



JÄRVIEN KUNNOSTUSYHDISTYS /  
KARHOISMAJAN VESIREITTI

Jorma Järvensivu  
Kankaistonkatu 14 F 21

38710 KANKAANPÄÄ

## **YHTEENVETO KARHOISMAJAN REITTIIN KUULUVIEN OJIE EN SEKÄ VALKIAJÄRVEN, MAJAJÄRVEN, ISO-HAPUAN JA ÄPÄTINJÄRVEN TUTKI- MUKSISTA 24.07.2007**

### **1. JOHDANTO**

Karhoismajan vesireitille kohdistuvaa kuormitusta ja veden laatua on tutkittu laajemmin vuonna 2004. Heinäkuussa 2007 otetut näytteet olivat jatkoa vuonna 2004 tehdyille selvitykselle. Lisäksi reitillä sijaitseva Majajärvi ja siihen laskevat Valkiajärvenoja ovat vuosittaisessa seurannassa (Kankaanpään seurakunnan Hakoniemen leirikeskukseen jätevesien vesistötarkkailu).

Vesireitti sijoittuu 3-6 km etäisyydelle Kankaanpään keskustaaajamasta etelä-lounaaseen. Reitti kuuluu Karvianjoen vesistöalueeseen ja tarkemmin Hapuanojan vesistöalueeseen (36.028) ja se koostuu pienehköistä järviältaista ja niiden välisistä ojista. Osa ojista ja järivistä on voimakkaasti umpeenkasvaneita.

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys tutki vesireitillä olevien järviältaiden ja niiden välisten ojien veden laatua uudelleen syksyllä 2010. Alueella on tehty tällä välillä erilaisia kunnsotustoimia.

Vesireitillä vuonna 2004 suoritetuista koekalastuksista ja -ravustuksista sekä pohjaeläintutkimuksista on myös ilmestynyt raportit (Kivinen 2004, Valkama 2004).

**Perustiedot järvien morfologiasta, valumista ja virtaamista sekä valuma-alueen maankäytöstä ja kuormituksesta on esitetty vuonna 2004 laaditussa perusselvityksessä, joten niitä ei tässä yhteydessä toisteta.**

### **2. AINEISTO JA MENETELMÄT**

Näytteitä otettiin kuudelta oja-asemalta. Järvinäytteet otettiin Valkiajärvestä, Majajärvestä, Iso-Hapuasta ja Äpäntinjärvestä. Majajärvi tutkittiin kesällä myös Kankaanpään seurakunnan velvoitteena. Näytteet otettiin vertikaalisesti järvien syvimmästä kohdista. Veden klorofyllipitoisuus määritettiin 0-2 metrin kokoomänäytteestä.

Vesinäytteet analysoitiin KVVY:n laboratoriossa, joka on Mittatekniikan keskuksen akkreditoima tutkimuslaboratorio. Tarkkailutulokset on esitetty liitteissä 1 ja 2 sekä näytteenottoasemien sijainti liitekartassa.



### 3. TULOKSET 22.09.2010

#### 3.1 OJA-ASEMAT

##### 3.1.1 OJA 1 VALKIAJÄRVEEN

Oja 1 laskee umpeenkasvaneelta Kyrvönjärveltä Platikkanevan lävitse Valkiajärven pohjoisosaan. Ojan virtaama oli 5,0 l/s kuvaten alivirtaamatilannetta, jolloin esimerkiksi ojitettujen alueiden fosforipitoisuus voi kohota luonnostaankin. Vuoden 2004 havaintokerroilla virtaamat olivat merkittävästi suurempia (Taulukko 3.1).

Taulukko 3.1. Kyrvönajan arvioidut ravinnevirtaamat Valkiajärveen v. 2004 havaintokerroilla.

