eroosio, joka aiheuttaa rehevässä vesistöissä myös voimakasta samennusta. Järven monimuotoisuutta kehittyvän rantakasvillisuuden kautta lisäksi vedenpinnan lievä alentaminen kesäkaudella 15-20 sentillä.

- Lyhytaikaissäädön lieventäminen todennäköisesti heikentää vesivoiman tuottavuutta merkittävästi eivätkä sen ekologiset hyödyt ole selkeitä, toisaalta rannan eroosio aiheuttaa samentumisongelmia tässä rehevässä järvessä.
- Kevättulvaa tulee suosia, koska se siirtää kuollutta kasviainesta pois rantavyöhykkeeltä.

- Kesäkaudella voidaan pyrkiä lievästi (10-15 cm) laskevaan vedenpinnan tasoon, joka lisää rantavyöhykkeen monimuotoisuutta ja vähentää eroosiota.

Pyhäjoen **Pyhäjärven** keskeisenä ongelmana on ennen sotia toteutettu vedenpinnan lasku liki metrillä, joka on altistanut ylimmän rantavyöhykkeen soistumiselle ja aikaansaanut pohjoisosan loivien rantojen voimakkaan kasvittumisen. Säännöstely on melko lievä, mutta kevättulva leikkautuu kuitenkin melko tehokkaasti talvialeman myötä. Rantaluontoa ajatellen järven säännöstelyn kehittämisessä tulisi kiinnittää erityistä huomiota kevättulvan aikaistamisen mahdollisuuksiin; kevättulva estää tehokkaasti rannan sammaloitumista ja vähentää soistumista. Kesän aleneva vedenkorkeus on Pyhäjärvellä osin haitallinen, koska etenkin pohjoisosan rantavyöhyke on erittäin loiva ja siten altis kasvittumiselle. Hieman korkeamman kevätveden ansiosta voitaisiin juoksutuksia alapuoliseen Pyhäjokeen pienentää ja kesävesi säilyisi korkeammalla. Toisaalta juoksutusten pienentäminen ylivirtaamakautena lisää heikkolaatuisen veden virtausta Junttiselältä Kirkkoselälle ja sillä on selvä rehevöittävä vaikutus Kirkkoselän veden laatuun. Vesistömallin perusteella takaisin virtaavan veden määräksi vuosina 1981-1988 on arvioitu 7-15 milj. m³ vuodessa (Leiviskä 1992). Takaisinvirtaamaa olisi mahdollista pienentää lisäämällä juoksutettavan veden määrää tulva-aikana. Heikkisen ym. (2007) mukaan noin 10 m³/s virtaamalisäys ei juurikaan nostaisi alajuoksun tulvakorkeuksia.

- Kevättulvaa tulisi nostaa 10-15 cm, koska se vähentää rannan umpeenkasvua ja siirtää kuollutta kasviainesta pois rantavyöhykkeeltä.
- Kesäkaudella vedenkorkeutta voidaan pitää melko tasaisena pohjoisosan loivien rantojen kasvittumisen vähentämiseksi.

Pyhäjoen sivujoen Piipsanjoen alajuoksulla sijaitsevan **Piipsjärven** säännöstely on passiivista, koska järven luusuan pohjapato sallii voimakkaan kevättulvan ja luontaisen vedenkorkeuden vaihtelun. Mikäli pohjapadon yhteyteen rakennetaan kalatie, voitaisiin sen avulla alentaa jonkin verran kesäajan vedenkorkeuksia, jolloin rannan kasvillisuuden vyöhykkeisyys parantuisi tarjoten paremmat elinolosuhteet linnustolle ja kevätkutuisille kaloille.

- Kevättulvaa tulee nostaa 15 - 20 cm, koska se edistäisi saraikkovyöhykkeen syntyä ja poistaisi kuollutta kasviainesta.
- Kesäkaudella voidaan pyrkiä lievästi (10 cm) laskevaan vedenpinnan tasoon, joka lisää rantavyöhykkeen monimuotoisuutta.
- Kalatien rakentaminen suositeltavaa.

Pattijoesta vetensä saava **Haapajärven tekojärvi** toimii Rautaruukin terästehtaan raakavesilähteenä. Säännöstely noudattaa siten tehtaan vedentarpeita eikä talviaikaista eliöstölle haitallista vedenpinnan laskua juurikaan voida pienentää. Alkukesän aikana tulisi pyrkiä laskevaan vedenkorkeuteen lähelle vesirajaa pesiville linnuille aiheutuvan haitan vähentämiseksi. Säännöstelyn kehittämiseksi olisi tärkeää selvittää tarkemmin koko säännösteltävän alueen vesistöjärjestelyt ottaen huomioon säännöstellyt joet ja alapuoliset padotut merenlahdet. Niiden eliöstö on sopeutunut vedenkorkeuden voimakkaaseen vaihteluun eikä kärsi esimerkiksi talvisesta vedenpinnan laskusta.

- Säännöstelyä tulisi kehittää kokonaisuutena ottaen huomioon myös padotut merenlahdet.
- Haapajärven tekojärven ja siihen liittyvien muiden raakavesialtaiden sekä säännösteltyjen jokien tilannetta on tarkasteltava yhtenä kokonaisuutena op-

timaalisen säännöstelykäytännön ja parhaiden mahdollisten tilatavoitteiden aikaansaamiseksi.

