

SALON SEUDUN KEHITTÄMISKESKUS



Salon Seudun Kehittämiskeskus kuntayhtymä

**KISKONJOEN VESISTÖN
65 JÄRVEN TUTKIMUS, OSA X:
KISKON-KURKELANJOEN
VESISTÖN
JÄRVIEN TILA JA HOITO**



**Elinvoimaa
EU-ohjelmista**



Päivi Joki-Heiskala
Salon Järvitutkimus

Hans Vogt
Järvitutkimus-O₂ Ky
Lokakuu 2002

Tutkimuksen kuvailu

- Julkaisu: **Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimus, osa X: Kiskon-Kurkelanjoen vesistön järvien tila ja hoito.**
-moniste, 45 s. + 5 liitettä + 5 kuva- ja karttaliitettä
- Tilaaaja: **Salon Seudun Kehittämiskeskus kuntayhtymä**
Tehdaskatu 13, 24100 Salo • puh. 02 - 77873
- Tutkijat: **Päivi Joki-Heiskala**, limnologi • **Salon Järvitutkimus**
Isokyläntie 74, 24260 Salo • puh. 02 - 736 5135
Hans Vogt, limnologi • **Järvitutkimus-O₂ Ky**
Sapalahdentie 142-6, 25700 Kemiö • puh. 02 - 736 6305
-

Tiivistelmä

Raportissa tarkastellaan Kiskonjoen vesistön laajan järvitutkimuksen 65 järvestä 14 järveä: **Saaren-, Tuuli-, Iso- ja Kirkkojärvi, Alumainen- ja Keskimmäinen-Tyrsä, Iso-Kisko sekä Lammi-, Kavaston-, Ahdiston-, Kurkelan-, Valk- (Kurkela), Luokan- ja Jylynjärvi.** Saarenjärvi sijaitsee Kiskonjoen alajuoksulla Perniön ja Tammisaaren rajalla ja Tuulijärvi laskee etelästä Tammisaaren puolelta Saarenjärveen. Lammijärven länsiosa on Muurlan puolella, mutta raportin muut järvet sijaitsevat kokonaan Kiskon kunnassa. Iso- ja Valkjärvi sekä Tyrsät ovat karujen metsä-, suo- ja kalliomaiden järviä, joiden valuma-alueilla ei ole lainkaan peltoja. Myös Lammi-, Ahdiston-, Luokan- ja Tuulijärvi sekä Iso-Kisko ovat karujen, metsäisten alueiden järviä, joiden valuma-alueilla on kuitenkin vähän peltomaita. Sen sijaan Jylyn-, Kavaston-, Kurkelan-, Kirkko- ja Saarenjärvi ovat luontaisesti rehevämpien viljelysseutujen järviä. Kolme viimeksi mainittua ovat myös koko yläpuolisen Kiskonjoen vesistön vesien kokooja- ja läpivirtausaltaita, ja näiden järvien luusuassa valuma-alueen laajuus on luetellussa järjestyksessä 166, 565 ja 617 km². Raportin muut järvet ovat suppeiden valuma-alueiden latvavesiä. Iso-Kisko on koko Kiskonjoen vesistön syvin järvi, 33 metriä syvä. Valk-, Lammi-, Tuuli-, Kurkelan- ja Kirkkojärvi sekä Keskimmäinen-Tyrsä ovat 8 - 12 metriä syvät, ja Saaren-, Iso-, Kavaston- ja Jylynjärvi sangen matalat, vain pari metriä syvät. Aiemmalta ajalta on Kirkko- ja Kurkelanjärvestä sekä Isosta-Kiskosta melko paljon tutkimustuloksia ja jonkin verran niitä on Lammi-, Saaren- ja Jylynjärvestä. Muita järviä on tutkittu vähänlaisesti.

Raportin järvistä Ison-Kiskon, Valkjärven ja Tyrsien vesi on varsin pehmeätä sisältäen niukalti liuenneita, puskuroivia elektrolyyttisuoloja. Siksi järvien vedenlaatuun ja tilaan on vaikuttanut hieman eriasteisesti ilmansaasteiden, ns. happosateiden, aiheuttama happamoituminen. Myös näillä järvillä on viime vuosina alkanut toipuminen happamoitumisesta, kun ilmansaasteiden rikkiyhdisteiden määrä on viimeksi kuluneiden 10 - 15 vuoden aikana oleellisesti vähentynyt. Tuuli-, Iso-, Lammi-, Ahdiston- ja Luokanjärven vedellä on valuma-alueen ominaisuuksista johtuen kohtalaisesti puskurikykyä eikä happamoituminen ole mainittavasti vaikuttanut näihin järviin. Viimeksi mainittujen järvien vesi sisältää melko paljon lähinnä suomaista uuttuvia humusyhdisteitä, joiden vaikutuksesta vesi on luontaisesti hapanta, mutta toisaalta humusyhdisteet myös toimivat puskureina ilmansaasteiden aiheuttamaa happamoitumista vastaan. Humuksen vaikutuksesta viimeksi lueteltujen järvien vesi on väriltään selvästi ruskeampaa - silti aika kirkasta ja läpinäkyvää - kuin ensiksi mainittujen järvien, joiden vesi on lähes väritöntä ja kirkkaan läpinäkyvää. Sen sijaan Jylyn-, Kurkelan-, Kavaston-, Kirkko- ja Saarenjärven vesi on eriasteisesti ja sääolojen mukaan myös vaihtelevissa määrin savisameaa lähinnä pelloilta huuhtoutuvan hienojakoisen eroosioaineksen vaikutuksesta. Näiden järvien vesi myös sisältää runsaasti elektrolyyttisuoloja ja vedet ovat siten vahvasti puskuroituja.

Järvien happitilanne oli talvitutkimuksessa enimmäkseen tyydyttävä, mutta Lammijärven syvänteessä vallitsi happikato ja myös Keskimmäisen-Tyrsän sekä Luokan-, Jylyn- ja Isojärven vedessä oli huomattavaa happivajausta. Kavastonjärven veden hapen ylikyllästeisyys johtui jään läpi tunkeutuneen valon käynnistämästä fotosynteesistä, Tämän järven levätuotannon rehevyys näkyi selvästi kesätutkimuksen hapen ylikyllästeisyydessä, jota todettiin myös Lammijärvessä, etenkin Alilammissa, Ison-Kiskon Liipolanlahdessa ja Kirkkojärvässä. Lisäksi kesällä Lammi- ja Kurkelanjärven sekä Keskimmäisen-Tyrsän syväntevedessä vallitsi täydellinen happikato. Veden korkeiden ravinnepitoisuuksien ja levätuotannon runsauden perusteella raportin järvistä voidaan luokitella erittäin reheviksi Kavaston- ja Kirkkojärvi sekä Ison-Kiskon Liipolanlahti ja Lammijärven Alilampi. Reheviä järviä ovat Kurkelan- ja Jylynjärvi. Lievästi reheviä ovat Luokan-, Ahdiston- ja Isojärvi sekä hieman enemmän reheviä Lammi- ja Saarenjärvi. Sen sijaan Tyrsät, Valk- ja Tuulijärvi sekä Ison-Kiskon pääallas ovat selkeästi karuiksi luokiteltavia järviä. Pitkälle edennyt rehevöityminen, joka ilmenee mm. toistuvina sinileväkukintoina, johtuu raportin järvissä pääosin ihmistoiminnoista - liian runsaasta järviin kohdistuneesta ulkoisesta vesistökuormituksesta. Vesikasvillisuudella on näistä järvistä erittäin suuri merkitys Saaren-, Kavaston- ja Jylynjärvässä, joista viimeksi mainitun järven mielenkiintoinen vesikasvillisuus tulisi kartoittaa tarkemmin. Saarenjärvi kuuluu Natura 2000 -suojelualueverkostoon, ja tämän järven tutkimustulokset antavat viitteitä siitä, miten vesikasvillisuus toimii kosteikon tapaisessa vesistöaltaassa ikään kuin tehokkaana kuormituksen "biologisenä puhdistamona": vesi kirkastuu, epäpuhtaudet hajoavat, hapettuvat ja mineralisoituvat ja samalla ravinteita sitoutuu ainakin kasvukauden aikana vesikasveihin.

Raportin järvistä Kavaston-, Kirkko-, Ison-Kiskon Liipolanlahti, Lammi- ja Jylynjärvi ovat pitkälle rehevöityneitä järviä, joiden pitkäjänteinen hoitotyö tulisi pikimmiten käynnistää tai tehokkaasti jatkaa jo aloitettua hoitoa. Etenkin Liipolanlahden, jonka ongelmallista tilaa ei aiemmin ole tutkimuksilla lainkaan varmennettu, hoidon aloittamistarvetta on syytä korostaa. Raportin muiden, vähemmän rehevöityneiksi todettujen järvien tilanne ei ole yhtä ongelmallinen, mutta myös niillä tehokas, jatkuva ja asianosaisten hyvän keskinäisen yhteistyöhengen luonnehtima hoitotyö on tärkeitä. Järvien hoidon järjestämiseksi on Kiskoon syksyllä 2002 perustettu koko kunnan kattava järvien hoitoyhdistys ja lisäksi Kirkko-, Lammi- ja Jylynjärvillä ovat jo pitempään toimineet järvi-kohtaiset vesiensuojeluyhdistykset. Jotta järvien hoitotyö olisi riittävän kattavaa, on paikallaan ehdottaa, että mahdollisuuksien mukaan myös raportin muille järville perustetaan yhden tai useamman järven käsittävät hoitoryhmät toimimaan yhteistyössä mm. koko Kiskon kunnan kattavan hoitoyhdistyksen kanssa. Raportin loppuosassa on myös alustavasti tarkasteltu kullekin järvelle parhaiten soveltuvia hoitotoimenpiteitä.

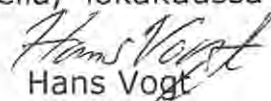
S A A T T E E K S I

Salon Seudun Kehittämiskeskus kuntayhtymän tilaaman Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen ohjauksesta on vastannut projektipäällikkö Lasse Svahnäck. Tämän osaraportti X:n kunnista hankkeen ohjausryhmään on kuulunut Perniön ja Kiskon kuntien ympäristönsuojelusihteri Timo Mussaari. Järvillä suoritettuihin kenttätutkimuksiin ovat kanssani osallistuneet kesällä 2000 Lasse Svahnäck ja vuonna 2001 Jarmo Markkanen, Päivi Joki-Heiskala sekä Henri ja Sara Vogt. Limnologi Päivi Joki-Heiskala tutki 23.8.2001 itsenäisesti Lammijärven ja 8.8.2001 lähtien vesikasvillisuuden sekä kokosi ja arvioi vesikasvitulokset. Päivi on myös laatinut kuvaliitteen 2 kaaviot ja lähes kokonaan tämän osaraportin tekstiosan koko järviprojektille laatimani raportointimallin mukaisesti. Lisäksi kenttätöiden yhteydessä monet ranta-asukkaat ovat antaneet arvokkaita tietoja heidän oman järvensä tilasta ja kehityksestä. Tästä kaikesta lausun lämpimät kiitokset sekä tutkimustyön tilaajalle että kaikille Teille tutkimuksen onnistuneeseen toteuttamiseen osallistuneille - ja etenkin Päiville hyvästä raportoinnista ja suuresta avusta.

Järvet ovat ympäristömme tilan herkimpiä mittareita. Järveen summautuvat koko valuma-alueelta kaikkien ympäristöä muuttavien toimenpiteiden vaikutukset - ilmaperäisten kaukokulkeumien takia laajemmaltakin. Järvien tilan tulisi säilyä vuosisadasta jopa -tuhannesta toiseen vakaana ja hyvänä ... Siksi on hyvin, hyvin huolestuttavaa, että tämänkin raportin kaikissa järvissä näkyy eriasteisia tilan muutoksia, joiden synty ajoittuu historiallisesti katsoen sangen lyhyelle aikavälille, vain muutamalle viimeksi kuluneelle vuosikymmenelle. Tällaisen kehityksen jatkuessa on syytä pelätä, että seutumme kaiken kaikkiaan pienten järvien tila uhkaa jo lähitulevaisuudessa vakavasti vaurioitua. Elämäntapamme, kulttuurimme, näyttää olevan todella ongelmallisella tavalla ristiriidassa järviemme herkän luonnontalouden vaatimusten kanssa. Näistä lähtökohdista korostuu järvien tehokkaan, pitkäjänteisen hoitotyön välttämättömyys. Toiminta tulee myös aina ulottaa järven koko valuma-alueelle. Toivottavasti tämän hankkeen yhteydessä kertyneet tulokset raportteineen osaltaan edesauttavat näilläkin järvillä ensiarvoisen tärkeän hoito- ja suojelutyön käynnistymistä ja jatkumista.

Toivotan parasta menestystä tälle työlle!

Halikon Angelmiemellä, lokakuussa 2002


Hans Vogt

Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimus, osa X:
Kiskon-Kurkelanjoen vesistön järvien tila ja hoito

Sisällysluettelo:

| | | |
|-----|---|----|
| | Tutkimuksen kuvailu ja tiivistelmä | |
| | Saatesanat | |
| | Sisällysluettelo | |
| 1. | JOHDANTO..... | 1 |
| 2. | TUTKIMUKSEN TARKOITUS | 2 |
| 3. | KISKON-KURKELANJOEN VESISTÖALUE..... | 3 |
| 3.1 | Tutkimuksen järvet | 3 |
| 3.2 | Valuma-alue..... | 4 |
| 3.3 | Hydrologia | 4 |
| 3.4 | Ulkoinen kuormitus | 5 |
| 4. | TUTKIMUKSEN SUORITUS..... | 7 |
| 4.1 | Näytteiden otto, analysointi ja tulokset..... | 7 |
| 4.2 | Aikaisemmat tutkimukset..... | 8 |
| 4.3 | Säätila..... | 9 |
| 5. | TULOKSET JÄRVISTÄ..... | 10 |
| 5.1 | Valk- (Kurkela), Jylyn-, Luokan- ja Kurkelanjärvi | 10 |
| 5.2 | Ahdiston- ja Kavastonjärvi | 14 |
| 5.3 | Iso-Kisko, Keskimmäinen-Tyrsä ja Alumainen-Tyrsä..... | 17 |
| 5.4 | Kirkko-, Saaren-, Lammi-, Iso- ja Tuulijärvi | 20 |
| 6. | JÄRVITYYPIT | 25 |
| 7. | POHDINTA | 26 |
| 7.1 | Yleistä järvien tilan muutoksista | 26 |
| 7.2 | Raportin järvien tilan muutokset..... | 28 |
| 8. | JÄRVIEN HOIDON PERUSTEET | 33 |
| | Lähdeluettelo | 39 |
| | Liiteluettelo..... | 40 |
| | - 5 liitettä, 3 kuvaliitettä ja 2 karttaliitettä | |

Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimus, osa X:

Kiskon-Kurkelanjoen vesistön järvien tila ja hoito

1. Johdanto

Salon Seudun Kehittämiskeskus kuntayhtymässä on käynnissä erityissuojelun (Ympäristöministeriö, 1992) piiriin kuuluvan Kiskonjoen vesistön kunnostushanke, jota on osaksi rahoitettu EU:n ensimmäisen ohjelmakauden tavoiteohjelma 5b:stä. Hankkeen yksi osaprojekti on laaja järvitutkimus, johon sisältyy vesistön 191:stä yli 1 ha:n kokoisesta järvestä noin 65 järveä eli likimain kaikki yli 10 ha:n laajuiset järvet. Tutkimukseen osallistuvat Perniön, Kiskon, Kiikalan, Suomusjärven, Karjalohjan ja Sammatin kunnat sekä Lounais-Suomen ympäristökeskus. Todettakoon vielä, että vesistöalueelta em. 5b-ohjelman ulkopuolelle jääneiden Muurlan ja Perttelin kuntien kaikista järvistä ja lammista (yht.25 kpl) on kuntien omina tilaustoina jo aiemmin tehty pääpiirteisesti samankaltaiset perustutkimukset (VOGT, 2000a, b ja c sekä 2001).

Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen tulokset raportoidaan vesistön osa-alueittain yhteensä kymmenessä eri osaraportissa. Eri raportteihin sisältyvät järvet ja vesistön osa-alueet käyvät ilmi karttaliitteestä 1. Osaraportti I käsittää koko tutkimuksen yleistarkastelun sisältäen mm. järvien luonnontalouden yleisten limnologisten periaatteiden ja käsitteiden selostukset, kaikkien tutkimusjärvien vertailut sekä vesistön keskeisten, yli 100 ha:n laajuisien järvien rehevyystilan arviointit. Muissa osaraporteissa ei juurikaan toisteta yleistarkastelun teoreettisia taustatietoja, vaan lukijoiden toivotaan perehtyvän tarvittaessa tietoihin osaraportista I. Kaikkien osaraporttien liitteessä 1 on kuitenkin tärkeiden limnologisten ym. käsitteiden selityssanasto. Tutkimusselostuksissa käytettyjen lähdeviitteiden luettelo on myös esitetty keskitetysti yleistarkastelun osassa I ja muihin osaraportteihin on luetteloitu vain ko. raportin tärkeät lähdeviitteet. Järvitutkimuksen raporttimonisteet toimitetaan mm. alueen kuntiin ja kirjastoihin. Raportit löytyvät lähes kokonaisuudessaan myös Salon Seudun Kehittämiskeskuksen internet-osoitteesta: www.salonseudunvesistot.net. Liitteeseen 2 on lisäksi koottu tietoja järvien tutkimisessa ja hoidossa hyödyllisistä yhteistyötahoista. Vesistön suurin järvi, Enäjärvi, on rajattu pois tutkimuksesta, koska järveä on mm. Enäjärven suojeluyhdistys ry:n (kts. liite 2) toimesta jo aiemmin tutkittu verrattain runsaasti.