Oja 2	Q l/s	Kok N µg/l	Kok N kg/d	Kok P µg/l	Kok P kg/d
6.4.2004	15	1310	1,7	43	0,06
3.5.2004	18	1040	1,6	29	0,05
2.6.2004	15	720	0,9	33	0,04
26.7.2004	60	1550	8,0	66	0,34
22.9.2004	50	1330	5,7	47	0,20
k.a.	32	1190	3,6	44	0,14

Ojavesi oli voimakkaan humuspitoista Platikkanevalta laskevien suovesien takia. Vesi oli lisäksi ennen suodatinpatoja selvästi samentunutta. Fosforipitoisuus oli samalla tasolla kuin vuonna 2004 ollen 52 µg/l, mutta pienempi kuin vuonna 2007 (vuonna 2007 66 µg/l). Typpiä oli hieman vähemmän typpipitoisuuden pienentyessä yleensä virtaaman laskiessa. Typpipitoisuus oli 1100 µg/l (2007 1870 µg/l). Veden pH oli hapahkolla alueella.

Ojaveden hygieeninen laatu oli yllättävän heikko (kolit 250 kpl/dl).

##### 3.1.2 OJA 3 MAJAJÄRVEEN

Oja 3 laskee Majajärveen Valkiajärven eteläpäästä. Näytepisteiden 1 ja 2 välille johdetaan Hakoniemen leirikeskukseen jätevedet. Veden virtaama oli kohtalainen (25 l/s). Vuonna 2004 virtaamat olivat lähes kaikilla havaintokerralla selvästi suurempia (Taulukko 3.2).

Taulukko 3.2. Majajärveen laskevan ojan (Oja 3) arvioidut ravinnevirtaamat v. 2004 havaintokerroilla.

Oja 3	Q l/s	Kok N µg/l	Kok N kg/d	Kok P µg/l	Kok P kg/d
6.4.2004	40	1980	6,8	67	0,23
3.5.2004	32	1080	3,0	62	0,17
2.6.2004	20	680	1,2	25	0,04
26.7.2004	40	870	3,0	38	0,13
22.9.2004	70	1040	6,3	28	0,17
k.a.	40	1130	4,1	44	0,15

Ojaveden laatu määräytyy paljolti hetkellisen kuormitustilanteen ja jätevesien laimenemisolojen mukaan. Jätevesien purkupisteen yläpuolella typpipitoisuus oli 29.7.2010 melko alhainen (730 µg/l), mutta fosforipitoisuus oli jonkin verran kohonnut (50 µg/l). Ojan alajuoksulla typpi- ja fosforipitoisuus kohosivat selvästi ojan johdettujen jätevesien takia. Lisäksi veden hygieeninen laatu oli erittäin huono bakteeritiheyden lähes kymmenkertaisuttua (kolit 5800 kpl/dl).

Syyskuussa Majajärveen laskevan ojan fosforipitoisuus (45 µg/l) oli Kyrvönajan luokkaa, koska leirikeskuksessa ei ole toimintaa enää syksyllä. Vuonna 2004 keskipitoisuus oli 44 µg/l eli samaa tasoa. Kokonaistyppipitoisuus (2700 µg/l) oli suurempi kuin Kyrvönajassa. Ojaveden hygieeninen laatu oli heikko (kolit 350 kpl/dl).



### 3.1.3 OJA 2 SUUTARINJÄRVEEN

Suutarinjärveen laskee vesiä Verttuunjärvestä. Virtaama oli varsin pieni (10 l/s). Verttuunjär-  
vessä on tehty kunnostustoimia aikaisempina vuosina. Suutarin järveen tuleva vesi oli erittäin  
ruskeaa, hapanta ja runsasravinteista. Typpipitoisuus oli lähes normaali (1610 µg/l), mutta fos-  
foripitoisuus oli erittäin korkea (75 µg/l). Fosforipitoisuus oli koko tutkimuksen korkein, joten  
Verttuunjärven aiheuttama kuormitus pitää koko alapuolista reittiä rehevänä. Etenkin veden li-  
säävät rehevyyttä Majajärvestä sen lisäksi, että sitä kuormitetaan myös leirikeskuksen jäteve-  
sillä.

### 3.1.4 OJA 4 PIKKU-HAPUAAN

Ojapiste 4 oli Majajärven ja Pikku-Hapuan välillä. Virtaama oli jo 80 l/s.