Siikajoen vesistön latvoilla olevan **Iso-Lamujärven** säännöstely on hyvin lievää ja teknisenä ongelmana ovat ylärajan säännölliset ylitykset kevättulvan aikaan. Luonnon kannalta kevättulva on kuitenkin erittäin suositeltava ja lisäksi sen suosiminen vähentää kesäaikaista alenemaa, joka kuivina kesinä haittaa virkistyskäyttöä.

- Säännöstelyssä tulisi sallia lievä kevättulva vesivaraston kasvattamiseksi ja virtaaman takaamiseksi Lamujokeen.
- Kalankulun varmistaminen kalatien avulla olisi suositeltavaa.

Siikajoen **Vähä-Lamujärven** säännöstelylupaa on käytännössä mahdoton noudattaa ja sitä rikotaan vuosittain. Eliöstön kannalta säännöstelyä tulvapiikkeineen voidaan pitää melko hyvänä ja järvellä onkin vesilinnuston kannalta erittäin laajat kasvillisuusalueet. Lupa tulisi päivittää vastaamaan nykykäytäntöä.

- Säännöstelylupa päivitettävä vastaamaan käytäntöä, joka on ekologisesti ver-raten hyvä.
- Kalatien toimivuus tarkastettava.

Siikajoen **Kortteisen** tekojärven vedenpintaa lasketaan voimakkaasti talvella ja sen vaikutuksesta turvepohjaisilta rannoilla todennäköisesti puristuu runsasravinteista vettä alajuoksulle. Kesäaikaista vedenpintaa voidaan pitää kuitenkin eliöstön kan-nalta melko hyvänä, koska laskeva vedenpinta lisää kasvillisuusalueiden määrää. Kevätkuopan lieventämistä tulisi harkita ekologisen tilan kannalta. Tämä vaatisi kuitenkin säännöstelyluvan ylärajan muuttamisen sekä tulvasuojelulle aiheutuvien vaikutusten selvittämisen. Tulva-aikana vesi virtaa osittain patopenkereen yli. Tälle ylivirtauspaikalle on suunniteltu luonnonmukaista kalatietä, jonka kautta osa järvestä poistuvasta vedestä johdettaisiin pintapoistona. Näin saataisiin pienennettyä mah-dollista säännöstelypadon kautta johdettavan veden aiheuttamaa liettävää vaikutusta alapuoliseen jokeen.

- Talviaikaista vedenpinnan laskua tulisi vähentää turvevesien puristautumisen vähentämiseksi ja eliöstön olosuhteiden parantamiseksi.
- Kalatien rakentaminen suositeltavaa.

Siikajoen **Uljuan tekojärvi** on rakennettu erityisesti tulvasuojelua varten, joten voimakkaaseen talvialenemaan ei juurikaan voi puuttua. Kesäaikaista vedenpintaa voidaan pitää kuitenkin eliöstön kannalta melko hyvänä, koska laskeva vedenpin-ta lisää kasvillisuusalueiden määrää. Säännöstelyn kehittämistarpeita ei juurikaan ole, vaikka talviaikainen vedenpinnan lasku voi lisätä ravinnevirtoja turvepitoisilta pohjilta. Kalatien suunnittelu ei ole perusteltua, koska vanha altaan ohittava uoma on vesitetty.

- Ei merkittäviä kehittämistarpeita.

Kuivajoen **Oijärven** ongelmana on lähinnä tiepenkereen aikaansaama eteläisen osan voimakas rehevöityminen ja säännöstelyn avulla ei tilannetta juurikaan voi muuttaa. Kevättulvan huipukkuutta lisäämällä voitaisiin kuitenkin rannan soistu-mista hillitä ja samalla vähentää ylimmän rantavyöhykkeen kunnostustarpeita.

- Lisätään umpeenkasvua hillitsevän tulvan tasoa ja huipukkuutta, mikäli se on ranta-asutuksen kannalta mahdollista.

7. Yhteenvedo

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella sijaitsevat säännöstelyjärvet ja tekojärvet, joissa luvanhaltijana on valtio, muodostavat sangen monimuotoisen kokonaisuuden. Järvet vaihtelevat miltei luonnontilaisesta Iso-Lamujärvestä voimakkaasti säännöstelyihin Hautaperän ja Uljuan tekojärviin. Monet pienet lähinnä tulvasuojelua varten tehdyt vesistöjärjestelyt niihin liittyvine kanavineen ja perkauksineen muodostavat Kalajoen ja Siikajoen vesistöalueelle pienten järvien ja tekojärvien verkoston. Suuri osa järvistä on lisäksi hyvin reheviä maatalouden ollessa selvästi suurin kuormittaja.

Selvityksessä tarkasteltiin yksityiskohtaisesti järviin kohdistuvaa kuormitusta, veden laatua ja säännöstelyä. Erityisen heikkokuntoisia happikadon ja rehevyyden vaivaamia järviä ovat Reisjärven järviryhmään kuuluvat järvet sekä useimmat tekojärvet, joissa happipitoisuus laskee talvisin hyvin alhaiseksi. Useimmista maamme säännöstelyjärvistä poiketen, myös säännöstelyn voimakkuus vaikuttaa veden laatuun. Esimerkiksi Kuonanjärven säännöstelyn pienikin tehostaminen johtaa happiongelmiin järvessä ja toisaalta Kortteisen tekojärvässä pohjaan painuva jää vapauttaa turvepitoisia puristevesiä altaaseen ja edelleen alapuoliseen vesistöön. Myös Pyhäjärven säännöstely aiheuttaa keväällä ravinnepitoisen Junttiselän veden virtaamisen ulapalle päin.