Käsillä olevassa järvitutkimuksen osaraportissa X ovat tarkastelun kohteina Kiskonjoen vesistön eteläosassa Kiskon, Muurlan ja Perniön kuntien sekä Tammisaaren kaupungin alueella sijaitsevat Kiskonjoen, Kirkkojärven ja Kurkelanjoen vesistöalueen seuraavat järvet: **Kurkelan-, Luokan-, Valk- (Kurkela), Jylyn-, Ahdiston- ja Kavastonjärvi, Iso-Kisko, Keskimmäinen- ja Alumainen-Tyrsä sekä Kirkko-, Saaren-, Lammi-, Iso- ja Tuulijärvi** (karttaliite 2). Iso-Kisko ja Kirkkojärvi kuuluvat yli 100 ha:n järviin, joita tarkastellaan myös osaraportissa I. Tuulijärveä tarkastellaan vain suuntaa antavasti järvestä purkautuvien vesien merkityksen arvioimiseksi Saarijärven kannalta.

Kiskon kunnassa sijaitseva Jylynjärvi laskee Kärkelänjokeen ennen tämän purkautumista Kurkelanjärveen. Kurkelanjärveen laskevat omia lyhyitä uomiaan myöten Kurkelan Valkjärvi ja Luokanjärvi. Kurkelanjärvestä lähtevää Kurkelanjokea myöten koko Enäjärven osa-alueen vedet purkautuvat Kirkkojärveen. Ennen Kirkkojärveen laskemistaan Kurkelanjokeen laskee Ahdistonjärvi sekä myös koko Aneriojärven osa-alueen vedet Aneriojokea pitkin. Kirkkojärven pohjoisosaan laskee Kavastonjärvi lyhyen lasku-uomansa kautta sekä eteläosaan Lammijärvi Hongistonjokea pitkin. Ison-Kiskon vedet laskevat Liipolalahden kautta Kirkkojärven keskiosaan. Ison-Kiskon koillisosaan purkautuu Alumainen-Tyrsä ja tähän laskeva Keskimmäinen-Tyrsä. Koko vesistön keskusjärvestä Kirkkojärvestä vedet laskevat Kiskonjokea myöten Saarenjärveen. Isojärvi laskee Vähäjärveen ja siitä edelleen Kiskonjokeen ennen joen laskemista Saarenjärveen. Tuulijärvi laskee Saarenjärven pohjoisosaan oman lasku-uomansa kautta (karttaliite 2).

Kiskonjoen vesistöalueen laajuus Kurkelanjoen luusuassa on 166 km² ja Kirkkojärven luusuassa on 565 km², mikä on vastaavasti 16,1 ja 54,6 % koko Kiskonjoen vesistön valuma-alueesta. Saarenjärven luusuassa valuma-alueen laajuus on 658 km² eli 63,7 % koko Kiskonjoen vesistön aluma-alueesta.

2. Tutkimuksen tarkoitus

Raportissa tarkastellaan pääosin Kiskon ja Perniön kunnissa sijaitsevien Kiskonjoen ja Kurkelanjoen vesistöalueiden neljäntoista järven vedenlaatua ja nykyistä tilaa sekä arvioidaan järvien hoidon tarvetta ja keinoja. Tutkimuksen tavoitteet ovat siten seuraavat:

- ❖ **arvioida tutkimuksen järvien vedenlaatu ja nykyinen tila sekä näiden yhteydet järvien kuormitustekijöihin;**
- ❖ **esittää tärkeimmät hoito- ja kunnostustoimenpiteet järvien heikentyneen tilan parantamiseksi tai hyvän tilan säilyttämiseksi;**
- ❖ **kannustaa ranta-asukkaat ym. asianosaiset jatkuvaan, aktiiviseen järvien hoitotyöhön.**

3. Kiskon-Kurkelanjoen vesistöalue

3.1 Tutkimuksen järvet

Tämän raportin järviä ja niiden valuma-alueita kuvaavat liitteessä 3 olevan taulukon tiedot. Taulukossa järvien ja niiden valuma-alueiden laajuutta koskevat tiedot on saatu ISOTALON (1984) raportista ja Kiskonjoen vesistön luonnontaloudellisesta kehittämissuunnitelmasta (Vesi- ja ympäristöhallitus, 1993). Osa taulukon arvoista perustuu niukkoihin kenttämittauksiin tai epätarkkoihin lähteisiin ja luvut osoittavat vain suuruusluokkaa. Siten taulukon useat arvot eivät ole tarkkoja eikä niitä näin ollen tule käyttää täsmällisinä lukuina.

Vain Kirkkojärvestä, Kurkelanjärvestä, Lammijärvestä ja Isosta-Kiskosta on olemassa syvyyskartat. Muiden järvien maksimisyvytydet on saatu Suomen ympäristökeskuksen järvirekisterissä (PIVET, 2002) olevista tiedoista. Keskisyvyyksien ja tilavuuksien arvot ovat em. tietoihin ja kenttämittauksiin perustuvia, suuntaa antavia likiarvoja samoin kuin hydrologisilla suureilla (Vesiyhdistys ry, 1986) lasketut teoreettiset viipymäarvot. Järvien korkeusaseman tiedot ovat perus- ja maastokartoilta (Maanmittaushallitus ja -laitos, 1992, 1998 ja 1999) ja arvot ovat metrejä merenpinnan yläpuolella korkeusjärjestelmässä N₆₀ + mmpy. Valuma-alueiden järvisyys-, pelto- ja suoprosentit sekä loma-asuntojen määrät on arvioitu likimääräisesti em. kartta-aineiston ja lähderaporttien pohjalta. Etenkin suoalan arviointi perus- ja maastokartoilta on epätarkkaa.

3.2 Valuma-alue

Kurkelanjoen valuma-alueella ja Kirkkojärven lähivaluma-alueella on runsaasti peltomaita, joiden maalajina on hienojakoinen saviaines. Savipitoisia peltomaita on myös Kiskonjoen sekä Lammijärvestä Kirkkojärveen laskevan Hongistonjoen varrella. Ison-Kiskon valuma-alueella on karua kallioista ja moreenipitoista metsämaata, joka on säilyttänyt erämaaleimansa. Myös Valkjärven valuma-alue on suurimmaksi osaksi karua graniittipitoista kallioista metsämaata. Harjualueella sijaitsevan Luokanjärven valuma-alueella on myös melko paljon ojitettua suomaata, mutta suhteellisesti runsaimmin ojitettuja soita on Iso- ja Tuulijärven valuma-alueilla. Ahdistonjärven valuma-alueella on soita ja kallioista metsämaata sekä hiekkaista peltomaata. Lammijärven lähes erillisen järvioltaan, Alilammin, ympärillä on savi- ja turvepitoista peltomaata, vaikka muu osa järvestä sijaitseekin kallioisella ja moreenipitoisella maaperällä. Kirkkojärven ympäristössä on paikoin runsaasti malmeja sisältäviä kivilajeja ja kaivostoimintaa on harjoitettu jo useita satoja vuosia.

3.3 Hydrologia

Litteen 3 taulukosta käy ilmi, että raportin järvet ovat 9 - 77 ha:n laajuisia lukuun ottamatta yli 100 ha:n kokoisia Kiskonjoen vesistön suuriin järviin luettavia Kirkkojärveä ja Isoa-Kiskoä. Useiden järvien syvyydet ovat riittämättömät veden kesäajan lämpötilakerrosteisuuden muodostumiselle, joten vain syvimmät järvet, Kurkelanjärvi, Valkjärvi, Keskimäinen-Tyrsä, Tuulijärvi, Lammijärvi ja Iso-Kisko, kerrostuvat kesällä. Syvimpien järvien tilavuudet ovat suhteellisesti ottaen suuret. Järvillä, joilla on suuri tilavuus ja lisäksi suppea valuma-alue, on pitkä ns. teoreettinen viipymä (=järven tilavuuden ja valuma-alueelta vuosittain purkautuvan valuntavesimäärän suhde). Suurimmalla osalla tämän osaraportin järvistä on lyhyt viipymä. Harvinaisen pitkä viipymä on Isolla-Kiskolla (yli 8 vuotta) ja myös Lammijärven ja Valkjärven yli kolmen vuoden viipymäarvot ovat pitkät. Keskimäisen-Tyrsän, Isojärven, Ahdistonjärven ja Tuulijärven viipymä on melko pitkä eli noin vuoden ja Alumaisen-Tyrsän noin 6 kk. Sen sijaan Kirkkojärvi, Jylynjärvi, Kurkelanjärvi ja Luokanjärvi ovat lyhyiden, vain 1 - 3 kuukauden viipymien takia lähes ns. läpivirtausjärviä. Saarenjärven viipymä on erittäin lyhyt - riippuen lisäksi siitä, kuinka paljon yläpuoliselta Kosken voimalaitoksen padolta laskeetaan vettä uomaan.

Mitä pitempi viipymäärä järvellä on, sitä tasalaatuisempi ja vaakaampi järven vedenlaatu ja tila on vuodenaikaisten ja vuosittaisten vaihtelurytmien puitteissa. Toisaalta, jos pitkän viipymän järven tilassa tapahtuu epäedullisia muutoksia, myös ne ovat luonteeltaan sangen pysyviä. Iso-Kisko, Lammijärvi ja Valkjärvi ovat luonnontaloudeltaan korostetusti pitkän viipymän järviä. Sen sijaan esim. Kurkelanjärvi on lyhyen viipymän läpivirtausjärvi, jonka vedenlaatu ja tila saattaa muuttua nopeasti säätilan vaihtelujen rytmissä.

Järvien luonnontalouteen vaikuttaa usein merkittävällä tavalla vedenkorkeuden säännöstely. Tämän raportin järvistä Isoa-Kiskoa säännöstellään luusuan padon avulla. Tavoitejuoksutuksena pidetään kesäaikana vähintään 0,25 m³/s ja talviaikana 0,05 m³/s virtaamaa. Kirkkojärveä säännöstellään Håldammin padon avulla, jossa patoaukkojen koko rajoittaa virtaamaa. Kirkkojärven vedenkorkeuden yläraja on N₄₃ +26,53 m ja tavoitejuoksutuksena pidetään vähintään 1,0 m³/s virtaamaa.

Järven tilan arviointi ja hoitotoimenpiteiden suunnittelu edellyttää yleensä, että käytettävissä on luotettavat pinta-ala- ja tilavuustiedot järven syvyysvyöhykkeittäin. Tämän raportin järvistä vain Isosta-Kiskosta, Kirkkojärvestä, Kurkelanjärvestä ja Lammijärvestä on olemassa syvyyskartat. Siten on paikallaan ehdottaa, että loma-asukkaiden ja muiden asianosaisten toimesta

raportin muilta järviltä tehdään ensi tilassa esim. kaikuluotaukseen perustuva tarkka syvyyskarttoitus.

3.4 Ulkoinen kuormitus

Tutkimuksen järvistä Valkjärvi, Keskimmäinen- ja Alumainen-Tyrsä sekä Isojärvi voidaan määritellä metsäjärviksi, joiden rantojen lähellä tai ylimalkaan valuma-alueilla ei ole lainkaan peltoja eikä pysyvää, ympärivuotista asutusta (liite 3). Luokan- ja Jylyn-, Ahdiston- ja Lammijärven valuma-alueilla on jonkin verran maaseudun pysyvää haja-asutusta ja viljelysmaita. Sitä vastoin Kurkelan-, Kavaston- ja Kirkkojärven valuma-alueilla on runsaasti peltoja ja haja-asutusta. Kirkkojärven valuma-alueella on lisäksi Kiskon keskustaajama, jossa muodostuvat jätevedet käsitellään jätevedenpuhdistamossa ja johdetaan puhdistamolta Kirkkojärven pohjoisosaan. Ison-Kiskon pääaltaan ympärillä ei ole pysyvää maaseudun haja-asutusta ja peltoja on vain vähän, mutta järven luusuan puolen lahtien, kuten Liipolanlahden ympärillä, näitä on melko runsaastikin. Vesistöä jätevesillä merkittävästi kuormittava yritystoimintaa järvien lähivaluma-alueilla ei ole. Vesistöä

kuormittava maatalouden sika-, nauta- ja muu karjatalous on nykyään määrältään paljon aiempaa vähäisempää – suhteellisesti merkittävintä se on Jylynjärven valuma-alueella.

Tutkimuksen metsäjärviin kohdistuva vesistökuormitus koostuu luonnonhuuhtouman lisäksi lähinnä vain metsätalouden toimenpiteistä ja virikistyskäytön vaikutuksista sekä ilmaperäisistä laskeumista. Viimeksi mainitun kuormituksen osalta ovat happamoittavat rikki- ja typpilaskeumat, "happosateet", yhä merkittävät, vaikka kansainvälisillä ilmansuojelusopimuksilla on etenkin rikkipäästöjen määrä oleellisesti pienentynyt viimeksi kuluneiden 10 - 20 vuoden aikana. Ilmansaasteiden ravinnepitoiset laskeumat ovat Etelä-Suomessa yhä tuntuvat: typpeä 500 - 1000 ja fosforia 5 - 20 kg/km²/vuosi.

Metsätalouden toimenpiteistä vaikuttaa järvien vedenlaatuun ja tilaan eniten ojitus, erityisesti soiden ojittaminen. Tämän raportin lähes jokaisen järven valuma-alueella on jonkin verran ojitettuja soita ja metsämaita, suhteellisesti eniten Luokan-, Iso- ja Tuulijärven alueilla. Myös metsänuudistusten hakkuiden, maanmuokkauksen ja lannoitusten seurauksina kasvaa vesistöihin uudistusaloilta huuhtoutuva ravinnekuormitus. Virikistyskäyttöön liittyen saattaa järviin päästä loma-asunnoilta mm. käymäläjätevesiä sekä pesuvesien ja pihamaille levitettyjen lannoitteiden ravinteita.

Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen osan I yleistarkastelussa todetaan järvien ulkoisen vesistökuormituksen vaihtelevan suuresti erilaisissa luonnonoloissa ja myös säätilan mukaan. Yleistarkastelussa on kuitenkin esitetty - suuntaa antavien järvi-kohtaisten pääravinteiden kuormitusmäärien arvioimiseksi - seuraavien keskimääräisten vuotuisten ominaiskuormitusarvojen käyttämistä koko tutkimusprojektissa:

| | Fosforia | Typeä |
|--------------------------------------|----------|-------|
| haja-asutus, kg/as | 0,4 | 2,6 |
| loma-asutus, kg/as (60 d/a) | 0,02 | 0,05 |
| peltoviljelykset, kg/km ² | 160 | 1500 |
| metsätalous, kg/km ² | 1,1 | 10,4 |
| ilmalaskaus, kg/km ² | 10 | 800 |
| luonnonhuuhtouma, kg/km ² | 6 | 200 |

Taaja-asutuksen, teollisuuden, karjatalouden yms. pistekuormitus tulee lisäksi ottaa tarpeen mukaan huomioon. Näillä oletusarvoilla saadaan tämän raportin järviin niiden koko valuma-alueelta kertyvän ulkoisen fosforikuormituksen suuruusluokkaa osoittaviksi määräksi liitteen 4 taulukossa olevat arviot.

Tiivistäen voidaan järvien kuormituksesta todeta, että raportin metsäjärviin – Valkjärvi, Keskimmäinen-Tyrsä, Alumainen-Tyrsä ja Isojärvi - kohdistuva ulkoinen ravinne- ja muu vesistökuormitus on määrällisesti verrattain vähäistä verrattuna Lounais-Suomen järvien kohdalla yleisesti vallitsevaan tasoon. Fosforikuormituksen pääosan näillä järvillä kuten myös Luokanjärvellä muodostaa yhä luonnonhuuhtouma. Silti järvien kuormitus on viime vuosikymmeninä selvästi kohonnut luonnontilan aikana valinneista määristä mm. ilmansaasteiden takia. Maatalouden vesistökuormituksen suuruuden takia Kirkko- ja Kurkelanjärven ravinnekuormitus on runsasta. Suhteellisesti suurin osa järven kokonaisfosforikuormituksesta aiheutuu peltoviljelyksistä myös Jylyn-, Ahdiston-, Kavaston-, Lammijärvellä, mutta näiden järvien kokonaiskuormitus on kuitenkin huomattavasti pienempi kuin edellä mainituilla Kurkelan- ja Kirkkojärvellä.

4. Tutkimuksen suoritus

4.1 Näytteiden otto, analysointi ja tulokset

Tutkimus käsitti loppupalven ja -kesän vesinäytteiden oton kunkin järven pääsyvänteen kohdalta. Saarenjärvestä ei saatu talvinäytteitä heikon jäätilanteen takia eikä Alumaisesta-Tyrsästä ja Isojärvestä veneiden puuttumisen takia kesätutkimusten näytteitä. Kesällä kartoitettiin myös pääpiirteisesti järvien vesikasvillisuus, mikä toteutettiin veneestä käsin soutamalla rantaviivan lähellä järven ympäri. Kirkkojärven kasvillisuutta tutkittiin veneestä ainoastaan järven keskivaiheilta Myllysaaren kohdalta ja muilta osin vain muutamasta kohdasta rantatähystyksenä. Ison-Kiskon kasvillisuustiedot perustuvat järven länsipuolelta veneestä tehtyyn suppeaan kartoitukseen sekä Liipolanlahden tutkimukseen. Isojärven kasvillisuus kartoitettiin rannalta käsin. Saarenjärven, Alumaisen-Tyrsän ja Tuulijärven kasvillisuutta ei kartoitettu lainkaan tämän tutkimuksen yhteydessä.