Pikku- Hapuaan tuleva vesi oli erittäin ruskeaa, hapanta ja runsasravinteista. Typpipitoisuus oli  
korkea (3400 µg/l) ja myös fosforipitoisuus oli suuri (60 µg/l). Vesi oli myös sameaa. Ojave-  
den typpipitoisuus oli koko seurannan korkein, samoin humusleima (COD<sub>Mn</sub> 41 mg/l). Typpi-  
pitoisuuden korkeus ihmetyttää, sillä Majajärvestä typpeä oli vain 460 µg/l. Välille täytyy tulla  
merkittävää typpikuormaa läheisiltä suoalueilta tai maataloudesta.

### 3.1.5 OJA 5 ISO-HAPUASTA ÄPÄTTIIN

Ojapiste 5 oli Iso-hapuan ja Äpätin välillä. Virtaama oli noin 25 l/s.

Äpättiin tuleva vesi oli ruskeaa, hapahkoa ja runsasravinteista. Typpipitoisuus oli korkea (2210  
µg/l) ja myös fosforipitoisuus oli korkea (61 µg/l). Vesi oli myös sameahkoa. Ojaveden typpi-  
pitoisuus laski yläpuoleen verrattuna, mutta fosforipitoisuus pysyi samana. Hygieeninen veden  
laatu heikkeni ja se muuttui huonoksi (kolit 820 kpl/dl).

Iso-Hapuaan verrattuna typpipitoisuus oli moninkertainen ja myös fosforipitoisuus kohosi. Ve-  
den hygieenisuus heikkeni niin ikään selvästi.

### 3.1.6 OJA 6 ÄPÄTINJÄRVESTÄ

Ojapiste 6 sijaitsee Äpätinjärven luusuassa, johon Karhoismajan järvireitti päättyy. Vesistö  
jatkuu Hapuanojana Karvianjokeen.

Kun luusuan virtaama vaihteli vuoden 2004 havaintokerroilla 200-750 l/s välillä (Taulukko  
3.3), niin se oli vuonna 2007 noin 70 l/s ja 2010 syyskuussa noin 50 l/s ollen noin 20 %  
keskivirtaamasta. Heinäkuun 2007 ja syyskuun 2010 tulokset kuvaavat siten alivirtaama-  
kauden tilannetta.

Taulukko 3.3. Äpätinjärven luusuan arvioidut ravinnevirtaamat v. 2004 havaintokerroilla.

Oja n:o	Q l/s	Kok. N µg/l		Kok. P µg/l	
		µg/l	kg/d	µg/l	kg/d
6.4.2004	750	930	60,3	32	2,07
3.5.2004	500	610	26,4	24	1,04
2.6.2004	200	580	10,0	20	0,35
26.7.2004	510	800	35,3	61	2,69
22.9.2004	450	760	29,5	38	1,48
k.a.	482	736	32,3	35	1,52

Äpätinjärvestä tullut vesi oli vain lievästi sameaa. Humusta oli selvästi vähemmän kuin  
yläpuolisilla virtapisteillä. pH oli lievästi happaman puolella, mutta vielä ravuille riittävällä  
tasolla. Ravun kannalta kriittiset ajankohdat ajoittunevatkin kevätylivalumakauteen.

Ravinnepitoisuuksista typpipitoisuus (kok.N 440 µg/l) oli erittäin pieni ja samaa luokkaa  
kuin Äpätinjärvestä. Fosforipitoisuus (31 µg/l) oli reheville vesille ominainen, mutta sel-  
västi alhaisempi kuin yläpuolisilla pisteillä. Loppukesään 2004 (kok.P 61 µg/l) verrattuna  
fosforia oli huomattavasti vähemmän. Hygieenisesti vesi oli uimiseen sopivaa, mutta ei kui-  
tenkaan hygieeniseltä laadultaan moitteetonta (kolit 190 kpl/dl).

## 3.2 JÄRVET

### 3.2.1 VALKIAJÄRVI

Valkiajärvi sijaitsee sivussa varsinaiselta pääreitiltä, mistä syystä veden vaihtuvuus jää vähäiseksi ja viipymä muodostuu pitkäksi. Valkiajärvi on tutkituista järivistä syvin (kok.syv 5,4 m) ja sen tilavuus on suurin. Pitkähkön viipymän (n. 6 kk) ansiosta järveen tulevan kuormituksen sedimentoiminen on tehokasta ja veden laatu on tasaisempi kuin muissa tutkimusjärvissä.