Vedenkorkeuksien analysoinnin yhteydessä todettiin säännöstelyyn olevan keskimääräistä lievempää monessa järvessä, mutta Hautaperän ja Uljuan tekojärvet ovat erittäin voimakkaasti säännösteltyjä. Veden laatu on useimmissa järvissä huono, joten talvinen vedenpinnan alenema rajaa jäätymättömän tuottavan vyöhykkeen hyvin kapeaksi. Kevättulva on monissa järvissä sen sijaan hyvin merkittävä tarjoten hyvät lisääntymisolosuhteet kevätkutuisille kaloille.

Säännöstelyyn alustavia kehitysmahdollisuuksia todettiin ainakin Kiljanjärvellä ja Kuonanjärvellä, joilla talvista vedenpinnan alenemaa vähentämällä päästään rantavyöhykkeen eliöstön kannalta parempaan lopputulokseen. Samansuuntaista lievennystä voisi harkita Korpisella ja Iso-Juurikalla, kun taas Uljuan ja Hautaperän säännöstelyjen lieventämistä ei suositella niiden suuren tulvasuojelumerkityksen takia. Kevättulvan tehostamista umpeenkasvun vähentämiseksi tulisi harkita etenkin Oijärvellä ja myös jossain määrin Pidisjärvellä ja Piipsjärvellä. Pyhäjärven säännöstelyn kehittämisessä kevättulvan muuttaminen on ongelmallista; toisaalta umpeenkasvun hidastamiseksi kevättulvaa pitäisi aikaistaa, mutta kevättulva tilanteessa olisi kuitenkin Junttiselän takaisinvirtauksen hidastamiseksi lisättävä juoksutuksia Pyhäjokeen. Pidisjärvellä ja Kalajoen Haapajärvellä myös lyhytaikaissäädön vaikutukset ovat voimakkaita ja aiheuttavat etenkin Pidisjärvellä veden voimakasta samentumista.

Haapajärven tekojärvi ja muut Raahan terästehtaan vedenoton järjestelyihin liittyvät säännöstelyt ja padotut merenlahdet sekä säännöstellyt joet muodostavat monimutkaisen kokonaisuuden, jonka ratkaiseminen ei ollut esiselvityksen puitteissa mahdollista. Alun perin vain raakaveden turvaamiseksi tehtyjen altaiden virkistys-

käyttöarvo on noussut ja säännöstelyjä olisi perusteltua kehittää myös muut käyttömuodot huomioon ottaen.

Säännöstelyn kehittämisen lisäksi havaittiin selvityksessä selviä kalojen nousumahdollisuuksiin liittyviä puutteita, jotka ovat ristiriidassa tulevien vesienhoitosuunnitelmien tavoitteiden kanssa. Piipsjärven pohjapato estää kalojen nousun merestä Piipsanjoen vesistöön ja esimerkiksi Siikajoen Kortteisen leveä ylisyöksypato olisi mahdollista korvata kalankulun sallivalla rakenteella. Vesienhoidon ensimmäisen kierroksen suunnitteluajana ei liene mielekästä suunnitella kalateitä jokaiseen säännöstelypatoon etenkin jos säännöstelyallas on rakennettu vanhan uoman ulkopuolelle kuten Uljuan tapauksessa.

Yleisesti ottaen esiselvityksessä todettiin monien säännöstelyaltaiden säännöstelylupien olevan muutoksen alaisina. Esimerkiksi Reis- ja Vuohojärvellä sekä Pyhäjärvellä uusi säännöstelyohje oli huomattavasti vanhaa ympäristöystävällisempi. Useimmissa vesistöissä havaittiin lisäksi rehevyyden aiheuttamien ongelmien olevan vedenkorkeuden vaihtelun vaikutuksia suurempia. Vesistöjen tulvaherkkyiden takia ei suuria muutoksia voida kuitenkaan ehdottaa, mutta sallimalla keskusaltaiden Siikajoella Uljuan ja Kalajoella Hautaperän voimakkaan säännöstelyn, voidaan kehittämistoimia soveltaa pienillä biologista monimuotoisuutta lisäävillä järvillä.