Projektin kesätöiden alkuvaiheessa tutkittujen Valk-, Ahdiston- ja Kavastojärven kasvillisuuskartat on tehty hieman suurpiirteisemmin kuin loppukesän tutkimuksissa. Lisäksi jokaisen järven syvännepisteeltä tutkittiin kesällä pohjasedimentin pintaker-

rosta Limnos-tyyppisellä noutimella otetusta profiilinäytteestä. Tarkemmat selostukset tutkimusmenetelmistä ovat Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen yleistarkastelun osassa I.

Omien vesianalyysien ohella analysoitiin mm. pääravinteet ja a-klorofylli Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n akkreditoitussa vesilaboratoriossa Turussa, mikä on merkitty myös vesitutkimusten tuloslomakkeisiin. Elokuun 8. päivän jälkeen tehtyjen kasvillisuustutkimusten lajimääritykset teki limnologi Päivi Joki-Heiskala. Muut kenttätutkimuksia tehneet henkilöt käyvät ilmi tämän raportin saatesanoista. Selostukset käytetyistä analyysimenetelmistä ja tulosten edustavuuden arvioinneista sisältyvät koko järvitutkimusprojektin yleistarkasteluun osassa I. Tämän raportin järvien tutkimustulokset ovat liitteessä 5 (5a = vedenlaatu, 5b = kasvillisuustulokset ja 5c = sedimenttikuvaukset). Tuloslomakkeista selviävät myös eri kenttätutkimusten ajankohdat ja tutkimusajan säätila.

4.2 Aikaisemmat tutkimukset

Raportin järviä on aikaisemmin tutkittu vaihtelevissa määrin. Suomen ympäristökeskuksen järvien vedenlaadun pintavesirekisterissä (PIVET, 2002) on järvistä seuraavilta ajankohdilta tutkimustuloksia:

- Valkjärvi (Kurkela) 4.2.1972, 22.2.1973, 4.2.1981, 26.7.1983*, 24.8.1983*, 1.9.1983*, 26.7.1984, 2.4.1985, 8.7.1985, 7.4.1986, 30.7.1986, 13.4.1987
- Jylynjärvi 11.7.1972, 19.2.1973, 23.3.1983, 26.7.1983*, 11.8.1999, 13.3.2000 ja 30.8.2000
- Luokanjärvi 4.2.1972 - 6.9.1990, 4 kpl
- Kurkelanjärvi Vuosilta 1965 - 2000 yhteensä 31 tutkimuksen tulokset
- Ahdistonjärvi 11.7.1972, 8.2.1973, 23.3.1983 ja 26.7.1983*
- Kavastonjärvi 12.7.1972, 8.2.1973, 23.3.1983 ja 26.7.1983*
- Iso-Kisko Vuosilta 1965 - 2000 yhteensä 47 tutkimuksen tulokset

- Keskimäinen-Tyrsä 7.2.1983, 14.7.1983*,
10.4.1984, 1.8.1985,
5.11.1986 ja 12.11.1987
- Alumainen-Tyrsä 4.9.1972, 22.2.1973,
14.7.1983* ja 10.4.1984
- Kirkkojärvi Vuosilta 1962 - 1999 kolmelta
havaintopaikalta kultakin 45 -
49 tutkimuksen tulokset
- Saarenjärvi 3.3.1986, 13.8.1986,
12.3.1987, 20.7.1987 ja
7.9.2000
- Lammijärvi 2.9.1971, 2.2.1972, 7.4.1983
ja 1.9.1983*
- Isojärvi 4.2.1972, 22.2.1973 ja
1.9.1983*
- Tuulijärvi 23.3.1983, 11.7.1983*,
27.1.1993 ja 9.8.1993

* vain päänlyyveden 0 - 2 metrin näyte.

Kesällä 1983 tehdyt päänlyyveden tutkimukset liittyvät Kiskonjoen vesistön järvien laajaan happamoitumiskartoitukseen, jonka tulokset ISOTALO (1984) on raportoinut. Valkjärven sekä Keskimäisen- ja Alumaisen-Tyrsän 1980-luvun tutkimukset ovat pääosin Suomen ympäristökeskuksen johdolla tehtyä järvien happamoitumiskehityksen seurantaa. Näissä yhteyksissä on myös kyseisten järvien kasvillisuudesta ja eliöstöstä joitakin aiempia havaintoja. Happamoitumis seurannan tuloksia ei kuitenkaan tietävästi ole järvikohtaisesti raportoitu. Yllä lueteltujen tutkimusten lisäksi on VOGT (2001) tutkinut Lammijärveä 12.4.1999, 4.8.1999, 25.9.2000, 25.3.2000 ja 7.8.2000.

4.3 Säätila

Talvi 2000 - 2001 oli järvien kannalta "helppo", sillä pysyvä jääpeite muodostui vasta joulukuun puolivälin jälkeen. Jääpeite jäi melko lauhan sään takia ohueksi ja maaliskuun alun suoja-aikana lumet sulivat lähes kokonaan jään päältä. Tämän jälkeen tulleet yöpakkaset vahvistivat jääpeitettä. Silti auringonvaloa tunkeutui ohuen jään läpi lämmittäen ylintä vesikerrosta ja mahdollista kasvien fotosynteesin. Kevättulvan vedet eivät vaikuttaneet mainittavasti tutkimuksen järvien vedenlaatuun ja tilaan – paitsi Saarenjärvellä, josta maaliskuun tulvavedet sulattivat jäät.

Alkukesä 2001 oli melko viileä, mutta kesäkuun lopulla alkanut poutainen ja erittäin lämmin kesäsää jatkui pitkälle syyskuun

puolelle. Tässä tarkasteltavien järvien kesätutkimukset tehtiin ensinnä Valk-, Jylyn- ja Ahdistonjärvellä heinäkuun lopussa, ja seuraavaksi Kurkelan-, Kavaston- ja Luokanjärvellä elokuun alkupuolella. Keskimäinen-Tyrsä ja Lammijärvi tutkittiin elokuun lopulla ja syyskuun alussa, jolloin näiden syvien järvien vesimassassa kuitenkin vielä vallitsi "kypsä" kesäkerrosteisuus. Tarkemmat tiedot säätiloista löytyvät tutkimustulosten lomakkeista (liite 5) ja koko järvitutkimusprojektin yleistarkastelun osaraportista I.

5. Tulokset järvistä

5.1 Valk- (Kurkela), Jylyn-, Luokan- ja Kurkelanjärvi

Näistä Kurkelanjoen vesistöalueella melko lähekkäin sijaitsevista järvistä Valkjärvi on selkeästi metsäjärvi, kun taas Jylyn- ja Kurkelanjärven valuma-alueilla on myös peltomaita. Valkjärven maksimisyvyys on noin 10 metriä ja Kurkelanjärven 7,5 metriä. Jylyn- ja Luokanjärvi ovat näitä matalampia, maksimisyvyyksien ollessa vain 1,7 ja 3,2 metriä.

Vain Valk- ja Kurkelanjärven syvyydet ovat riittävät, jotta vesimassaan muodostuu kesällä selkeä lämpötilakerrosteisuus. Ns. lämpötilan harppauskerros alkaa Valkjärvessä 4 – 5 metrin syvyydessä. Järven syvänteen pohjalla vesi on kesällä erittäin kylmää - vain noin 5 °C, mikä osoittaa veden kevättäyskierron järvessä kestävän varsin lyhyen ajan. Valkjärven syvänteen kokoa ei syvyydskartan puuttuessa tunneta tarkasti, mutta rannat ovat jyrkät ja siten on oletettavaa, että kesällä kylmän alusveden määrä on suhteellisen suuri (liite 5a). Kurkelanjärven vesi kerrosteuu lämpötilan mukaan heikonalaisesti, sillä pohjan tuntumassa oli elokuussa 2001 yli 13 °C lämmintä vettä.

Näiden neljän järven vedenlaadun perusominaisuudet poikkeavat aika paljon toisistaan. Valkjärven vesi sisältää vain vähän, muiden järvien vesi kohtalaisesti ruskeata väriä antavia humusyhdisteitä ja eniten niitä on Luokanjärven vedessä. Valkjärven vesi on kirkasta, kun taas kolmen muun järven vedessä on jonkin verran valuma-alueen pelto- ja suomaiden eroosioaineksen sekä leväkaskusun aiheuttamaa sameutta. Näkösyvyyden arvo oli kesätutkimuksessa Valkjärvessä 3,4 metriä ja muissa kolmessa järvessä välillä 1,2 – 1,5 metriä (kuvaliite 1). Kurkelanjärven alusvesi tummenee ja samenee huomattavasti pohjan tuntumassa, kun kerrosteisuuskauden lopulla veden happipitoisuus alenee ja veden liukenee pohjalta pelkistyneitä rauta- ym. yhdisteitä.

Valkjärven vesi on pehmeintä ja sisältää erittäin niukalti liuenneita, puskuroivia elektrolyyttisuoloja. Ilmansaasteet, "happosateet", ovatkin happamoittaneet järveä jopa huomattavan paljon. Muiden kolmen järven vesi on selvästi puskuroidumpaa kuin Valkjärven vesi eikä happamoitumisen uhkaa ole ollut. Vertailu aiempiin tutkimustuloksiin antaa viitteitä siitä, että Valkjärvestä happamoituminen oli 1980-luvulla voimakkaampaa kuin nykyään. Tällöin veden pH-arvo oli alentunut esim. kevättalvella 1981 tasolle 4,2, jolloin veden kyky sietää ja puskuroida happokuormaa oli kokonaan hävinnyt.

Valk- ja Kurkelanjärvi ovat niin syviä, että niiden veteen kehittyy talvella ja kesällä happikerrosteisuus. Huhtikuun 2001 lopulla Kurkelanjärven happitilanne oli sikäli hyvä, että järven syvänteen vesi sisälsi pohjan tuntumaan asti happea. Kurkelanjärvellä ei ole tapahtunut huomattavia muutoksia veden talviajan happitilanteessa 1960-luvulta asti tehtyjen tutkimusten mukaan. Vaikka matalissa Jylyn- ja Luokanjärvissä ei esiintynytkään täydellistä happikatoa talvella 2001, oli happi vähentynyt huomattavasti koko vesimassasta. Tämä on huolestuttava ilmiö ja ilmaisee vedessä olevan runsaasti hajoavaa orgaanista ainesta. Vertailu aiempiin, pääosin 1980-luvulla tehtyjen tutkimusten tuloksiin viittaa siihen, että happitilanne on ollut Jylynjärvessä jo silloin yhtä heikko. Luokanjärveltä ei ole käytettävissä aiempia tutkimustuloksia. Valkjärven pohjan läheisten vesikerrosten happitilanne oli erinomainen huhtikuussa 2001 samoin kuin se on ollut myös aiemmissa 1980-luvulla tehdyissä tutkimuksissa (kuvaliite 2).

Sitä vastoin kesätutkimuksessa elokuussa 2001 Kurkelanjärven alusveden happitilanne oli heikonlainen, sillä happi oli huomattavasti vähentynyt pohjan läheisestä vedestä (kuvaliite 2). Kurkelanjärven happitilanne on ollut huono myös heinäkuussa 1969 ja 1976 tehdyissä vesitutkimuksissa, joten Kurkelanjärven tila on pitkään jatkuneen rehevöitymiskehityksen tulos. Tämän järven pohjasedimentin pintakerroksen redox-tila onkin varsin heikko jo pitkään jatkuneesta, ajoittaisesta hapettomuudesta johtuen. Muissa järvissä sedimentin pintakerroksen hapetus-pelkistystila oli hyvä. Pohjan tuntumassa olevaan syväneveteen kehittyvä happikato aiheuttaa aikaa myöten - jopa vuosikymmenten viiveellä - pohjalietteen pintakerroksen pelkistymisen ja pilaantumisen, mikä puolestaan johtaa järven sisäisen ravinnekuormituksen kasvuun ja rehevöitymiseen. Tämän ilmiön vuoksi on etenkin Kurkelanjärven tilaa pidettävä huolestuttavana. Järvien pohjasedimentin ominaisuuksia käsitellään vielä jäljempänä.

Rehevöitymisestä johtuva runsas levätuotanto aikaansaa järvien päällysvedessä kesällä hapen ylikyllästeisyyttä. Tällaista ei näissä

järvissä havaittu kesällä 2001, mutta sellaista esiintyi ainakin Jylynjärvessä heinäkuussa 1972 ja Kurkelanjärvessä jo 1960-luvulta alkaen lähes jokaisessa loppukesän tutkimuksessa. Myös Valkjärvestä on vuosilta 1983, 1985 ja 1986 havaintoja hapen ylikylläisyydestä jopa 1 – 3 metrin syvyydessä, mikä on saattanut aiheutua ns. epifyyttisten levien tai pohjalla kasvavien sammalien runsaasta fotosynteesistä.

Veden ravinnepitoisuuksista ja rehevyydestä tehdyt tutkimukset osoittavat, että Valkjärvi on selkeästi karujen eli oligotrofisten järvien tuotantotyyppiin kuuluva. Luokanjärvi kuuluu lievästi rehevien järvien tuotantotyyppiin ja Kurkelan- ja Jylynjärvi rehevien järvien tyyppiin. Järvien ominaisuuksien arviointi tapahtuu näiltä osin veden fosfori- ja typpipitoisuuksien sekä kasviplanktonin määrää ilmaisevan klorofylli a:n pitoisuuden perusteella. Käytössä on useita, hieman toisistaan poikkeavia luokituksia. Näissä Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen järviraporteissa käytetään seuraavaa ($\mu\text{g/l}$):

| Rehevyytaso | Fosfori | Typpi | Klorofylli a |
|------------------|---------|------------|--------------|
| -karu | alle 12 | alle 400 | alle 4 |
| -lievästi rehevä | 12 - 25 | 400 - 800 | 4 - 10 |
| -rehevä | 25 - 75 | 800 - 1500 | 10 - 25 |
| -erittäin rehevä | yli 75 | yli 1500 | yli 25 |

Valkjärvestä päällysveden ko. pitoisuudet vuoden 2001 tutkimuksessa sijoittuvat kaikilta osin taulukon karujen järvien luokkaan. Vastaavasti Jylyn- ja Kurkelanjärvessä pitoisuudet ovat lievästi rehevien ja rehevien luokkien välimaastossa (kuvaliite 3). Kurkelanjärven alusvedessä mm. fosforipitoisuudet kohoavat erittäin korkeiksi, selvästi ko. luokitusrajojen ylitse happitilanteen heikkenemisen myötä (kuvaliite 2). Tämä osoittaa järven tilaan kohdistuvat sisäisen ravinnekuormituksen kasvun riskit. Vertailut aiempiin verrattain niukkoihin tutkimustuloksiin osoittavat, että Jylynjärven kesäiset kokonaisfosforipitoisuudet ovat kasvaneet verrattuna 1970- ja 1980- luvuilla tehtyihin tutkimuksiin. Muiden järvien ravinnepitoisuuksissa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia. Tutkimusaineisto on kuitenkin liian niukka pitkälle menevien johdopäätösten tekemiseen.

Levätuotantoa rajoittava ns. minimiravinne on kaikissa järvissä fosfori, sillä veden tuotantokerroksessa typpi-fosforisuhteen arvo on huomattavasti yli 20. Epäorgaanisten, liukoisten ravinteiden pitoisuudet viittaavat kuitenkin siihen, että Jylyn-, Luokan- ja

Kurkelanjärvässä saattoi kesällä 2001 tyyppi olla levätuotantoa rajoittava minimiravinne.

Tässä tarkasteltavien neljän järven veden muuta fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia kuvaavia tutkimustuloksia on melko vähän, eniten niitä on Valk- ja Kurkelanjärvestä (PIVET, 2002). Kurkelanjärvestä mitattujen raskasmetallien - kadmiumin, lyijyn ja nikkelin sekä alkali- ja maa-alkalimetallien - pitoisuudet eivät ole olleet erityisen korkeita. Kurkelanjärvässä on mitattu korkeita pintaveden alumiinipitoisuuksia, mutta ne johtunevat veden sisältämästä runsaasta savesta. Valkjärvässä näkyy sen sijaan happamoitumiseen kytkeytyvää alumiinipitoisuuden kohoamista. Järvässä vallinneet alumiinitasot, jopa 300 µg/l, ovat saattaneet olla kalaston toimeentulon kannalta kriittisiä 1980-luvun puolivälissä, sillä korkeisiin alumiinipitoisuuksiin yhdistyi myös hapan vesi (pH<5.0). Muiden järvien paitsi Kurkelanjärven veden hygienisbakteriologinen laatu on ollut aiemmissa tutkimuksissa hyvä, Kurkelanjärven tila on ollut ajoittain tyydyttävä, enimmäkseen kuitenkin moitteeton.