Valkiajärven vesi oli syyskuussa melko kirkasta, mutta selvästi humussävytteistä. Päällysveden happamuusaste oli neutraalilla tasolla. Järven puskurikyky on hyvä ja kalkkipitoisuus ravulle riittävä (Hell 2004). Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus (20 µg/l) oli lievästi rehevälle järvelle ominainen. Taso oli sama kuin heinäkuussa 2004 ja 2007 (20 µg/l) ja pienempi kuin elokuussa 2004 (28 µg/l). Päällysveden klorofyllipitoisuuskeskiarvo oli reheville vesille ominainen (klorofylli-a 15 µg/l).

Koska syyskierto oli jo käynnissä, happitilanne oli hyvä pohjaa myöten. Sama havainto koskee myös muita nyt tutkittuja järviä.

Typpipitoisuus oli alhainen (510 µg/l). Heinäkuussa 2007 se oli 560 µg/l. Näyttää siltä, että loppusyksyllä denitrifikaatio pienentää selvästi järvien typpivarantoja. Tästä on varsin vähän havaintoja, koska tutkimukset ajoittuvat yleensä loppukesään. Muissakin järvissä typpiä oli huomattavan vähän verrattuna järvien välisiin ojapisteisiin.

Valkiajärven päällysveden hygieeninen laatu oli hyvä ojaveden heikosta tilanteesta huolimatta. Veden yleislaatuluokka on tyydyttävä. Veden laatu ei ole oleellisesti muuttunut vuodesta 2007. Vuonna 2004 tehdyt laskelmat Valkeajärven kuormittumisesta pätevät edelleen.

### 3.2.2 MAJAJÄRVI

Majajärveen laskee vesiä sekä Vertuunjärvestä Suutarinjärven kautta että Valkiajärvestä. Lisäksi Valkjärvestä laskevan ojan suulle lasketaan Hakoniemen leirikeskukseen puhdistetut jätevedet.

Majajärven päällysvesi oli lievästi sameaa ja kohtalaisen humuspitoista. Humusta oli enemmän kuin Valkiajärvessä, mikä näkyi myös veden voimakkaana ruskeutena. Veden pH oli emäksisellä puolella kuten aikaisemminkin. Aiempien tulosten perusteella veden pH voi olla keväällä selvästi alhaisempi (esim. vuonna 2004 pH 6,2).

Päällysveden fosforitaso (52 µg/l) oli erittäin reheville järville ominainen, samoin levää oli erittäin runsaasti (klorofylli-a 41 µg/l). Rehevyys oli hieman vähäisempää kuin heinäkuussa 2007, mutta tutkimusajankohta selittää sen pääosin. Oleellista on, ettei merkittävää rehevyystason laskua ole havaittavissa. Typpipitoisuus oli vain 460 µg/l (2007 970 µg/l). Typpiä oli siten yllättävän vähän, kun tulo-ojien typpipitoisuus vaihteli 1610-2700 µg/l. Kokonaistypestä 70 % oli hävinnyt jonnekin.

Majajärven päällysveden hygieeninen laatu oli hyvä. Hakoniemen jätevesien vaikutus ei siten näy itse järvessä kovinkaan selvästi.

Koska syyskierto oli jo käynnissä, happitilanne oli hyvä pohjaa myöten.

Majajärven veden yleislaatuluokka on tyydyttävä-välttävä voimakkaan rehevyyden vuoksi. Ravinteiden sedimentaatio Majajärveen on vähäistä järven lyhyehkön viipymän takia. Lapalaisen (1975) mallilla laskettuna fosforin sedimentaatioprosentti jää alle 10 %:n. Rehevyystaso vaihtelee siten tulovesien mukaan. Runsaan levätuotannon aikana ravinteita voi olla pinnassa enemmän kuin pohjalla. Nyt tehtiin kuitenkin havainto typhen huomattavasta denitrifikaatiosta. Fosforipitoisuus ei kuitenkaan juurikaan muuttunut pysyen korkeana.



### 3.2.3 ISO-HAPUA

Iso-Hapua on yhteydessä sen yläpuoliseen Pikku-Hapuaan umpeenkasvaneen ”kynnyksen” välityksellä (liitekartta 1). Kynnys on niin umpeenkasvanut, ettei veneellä pysty liikkumaan järvestä toiseen. Veden vaihtuvuus on täälläkin nopeaa, ja ravinteiden sedimentaatio on vähäistä. Lappalaisen (1975) mallilla arvioituna noin 7 % järveen tulevasta fosforikuormituksesta sedimentoituu.