LÄHTEET

- Ahola, M., Kerätär, K., Visuri, M. & Hellsten, S. 2003. Vedenpinnan vaihtelun vaikutukset vesi- ja rantalintujen pesintään: kirjallisuusselvitys. Suomen ympäristö 633. 45 s. [Saatavana myös pdf-muodossa osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=6494&lan=FI>].
- Black, A.R., Bragg, O.M., Duck, R.W., Jones, A.M., Rowan, J.S. & Werritty A. 2000. Anthropogenic Impacts upon the Hydrology of Rivers and Lochs: Phase I A User Manual Introducing the Dundee Hydrological Regime Assessment Method. SNIFFER Report No SR(00)01/2F. 32 p.
- Forsberg C. & Ryding S.-O. 1980. Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish wastereceiving lakes. *Archiv für Hydrobiologie* 89, 189–207.
- Haakana, H., Aronen, K. & Marjomäki, T. 1997. Kalastus ja kalakantojen tila Pyhäjärvässä ja säännöstelyn vaikutukset niihin sekä esitys kalakantojen hoito-ohjelmaksi. Keski-Pohjanmaan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 45. 85 s.
- Heikkinen, M. 2007. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. [Kirjallinen tiedonanto järvien veden laadusta ja kuormituksista].
- Heikkinen, M.-L. & Väisänen, T. (toim.). 2007. Pyhäjärven Junttiselän tila ja kunnostusmahdollisuudet. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. 78 s. [Saatavana myös pdf-muodossa osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=75237&lan=FI>].
- Hellsten, S., Neuvonen, I., Alasaarela, E., Keränen, R. & Nykänen, M. 1989. Ekologiset näkökohdat joidenkin Pohjois-Suomen järvien säännöstelyssä. Osa 2: Rannan geomorfologia ja vesi-kasvillisuus. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus. Tiedotteita 986. 131 s.
- Hellsten, S. 1997. Environmental factors related to water level regulation – a comparative study in northern Finland. *Boreal Environment Research* 2, 345-367.
- Hellsten, S. (toim.). 2000. Päijänteen säännöstely kehittäminen. Rantavyöhykkeen tila ja siihen vaikuttavat tekijät. Suomen ympäristö 394. 168 s.
- Hellsten, S. 2001. Effects of Lake water level regulation on aquatic macrophytes stands and options to predict these impacts under different conditions. *Acta Botanica Fennica* 171. 47 p.
- Hellsten, S., Marttunen, M., Visuri, M., Keto, A., Partanen, S. & Järvinen, E.A. 2002. Indicators of sustainable water level regulation in northern river basins: a case study from the River Paatsjoki water system in northern Lapland. *Large Rivers* Vol. 13, No. 3-4. *Archiv für Hydrobiologie - Supplementbände* 141/3-4, 353-370.
- Hellsten, S. 2003. Tulvat hyötytekijänä – riesasta rikkaudeksi. *Vesitalous* 2/2003: 19-23.
- Hirvonen, A. 2008. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. [Kirjallinen tiedonanto Oijärvellä ja Piipsjärvellä toteutetuista kunnostustoimenpiteistä].
- Huusko, A., Sutela, T., Karjalainen, J., Auvinen, H. & Alasaarela, E. 1988. Feeding of vendace (*Coregonus albula* L.) fry in a natural-state lake and a regulated lake in Northern Finland. *Finnish Fisheries Research* 9, 447-456.
- Hägg, M. & Pessa, J. 2006. Mursunjärven-Lammasjärven-Matilanjärven-Lamminperän Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen moniste 28. 88 s. [Saatavana myös pdf-muodossa osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=68438&lan=fi>].
- Höyhtyä, P. 1996. Kuonanjärven ja Kuonanjoen yläosan kunnostus. Keski-Pohjanmaan ympäristökeskus. 10 s.
- Ihme, R. 1983. Tekojärvistä poistettujen turvelautojen hyödyntämismahdollisuudet sovelluskohteena Piipsjärvi. Diplomityö. Oulun yliopisto, Rakentamistekniikan osasto. 119 s.
- Jämsen, M. 1994. Tekojärvien ja padottujen jokisuvantojen vaikutus Kalajoen veden laatuun. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – Sarja A 186. 104 s.
- Järvenpää, E. 2003. Suomen tekojärvet vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisessa tarkastelussa. Suomen ympäristö 647. 87 s.
- Keto, A. & Marttunen, M. (toim.). 2003. Vesipolitiikan puitedirektiivi rakennetuissa ja säännöstelyissä vesistöissä. Yhteenveto vuosien 2000-2002 tutkimuksista. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 667. 192 s.
- Keto, A., Marttunen, M. & Verta, O.-M. 2005. Lapin läänin säännöstellyt järvet. Esiselvitys vesistösäännöstelyjen vaikutuksista ja kehittämistarpeista. Suomen ympäristökeskus. Julkaisematon raportti.
- Keto, A. 2007. Suomen ympäristökeskus. [Kirjallinen tiedonanto Pohjois-Savon säännöstellyistä järvisistä].
- Kiuru, L.-L. & Keto, A. 2001. Isojärven säännöstely kuvauksena. Vedenkorkeuksien analyysiin perustuva arvio. Suomen ympäristökeskus. Moniste. 9 s.
- Korhonen, P. 1999. Päijänteen ja Konnivesi-Ruotsalaisen säännöstelyjen kehittäminen. Osa 1: Päijänteen säännöstelyn vaikutukset haukikantaan. Osa 2: Konnivesi-Ruotsalaisen säännöstelyn vaikutukset kalakantoihin ja kalastukseen. Suomen ympäristö 321. 108 s.
- Lakso, E. 1981. Kalajoen veden happipitoisuuden lisääminen. Vesihallituksen monistesarja nro 67. Kokkola. 76 s.
- Leiviskä, P. 1992. Pyhäjoen virtaamat säännöstelyajanjaksolla 1981-1989. Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri. Moniste.
- Maksimainen, I. & Lappalainen, K.-M. 1991. Kuonanjärven säännöstelyaltaan vedenlaatuennuste. Vesi-Eko Oy. 8 s.
- Marttunen, M. & Järvinen, E.A. 1999. Päijänteen säännöstely kehittäminen - yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 357. 168 s.