Vesikasvillisuus on kaikissa neljässä järvässä sangen erilaista. Valkjärvi on tyypillinen niukkaravinteinen nuottaruohojärvi, jossa kasvillisuuden merkitys on vähäinen. Kurkelanjärvellä kasvillisuuden merkitys on kohtalainen. Rantoja kiertää ilmaversoisten vyöhyke, jossa kasvaa paikoin runsaasti järvikortetta, paikoin järviruokoa ja järvikaislaa. Kaislavyöhyke ulottuu rantaan asti siten, että rannoilla ei ole juurikaan muuta rantakasvillisuutta. Kurkelanjärvi vaikuttaa rehevöitymisen seurauksena kasvillisuudeltaan muuttuneelta korte-ruokojärveltä, jossa kasvaa sekaisin sekä vähäravinteisuutta että runsasravinteisuutta suosivia lajeja. Luokanjärvi on niukkaravinteinen korte-ruokojärvi, jonka loivilla pehmeillä pohjilla kasvaa melko runsaasti kelluslehtisiä vesikasveja, etenkin pientä suomenlummetta. Tämä on Lounais-Suomessa melko harvinainen laji, jota tavattiin Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksessa Luokanjärven lisäksi vain viereiseltä Tynnärlammelta. Jylynjärvellä kasvillisuuden merkitys on erittäin suuri ja järvi voidaanakin luokitella kuuluvaksi runsasravinteisiin vitajärviin. Järven kasvillisuus on mielenkiintoinen ja siellä kasvaa joitakin melko harvinaisia kasvilajeja, kuten kolmihedevesirikkaa. Jylynjärvellä on suositeltavaa tehdä tarkempi kasvillisuuskarttoitus. Veden happamoitumisella on saattanut olla vaikutusta Valkjärven vesikasvillisuuteen. Tarkemmat tiedot järvien kasvillisuudesta ovat liitteessä 5b.

Vesikasvillisuuden osalta on vielä huomionarvoista, että Valkjärvässä kasvien versoilla esiintyi varsin runsaasti päällyskasvustoa,

ns. epifyyttisiä leviä. Näiden runsastumisen on havaittu olevan yhteydessä järviviesien happamoitumiseen. Mahdollista on, että runsas päällyskasvusto voi myös heijastaa veden rehevyytason kasvua, sillä levät tarvitsevat kasvuunsa ravinteita. Rehevöitymisen oireisiin viittaa silmämääräisesti Jylyn- ja Kurkelanjärvessä havaittu sinilevähiutaleisto. Kohonnut levätuotanto selittää osaltaan Kurkelanjärvessä havaitun talviajan päällysveden runsaanpuoleisen hapenkulutuksen ja alusveden happivajauksiakin.

Pohjasedimentistä tehdyt havainnot osoittavat näiden neljän järven tilassa merkittäviä eroja. Kurkelanjärven syvänealueella näkyy savipitoisessa pohjalietteessä selviä ajoittaisen pelkistymisen ja hapettomuuden ongelmia. Sedimentin heikon tilan takia Kurkelanjärven syvänealueelta voi tapahtua merkittävää sisäistä ravinnekuormitusta, mikä lisää järven rehevöitymistä. Järven hoidossa onkin syytä sekä hankkia täydentäviä tietoja sedimentin ominaisuuksista että kiinnittää vakavaa huomiota syvänesedimentin tilan parantamiseen.

Sen sijaan Valkjärven detrituspohjaisen syvänelietteen hapetuspelkistystila on järven syvyys ja suojaisuus huomioon ottaen hyvä eikä Valkjärvessä näytä tulosten perusteella aiheutuvan mainittavaa sisäistä ravinnekuormitusta syvänealueelta. Myös matalissa Jylyn- ja Luokanjärvessä pohjasedimentin tila näyttää hyvältä. Siten näissäkään järvissä ei tapahtune haitallista sisäistä ravinnekuormitusta ainakaan sedimentin pintaosan pelkistymisen takia. Sedimenttitutkimusten tulokset ja arviot niistä ovat liitteessä 5c.

5.2 Ahdiston- ja Kavastonjärvi

Kavastonjärvi on vain runsaan metrin syvyinen eikä järven veteen muodostu lämpötilan kesäkerrosteisuutta. Myöskään Ahdistonjärven hieman alle neljän metrin syvyys ei ole riittävä, jotta vesi kerrostuisi kesällä pysyvästi lämpötilan mukaan. Kavastonjärvessä vesimassa vaihtuu melko nopeasti, noin kolmessa kuukaudessa, kun taas Ahdistonjärven pieni valuma-alue ja hieman suurempi tilavuus merkitsevät, että järven viipymä on kohtuullisen pitkä, noin 14 kuukautta. Kasvatonjärven valuma-alueella on runsaasti savimaita, kun taas Ahdistonjärven valuma-alue on karumpi sisältäen etupäässä mineraalimaita. Ahdistonjärven valuma-alueella olevat viljelysmaatkin ovat maaperäkartan mukaan hiekkaisia. Vaikka Ahdiston- ja Kavastonjärvi ovat ominaisuuksiensa puolesta erilaisia, ne sijaitsevat melko lähellä (karttaliite 2), joten niitä tarkastellaan tässä yhdessä.

Ahdiston- ja Kavastonjärven veden perusominaisuudet poikkeavat toisistaan sikäli, että Ahdistonjärven vesi on kirkasta ja sisältää vain vähän sameutta sekä humusyhdisteitä. Kesällä 2001 Ahdistonjärven näkösyvyys oli 2,5 metriä. Kavastonjärven vesi on valuma-alueen pelto- ja suomaiden eroosioaineiden ja leväkasvun vaikutuksesta sameaa ja melko ruskeaa sisältäen kohtuullisesti humusyhdisteitä. Vuoden 2001 tutkimuksissa Kavastonjärven näkösyvyys oli huhtikuussa 80 cm, mutta elokuussa voimakkaan sinileväkukinnan samentamana vain 30 cm (kuvaliite 1). Kummankin järven vesi on lievästi hapanta ja sisältää kohtuullisesti liuenneita elektrolyyttisuoloja, jotka aikaansaavat sen, että veden puskurikyky happamoittavan laskeuman neutraloimiseksi on hyvä. Kavastonjärvessä on havaittavissa elokuussa 2001 runsaan levätuotannon aiheuttamana veden pH:n kohoaminen yli arvoon 8,0. Näin korkea veden pH-arvo edesauttaa fosforin liukenemistä sedimenteistä, mikä sisäisen ravinnekuormituksen prosessi puolestaan kiihdyttää rehevöitymistä.

Ahdistonjärvestä on muutamia aiempia tutkimustuloksia 1970- ja 1980-luvuilta. Niukka tulosaineisto viittaa siihen, että järven veden kirkkaudessa ei ole tapahtunut suurta muutosta. Myös Kavastonjärvestä on tehty aiemmin vain muutama vedenlaadun tutkimus. Näiden perusteella järven vesi oli 1970-luvun alussa kirkkaampaa kuin kesällä ja talvella 2001, mutta vuoden 1983 tutkimukset antavat samantapaisen kuvan järven veden väristä ja sameudesta kuin tässä tutkimuksessa. Tutkimusaineisto on kuitenkin liian niukka pitkälle menevien johtopäätösten tekemiseen.

Happitilanne on matalissa järvissä avoveden aikana yleensä hyvä. Silti Ahdistonjärvessä oli pienen syvänteen pohjan tuntumassa merkittävää happivajausta ja pohjalietteen pinnalla oli alhainen redox-arvo. Voimakkaista leväkukinnoista johtuvaa hapen ylikyllästeisyyttä esiintyi kesällä 2001 Kavastonjärvessä. Matalien, rehevien järvien happitilanne on talven lopulla usein ongelmallinen. Talven 2001 tutkimuksessa kuitenkin Ahdiston- ja Kavastonjärven vedessä happitilanne oli hyvä. Kavastonjärvellä oli huhtikuussa 2001 vedessä hapen ylikyllästeisyyttä, minkä ilmeisesti aiheutti levien ja kasvien runsas fotosynteesi jään alla (kuvaliite 2). Aiemmassa talvitutkimuksessa maaliskuussa 1983 Ahdistonjärven happitilanne on ollut samantapainen kuin huhtikuussa 2001. Helmikuussa 1973 mitattiin kuitenkin hapen ylikyllästeisyyttä jään alla.

Ahdiston- ja Kavastonjärven veden laatu poikkeaa toisistaan veden ravinnepitoisuuksien ja rehevyyden osalta. Tulosten perusteella Ahdistonjärveä voidaan pitää sivun 13 taulukon mukaisesti lievästi rehevien eli mesotrofisten järvien tuotantotyyppiin ja Ka-

vastonjärveä erittäin rehevien eli hypertrofisten järvien luokkaan kuuluvana (kuvaliite 3). Aiempia tutkimustuloksia näiltä järveltä on vain heinäkuulta 1972 ja 1983, jolloin järvien rehevyydestä saatiin samanlainen kuva kuin nyt (ISOTALO, 1984). Ahdistonjärvessä fosfori oli elokuussa 2001 levätuotantoa rajoittava ns. määrittäjä, mutta Kavastonjärvessä typpi saattoi elokuussa 2001 rajoittaa levätuotantoa. Kuitenkin Ahdistonjärvessä leville käyttökelpoisen, liukoisen nitraattityypin pitoisuudet olivat alle analyysimenetelmän herkkyysrajan, mikä antaa viitteitä myös typpiyhdisteiden levätuotannon määrää rajoittavasta niukkuudesta.

Näiden järvien muuta fysikaalis-kemiallisia tutkimustuloksia on vain vähän eikä arvoissa näy mitään tämänkaltaisille järville poikkeuksellisia piirteitä. Järvistä 1970- ja 1980-luvuilla tehdyt muutamaiset hygienis-bakteriologiset tutkimukset osoittavat veden laadun olleen näiltä osin moitteeton.

Ahdistonjärvellä vesikasvillisuuden merkitys on kohtalainen. Ilmaversoisia vesikasveja, etenkin järviruokoa ja järvikortetta, kasvaa kapeahkoina vyöhykkeinä ja kelluslehtisiä vesikasveja, ulpukkaa, lummetta ja siimapalpakkoa, paikoin leveästikin. Kirkkaassa vedessä viihtyvät myös pohjalehtiset vesikasvit kuten nuottaruohot sekä uposlehtinen ärviä. Ahdistonjärvi on kasviekologisesti järvi-tyypiltään niukkaravinteinen korte-ruokojärvi. Kasvastonjärveä kehystää leveä ruovikko, jossa kasvaa etenkin järviruokoa, osmankäämiä ja järvikortetta. Myös kelluslehtisiä, ulpukkaa, lummetta, uistinvitaa ja palpakoita, kasvaa runsaasti, mutta upos- ja pohjalehtisten kasvien kasvua rajoittaa sama vesi. Kavastonjärvi kuuluu runsasravinteisiin osmankäämi-sarpiojärviin ja vesikasvillisuuden merkitys Kavastonjärven järvi-ekosysteemissä on suuri (liite 5b).

Ahdistonjärven syvänealueen pohjasedimentissä kiinnittyy huomio pintakerroksen huonoon latuun, mikä näkyy lietteen mustana sulfidiraidoituksena ja alhaisena redox-arvona. Mikäli sedimentin ongelmat rajautuvat vain hyvin suppean syvänteiden alueelle, tilanne ei johtane sisäisen ravinnekuituksen ongelmalliseen kasvuun Ahdistonjärvessä. Sedimentin tilasta on kuitenkin paikallaan hankkia jatkossa lisätietoja. Matalassa Kavastonjärvessä pohjalietteen pintakerros oli tutkimusten ajankohtina hyvin hapettunut eikä järvessä siten tapahdu heikosta redox-tilasta johtuvaa sisäistä ravinnekuitusta. Sen sijaan eliöstön toiminnoista - mm. vahva surviaissääskien toukkakanta - johtuvan ns. bioturbaation aiheuttama sisäinen ravinnekuitus voi olla hyvinkin ratkaiseva tekijä Kavastonjärven pitkälle edenneessä rehevöitymisessä. Sedimenttitutkimusten tulokset on koottu liitteeseen 5c.

5.3 Iso-Kisko, Keskimäinen- ja Alumainen-Tyrsä

Iso-Kisko kuuluu Kiskonjoen vesistön suuriin, yli 100 ha:n laajuisiin järviin, joista on vesiviranomaisten toimesta tehty 1970-luvulta lähtien yleensä kolmen vuoden välein talvi-, kesä- ja syyskauden vesistötutkimukset. Siksi tämän Kiskonjoki-projektin yhteydessä täydennettiin suurten järvien melko runsasta tutkimusaineistoa vain kahdella rehevyystillan kartoitustutkimuksella ja lisäksi havainnoitiin pääpiirteisesti järvien vesikasvillisuutta ja pohjasedimenttiä. Iso-Kisko on 33 metriä syvä järvi, jonka koillisosaan laskee kolmen ketjussa sijaitsevan lammen, Ylimmäinen-, Keskimäinen- ja Alumainen-Tyrsä, vedet. Näistä tässä raportissa käsitellään vain kaksi viimeksi mainittua ja lisäksi käsitellään erikseen Ison-Kiskon Liipolanlahden veden tilaa.

Isolla-Kiskolla on melko suppea valuma-alue, joka on pääosin moreenia ja kallioita, luoteiskolkassa myös hieman peltoja. Järven vedet laskevat matalaan, vain pari metriä syvän Liipolanlahden kautta Kirkkojärveen. Liipolanlahden lähivaluma-alueella on aika paljon peltoa, loma-asutusta ja jonkin verran maaseudun haja-asutusta. Keskimäinen- ja Alumainen-Tyrsä ovat metsäjärviä, joiden valuma-alueilla ei ole lainkaan peltoja, loma-asutusta tai maaseudun haja-asutusta.

Iso-Kisko ja Keskimäinen-Tyrsä ovat tarpeeksi syvät, jotta niiden vesimassaan kehittyy kesäaikainen lämpötilakerrostuneisuus. Lämpötilan harppauskerros alkaa järvissä 5 – 6 metrin syvyydessä. Järvien pohjan läheisten kerrosten vesi on kesälläkin kylmää, vain noin 6 °C, mikä osoittaa vesimassan kevättäyskierron häpettävän vettä lyhytaikaisesti, ehkä vain viikon tai parin viikon ajan. Syystäyskierto häpettää kuitenkin hyvin järvien vesimassan syvimpiä kerroksia myöten. Syvyyskartan puuttuessa ei Keskimäisen-Tyrsän syvyysuhteista ole täsmällisiä tietoja. Ison-Kiskon Liipolanlahdella ja Alumaisella-Tyrsällä vesi on matalaa, joten niihin ei muodostu kesällä pysyvää lämpötilakerrostuneisuutta.

Alumaisen- ja Keskimäisen-Tyrsän sekä Ison-Kiskon ison järviältäan vesi on perusominaisuuksiltaan sangen pehmeätä ja heikosti puskuroitua sisältäen niukalti liuenneita elektrolyyttisuoloja. Näkösyvyyden arvoksi saatiin kesällä 2001 Isolla-Kiskolla ja Keskimäisellä-Tyrsällä n. 4,5 metriä (kuvaliite 1). Lähes neljän metrin näkösyvyys mitattiin talvella 2001 myös Alumaisesta-Tyrsästä, jossa ei tehty tutkimusta kesällä 2001. Näiden järvien vesi sisältääkin vain vähän sameutta aiheuttavaa kiintoainesta ja ruskeata väriä antavia humusyhdisteitä. Liipolanlahden vesi oli syyskuussa 2001 sameaa ja se sisälsi kohtalaisesti ruskeita hu-

musyhdisteitä. Näkösyvyys oli Liipolanlahdella vain 60 cm, mikä aiheutui järvessä olleesta sinileväkukinnasta.

Keskimmäinen-Tyrsä on ollut Suomen ympäristökeskuksen järvien happamoitumistutkimuksen seurantakohde (PIVET, 2002). Tulosten mukaan järven happamoitumistilanne on viime aikoina jonkin verran parantunut "happosateiden" vähenemisen myötä.

Keskimmäisen-Tyrsän vedestä hävisi 1980-luvun alussa haponsietokyky hetkeksi kokonaan, mutta nyt järven veteen on jälleen palautunut hieman puskurikykyä. Alumaisen-Tyrsän vesi on ollut koko tutkimusjakson ajan hieman puskuroidumpaa happamoitumista vastaan. Kokonaisuutena Ison-Kiskon ja Alumaisen- ja Keskimmäisen-Tyrsän nykyinen vedenlaatu on perusominaisuuksiltaan erinomaista, esimerkiksi virkistyskäytön tarpeita ajatellen. Liipolanlahden rehevöityminen ja siitä johtuvat sinileväkukinnat vähentävät sen virkistyskäyttöarvoa luokkaan tyydyttävä.

Ison-Kiskon ja Keskimmäisen-Tyrsän vesimassaan muodostuu sekä talvella että kesällä selkeä happikerrosteisuus (kuvaliite 2). Ison-Kiskon happitilanne on yhä hyvä. Keskimmäisen-Tyrsän huhtikuun 2001 tutkimuksessa happea oli pohjalle saakka kuten myös vuosina 1983 ja 1984 otetuissa talvinäytteissä. Syyskuun 2001 tutkimuksessa Keskimmäisen-Tyrsän alusvedessä oli huolestuttavan suurta happivajausta, jopa happikatoa. Tämä ja sedimentin pintakerroksen alhaiset redox-arvot viittaavat järven sisäisen ravinnekuormituksen kasvuriskeihin. Sedimentin ominaisuuksia käsitellään lisää jäljempänä. Alumaisesta-Tyrsästä ei ole kesätutkimusten tuloksia käytettävissä, joten ei voida päätellä, kerrostuuko järvi kesällä vai ei. Järvessä ei ollut huhtikuussa 2001 happikatoa, mutta happi oli kulunut runsaasti koko vesimassasta ja happitilanne oli huonompi kuin aiemmissa vuosina 1973 ja 1984 tehdyissä talvitutkimuksissa.