Myös Iso-Hapua on matala järvi. Lisäksi se on sen verran tuulille altis, ettei kesällä 2007 todettu minkäänlaista lämpötilakerrosteisuutta. Happitilanne on siten hyvä. Kerrosteisuuden aikana kuten heinäkuussa 2004 happi voi loppua pohjalta täälläkin. Suuria happiongelmia ei kesäaikana pääse kuitenkaan esiintymään. Koska syyskierto oli jo käynnissä, happitilanne oli hyvä pohjaa myöten.

Peruslaadultaan vesi oli sameahkoa humusvettä. Päällysvesi oli neutraalia, ja puskurikyky oli hyvä ja kalsiumpitoisuustaso ravun esiintymisen kannalta riittävä. Humusleima oli hie-man vähäisempi kuin Majajärvessä.

Ravinnepitoisuudet olivat alhaisempia kuin Majajärvessä. Fosforipitoisuus (40 µg/l) samoin kuin klorofyllin määrä (22 µg/l) olivat silti rehevien vesien tasoa. Heinäkuussa 2004 vastaavat arvot olivat 68 µg P/l ja klorofylli 54 µg/l ja elokuussa 2004 37 µg P/l ja klorofylli 12 µg/l. Vuoden 2007 tulokset heinäkuussa olivat 46 µg P/l ja klorofylli 42 µg/l. Tuloksia ei voi suoraan verrata, sillä keskikesällä tuotannon ollessa käynnissä varsinkin klorofyllipitoisuudet ovat syksyä korkeampia.

Typipitoisuus oli vain 430 µg/l (2007 780 µg/l). Typeä oli siten yllättävän vähän, kun tulo-ojan typipitoisuus oli 3400 µg/l.

Koska syyskierto oli jo käynnissä, happitilanne oli hyvä pohjaa myöten.

Päällysveden hygieeninen laatu oli erinomainen, itse asiassa moitteeton.

### 3.2.4 ÄPÄTINJÄRVI

Äpäntjärven vesi oli hieman niukkahappisempaa kuin Iso-Hapuassa. Fosforipitoisuus pysyi samana (41 µg/l), mutta typipitoisuus kohosi tuntuvasti ollen 860 µg/l.

Klorofyllipitoisuus laski muihin järviin verrattuna ( klorofylli-4 7,7 µg(l).

Hygieeninen veden laatu oli selvästi huonompi kuin muissa järvissä. Likaantuminen oli melko voimakasta. Kuormittumiseen viittasi myös sähkönjohtavuuden selvä kohoaminen.

Myös Äpänttiin laskevalla ojapisteellä oli merkkejä selvästi kuormittumisesta, joten nämä vaikutukset näkyivät järvessä saakka.

## 4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Karhoismajan vesireitiltä otettiin syksyllä 2010 näytteitä vesireittien kunnostusyhdistys ry:n toimeksiannosta. Näytteitä otettiin kuudelta oja-asemalta sekä neljästä järvestä (Valkiajärvi, majajärvi, Iso-Hapua ja Äpäntjärvi). Lisäksi kesällä otettiin tutkittu Kankaanpään seurakunnan velvoitetarkkailuna Majajärveen laskeva oja sekä Majajärvi. Myös näitä tuloksia on hyödynnetty.

Vuonna 2004 tehdyn perusselvityksen mukaan Hapuanjoaan vuosittain siirtyvä ravinne määrä on tulosten perusteella noin 560 kg P/a ja 11800 kg N/a. Laskelmien perusteella Karhoismajan järvireitillä Verttuunjärvestä tuleva ravinnevirtaama kolminkertaistui tuolloin reitin varrella, mikä osoitti hajakuormituksen olevan järvien ympäristössä voimakasta.