- Marttunen, M., Kiuru, L.-L., Keto, A., Miettinen, T., Voutilainen, V., Järvinen, E.A., Hellsten, S. & Rotko, P. 2002. Kallaveden ja Unnukan säännöstelyn kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet. Alueelliset ympäristöjulkaisut 103. 111 s.
- Marttunen, M., Hellsten, S., Kerätär, K., Tarvainen, A., Visuri, M., Ahola, M., Huttunen, M., Suomalainen, M., Ulvi, T., Vehviläinen, B., Vántänen, A., Päiväniemi, J. & Kurkela, R. 2004 a. Kemijärven säännöstelyn kehittäminen – yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 718. 236 s. [Saatavana myös pdf-muodossa osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=177815&lan=FI>].
- Marttunen, M., Nieminen, H., Keto, A., Suomalainen, M., Tarvainen, A., Moilanen, S. & Järvinen, E.A. 2004 b. Pirkanmaan keskeisten järvien säännöstelyn kehittäminen: Yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 689. 192 s. [Saatavana myös pdf-muodossa osoitteesta: <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=21994&lan=fi>].
- Pakarinen, R. 1989. Suomen kuikkakanta ja sen tulevaisuus. *Lintumies* 24: 2-11.
- Palomäki, R. & Koskeniemi, E. 1993. Effects of bottom freezing on macrozoobenthos in the regulated Lake Pyhäjärvi. *Archiv für Hydrobiologie*. 128, 73–90.
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 2000. Raahen Haapajärven tekoaltaan säännöstelyn muutos- ja turvelauttojen poistosuunnitelma on valmistunut. *www-dokumentti*. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=14302&lan=fi>>.
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 2004. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmat: Kiljanjärvi – Kiljanjoki. *www-dokumentti*. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=32448&lan=fi>>.
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 2005. Siikajoen lyhytaikaisäännöstely loppuu. *www-dokumentti*. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=117096&lan=fi>>.
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 2007. [Kirjallinen tiedonanto järvien ominaispiirteistä].
- Richter, B.D, Baumgartner, J.V., Powell, J. & Braun, D.P. 1996. A method for assessing hydrological alteration within a river network. *Conservation Biology* 10, 1163-1174.
- Riihimäki, J., Savolainen, M. & Hellsten, S. 1998. Reis- ja Vuotojärven säännöstelyn muuttamisen vaikutukset rantametsien puustoon. VTT Tutkimusraportti 430. VTT Yhdyskuntatekniikka, Oulu. 16 s.
- Rørslett, B. 1989. An integrated approach to hydropower impact assesment. II. Submerged macrophytes in some Norwegian hydro-electric lakes. *Hydrobiologia* 175, 65-82.
- Saari, T. & Marttunen, M. 2003. Ranta-asukkaiden ja virkistyskäyttäjien suhtautuminen järvisäännöstelyihin: Yhteenveto kyselytutkimuksista. Suomen ympäristö 648. 71 s. [Saatavana myös pdf-muodossa osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=5278&lan=fi>].
- Sarell, J. & Nyberg, K. 1998. Reis- ja Vuotojärvellä tehtyjen rapu- ja kuhakompensatioiden tuloksellisuus. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 101. 89 s.
- Savolainen, H. 2004. Kalajoen säännöstelyn käyttöohje. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Kalajoki-laakson osasto. Julkaisematon raportti.
- Suomen ympäristökeskus. 2006. Vedenlaatuoluokituksen luokkarajat. *www-dokumentti*. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=7603&lan=fi>>.
- Sutela, T. & Vehanen, T. 2007. Effects of water level regulation on the near shore fish community. *Hydrobiologia* submitted/ hyväksytty käsikirjoitus.
- Vollenweider, R. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. *Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia* 33, 55-83.

LIITE 1: ASiantuntijoille suunnattu kyselylomake

I Säännöstelyn toteutukseen ja kehittämismahdollisuuksiin liittyvät kysymykset

1. Järven nimi: _____

2. Säännöstelypadon tai vesivoimalaitoksen nimi _____

3. Vastaajan nimi _____

4. Tehtävä _____ (säännöstelyasiat, velvoitetarkkailut tms.)

5. Minkälainen vesivoimalaitos on kyseessä ja kuinka suuri on sen putouskorkeus ja sähköntuotantoteho keskimäärin (MW)?

- Patolaitos
 Putkilaitos
 Tunnelilaitos

Maksimi putouskorkeus _____ m Sähköntuotantoteho keskimäärin _____ MW

Rakennevirtaama _____ m³/s

6. Minkälaista säännöstelyä vesivoimalaitoksella harjoitetaan?

- Tuntisäännöstely
 Vuorokausisäännöstelyä
 Viikkosäännöstelyä
 Vuosisäännöstelyä
 Muu, mikä _____

7. Käytetäänkö säännöstelyn toteutuksen suunnittelussa tulovirtaamaennusteita esim. keväällä?

- Kyllä
 Ei

8. Jos vastasitte edelliseen kyllä, niin kenen tekemiä ennusteita käytätte?

- Ennusteet laaditaan itse
 Ennusteet on laatinut _____

9. Onko säännöstelykäytännössä tapahtunut muutoksia viimeisen 10 vuoden aikana.

- Kyllä Ei

Jos on tapahtunut, minkälaisia muutokset ovat olleet ja mistä ne ovat johtuneet?

10. Kuinka usein on jouduttu tekemään ohijuoksutuksia?

	Joka vuosi	2-5 v. välein	5-10 v. välein	yli 10 v. välein	Ei koskaan
Marras-maaliskuussa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Huhti-kesäkuussa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heinä-elokuussa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Syys-lokakuussa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Onko säännöstelyn toteutuksessa ollut viimeisen 10 vuoden aikana ongelmia, jotka olisivat heijastuneet yläpuolisen järven vedenkorkeuksiin (esim. jääpadot, suppo-ongelmat)?