Rehevöitymisestä johtuva runsas levätuotanto aikaansaa järvien päällysvedessä kesällä hapen ylikyllästeisyyttä, mikä oli havaittavissa syyskuussa 2001 Liipolanlahdella otetuissa näytteissä. Liipolanlahdelta ei ole aiempia tutkimustuloksia.

Ravinnepitoisuuksien ja rehevyyden tutkimustulokset osoittavat Ison-Kiskon ja Keskimmäisen-Tyrsän kuuluvan edellä (sivu 13) esitetyn luokittelun mukaisesti niukkaravinteiseen eli oligotrofiiseen tuotantotyyppiin. Järven päällysveden ko. ainespitoisuudet ovat kaikissa tutkimuksissa selvästi karujen järvien luokitustasolla (kuvaliitteet 2 ja 3). Alumaisesta-Tyrsästä on vain huhtikuussa 2001 tehdyn tutkimuksen tulokset käytettävissä. Niiden ja aiempien tutkimusten perusteella myös Alumainen-Tyrsä kuuluu niuk-

karavinteisiin järviin (liite 5a). Aiemmat 1980-luvulla tehdyt tutkimukset antoivat järvien rehevyystasosta ja ravinteisuudesta samanlaisen kuvan. Ison-Kiskon pääaltaasta otetut näytteet luokittelevat järven selkeästi karun niukkaravinteiseen tuotantotyyppiin. Kuitenkin yllättäen Liipolanlahden vedestä mitatut korkeat ravinnepitoisuudet luokittelevat tämän osan Isosta-Kiskosta selkeästi rehevien eli eutrofisten järvien tuotantotyyppiin kuuluvaksi.

Kesän 2001 tutkimuksessa mitatut Keskimmäisen-Tyrsän levätuotannon klorofylliarvot olivat sangen pienet ja selvästi karujen järvien luokitustasolla (kuvaliite 3). Aiempia vertailutuloksia on kesältä 1983, jolloin klorofylliarvo oli myös pieni. Syyskuun 2001 kenttätutkimuksissa kiinnittyi huomio järvessä runsaina esiintyviin epifyyttisiin leviin. Näiden on havaittu olevan yleisiä happamoituneissa järvissä, mutta leväkasvu edellyttää aina myös ravinteita. Mahdollista on, että happamoitumisesta toipuviin järviin kehittyä aiempaa runsaampaa leväkasvua - rehevöitymistä. Järvien tilan kehitystä näiltä osin ei vielä tunneta. Alumaisen-Tyrsän kesätuloksia ei ole käytettävissä vuodelta 2001, mutta aiemmissa 1980-luvulla tehdyissä tutkimuksissa levätuotannon klorofylliarvot ovat olleet pieniä.

Ison-Kiskon sekä Alumaisen- ja Keskimmäisen-Tyrsän veden muuta fysikaalis-kemiallista laatua on tutkittu mm. happamoitumis seurannan yhteydessä. Näiden perusteella voidaan ainakin todeta, ettei alumiinin määrä vedessä ole kohonnut happamoitumisen seurauksena kovin korkeaksi. Muilta osin analyysiarvoissa ei näy tämänkaltaisille järville tavallisuudesta poikkeavia arvoja.

Vesikasvillisuuden merkitys on vähäistä Keskimmäisessä- ja Alumaisessa-Tyrsässä, joista jälkimmäisessä ei tehty varsinaista kasvillisuuskartoitusta, vaan tutkimus suoritettiin kesällä 2001 rannalta havainnoimalla. Järvet ovat kasvillisuustyyppiltään karuja nuottaruohojärviä samoin kuin Iso-Kiskokin. Ilmaversoisia vesikasveja on niukasti. Pohjalla kasvaa pohjalehtisiä vesikasveja, nuottaruohoa ja lahnaruohoja, sekä uposlehtistä rentovihvilää. Isossa-Kiskossa kasvaa ruskoärviää, mikä osoittaa, että happamoituminen ei ole edennyt pitkälle. Ruskoärviän on Suomessa todettu kärsivän happamoitumisesta. Keskimmäisessä-Tyrsässä ei havaittu ruskoärviää tässä tutkimuksessa (liite 5b). Ison-Kiskon Liipolanlahdessa kasvillisuuden merkitys on melko suuri ja havaittavissa on selviä rehevöitymisen merkkejä. Rantoja kiertää vankka järviruokovyöhyke, jonka seassa kasvaa leveä- ja kapeaosmankäämiä, järvikortetta ja saroja. Kelluslehtisiä vesikasveja, ulpukkaa, lumetta ja vesitatarta, kasvaa myös runsaasti. Kasvilajistossa esiintyy kuitenkin myös puhtaan, kirkkaan veden lajeja, kuten tummalahnaruohoa ja ruskoärviää,

minkä perusteella Liipolanlahden kasvillisuus lienee aiemmin ollut samantapaista kuin Ison-Kiskon isolla järvioltaalla. Rehevöityminen on kuitenkin nyttemmin muuttanut kasvilajistoa.

Vesikasvillisuuden osalta on vielä huomionarvoista, että Keskimäisessä-Tyrsässä kasvien versoilla esiintyy varsin runsaasti päällyskasvustoa, ns. epifyyttisiä leviä. Tämän runsastumisen on havaittu olevan yhteydessä järvivesien happamoitumiseen. Ilmeistä on, että runsas päällyskasvusto voi myös heijastaa veden rehevyytason kasvua, sillä levät tarvitsevat kasvuunsa aina ravinteitakin. Isossa-Kiskossa epifyyttisiä leviä havaittiin kasvien pinnalla vain vähän, mikä saattoi johtua myös syyskesän myöhäisestä tutkimusajankohdasta.

Pohjasedimentin ominaisuuksia tutkittiin Ison-Kiskon, Liipolanlahden ja Keskimäisen-Tyrsän syvännealueilta. Liipolanlahden rehevöitymistila näkyy myös savipitoisen sedimentin pintakerroksen laadun heikkenemisenä. Tulokset viittaavat siihen, että sedimentistä käsin voi Liipolanlahdessa tapahtua jopa merkittävää sisäistä ravinnekuormitusta. Ison-Kiskon tämän osan hoitoa varten on aiheellista hankkia lisätietoja myös pohjasedimentin ominaisuuksista. Ison-Kiskon noin 33 metrin syvänteen pohjasedimenttiä ei tutkittu, mutta valuma-alueen ja järven karuus ja koko sekä alusveden ympärivuotinen hapekkuus huomioon ottaen on ilmeistä, että pääsyvänteen sedimentti on laadultaan tervettä hienodetritusliejua.

Keskimäisen-Tyrsän syvänesedimentin pintakerroksen laatu on heikentynyt, mikä ilmenee mm. mustana sulfidiraidoituksena ja alhaisena redox-arvona. Siten syvännealueelta voi tapahtua järven rehevöitymiskehitystä lisäävää sisäistä ravinnekuormitusta. Sedimenttitutkimusten tulokset ovat liitteessä 5c.

5.4 Kirkko-, Saaren-, Lammi-, Iso- ja Tuulijärvi

Kirkkojärvi kuuluu Kiskonjoen vesistön suuriin, yli 100 ha:n laajuisiin järviin, joista on vesiviranomaisten toimesta tehty 1960-luvulta lähtien yleensä kolmen vuoden välein talvi-, kesä- ja syyskauden vesistötutkimukset. Siksi Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen yhteydessä täydennettiin suurten järvien melko runsasta tutkimusaineistoa vain kahdella, kesien 2000 ja 2001, rehevyytilan kartoitustutkimuksella ja lisäksi havainnoitiin pääpiirteittäisesti järvien vesikasvillisuutta ja pohjasedimenttiä. Tässä käsitellään myös Kiskonjoen alajuoksulla sijaitsevaa ruohottunutta Saarenjärveä, josta ei tehty tämän tutkimuksen yhteydessä lainkaan kasvillisuuskartoitusta, koska tämän Natura 2000 -verkostoon

kuuluvan järven kasvillisuus on kartoitettu tarkasti muissa tutkimuksissa.

Lammijärvi on latvajärvi, jonka vedet virtaavat Kirkkojärven eteläosaan laajojen peltoalueiden halki. Lammijärven pohjoisosassa sijaitsevan matalan Alilammin valuma-alueella on savipitoisia peltoja ja maaseudun haja-asutusta. Alilammin alapuolella oleva kapean salmen erottama varsinainen Lammijärvi on valuma-alueeltaan karu ja kallioinen eikä valuma-alueella ole savimaita eikä haja-asutusta, loma-asutusta on kuitenkin runsaasti. Isojärvi laskee Kiskonjokeen ennen joen purkautumista Saarenjärveen. Isojärvi on erämaajärvi, jonka valuma-alueella on runsaasti ojittettuja soita. Tammisaaren puolella sijaitsevan Tuulijärven vedenlaadun ja tilan suppea tarkastelu on otettu tähän mukaan vain siksi, että voitaisiin päätellä järven merkitys Kiskonjoen vesistön veden laadulle.

Tutkimustulosten perusteella matalien Lammijärven Alilammin, Isojärven ja Saarenjärven vesimassaan ei kehity avoveden aikana mainittavaa lämpötilakerrosteisuutta. Lammijärvi, Tuulijärvi samoin kuin Kirkkojärven varsin suppea syvännealuekin ovat tarpeeksi syvät lämpötilakerrostuneisuuden muodostumiselle.

Tässä tarkasteltavat järvet poikkeavat toisistaan melko paljon vedenlaadun perusominaisuuksien puolesta. Kirkkojärven ja Lammijärven Alilammin vesi on sameaa sisältäen kohtalaisesti ruskeita humusyhdisteitä sekä elektrolyyttisuoloja. Tämä johtuu lähinnä ympäristön pelloilta huuhtoutuvasta eroosioaineksestä. Eniten näistä järvistä ruskeaa väriä on Isojärvestä, joka kuuluukin jo järviluokituksessa humusjärviin. Saarenjärven vedenlaatu vaihtelee huomattavasti riippuen Kosken voimalaitoksen juoksu- tuksesta ja säätiloista. Kesällä 2001 otetuissa kolmessa vesinäyt- teessä on huomion arvoista se, että Saarenjärven luusuassa vesi oli selvästi kirkkaampaa ja sisälsi vähemmän humusaineita kuin yläpuolisen Kirkkojärven vesi. Lammijärven vesi oli elokuussa 2001 melko kirkasta ja kohtalaisesti humusaineita sisältävää. Nä- kösyvyys oli Lammijärvestä maaliskuussa 3,4 metriä, mutta elo- kuussa vain 1,2 metriä. Tämä on seurausta veden planktonlevien aiheuttamasta samennuksesta. Kesällä 2001 Kirkkojärven nä- kösyvyys oli 0,6 metriä, Lammijärven Alilammin 0,5 metriä ja Saarenjärven 0,8 – 1,5 metriä (kuvaliite 1). Isojärvestä on käy- tettävissä vuodelta 2001 vain talvitutkimuksen tulokset, jolloin näkösyvyys oli 0,9 metriä. Kaikkien näiden järvien vedellä on riittävästi puskurikykyä ilmansaasteiden aiheuttamaa happamoit- tumista vastaan (liite 5a).

Näistä tarkastelun kohteena olevista järvistä vain Lammijärveen ja ilmeisesti myös Tuulijärveen kehittyi sekä kesällä että talvella selkeä happikerrostuneisuus. Lammijärven veden happitilanne oli elokuussa 2001 heikko, sillä pohjan läheisissä vesikerroksissa valitsi happikato ja sedimentin pinta oli pelkistystilassa. Heikot happiolot aikaansaavat ravinteiden liukenemista sedimentin pintakerroksista eli ns. sisäistä ravinnekuormitusta, joten järven uhkana on lisääntyvä rehevöityminen. Lammijärven happitilanne oli heikko myös talvella 2001 tehdyissä tutkimuksissa, vaikka täydellistä happikatoa ei tällöin esiintynyt; hapen kulumisen vedestä jääpeitteen aikana oli melko voimakasta ja pohjan tuntumassa veden happivajaus oli huomattavaa. Lammijärven Alilammilla ja Isojärvellä veden happivarastot kuluivat talvella vähiin koko vesimassasta. Isojärvellä veden talvinen happitilanne näyttäisikin heikentyneen verrattuna 1972 ja 1973 tehtyihin tutkimuksiin. Tutkimusaineisto on kuitenkin liian suppea pitkälle menevien johtopäätelmien tekemiseen. Lammijärven ja Alilammen kesäajan happipitoisuuksissa kiinnittyy huomio myös mitattuihin hapen ylikyllästeisyyden arvoihin, mikä viittaa runsaan leväkasvun fotosynteesiin.

Järvien veden tärkeimpien kasvinravinteiden, fosforin ja typen, pitoisuudet ovat Kirkkojärvässä yleensä olleet rehevien tai erittäin rehevien, Saarenjärvässä vastaavasti rehevien tai lievästi rehevien ja Isojärven lievästi rehevien järvien luokitustasolla (kuvaliite 3, vrt. taulukko s. 13). Kirkkojärven veden fosforipitoisuus oli kesän 2001 lopulla korkeampi kuin 1960 - 1980-luvuilla tehdyissä tutkimuksissa. Isojärven fosforitaso on ollut samanlainen vuonna 2001 kuin talvella 1972 tehdyssä tutkimuksessa. Aineisto Isojärven osalta on kuitenkin liian vähäinen pitkälle menevien johtopäätösten tekemiseen. Saarenjärven vuosien 1963 - 1979 tutkimustulosten keskiarvo antaa kokonaisfosforipitoisuuksista samantapaisen kuvan järven rehevyydestä kuin kesällä 2001 mitatut arvot. Lammijärven Alilampi on kasvinravinteiden perusteella luokiteltuna rehevien ja erittäin rehevien järvien tuotantotyyppien rajalla ja itse Lammijärvikin kesän 2001 ravinnemittausten perusteella lievästi rehevien tai rehevien järvien tuotantotyyppiin kuuluva. Lammijärven hapettomasta pohjasedimentistä liukenee selvästi fosforia, jolloin fosforiarvot pohjan läheisissä vesikerroksissa nousevat. Elokuussa 2001 Lammijärven kokonaisfosforipitoisuudet olivat korkeammat verrattuna kesällä 1999 ja 2000 tehtyihin tutkimuksiin (Vogt, 2001). Tuulijärvi kuuluu kesän 2000 tulosten perusteella karujen järvien luokkaan.

Myös järvien rehevyyttä osoittavan klorofylli a:n pitoisuus antoi elokuussa 2001 Lammijärvestä rehevämmän kuvan kuin aiemmissä tutkimuksissa. Lammijärven Alilammilla puolestaan kokonais-

fosforipitoisuudet ja kasviplanktonin määrää kuvaava klorofyllipitoisuus oli samalla tasolla elokuussa 1999 ja 2000 (Vogt, 2001) kuin kesällä 2001. Kiskonjoen veden laadussa on havaittavissa selkeä muutos sen virratessa Saarenjärven läpi: yläpuolella sijaitseva Kirkkojärvi luetaan kasviplanktonin sisältämän klorofyllipitoisuuden perusteella erittäin reheviin järviin, mutta sen alapuolisen Saarenjärven luusuassa veden klorofyllipitoisuudet ovat pienentyneet vastaten karun järven arvoja. Saarenjärven runsas vesikasvillisuus on siten eräänlainen Kiskonjoen veden tehokas "biologinen puhdistamo".

Kokonaistypen ja -fosforin pitoisuussuhteiden perusteella arvioituna levätuotantoa rajoittava minimiravinne on Lammi-, Tuuli- ja Isojärvessä yleensä fosfori, mutta Lammijärven Alilammissa typpi tai sitten suhde ei tässä järvessä osoita luotettavasti minimiravinnetta. Kirkkojärvessä minimiravinne on selkeästi typpi kuten myös Saarenjärvessä.

Näistä järvistä on tutkittu melko vähän vedenlaadun muita ominaisuuksia. Veden hygienis-bakteriologinen laatu on viime vuosina ollut muissa järvissä paitsi Kirkkojärvessä moitteeton. Kesällä ko. saastumista indikoivien bakteerien tuhoutuminen on Kirkkojärvessä mm. sinileväkukintojen aikana kuitenkin nopeata.

Tuulijärvi on kirkasvetinen järvi, jonka vesi on heikosti puskuroitua happamuutta vastaan, mutta järvi ei kuitenkaan ole voimakkaasti happamoitunut. Happitilanne on ollut hyvä myös pohjan läheisissä vesikerroksissa maaliskuussa 1983 ja tammikuussa 1993 tehdyissä tutkimuksissa. Ravinteisuuden perusteella Tuulijärvi on karu järvi, jonka tilassa ei näytä tapahtuneen muutoksia verrattuna 1980- ja 1990-luvuilla tehtyihin tutkimuksiin. Siten Tuulijärvestä purkautuva vesi vaikuttaa Kiskonjoen vesistöön pelkästään Kiskonjoen vedenlaatua parantamalla.