Nyt saatu aineisto ei riitä vastaavaan kuormituksen laskentaan. Ojista otettiin näytteitä vain kerran syyskuussa. Kuivan syksyn takia virtaamat olivat merkittävästi pienempiä kuin vuoden 2004 havaintokerroilla. Vertailukelpoisuus ei näiltäkään osin ole kovin hyvä, paremminkin tulokset kertovat niukkavirtaamaisen ajankohdan veden laadusta. Syksyyn ajoittunut näytteenotto poikkeaa vielä erikseen keskikesän tilanteesta.

Järvien ongelmaksi on osoittautunut runsas vesikasvillisuus ja umpeenkasvu sekä suuri rehevyys. Pääreitillä olevat järvet ovat peruskartta-aineiston perusteella selvästi umpeenkasvaneet kuluneen 20 vuoden aikana. Myös kala- ja rapukannat ovat heikentyneet ja vääristyneet. Nyt saadut tulokset kuvaavat ensisijaisesti järvien veden laatu alkusyksyllä 2010.

Järviketjun yläpuolella sijaitsee rehevöitynyt Verttuunjärvi, josta vedet virtaavat Suutarinjärveen. Osa reitin rehevyydestä on seurausta täältä tulevista ravinteista. Verttuunjärvestä tulleet vedet sisälsivät nytkin runsaasti fosforia. Valkiajärveä lukuun ottamatta reitillä olevat järvet ovat matalia läpivirtausjärviä, joiden viipyä on lyhyt ja ravinteiden sedimentaatio jää tämän seurauksena vähäiseksi.

Tutkituista järvistä Valkiajärvi sijaitsee sivussa varsinaiselta pääreitiltä. Sen valuma-alue on suhteellisen pieni ja sedimentaatio on näin ollen melko tehokasta. Kuitenkin myös Valkiajärven ravinnetaso on luonnontasosta kohonnut. Syyskuussa mitattu päällysveden fosforipitoisuus oli lievästi rehevälle vedelle ominainen kuten heinäkuussa 2007. Levämäärä oli syyskuussa rehevien vesien tasoa. Happitilanne oli hyvä syyskieron jo alettua. Sen sijaan typpipitoisuudet olivat järvissä kauttaaltaan alhaisia, vaikka virtapisteillä mitattiin korkeita typpipitoisuuksia. Valkjärven veden laatu oli parempi kuin muissa järvissä.

Majajärvessä oli näytteitä otettaessa erittäin runsaasti levää ja fosforipitoisuus oli korkea, vaikka tuotantokausi oli jo ohi ja vesi varsin viileää. Pääosa kuormituksesta tulee pääreitiltä. Hakoniemen leirikeskuksen jätevedet aiheuttivat kesällä Majajärveen laskevassa ojassa voimakasta likaantumista, mutta Majajärven rehevyyttä ne eivät yksinään selitä. Alusveden happiongelmiä ei syksyllä ole. Majajärvenkin typpipitoisuus oli erittäin alhainen.

Iso-Hapua on myöskin rehevä, kesän 2007 tulosten valossa hyvinkin rehevä. Näytteitä otettaessakin vedessä havaittiin pientä leväsuttua. Klorofyllipitoisuus oli erittäin rehevien järvi-luokassa vielä syyskuussakin. Veden hygieeninen laatu oli moitteeton. Veden yleislaatu-luokka oli Majajärven tapaan välttävä.

Äpätinjärven rehevyys oli Iso-Hapuan luokkaa. Siitä poiketen typpipitoisuus kohosi selvästi ja hygieeninen likaantuminen voimistui huomattavasti. Veden yleislaatu-luokka oli Iso-Hapuan tapaan välttävä.

Ojapisteillä heikoin tilanne oli Suutarinjärveen Verttuunjärvestä laskevassa ojassa. Myös muut ojavedet olivat runsasravinteisia ja hygieenisesti likaantuneita. Eniten kolibakteereita oli Iso-Hapua Äpätiin laskevassa ojassa. Äpätiissä oli huomattavan runsaasti suolistoen-terokokkeja, mikä viittaa eläinperäiseen kuormitukseen.

KOKEMÄENJOEN VESISTÖN VESIENSUOJELUYHDISTYS

Toiminnanjohtaja

Limnologi

Reijo Oravainen

Liitteet: Tulokset ja liitekuva  
Havaintopistekartta

Tiedoksi: Lounais-Suomen ELY-keskus, ympäristö ja luonnonvarat



## 5. KIRJALLISUUSVIITTEET

Hell, E. 2004: Karhoismajan vesireitin järvien valuma-alueen, veden laadun ja kasviplanktonin perustilaselvitys vuonna 2004. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, kirje nro 671, 15.10.2004. Tampere.