Kyllä Ei

Jos on, niin minkälaisia ja miten niitä on pyritty hoitamaan.

12. Ovatko nykyinen säännöstelylupa ja luparajat tarkoituksenmukaisia? Miten niitä pitäisi muuttaa?

Kyllä Ei

Perustelut:

13. Mikä olisi vesistön kannalta hyvä vedenkorkeustaso?

Talvella (jääpeitteen aikana) _____ m
 Keväällä (huhti-toukokuu) _____ m
 Kesällä (kesä-elokuu) _____ m
 Syksyllä (ennen jäätymistä) _____ m

14. Yleensä vesistösäännöstelyä kehitettäessä on esitetty suosituksia kevään alimpien vedenkorkeuksien nostamiseksi, kesävedenkorkeuden aleneman lisäämiseksi ja syksyn ylimpien vedenkorkeuksien alentamiseksi.

Minkälaisia vaikutuksia säännöstelyyn aiheutuisia, jos kyselyn kohdejärven

- kevään alimpia vedenkorkeuksia nostettaisiin 0,5 m?

- kesävedenkorkeuden alenemaa lisättäisiin 0,2 m?

- syksyn ylimpiä vedenkorkeuksia laskettaisiin 0,2 m?

- muita mahdollisia muutoksia?

15. Minkälaisia haittojen vähentämistoimenpiteitä on tehty?

- Rantojen suojaukset _____ km
 Velvoiteistutukset
 Rantojen raivaus (kannot, risut yms.) _____ km

Muu, mikä _____

Muu, mikä _____

16. Onko vesivoimalaitoksella tai padolla suunnitteilla huoltotöitä, jotka vaikuttaisivat merkittävästi yläpuolisen järven vedenkorkeustasoihin?

On, vuonna _____ Ei

17. Miten säännöstelyyn liittyvistä asioista on tiedotettu paikallisille vesistön käyttäjille?

LIITE 2: VESISTÖNKÄYTTÄJILLE SUUNNATTU KYSELYLOMAKE**I TAUSTATIEDOT**

Järven nimi: _____

Vastaajan nimi: _____

Kuinka kauan olette asunut tai viettänyt vapaa-aikaa kyseisellä alueella?

Vuodesta _____ lähtien

Mihin ryhmään/ryhmiin seuraavista kuulutte?

1	Vakituinen asukas	6	Huviveneilijä/meloja
2	Vapaa-ajan asukas	7	Muu virkistyskäyttäjä
3	Rantatilan/vesialueen omistaja	8	Maatalousyrittäjä
4	Ammattikalastaja	9	Kylätoimikunnan jäsen
5	Vapaa-ajan kalastaja	10	Muu, mikä

Kuinka usein liikutte järvellä eri vuodenaikoina? Miten "käytät" järveä? _____

II JÄRVEN KÄYTTÖOLOSUHTEET JA TILA

Arvioikaa eri käyttömuotojen suuruusluokka.	Arvio lukumäärästä	En osaa sanoa
Rantakiinteistöjen määrä	Vakiasutus _____ Loma-asutus _____	E
Kalastajien lukumäärä		E
Metsästäjien lukumäärä		E
Veneilijöiden lukumäärä		E

Mitkä ovat keskeiset saaliskalalajit ja saaliskoot?

Onko järvessä esiintyvien kalojen lajeissa, lajirunsauksissa jne. ollut havaittavissa muutoksia viimeisen n. 10 vuoden aikana? Millaisia muutokset ovat olleet?

Esiintyykö vesistöissä rapua?

Mitkä ovat yleisimmät järvellä pesivät lintulajit? Onko lintulajien runsauksissa ollut havaittavissa muutoksia viim. 10 vuoden aikana? Millaisia muutokset ovat olleet?

Esiintyykö järvessä mielestänne runsaasti vesikasvillisuutta? Aiheutuuko siitä haittaa virkistyskäytölle?

Onko vesikasvillisuus mielestänne lisääntynyt/ vähentynyt viimeisten 10 vuoden aikana?

Onko rantavyöhykkeellä havaittavissa muita näkyviä muutoksia? Esim. rantojen limoittumista, rantojen kulumista/ sortumista, maisemahaitta kun vesi on alhaalla, muu mikä?

Onko säännöstelystä aiheutunut haittaa vesistön virkistyskäytölle? Jos on, millaisia haittoja on esiintynyt?

Koetaanko vedenkorkeuden vaihtelut mielestänne ongelmalliseksi? Minä vuodenaikoina sopimattomista vedenkorkeuksista tai –virtaamista on aiheutunut eniten haittaa?

Jos vedenkorkeudet ovat mielestänne sopimattomia, miten säännöstelykäytäntöjä tulisi kehittää/ muuttaa?

Mitkä ovat näkemyksenne mukaan säännöstelyn aiheuttamat käyttöä haittaavat tärkeimmät kolme tekijää kohdejärvellä? Mikä haitan mielestänne aiheuttaa?

Haitta:

Syyt:

1. _____

2. _____

3. _____

III JÄRVELLÄ TEHDYT TOIMENPITEET SEKÄ MAHDOLLISET TOIMENPIDE- EHDOTUKSET

Onko järvellä tehty joitain toimenpiteitä, joilla järven tilaa tai säännöstelykäytäntöjä on pyritty parantamaan? Onko tulevaisuudessa suunnitteilla joitain toimia?

Millaisia toimenpide-ehdotuksia teillä olisi, joilla järven tilaa voitaisiin parantaa?