Korkeamman vesikasvillisuuden osalta Lammijärven pääallas on karu nuottaruohojärvi, jossa kasvillisuudella on vain vähän merkitystä. Järvessä kasvaa runsaasti pohjalehtisiä vesikasveja, kuten nuottaruohoa, rantaleinikkiä ja lahnaruohoja. Ilmaversoisia on niukasti, sillä järviruokoa ja – kortetta kasvaa vain vähän siellä täällä. Lammijärven Alilammin kasvillisuus on runsasta ja vesikasvilajistossa esiintyy rehevää vettä ja kasvuympäristöä vaativia lajeja. Alilampi voidaan lukea korkeamman vesikasvillisuuden perusteella kasviekologiselta järviyypiltään reheviin osmankäämisarpiojärviin. Isojärvi kuuluu ulpukkajärviin ja edustaa Natura 2000 -luontotyypeissä humuspitoisia lampia ja järviä. Kasvillisuuden merkitys matalassa Isojärvessä on vähäinen ja veden korkea

väri ja humuspitoisuus ehkäisevät pohjalehtisten ja uposlehtisten vesikasvien kasvua.

Kirkkojärven vesikasvillisuudessa ovat ilmaversoiset vesikasvit hallitsevia. Valtalajina on järviruoko, jonka kasvustot ovat viime vuosikymmeninä voimistuneet, sitä vastoin järvikaisla on vähentynyt. Kasvilajiston muutokseen ovat ilmeisesti olleet osaltaan vaikuttamassa järvellä asustavat piisamit, jotka käyttävät ravinnokseen pehmeämpää järvikaislaa, jolloin järviruoko saa itselleen lisää elintilaa. Vastaavanlainen kehitys on ollut nähtävissä järvillä kaikkialla Suomessa, missä piisameja asustaa. Kirkkojärvellä veden sameus estää lähes täysin pohja- ja uposlehtisten vesikasvien kasvun. Kirkkojärven ilmaversoiskasvillisuutta poistettaessa on otettava huomioon, että rantavyöhykkeen kasvillisuudella on myös tärkeä merkitys pelloilta valuvien ravinteiden sitomisessa. Vesikasvillisuuden puuttuessa valuma-alueelta veteen tulevat ravinteet joutuvat levien käyttöön, mikä voi lisätä sinileväkukintoja. Saarenjärven kasvillisuutta ei kartoitettu tämän tutkimuksen yhteydessä. Tarkemmat tiedot vesikasvillisuudesta ovat liitteessä 5b.

Pohjasedimentin laatua tutkittiin Kirkko- ja Saarenjärvestä sekä Lammijärven pääsyvänteestä ja matalasta Alilammista. Kirkkojärven pienessä pääsyvänteessä pohjasedimentin tila on heikentynyt ja syvänealueelta tapahtunee järven sisäistä ravinnekuormitusta. Syvänealueella ei kuitenkaan ole koko laajan Kirkkojärven kannalta suurta merkitystä. Järven sedimentin ominaisuuksista on paikallaan hankkia lisätietoja. Saarenjärven matalassa läpivirtausaltaan uomassa pohjasedimentti on rakenteeltaan kiinteää eikä sedimentti vaikuta vedenlaatuun. Sen sijaan järven laajoilla vesikasvillisuusvyöhykkeillä pohjaliete lienee ominaisuuksiltaan ja vaikutuksiltaan toisenlaista.

Lammijärven pääsyvänteen pohjasedimentti on pahoin pelkistynyt ja esim. lietteen pintakerroksen redox-arvot olivat koko Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen heikoimpia. Siten Lammijärven syvänealueelta tapahtunee merkittävää sisäistä ravinnekuormitusta, ja järven hoidossa on erityistä huomiota kiinnitettävä sedimentin tilan parantamiseen. Alilammin savipitoisemmassa sedimentissä ei näkynyt samanlaista pelkistymistä kuin järven pääsyvänteen lietteessä. Sinileväkukintojen aikana vallitsevan veden korkean pH-arvon takia myös järven tästä osasta tapahtuu huomattavaa sisäistä ravinnekuormitusta. Siksi Alilammin tilan parantaminen on järven hoidossa ensiarvoisen tärkeää. Sedimenttitutkimusten tulokset ja arviot niistä ovat liitteessä 5c.

6. Järvityypit

Järviä luokitellaan monenlaisilla perusteilla erilaisiksi luonto- tms. järvityypeiksi. Tässä raportoitavan Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen järvet tyypitellään seuraavalla neljällä tavalla:

- a) limnologisten tuotantotyyppien mukaisesti niukkaravinteisista runsasravinteisiin (oligo-, meso- tai eutrofinen);
- b) veden ruskean värin voimakkuusasteen (oligo-, meso- tai polyhumoosinen) ja sameuden (kirkas - samea) perusteella;
- c) vesikasvillisuustyyppeihin lähinnä suurkasvien elomuotojen ja lajiston runsaussuhteiden perusteella;
- d) luontotyyppeihin Natura 2000 -verkoston kriteerein.

Tässä tarkastelun kohteena olevista järvistä Valkjärvi, Tuulijärvi, Alumainen- ja Keskimmäinen-Tyrsä sekä Ison-Kiskon pääallas ovat tuotantotyyppiltään selkeästi oligotrofisia järviä. Lievästi reheviä järviä ovat Luokan-, Ahdiston- ja Isojärvi sekä hieman enemmän mesotrofisia Lammi- ja Saarenjärvi, eutrofisia Jylyn- ja Kurkelanjärvi sekä Ison-Kiskon Liipolanlahti. Edellä mainittuja rehevämpiä ovat Kavaston- ja Kirkkojärvi sekä Lammijärven Alilammi. Kaikkien järvien "puhdasta" tuotantotyyppiä sotkevat kuitenkin eriasteisesti vaikuttaneet, ympäristöä muuttaneet tekijät. Ilman- saasteista johtuva happamoitumiskehitys on muuttanut etenkin Valkjärven sekä Keskimmäisen- ja Alumaisen-Tyrsän tilaa. Isojärven kohdalla lisäksi metsätalouden, erityisesti metsä- ja suo- ojituksen, vaikutukset ovat olleet tuntuvia. Jylyn-, Kirkko-, Kurkelan- ja Kavastonjärveen, Lammijärven Alilammiin ja Ison-Kiskon Liipolanlahteen ovat edellä lueteltuja tekijöitä voimakkaammin kohdistuneet maatalouden ja asutuksen hajakuormituksen vaikutukset. Laajempi tutkimusaineisto saattaisi muuttaa olemassa olevien tutkimusten perusteella saatua kuvaa järvien tuotantotyypeistä.

Valkjärven veden ruskea väri ja sameus ovat erittäin vähäisiä, joten se samoin kuin Ahdistonjärvi, Keskimmäinen- ja Alumainen-Tyrsä sekä Ison-Kiskon ja Lammijärven pääaltaat kuuluvat veden värin suhteen vähän humusaineita sisältävään eli oligohumoosi- seen luokkaan. Lievästi ruskeita, mesohumoosisia, järviä ovat Jylyn-, Luokan-, Kurkelan-, Kavaston-, Saaren-, Kirkko- ja Tuulijärvi. Vahvasti ruskeavetinen, polyhumoosinen, on Isojärvi. Kavastonjärvi, Lammijärven Alilammi ja Kirkkojärvi ovat vahvasti savisameita järviä, jossa veden ruskea väri paljolti peittyy sameuteen.

Korkeamman vesikasvillisuuden perusteella kasviekologiselta järvityypiltään ovat nuottaruohojärviä Valkjärvi, Keskimmäinen- ja

Alumainen-Tyrsä sekä Ison-Kiskon ja Lammijärven pääaltaat. Jylynjärvi on lähinnä vitajärvi ja Isojärvi ulpukkajärvi. Kirkkojärven ja Kavastonjärven sekä Ison-Kiskon Liipolanlahden kasvillisuus vastaa parhaiten kaislajärvien tyyppiä. Korte-ruokojärviä ovat Luokanjärvi ja Ahdistonjärvi sekä myös Kurkelanjärvi, vaikka jälkimmäisen kasvillisuudessa onkin rehevöitymisen myötä osmankäämi-sarpio- ja kaislajärvien piirteitä. Osmankäämi-sarpiojärviin kuuluvaksi luetaan myös Lammijärven Alilammi.

Valkjärvi, Keskimäinen- ja Alumainen-Tyrsä, Ahdistonjärvi, Ison-Kiskon pääallas ja Lammijärvi ovat Natura 2000 – luontotyyppinä luokassa *karut kirkasvetiset järvet*. Kurkelanjärvi on ilmeisesti alun perin kuulunut edellä mainittuun luokkaan, mutta sen luontotyyppi on muuttunut rehevöitymisen myötä. Luokassa *luontaisesti runsasravinteiset järvet* ovat Jylyn-, Kavaston-, Saaren- ja Kirkkojärvi. Luokan- ja Isojärvi edustavat luontotyyppinä lähinnä *humuspitoisia lampia ja järviä*.

7. Pohdinta

7.1 Yleistä järvien tilan muutoksista

Järvien tilan muutosten syy-seuraussuhteiden tarkastelussa voidaan käyttää seuraavaa asiaryhmittelyä:

1. Fyysisen ympäristön muutokset
-esim. säännöstely, perkaukset ja ojitukset
2. Vesien tuotantojärjestelmän "manipulointi"
-esim. kalastus sekä kalaistutukset ja -taudit
3. Ekosysteemien tuotannon aleneminen
-esim. happamoituminen
4. Ekosysteemien tuotannon kasvu
-esim. rehevöityminen

Tässä jaottelussa ensimmäisen ja toisen ryhmän toimenpiteet aiheuttavat kolmannen tai neljännen ryhmän seurauksia - muutoksissa on siis viime kädessä aina kysymys järvien biologiasta. Oleellista on tiedostaa, että **järvissä aina summautuvat valuma-alueella tehtyjen, kaikkien ympäristöä jollakin tavalla muuttavien toimenpiteiden vaikutukset**. Siten järvi on koko valuma-alueensa "sielunpeili". Summautumisen merkitystä korostaa vielä järvien "muisti": **vaikutukset tallentuvat järvien pohjasedimentteihin ja biologisen tuotantojärjestelmän hienosäätöiseen rakenteeseen**. Lopulta, jopa vuosikymmeniä kestäneen vaikutusten kertymäviiveen jälkeen, ongelmat saatta-

vat yhtäkkiä pulpahtaa täydessä mitassa esiin. Tilanteen laukeamisessa tällä tavalla on itse asiassa kysymys **järven kuormituksen sietokyvyn** lopullisesta ylittymisestä. Kuormitustaakan kriittistä ylittymistä voidaan hyvin verrata tutun sanonnan toteamukseen: "Kamelin selkärangan katkaisee vasta kuormaan lisätty viimeinen oljenkorsi".

Järvien ja niiden valuma-alueiden fyysisen ympäristön laajimpia muutoksia ovat **suo- ja metsäojitukset sekä myös muut vesiuomien perkaukset**. Nämä toimenpiteet vaikuttavat monin tavoin järvien luonnontalouteen, mm. ravinne- ja humuskuormat kasvavat, tulvahuiput terävöityvät ja kuivuuskausien minimivirtaamat pienentyvät. Järvien tyypillisiä muutoksia ovat myös **vedenkorkeuden säännöstely ja järvien lasku**, jotka toimenpiteet saattavat perusteellisesti muuttaa ekosysteemiä.

Järvien biologisten prosessien "manipulointia" tapahtuu ennen kaikkea **kalastuksen ja ravustuksen sekä kala- ja rapuistutusten** myötä. **Rapuruton leviäminen** on hävittänyt kotimaisen ravun useista järvistä, millä saattaa olla merkittäviä vaikutuksia järviekosysteemeissä. Sama koskee myös eläinplanktonravintoa käyttävien **kalalajien**, esim. siian, **liian runsasta istuttamista** järviin, sillä tällaisen kalaston aiheuttama suurten äyriäisplanktereiden väheneminen vedestä voi johtaa levätuotannon haitalliseen kasvuun.

Järvien biologisen tuottokyvyn alenemisen, ekosysteemien myrkyttymisen, tavallisin muutosprosessi on **ilmansaasteiden aiheuttama happamoituminen**. Happamoittavan laskeuman aiheuttamat **raskasmetallien maaperästä uuttumiset tai muiden vierasaineiden** mahdollisesti aiheuttamat haitat järvissä ovat usein niukalti tunnettuja, mutta esim. karuista metsämaista irtoa-
vat alumiiniyhdisteet ovat veden monille eliölajeille alhaisen pH-tason vallitessa akuutisti myrkyllisiä.

Järvien biologisen tuotannon kasvu, rehevöityminen, on Etelä-Suomen järvien tilan yleisin muutosilmiö. Rehevöityminen on hitaasti, jopa vuosikymmenten aikana etenevä prosessi, joka lopulta voi johtaa mm. voimakkaisiin sinileväkukintoihin, kalaston muuttumiseen ylitieäksi särkikalojen hallitsemaksi ns. roskakalastoksi ja järvien käyttöarvojen huomattavaan vähenemiseen. Rehevöitymisen perimmäinen syy on aina **ulkoisen ravinnekuormituksen kasvu** liian suureksi järven sietokyvyn kannalta. Keskeisessä asemassa ovat vesien levätuotantoa säätelevät pääravinteet, fosfori ja typpi. Näiden kuormituksen kasvun pääsyyinä ovat **jätevedet sekä maa- ja metsätalouden toimenpiteet**. Myös **ilmaperäiset saastelaskeumat** vaikuttavat järvien rehe-

vöitymiseen, sillä Lounais-Suomessa ilmansaasteiden vuotuinen typpikuorma on 500 - 1000 ja fosforikuorma 5 - 20 kg/km². Suoraan järviin vuosittain lankeava ilmaperäinen fosfori voikin vastata suurta osaa järvien vesimassan sisältämän fosfaattifosforin kokomäärästä. Ns. **luonnonhuuhtouman** osalta vaikea tutkimusongelma on, että ilmaperäinen laskeuma vaikuttaa kaikkialla alkuperäisen, "puhtaan luonnontilan" tuloksiin eli aitoa luonnontilaa ei siis enää löydy mistään.

Todettakoon vielä, että järvien rehevöitymistä usein merkittävästi kiihdyttävä **sisäisen ravinnekuormituksen kasvu** on luonteeltaan muiden tekijöiden seurausilmiö eikä siten varsinainen rehevöitymiskehityksen perimmäinen alkusyy. Sisäisessä kuormituksessa erotetaan yleensä neljä eri prosessia:

- 1) hapeton alusvesi, jolloin pelkistyvästä pohjasedimentistä alkaa kiihtyvällä nopeudella liueta mm. fosforia veteen;
- 2) bioturbaatio eli ylitheäksi muuttuneen ns. roskakalaston lietepöyhinnästä ja ulosteista johtuva ravinnekuormitus;
- 3) korkea pH (yli 8,0), mikä johtuu yleensä runsaasta fotosynteesistä (leväkukinnat!) ja aikaansaa fosfaattifosforin kiihtyvää liukenemistä päällysveden pohjasedimenteistä;
- 4) resuspensio eli aallokon matalilta rannoilta veteen irrottamat ja yleensä kiintoainekseen sitoutuneet ravinteet.

Järven tilan säilyminen hyvänä edellyttää, etteivät sisäisen ravinnekuormituksen prosessit milloinkaan - siis edes hetkellisesti (paitsi resuspensio) - pääse hallitsemaan järven luonnontaloutta. Tähän pyrkiminen on järvien hoitotyön keskeinen tavoite.

7.2 Raportin järvien tilan muutokset

Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen tämän osaraportin järvistä Valkjärvi, Keskimäinen- ja Alumainen-Tyrsä sekä Lammijärven ja Ison-Kiskon pääaltaat valuma-alueineen sijaitsevat samankaltaisessa ympäristössä, jossa alkuperäisen luonnontilan muutoksia on aiheutunut vain metsätalouden, järvien virkistyskäytön ja ilmaperäisten saastelaskeumien takia. Luokan- ja Isojärvellä korostuvat näistä muutostekijöistä metsä- ja suo-
ojitusten vaikutukset. Jylyn-, Kurkelan-, Kirkko- ja Kavastonjärvellä samoin kuin Ison-Kiskon Liipolanlahdella ja Lammijärven Alilammilla ja Tuulijärvelläkin vaikuttavat em. tekijöiden lisäksi maatalouden ja pysyvän asutuksen vesistökuormitukset.

Raportin järvistä on Suomen ympäristökeskuksen järvirekisterissä (PIVET, 2002) aiempia tutkimustuloksia runsaasti 1960-luvulta

lähtien Kirkko-, Kurkelan- ja Saarenjärvestä sekä Isosta-Kiskosta, joita on tutkittu ainakin joka kolmas vuosi vesiviranomaisten toimesta. Näitä tuloksia, Kirkkojärveä lukuun ottamatta (Leppäaho, 1993), ei kuitenkaan ole tähän mennessä juurikaan raportoitu. Melko paljon tutkimustuloksia on myös Valkjärveltä ja Keskimmäiseltä-Tyrsältä, joita on tutkittu järvien valtakunnallisen happamoitumis seurannan yhteydessä 1980-luvulla. Tätä vanhempia vertailutuloksia on järviltä vain vähän ja sama koskee laajemmin kaikkia muita tämän raportin järviä paitsi Jylynjärveä, jota on tutkittu 1970-luvulta lähtien seitsemän kertaa. Tämän projektin tulosaineisto muodostaa useimmilla järvillä nyt ensimmäisen, yhteisen järvien talvi- ja kesäajan tilan ja sen kehityksen arvioinnin.

Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen arvoa kohottaakin erityisesti se, että tulokset tarjoavat tulevaisuudessa hyvän vertailuperustan järvien mahdollisten muutostilojen tarkasteluille. Silloin on paikallaan tiedostaa, että talvi 2000 - 2001 oli järville "helppo". Kesätutkimukset tehtiin raportin järvillä hieman eri ajankohtina, mutta lämpimän ja poutaisen hellesään ansiosta kaikki tulokset edustavat silti järvien "kypsän" kesäkerrosteisuuden tilannetta, jossa järvien mahdolliset häiriötilat tulivat todennäköisesti ilmi.

Valkjärvi, Keskimmäinen- ja Alumainen-Tyrsä sekä Ison-Kiskon pääallas ovat karun niukkaravinteisiä järviä, joiden vesi on luonnontilassa ollut pehmeää ja heikosti puskuroitua. Siksi viime vuosikymmenten aikana kasvanut happamoittava ilmaperäinen laskeuma on vaikuttanut näiden kolmen järven luonnontalouteen. Kun kansainvälisten ilmansuojelusopimusten toteuttamisen myötä "happosateiden" määrä on Suomessa viime vuosina rikkiyhdisteiden osalta oleellisesti vähentynyt, on tämän myönteisenä seurauksena jo näkyvissä näiden järvien luonnontalouden toipumista pahimmista happamoitumisen ongelmista.

Paranemiskehityksen suuntaa ei kuitenkaan vielä erityisen hyvin tunneta eikä happamoittavien typpiyhdisteiden määrä ole ilmalaskeumissa tähän mennessä edes mainittavasti vähentynyt. Myös fosforia - järvien levätuotannon minimiravinnetta - on ilmaperäisessä laskeumassa melko runsaasti, joten muutosvaikutuksille erittäin herkkien, karujen harju- ja metsäjärvien tilan paranemisen myönteisen kehityksen jatkuminen ei ole yksiselitteisen varmaa. Kaikissa kolmessa järvessä esiintyvä voimakas päällyskasvusto, epifyyttilevästö, voikin olla ennusmerkki ekosysteemien muutosten etenemisestä rehevöitymisen suuntaan. Myös järvien muussa eliöstössä, mm. vesikasvillisuudessa, näkyy alkuperäisen koostumuksen muutoksia.

Jos rehevöitymiskehitys on muutosten suunta, kohoaa ongelmien keskipisteeksi - ehkä vuosikymmeniä kestävä aikaviiveen puitteissa - järvien syvänealueiden happitalous. Mikäli vesien kerrostumiskausina alusveteen kehittyy huomattavaa hapen puutetta, voi tästä aiheutua pohjasedimentin pintakerroksen pilaantumisista, järvien sisäisen ravinnekuormituksen kasvua ja prosessien lopputuloksena rehevöitymisen voimistumista. Syväneveden happitilanteen heikentymistä esiintyy jo nyt mm. Lammijärven ja Keskimmäisen-Tyrsän kesäkerrosteisuuden tuloksissa.

Rehevöitymisen eriasteista etenemistä näkyy Ison-Kiskon Liipolanlahdessa, Jylyn-, Kavaston-, Kurkelan- ja Lammijärvessä, joista viimeksi mainitussa alusveden kesä- ja talviajan happivajaus on jo saavuttanut huolestuttavat mittasuhteet. Järven tehokkaan ja monipuolisen hoitotyön jatkuminen on ensiarvoisen tärkeää. Jylyn- ja Kavastonjärven tilaan vaikuttavat suuresti vesikasvien massaesiintymät: edelliseen upos- ja kelluslehtisten kasvien ja jälkimmäiseen kelluslehtiset vesikasvit. Vesikasvillisuuteen yhtäältä sitoutuu vedestä ravinteita, mutta toisaalta intensiivisen fotosynteesin yhteydessä veden pH-arvo saattaa kohota paljon yli kahdeksan käynnistäen pohjasedimenteistä järven sisäisen fosforikuormituksen. Talvella runsas, hajoava kasvimassa myös rasittaa suuresti järvien happitaloutta. Näiden järvien hoitotyön perusteiksi tarvittaisiin vielä lisätietoja ekosysteemien eliöstöstä ja sen toimintaehdoista. Luokan- ja Adistonjärven tila on nykyään koko lailla hyvä, mutta niissäkin näkyy silti merkkejä alkuperäisen tilan muutoksista.

Raportin järvien levätuotannon minimiravinne on yleensä fosfori ja nimenomaan leville käyttökelpoinen, liukoinen fosfaattifosfori. Lähinnä vain Kirkko-, Jylyn- ja Kavastonjärvessä sekä Alilammissa näyttää typpi olevan ainakin kesän loppupuolella levätuotantoa rajoittava minimiravinne, mikä luo edellytykset vapaan tyypin sidontaan kykenevien sinilevien massaesiintymisille, sinileväkukinnoille. Järvien fosforitaloutta säätelevät ylimalkaan hämmästyttävän pienet fosforimäärät, kuten seuraavat kesän 2001 tuloksista lasketut järvien koko vesimassan sisältämät fosforimäärät osoittavat:

| | FOSFORIMÄÄRÄ, kg | | |
|---------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| | päällys- vesi | alus- vesi | koko vesimassa |
| Kurkelanjärvi | 100 | 138 | 238 |
| Luokanjärvi | 2 | | 2 |
| Valkjärvi (Kurkela) | 1 | 1 | 2 |
| Ahdistonjärvi | 3 | | 3 |
| Kavastonjärvi | 23 | | 23 |
| Keskimmäinen-Tyrsä | 2 | 1 | 3 |
| Alumainen-Tyrsä | <1 | <1 | <1 |
| Iso-Kisko (Liipolanlahti) | 25 | | 25 |
| Kirkkojärvi | 885 | | 885 |
| Isojärvi | 2 | | 2 |
| Lammijärvi | 7 | 24 | 31 |
| Lammijärvi (Alilammi) | 8 | | 8 |
| Saarenjärvi 9.7.2002 | 23 | | 23 |
| 27.8.2002 | 17 | | 17 |
| 3.9.2002 | 13 | | 13 |
| Jylynjärvi | 19 | | 19 |

(Huom. Taulukon arviot ilmaisevat vain fosforimäärien suuruusluokan.)

Järvien koko vesimassan sisältämästä fosforista on leville käyttökelpoista fosfaattifosforia vain pieni osa: talvella koko vesimassassa ja kesällä pimeässä alusvedessä likimain neljäsosa, kesän levätuotannon aikana päällysvedessä usein lähellä nollatasoa olevat määrät. Siten esimerkiksi yhden ainoan 40 kg:n lannoitesäkin fosforisisällön kulkeutuminen järveen saattaa täydellisesti mullistaa pienehkön järven fosforitalouden, jopa moninkertaistaa veden fosfaattifosforin pitoisuuden! Tämä kuvastanee hyvin sitä, kuinka vähän "pelivaraa" pienten järvien fosforikuormituksen kasvulle on.

Järven tilan säilymisessä hyvänä on aina avainasemassa ulkoisen ravinnekuormituksen pysyminen järven ravinnekuormituksen sietokyvyn puitteissa. Edellä arvioitiin likimääräisesti raportin järvien ulkoinen ravinnekuormitus (liite 4). Kun fosforikuormituksen määriä verrataan yllä oleviin eri järvien vesimassan fosforisisältöihin, havaitaan, että lähes kaikkien järvien vuotuinen ulkoinen fosforikuormitus on selvästi isompi kuin vesimassan kesäinen fosforisisältö. Näiden arvojen perusteella ei voida laskea järville fosforitaseita, mutta kuormituksen osalta kiinnittyy huomio maaja metsätalouden toimenpiteiden sekä ilmaperäisen laskeuman aiheuttamaan huomattavaan fosforilisään.

Samaan tapaan ovat kasvaneet myös toisen pääravinteen, typen, määrät järvien ulkoisessa ravinnekuormituksessa. Edellä on mi-

nimiravinneajattelun pohjalta tarkasteltu yksinkertaistaen järvien rehevöitymisprosessia. Järvien luonnontalouden dynaamiset olosuhteet ovat kuitenkin paljon monimutkaisemmat, ja käytännössä rehevöityminen etenee veden kummankin pääravinteiden pitoisuuden kasvun myötä. Yhden kasvukauden eri ajankohtina saattaa järven levätuotantoa rajoittava minimiravinne jopa useaan otteeseen vaihtua, esim. pahat sinileväkukinnat syntyvät yleensä kesän lopulla, kun tuestä tulee levätuotannon minimiravinne fosforin jälkeen (sinilevät eli syanobakteerit kykenevät sitomaan vapaata typpeä). Järven eliöstön kehitykseen vaikuttavat aina myös monet muut kasvutekijät mm. lämpötila, valo, hivenravinteet sekä kasvi- ja eläinlajien välinen elintila- ja ravintokilpailu. Tällaisten tekijöiden tarkkaan selvittämiseen ei Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen yhteydessä ole ollut mahdollisuuksia. Jo pelkästään typen esiintyminen ja kierto luonnossa on niin monivaiheista, ettei siihen voida tässä paneutua. Siksi projektin raporteissa pitkälti rajoitetaan vesiensuojelun kannalta keskeisimmän ja paremmin hallittavan fosforin tarkasteluihin.

Metsien hakkuista, maanmuokkauksista, ojituksista ym. toimenpiteistä purkautuva "kuormituspiikki" kestää typen osalta vain muutaman vuoden, mutta alkuperäiseltä tasolta huomattavasti kohonneet fosfori- ja kiintoainekuormat voivat jatkua 5 - 10 vuotta. Sen sijaan maatalouden kuormitus on sääsuhteiden ja tuotantotekniikan vaihtelujen puitteissa jokavuotista. Suomen EU-jäsenyyden myötä alkanut maatalouden ympäristöohjelma pienentää aikaa myöten tätä vesistökuormitusta, mutta silti maataloudesta tulevan kuormituksen hallitseva asema tulee säilymään runsaasti peltoja käsittävillä valuma-alueilla. Raportin järvistä ainakin Kirkkojärveen, Kurkelan-, Kavaston- ja Jylynjärveen, Ison-Kiskon Liipolanlahteen ja Lammijärven Alilammiin kohdistuu myös tulevaisuudessa suhteellisesti ottaen varsin suuri ulkoinen maatalouden vesistökuormitus, mikä aikaansaa järvien rehevöitymistä.

Eri tutkimuksissa arvioidut luonnonhuuhtouman määrät sisältänevät myös maa-alueille lankeavaa ilmaperäistä fosforilaskeumaa, joten luonnonhuuhtoumankin kuorma lienee "puhtaan" luonnontilan aikana vallinnutta suurempi. Siksi Valkjärven, Ison-Kiskon pääaltaan sekä Keskimmäisen- ja Alumaisen-Tyrjän ravinnekuormituksen ja tilan suhteista tulevaisuudessa voidaan varovasti päätellä, että pitkällä aikatahtäyksellä järvien tilan muuttuminen ravinnepitoisuuden kasvun ja rehevöitymisen voimistumisen suuntaan on huolestuttavan realistinen mahdollisuus. Raportin muissa järvissä rehevöitymiskehityksen eteneminen on vielä todennäköisempää.

Tämän vuoksi tehokkaat hoitotoimenpiteet järvien tilan parantamiseksi tai säilyttämiseksi nykytasolla ovat erittäin tärkeitä. Päähuomio hoidossa tulee tässä vaiheessa kiinnittää ulkoisen vesistökuormituksen vähentämiseen, syvänteiden happitalouden, eliöstön rakenteen ja sedimentin pintakerroksen terveenä säilymiseen sekä myös vesikasvillisuuden ja päällyksilevästön runsastumisen torjumiseen. Järvien happamoitumisen torjunta kalkitseamalla saattaa sen sijaan jopa edistää rehevöitymistä, joten nykyoloissa ei ole mitään tarvetta ryhtyä kalkitsemaan järviä.

Matalissa ja rehevissä järvissä vedenkorkeuden mahdollisimman korkea, vakaa taso sekä kesällä että talvella on erityisen tärkeitä. Toisaalta runsas vesikasvillisuus sitoo järvissä ravinnemääriä ja kasvillisuus tarjoaa monipuolisen eliöstön toimeentulolle hyviä ravinto- ja suojaympäristöjä, kasvivyöhykkeet ovat ikään kuin järven eliöstön "lastenkamari". Hajotessaan kasvimassa kuitenkin kuluttaa vedestä happea ja vapauttaa ravinteita. Ylimalkaan matalien järvien hoitotyössä tulee kiinnittää erityistä huomiota vedenkorkeuden säätelyn mahdollisuuksiin, veden happitilanteen pitämiseen hyvänä myös talvikausina ja korkeamman vesikasvillisuuden liiallisen runsastumisen torjuntaan. Tämä koskee etenkin Jylyn-, Kurkelan- ja Saarenjärveä.

8. Järvien hoidon perusteet

Järven hoitotyön osalta on aiheellista erityisesti tähdentää sitä, että mitä aikaisemmassa vaiheessa hoitotoimenpiteet aloitetaan sitä parempaan lopputulokseen päästään ja kaiken lisäksi suhteellisesti paljon halvemmin hoitokustannuksin. Valitettavan usein järvien tilasta kuitenkin aletaan huolestua vasta sitten, kun esim. sinileväkukinnat jo vellovat järvessä. Tällöin rehevöityminen on jo edennyt lähestulkoon toivottoman pitkälle: järven pohjasedimentti on pilalla, eliöstön rakenne on järkkynyt ja järveä hallitsee sisäisen ravinnekuormituksen itse itseään ylläpitävä, paha "noidankehä". Tämän kehän murtaminen on usein hyvin vaikeaa - joskus liiki mahdotonta - ja yleensä aina aikaa vievää ja sängen kallista. Siksi järven hoitotyö tulee aloittaa jo silloin, kun järven tila on vielä hyvä tai ainakin verrattain hyvä.

Järvien hoito- ja kunnostustyössä on tarpeellista toteuttaa monia erilaisia toimenpiteitä (esim. in ILMAVIRTA, 1990; ÄYSTÖ, 1997; Vesiyhdistys r.y., 2000 ja <http://www.vyh.fi/hoito/vesikun/vesikun.htm>). Seuraavassa selostetaan lyhyesti järvien hoidon tärkeimpiä yleisperiaatteita ja samalla ehdotetaan alustavasti raportin järviin parhaiten soveltuvat hoitokeinot. Tarkat, oikeat järvikohtaiset hoito-ohjeet edellyttävät yleensä lisätietojen hankkimista koko ekosysteemin toimin-

nasta, mm. kalastosta ja muusta eliöstöstä, Jonkin verran laajemmin järvien hoitotoimenpiteitä tarkastellaan Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen yleistarkastelun osaraportissa I.

* **Järvien hoitoyhdistyksen perustaminen**

Järvien hoitotyö on pitkäjänteistä toimintaa ja töiden toteuttamiseen tarvitaan usein myös huomattavaa taloudellista panostusta. Viimeksi mainittu syy edellyttää yleensä virallisesti rekisteröityä yhdistystä tms. organisaatiota. Kiskon kunnan alueelle on jo perustettu vuonna 2002 koko kunnan kattava järvien hoitoyhdistys ja Kirkkojärvellä on jo pitkään toiminut oma suojeluyhdistys, myös Jylyn- ja Lammijärvellä on jo olemassa suojeluyhdistykset (kts. liite 2). Jotta tämän tutkimuksen järvien hoitotyölle saadaan jatkuvuutta ja asianosaisten laaja osallistumispohja, on paikallaan ehdottaa, että

Kiskon-Kurkelanjoen vesistön järville perustetaan tarpeen mukaan järviokohtaiset hoitoryhmät.

Suosittelavaa on, että mahdollisten yhdistysten perustamisvaiheessa jäsenille - toivottavasti järvien kaikki loma-asukkaat ja muut asianosaiset valuma-alueelta - ehdotetaan toiminnan "pesämunaksi" suurehkoa liittymismaksua. Viime aikoina useilla yhdistyksillä tämä on ollut 100 - 200 euroa/talous, mikä on taannut riittävän omarahoituksen hoitotyöhön, esim. EU-osarahoitteisten hankkeiden toteuttamiselle.

* **Ulkoisen kuormituksen minimointi**

Kaiken hoito- ja kunnostustyön perusta on järveen koko valuma-alueelta kulkeutuvan ulkoisen ravinne- ym. kuormituksen saaminen niin pieneksi kuin mahdollista, järven sietokyvyn puitteisiin. Avainasemassa on pääravinteiden, fosforin ja typen, kuormituksen minimointi, mutta myös orgaanisen vesistökuorman (humus, kiintoainekset ja jätevesien happea kuluttavat epäpuhtaudet) vähentäminen on välttämätöntä. Erikoistapauksissa on kiinnitettävä huomiota esim. raskasmetallien tai muiden, eliöstölle vieraiden aineiden järveen pääsyn estämiseen.