Kivinen, S. 2004: Karhoismajan vesireitin järvien koekalastukset ja –ravustukset 2004. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, kirje nro 544/2004. Tampere.

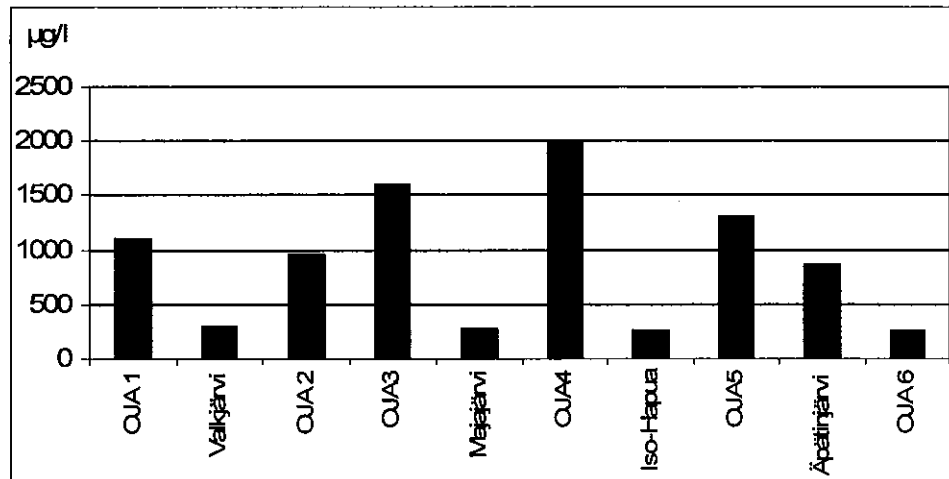
Lappalainen, K. 1975: Phosphorus loading capacity of lakes and a mathematical model for water quality prognoses. Tionde Nordiska Symposiet om Vatenforskning, ordfork. s. 425-441.

Valkama, J. 2004. Karhoismajan vesireitin järvien pohjaeläimistö 2004. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, kirje nro 547/2004. Tampere.

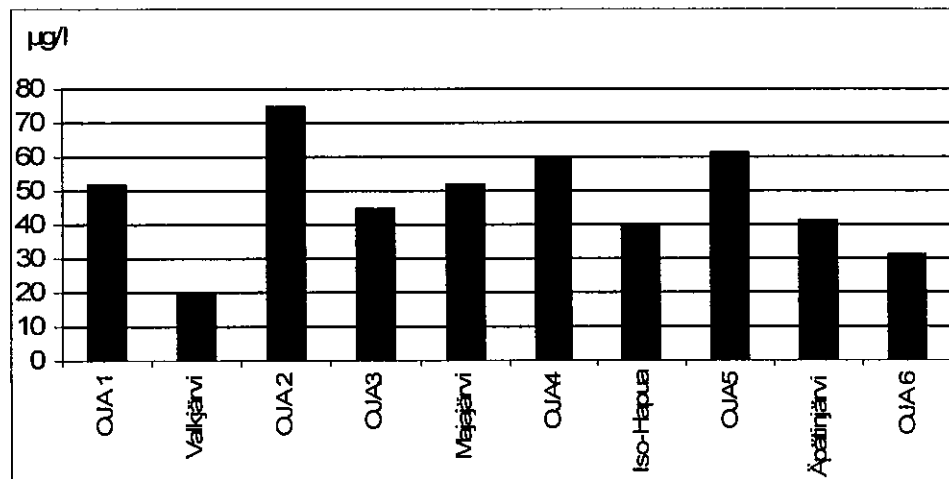
Perälä, H. 2007: Yhteenveto Karhoismajan reittiin kuuluvien ojien sekä Valkjärven, Maja-järven ja Iso- Hapuan tutkimuksista 24.07.2007. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, kirje nro 653, 25.09.2007. Tampere.