Miten säännöstelyä mielestänne hoidetaan?

IV ALUEEN KÄYTTÖ TULEVAISUUDESSA

Miten uskotte eri toimintojen kehittyvän järven ympäristössä tulevaisuudessa?

Vakituinen asutus _____

Vapaa-ajan asutus _____

Maanviljely _____

Metsätalous _____

Kalastus _____

KUVAILEHTI

<i>Julkaisija</i>	Suomen ympäristökeskus		<i>Julkaisu-aika</i> Huhtikuu 2008	
<i>Tekijä(t)</i>	Kati Martinmäki, Seppo Hellsten, Mika Visuri, Teemu Ulvi ja Kimmo Aronsuu			
<i>Julkaisun nimi</i>	Ekologisen tilan ja virkistyskäytön parantamismahdollisuudet Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen säännöstelemissä järvissä			
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11 / 2008			
<i>Julkaisun teema</i>				
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>	Julkaisu on saatavissa ainoastaan internetistä: http://www.ymparisto.fi/julkaisut .			
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Vuosina 2007–2008 toteutetun esiselvityksen tavoitteena oli arvioida Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen säännöstelemien järvien nykytilaa, säännöstelykäytäntöjä, säännöstelyn vaikutuksia ja esittää niiden pohjalta alustavia suosituksia järvien ekologisen tilan ja virkistyskäytön parantamiseksi. Säännöstelyn vaikutuksia järvien ekologiseen tilaan tarkasteltiin pääasiassa REGCEL-vedenkorkeusanalyyysien avulla. Selvityksessä oli mukana yhteensä 18 järveä tai tekojärveä.</p> <p>Selvityksessä tarkasteltiin yksityiskohtaisesti järviin kohdistuvaa kuormitusta, veden laatua ja säännöstelyä. Erityisen heikkokuntoisia happikadon ja rehevyyden vaivaamia järviä ovat Reisjärven järviryhmään kuuluvat järvet sekä useimmat tekojärvet, joissa happipitoisuus laskee talvisin hyvin alhaiseksi. Useimmista maamme säännöstelyjärvisistä poiketen, myös säännöstelyn voimakkuus vaikuttaa veden laatuun.</p> <p>Vedenkorkeuksien analysoinnin yhteydessä todettiin säännöstelyn olevan keskimääräistä lievempää monessa järvessä, mutta Hautaperän ja Uljuan tekoaltaat ovat erittäin voimakkaasti säännösteltyjä. Säännöstelyn alustavia kehittämismahdollisuuksia todettiin ainakin Kiljanjärvellä ja Kuonanjärvellä, joilla talvista vedenpinnan alenemaa vähentämällä päästään rantavyöhykkeen eliöstön kannalta parempaan lopputulokseen. Selvityksessä havaittiin lisäksi selviä kalojen nousumahdollisuuksiin liittyviä puutteita, jotka ovat ristiriidassa tulevien vesienhoitosuunnitelmien tavoitteiden kanssa. Yleisesti ottaen esiselvityksessä havaittiin monien säännöstelylaitaiden säännöstelylupien olevan muutoksen alaisina ja esimerkiksi Reis-Vuohojärvellä ja Pyhäjärvellä uusi säännöstelyohje oli huomattavasti vanhaa ympäristöystävällisempi.</p> <p>Selvitystyö tehtiin yhteistyössä Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen kanssa.</p>			
<i>Asiasanat</i>	vesistöt, säännöstely, veden laatu, kasvillisuus, virkistyskäyttö, vesivoima, tulvasuojelu, kehittäminen			
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>	Suomen ympäristökeskus ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus			
	ISBN (nid.)	ISBN 978-952-11-3087-8 (PDF)	ISSN (pain.)	ISSN 1796-1726 (verkkoj.)
	<i>Sivuja</i> 107	<i>Kieli</i> Suomi	<i>Luottamuksellisuus</i> Julkinen	<i>Hinta (sis.alv 8 %)</i>
<i>Julkaisun myynti/ jakaja</i>	Suomen ympäristökeskus SYKE, asiakaspalvelu, PL 140, 00251 Helsinki Sähköposti: neuvonta.syke@ymparisto.fi			
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Suomen ympäristökeskus SYKE, PL 140, 00251 Helsinki, sähköposti: neuvonta.syke@ymparisto.fi , www.ymparisto.fi			
<i>Painopaikka ja -aika</i>				

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Finlands miljöcentral SYKE			Datum April 2008
Författare	Kati Martinmäki, Seppo Hellsten, Mika Visuri, Teemu Ulvi och Kimmo Aronsuu			
Publikationens titel	Ekologisen tilan ja virkistyskäytön parantamismahdollisuudet Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen säännöstelemissä järvissä (Möjligheterna att förbättra de ekologiska förhållandena och fritidsbruket av sjöar reglerade av Norra Österbottens regionala miljöcentral)			
Publikationsserie och nummer	Finlands miljöcentrals rapporter 11/2008			
Publikationens tema				
Publikationens delar/andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig endast på internet: www.ymparisto.fi/syke/julkaisut			
Sammandrag	<p>Målet med förundersökningen 2007-2008 var att bedöma det nuvarande läget hos sjöar reglerade av Norra Österbottens miljöcentral, deras regleringspraxis, regleringens effekter. Utgående från resultaten presenteras rekommendationer i syfte att förbättra sjöarnas ekologiska förhållanden och att främja fritidsbruket. Regleringens inverkan på sjöarnas ekologiska tillstånd utreddes genom vattennivåanalysen REGCEL. Utredningen omfattade totalt 18 sjöar eller konstgjorda sjöar</p> <p>I undersökningen gjordes en detaljerad utredning av belastningen i sjöarna, vattenkvaliteten och regleringen. Sjöarna som hör till sjögruppen i Reisjärvi och de flesta konstgjorda sjöarna är i speciellt dåligt skick. De lider av eutrofiering och syrebrist och syrehalten sjunker mycket lågt under vintern. Till skillnad från de flesta av våra reglerade sjöar inverkar också regleringens storlek på vattenkvaliteten.</p> <p>I samband med analysen av vattennivåerna konstaterades att regleringen var lindrigare än genomsnittet i många sjöar, men de konstgjorda sjöarna Hautaperä och Uljua var mycket kraftigt reglerade. Preliminära utvecklingsmöjligheter för regleringen konstaterades åtminstone i sjöarna Kiljanjärvi och Kuonanjärvi, där man genom att minska den vintertida avsänkning av vattennivån erhåller ett bättre resultat med tanke på strandzonens biota. I utredningen observerades dessutom tydliga brister i fiskarnas stigningsmöjligheter, vilka är i konflikt med målsättningarna i de nya förvaltningsplanerna. Allmänt taget observerades, att regleringsloven för flera regleringsdammar är under ändring och till exempel i Reis-Vuohojärvi och Pyhäjärvi är den nya regleringsföreskriften betydligt miljövänligare än den gamla.</p> <p>Utredningen gjordes i samarbete med Norra Österbottens miljödistrikt.</p>			
Nyckelord	vattendrag, reglering, vattenkvalitet, vegetation, användning för rekreatiönsändamål, vattenkraft, översvämningsskydd, utveckling			
Finansiär/uppdragsgivare	Finlands miljöcentral och Norra Österbottens miljöcentral			
	ISBN (hft.)	ISBN 978-952-11-3087-8 (PDF)	ISSN (print)	ISSN 1796-1726 (online)
	Sidantal 107	Språk Finsk	Offentlighet Offentlig	Pris (inneh. moms 8 %)
Beställningar/distribution	Finlands miljöcentral (SYKE), kundservice, PB 140, 00251 Helsingfors Epost: neuvonta@ymparisto.fi			
Förläggare	Finlands miljöcentral SYKE, PB 140, 00251 Helsinki Epost: neuvonta.syke@ymparisto.fi , www.ymparisto.fi			
Tryckeri/tryckningsort och -år				

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Finnish Environment Institute SYKE			<i>Date</i> April 2008
<i>Author(s)</i>	Kati Martinmäki, Seppo Hellsten, Mika Visuri, Teemu Ulvi ja Kimmo Aronsuu			
<i>Title of publication</i>	Ekologisen tilan ja virkistyskäytön parantamismahdollisuudet Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen säännöstelemissä järvissä (Possibilities to enhance ecological status and recreational use of regulated lakes and reservoir in North Ostrobothnia, Finland)			
<i>Publication series and number</i>	Reports of Finnish Environment Institute 11/2008			
<i>Theme of publication</i>				
<i>Parts of publication/ other project publications</i>	The publication is available only in the internet: www.ymparisto.fi/syke/julkaisut			
<i>Abstract</i>	<p>Finnish state is the regulator of eighteen small lakes and reservoirs of North Ostrobothnia region. These basins have been created for flood defense purposes with benefits for hydropower production. However, these reservoirs have become popular for recreation and fishery, which means that their regulation practices are under development due this multipurpose use.</p> <p>Research and development project was carried out 2007-2008 with following aims:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation of the status of regulated lakes and reservoirs - Evaluation of regulation practices and possibilities for development process <p>Research included also a full analysis of water levels by REGCEL-tool for measured water levels of all 18 lakes. Nutrient loading was also estimated and relationship between regulation practice and water level was demonstrated. Especially small lakes at Reisjärvi region suffered of poor water quality related to eutrophication, whereas poor oxygen condition in biggest reservoirs Uljua and Hautaperä were stimulated by water level drawdown during winter.</p> <p>In general regulation practice was milder than in other regulated lakes of Finland although big reservoirs suffered of heavy winter drawdown. Survey showed that water level regulation could be developed especially in Lakes Kuonanjärvi and Kiljanjärvi, where winter draw down could be reduced to get better ecological status for littoral flora and fauna. Also free migration of fishes was often hindered by dams and weirs at the outlet of lakes. To achieve environmental goals of Water framework directive several restoration measures have to be realized in these target lakes.</p>			
<i>Keywords</i>	Regulated lakes, reservoirs, water quality, recreational use, littoral vegetation, hydro power, flood defence, development of regulation			
<i>Financier/ commissioner</i>	Finnish Environment Institute and North Ostrobothnia Regional Environment Centre			
	ISBN (pbk.)	ISBN 978-952-11-3087-8 (PDF)	ISSN (print)	ISSN 1796-1726 (online)
	No. of pages 107	Language Finnish	Restrictions Public	Price (incl. tax 8 %)
<i>For sale at/ distributor</i>	Finnish Environment Institute SYKE, Custom service, P.O.Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi			
<i>Financier of publication</i>	Finnish Environment Institute SYKE, P.O.Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi , www.environment.fi/syke			
<i>Printing place and year</i>				



ISBN 978-952-11-3087-8 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkokj.)