Karhoismajan järvireitin tutkimukset 22.09.2010																					
NäytePvm	NRO	HavPaik	syvyys	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.%	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkönj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*Kok.P µg/l	*Fe µg/l	*Ca mg/l	*Al.entero pmy/100 ml	*Lämpökolif pmy/100 ml	*Klorof mg/m3	
22.9.2010	OJA 1	Oja Valkiajärveen	0.1				10	4,7	10,1	6,4			31	1870	52					250	
22.9.2010		Valkiajärvi	1.0	12,3	8,4	79	3		6,1	7,2	90	0,28	12	510	20	680	5,5	1		0	
22.9.2010		Valkiajärvi	5.0	12,3	8,3	78	2,9		6	7,1			11	430	16	670					
22.9.2010		Valkiajärvi	0-2.0																		15
22.9.2010	OJA 2	Oja Suutarinjärveen	0.1				16	16	8,2	6			37	1610	75					36	
22.9.2010	OJA 3	Oja Majajärveen	0.1				7,9	4,6	9,7	6,5			19	2700	45					350	
22.9.2010		Majajärvi	1.0	12,2	8	74	4,2		6,4	7,2	120	0,38	14	460	52	1500	5,8	2		1	
22.9.2010		Majajärvi	3.0	12,2	7,8	73	3,8		6,4	7,1			14	530	47						
22.9.2010		Majajärvi	0.0-2.0																		41
22.9.2010	OJA 4	Oja Pikku-Hapuaan	0.1				15	9,3	9,3	5,9			41	3400	60					~140	
22.9.2010		Iso-Hapua	1.0	12,1	7,9	74	4,7		6,1	7,1	120	0,33	13	430	40	1300	5,3	1		0	
22.9.2010		Iso-Hapua	3.0	12	7,7	72	5,2		6,1	7			12	490	31	1300					7,7
22.9.2010		Iso-Hapua	0-2.0																		
22.9.2010	OJA 5	Oja Hapuaista Äpättiin	0.1				9,1	4,8	7,6	6,6			26	2210	61					~820	
22.9.2010		Äpättinjärvi	1.0	10,9	6,3	57	6,5		8,4	6,8	140	0,33	16	860	41	1100	6,1	~310		~180	
22.9.2010		Äpättinjärvi	0-2.0																		
22.9.2010	OJA 6	Oja Äpättistä	0.1				2,9	2,8	7,7	6,6			14	440	31					~190	

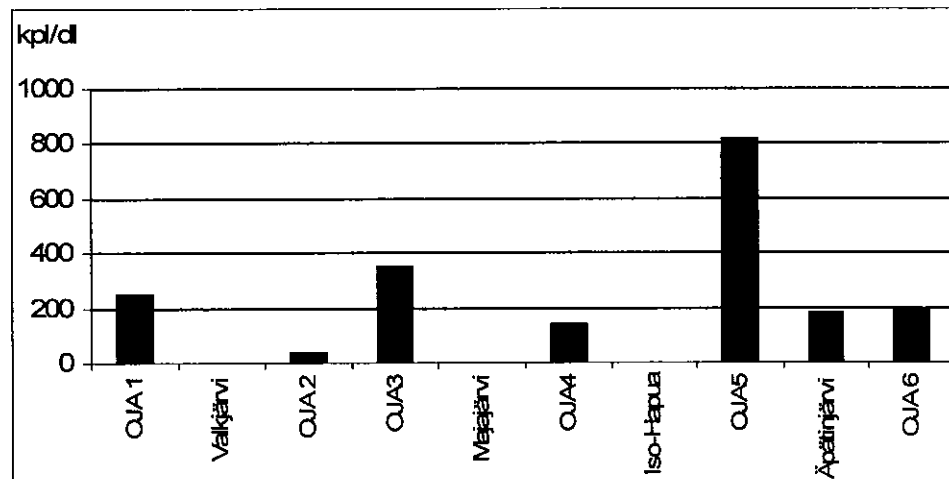
*Karhoismajan järvireitin tutkimukset 22.09.2010*



**Kuva 1. Tutkimuspisteiden typpipitoisuus.**



**Kuva 2. Tutkimuspisteiden fosforipitoisuus.**



**Kuva 3. Tutkimuspisteiden kolibakteerit.**



## Karhoismajan vesireitit