Myös tämän raportin kaikilla järvillä ulkoisen kuormituksen vähentäminen on keskeisen tärkeää. Laajojen valuma-alueiden järvien - Kurkelan-, Kirkko-, ja Saarenjärven - kohdalla tulee ensisijaisesti tarkastella lähivaluma-alueiden kuormitusta. Ulkoisen vesistökuormituksen vähentämistoimenpiteiden lähtökohdan muodostaa aina kuormituksen kartoitus selvitys. Loma- ja haja-asutuksen vesistökuormituksen vähentämisen tavoitteeksi voi-

daan ottaa nollakuormitus. Myös maa- ja metsätalouden kuormitukset on pyrittävä saamaan mahdollisimman pieniksi. Erityisen haasteellista on maatalouden kuormituksen vähentäminen. Erilaisia keinoja kuormituksen vähentämiseksi selostetaan lähemmin Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen osaraportissa I.

* **Järvien hydrologiaan vaikuttaminen**

Vedenkorkeuden säätelyllä tai vesien vaihtumistavan muutoksilla voidaan usein edistää järvien tilaa. Siten esim. patorakenteilla tehty luusuan kynnystason nosto lisää järven vesimäärää ja vaikuttaa kuivien sääjaksojen vedenkorkeudet. Järvistä voidaan johtaa tai pumpata pois huonolaatuista alusvettä ja usein käytännössäkin on mahdollista johtaa toisesta vesistöstä hyvälaatuista "huuhteluvettä" järveen. Tällaisten hoitomenetelmien soveltamis-kelpoisuus on aina arvioitava tapauskohtaisesti.

Mahdollisimman korkea, vakaa vedenkorkeus on myös tämän raportin kaikkien järvien tilan kannalta edullista. Erityisen tärkeätä tämä on matalilla **Jylyn-, Kavaston-, Saaren-, Luokan- ja Isojärvellä** sekä myös loivarantaisilla **Kurkelan-, Ahdiston- ja Kirkkojärvellä**.

Myös järvien valuma-alueilla tehtävien metsä- ja suo-ojitusten sekä muiden vesiuomien perkausten vaikutukset alapuolisten järvien luonnontaloudelle tulisi aina erikseen etukäteen arvioida. Parhaiten voidaan ojitusten vesistökuormitusta yleensä vähentää ojakatkoksilla ja valuntakentillä. Suositeltava tavoite on pyrkiä rajaamaan ojitukset ja perkaukset mahdollisimman vähäisiksi - ja järvien kannaltahan edullisin ratkaisu on aina ojituksista kokonaan pidättäytyminen.

* **Happamoitumisen torjunta**

Happamoitumisen haittoja voidaan torjua kalkitsemalla suoraan järviä, niihin laskevia joki- ja purovesiä tai laajemmalti järvien valuma-alueita (IIVONEN, 1998). Ongelman syihin, happamoittavaan ilmaperäiseen saastelaskeumaan, kalkitus ei kuitenkaan vaikuta, joten kysymys on väliaikaisen "elvytyksen" antamisesta järvien ja lampien eliöstölle. Koska ilmansaasteiden happamoittava kuormitus on viime vuosina merkittävästi vähentynyt kansainvälisten ilmansuojelusopimusten toteuttamisen tuloksena ja Etelä-Suomen happamoituneiden järvien tila näyttää tämän ansiosta vähitellen paranevan, ei tässä vaiheessa ole perusteltua ryhtyä kalkitsemaan järviä kuin ehkä aivan poikkeustapauksissa. Kalkitseminen merkitsee aina kemikaalilisäystä luonnonympäristöön, ja

toimenpide voi myös johtaa järvien eliöstön epäsuotuisaan toipumiseen rehevöitymisen suuntaan.

Tutkimuksen järvistä **Valkjärvellä** voitaisiin kalkitusta harkita, mutta edellä esitetyn perusteella järvien kalkitseminen ei kuitenkaan ole nykyoloissa suositeltavaa.

* **Happitalouden parantaminen**

Sisäisen ravinnekuormituksen kasvun torjunnassa on järvien tärkeimpiä hoitokeinoja pohjasedimentin tuntumassa olevan veden pitäminen hapekkaana. Markkinoilta löytyy useita, hieman eri periaatteilla toimivia järviveden hapetus- tai ilmastuslaitteita, joiden hankintakustannukset alkavat 8.000 - 15.000 euron hintaluokasta. Laitteiden vuotuiset käyttökulut muodostuvat pääosin energiamaksuista, ja ne ovat pienehköjen järvien osalta 1.500 - 3.000 euroa/kohde.

Tämän raportin useilla järvillä on tarpeellista kiinnittää huomiota kesällä alusveden ja talvella koko vesimassan happitilanteeseen. Järviveden hapettamiseen ryhtymistä on vakavasti harkittava **Lammi- ja Kurkelanjärvellä**. Veden kesäaikainen happitilanne tulisi olla tutkittua parempi myös **Keskimmäisellä-Tyrsällä**. **Jylyn- ja Kavastonjärnessä** saattaa pitkän talven aikana veden happivajaus kasvaa suureksi runsaan kasvimassan hajotessa. Samanlainen vaikutus on **Isojärnessä** hajoavalla humuspitoisella aineksella. Ennen mahdollisiin hapetustoimenpiteisiin ryhtymistä on paikallaan hankkia vielä lisätietoja ko. järvien happitilanteen kehittymisestä talvi- ja kesäkerrosteisuuksien aikana.

* **Ravintoketjukuristus eli biomanipulaatio**

Rehevöityviin järviin kehittyy yleensä ylitieää, särkikalavaltainen ns. roskakalasto, joka ulosteilla ja pohjalietettä pöyhimällä lisää veden ravinnepitoisuutta. Pienet kalat myös siivilöivät vedestä tehokkaasti pois eläinplanktonin suurikokoisia äyriäisvesikirppuja, joiden tehtävä järviekosysteemissä on kasviplanktonin liikakasvun, levämassan, kontrollointi. Rehevöitymisessä järven eri tuotantotasojen väliset terveet suhteet järkkyvät, mikä voi johtaa mm. sinileväkukintoihin. Biomanipulaation keskeinen toimenpide on roskakalaston tehokas poistokalastus joko kiinteillä pyydyksillä (paunetit, katiskat ym.) tai nuottaamalla. Tehokalastuksen tavoitteena on poistaa parissa vuodessa vähintään sata kalakiloa järvihehtaaria kohti, mutta hyvät tulokset näyttävät vaativan yli 200 kalakilon poistamista järvestä. Tehokalastuksen jälkeen biomanipulaation tuloksia täydennetään istuttamalla järveen tarpeen mukaan petokalaa (esim. kuhaa ja haukea) ja kohdentamalla ka-

lastus tasapuolisesti kaikkiin kalalajeihin. Hyvä ohje on: "Poista järvestä aina kymmenen kiloa roskakalaa jokaista saalistamaasi petokalakiloa kohti".

Tässä tutkimuksessa ei ole selvitetty eri järvien kalastoa, joten ennen mahdollisiin hoitokalastuksiin ryhtymistä tulisi ensinnä selvittää koekalastuksilla järvien kalaston rakenne ja tiheys. Kalaston poistoa paunetilla on jo suoritettu ainakin **Kirkko- ja Lamijärvellä, Valkjärvi, Keskimäinen- ja Alumainen-Tyrsä sekä Ison-Kiskon** iso allas ovat karun niukkaravinteisia järviä, jollaisissa kalasto ei yleensä muodostu ylitieheäksi. Mahdolliset kalastutukset tällaisiin järviin on kuitenkin tehtävä erittäin maltillisesti ja asiantuntevaa harkintaa noudattaen. **Kurkelan-, Ahdiston- ja Luokanjärvellä sekä Ison-Kiskon Liipolanlahdella** on suositeltavaa selvittää järvien kalaston rakenne, ja täältä pohjalta arvioida hoitokalastuksen ym. biomanipulaation toteuttamisen tarve. **Jylyn-, Saaren- ja Kavastonjärvellä** runsas vesikasvillisuus ja mataluus vaikeuttavat mahdollisesti tarpeellisen, tehokkaan hoitokalastuksen toteuttamista. Vahvan rapukannan, mielellään kotimaisen ravun, säilyttäminen tai kotiuttaminen järviin on järvien tilankin kannalta arvokas tavoite.

* **Vesikasvillisuuden poisto**

Liiallisen vesikasvillisuuden poisto on järvien virkistyskäyttöominaisuuksien parantamisen yleisimpiä hoitokeinoja. Laajemmilla kasvillisuuden poistoilla vaikutetaan samalla myös järvien luonnontalouteen. Eri kasvilajeihin niitto vaikuttaa sangen eri lailla - eräiden lajien runsastuminen jopa vain yltyy niitosta. Siksi aina on ennen kasvillisuuden poistoon ryhtymistä perusteltua teettää vesikasvikartoitus, jossa arvioidaan ko. lajien suhtautuminen eri niitto- tai muihin poistotapoihin. Niitetty kasvimaassa tulee myös huolellisesti poistaa vedestä.

Raportin järvistä erityisesti **Saaren-, Kavaston- ja Jylynjärvellä** runsas vesikasvillisuus mm. haittaa järvien virkistyskäyttöä. Näiden järvien vesikasvillisuuden vähentäminen näyttää vaikealta ongelmalta, johon saattaa yksityiskohtaisella tutkimuksella löytyä ratkaisuja. **Saarenjärven** kohdalla on lisäksi otettava huomioon Natura 2000 -ohjelman kriteerit. Muista järvistä **Kirkko-, Luokan- ja Kurkelanjärvellä** paikoin runsaasta kasvillisuudesta ei liene kuin ehkä paikallista haittaa ja järvien kasvillisuuden vähentämistarve rajoittuu lähinnä uimarantojen kunnostamiseen. Karuilla järvillä vesikasvillisuuteen ei tule ilman tarkkoja tutkimuksia puuttua.

* **Pohjasedimenttiin kohdistuvat toimenpiteet**

Järvien syvänealueilla sedimentin pintakerroksen laatu usein huononee, joten järvien tilan parantaminen edellyttäisi sedimenttiin kohdistuvien toimenpiteiden toteuttamista. Teoriassa syvänealueiden sedimenttiä voidaankin peittää, poistaa tai pöyhä. Käytännössä jo pelkästään teknis-taloudellisten ongelmien vuoksi on näiden toimenpiteiden toteuttaminen kokonaisten järvien mitataavassa yleensä ylivoimaista. Menetelmistä on toistaiseksi niukalti käytännön kokemuksia. Toisinaan järvien matalat rantavyöhykkeet voivat ojaviesien tuoman kiintoaineksen, vesikasvillisuuden tms. syyn takia liettyä, ja tällaisia rantoja halutaan ruopata. Tämä on käytännössäkin mahdollista, mutta suuremmat hankkeet edellyttävät vesilainsäädännön mukaiset luvat ja aivan pienistäkin on tehtävä ilmoitus kunnan ympäristöviranomaiselle. Ruoppausmassoille on myös löydettävä riittävän tilavat kiintoaineksen laskeuttamisen allasalueet. Raportin järvillä ei ole aiheellista ryhtyä ilman tarkkoja lisätutkimuksia toteuttamaan pohjasedimentteihin kohdistuvia hoitotoimenpiteitä.

* **Vesien tilan seuranta**

Järvien yksityiskohtaisten hoito- ja kunnostustoimenpiteiden toteuttamista varten on tarpeellista yleensä aina täydentää olemassa olevaa tutkimusaineistoa. Ilman lähtötilanteen riittävän hyvää kartoitusta ei myöhemmin ole mitään luotettavia keinoja arvioida toimenpiteiden tuloksia. Selvityksiä tulisi kohdentaa vedenlaadun ohella kala- ja rapukannan rakenteen sekä mahdollisuuksien mukaan myös vesikasvillisuuden, kasvi- ja eläinplanktonin sekä pohjaeläimistön tutkimiseen. Myöhemmät, vertailevat seuranta-tutkimukset osoittavat tehtyjen hoitotoimenpiteiden "osumatarkkuuden" - tulokset, mikä puolestaan luo perustan uusien, oikeiden jatkotoimenpiteiden suunnittelulle ja toteuttamiselle.

Tämän raportin pienemmistä järvistä on verrattain niukalti tutkimustuloksia. Sen tähden esim. Kiskon vesien hoitoyhdistyksen toimesta on suositeltavaa laatia pitkäjänteinen järvien tilan seurantaohjelma, jonka toteuttamiseen voidaan pyrkiä sekä vesien-suojeluviranomaisten tuen että yhdistykselle jäsenistöltä, EU-rahoituksesta tms. lähteistä saatavilla varoilla.

Liiteluettelo:

- Liite 1: Limnologisten käsitteiden selityssanasto, 3 sivua
- Liite 2: Järvien tutkimuksen ja hoidon yhteistyötahoja, 3 sivua
- Liite 3: Tietoja raportin järvistä ja niiden valuma-alueista, 2 sivua
- Liite 4: Raportin järvien ulkoinen ravinnekuormitus, 2 sivua
- Liite 5a: Vesitutkimusten tulokset, otsikkosivu + 28 sivua
- Liite 5b: Vesikasvitutkimusten tulokset, otsikkosivu + 13 sivua
- Liite 5c: Pohjasedimenttitutkimusten tulokset, otsikkosivu + 12 s.

Kuva- ja karttaliitteet, 1 otsikkosivu

- Kuvaliite 1: Järvien näkösyvyydet, 2 sivua
- Kuvaliite 2: Järvien happi- ja fosforikerrosteisuuksia, 3 sivua
- Kuvaliite 3: Järvien rehevyys, 2 sivua

- Karttaliite 1: Kiskonjoen-Perniönjoen vesistöalue, isot järvet ja raporttien osa-alueet sekä luettelo eri raportteihin sisältyvistä järvistä, 1 sivu (A3)
- Karttaliite 2: Järvien sijainti ja valuma-alueet, 2 värikarttasivua (A3)

LIMNOLOGISTEN KÄSITTEIDEN SELITYSSANASTO*koostanut: Päivi Joki-Heiskala*

| | |
|---------------------------|--|
| aerobinen | hapekas, happea sisältävä, vrt. anaerobinen |
| alkalinen | emäksinen, pH >7.0 |
| alkaliniteetti | veden puskurikykyä ilmaiseva suure, haponsitomiskyky |
| alusvesi | väliveden alapuolella oleva tasalämpöinen vesikerros, johon päällysveden suoranainen vaikutus ei ulotu, yleensä samalla hajoamiskerros, vrt. päällysvesi, välivesi |
| ammonifikaatio | orgaanisten typpiyhdisteiden hapettuminen ammoniumioneiksi, vrt. denitrifikaatio, nitrifikaatio |
| anaerobinen | hapeton, vrt. aerobinen |
| asiditeetti | veden happamuus, emäksen sitomiskyky |
| benttinen, benthos | pohjalla elävä, vrt. planktinen |
| biomassa | eliöstön kokonaismäärä tietyllä hetkellä tilavuus- tai pinta-alayksikköä kohti laskettuna |
| bioturbaatio | ylitiheäksi muuttuneen ns. roskakalaston ja selvi- aissäaskien toukkien liete-pöyhinnästä ja ulosteista johtuva sisäinen ravinnekuormitus |
| denitrifikaatio | ionimuodossa olevien typpiyhdisteiden pelkistymisen typpikaasuksi, vrt. ammonifikaatio, nitrifikaatio |
| detritus | kuollut, eloperäinen aine |
| dystrofinen | humuspitoinen ja ruskeavetinen vesistö, yleensä karu |
| elodeidi | uposlehtinen vesikasvi |
| eläinplankton | vapaassa vedessä keijuvat mikroskooppisen pienet selkärangattomat eläimet |
| epifyyttinen | kasvin pinnalla elävä |
| epiliittinen | kiven pinnalla elävä |
| epilimnion | päällysvesi, lämpötilan harppauskerroksen yläpuolinen vesi, vrt. hypo- ja metalimnion, termokliini |
| eutrofinen | runsasravinteinen, rehevä, vrt. oligo-, meso- ja hypertrofinen |
| fekaalinen | ulosteperäinen |
| fotosynteesi | tapahtuma, jossa lehtivihreälliset kasvit sitovat auringon valoenergiaa muodostaen hiilidioksidista ja vedestä sokereita sekä vapauttaen happea |
| happamoituminen | veden kyky neutraloida happamuutta vähenee, happamoitumisen seurauksena yleensä eliöstön tuotanto laskee ja lajilukumäärä pienentyy |
| harppauskerros | termokliini, välivesi, jossa lämpötila pystysuorassa suunnassa laskee jyrkästi tai ainakin huomattavasti jyrkemmin kuin muissa kerroksissa |
| helofyytti | ilmaversoinen vesikasvi |
| humus | suo- ja metsämaasta peräisin olevia orgaanisia yhdisteitä, jotka aiheuttavat veden ruskean värin |
| hydrologia | vesitiede, joka tutkii veden fysikaalisia ilmiöitä kuten veden kiertokulkua, sen esiintymistä ja liikkeitä sekä määriä, vrt. limnologia |
| hypertrofinen | erittäin runsasravinteinen, ylirehevä vesistö, vrt. eu-, meso- ja oligotrofinen |

| | |
|----------------------------------|---|
| hypolimnion | alusvesi, lämpötilan harppauskerroksen alapuolinen vesi, vrt. epi- ja metalimnion |
| isoetidi | pohjalehtinen vesikasvi |
| järvisyys | järvialan osuus (%) vesistöalueen pinta-alasta |
| järvisieni | järven litoraalissa elävä sienimäinen eläin, joka ulkonäöltään muistuttaa kasvia |
| keratofyllidi | irtokeijuja (vesikasvi) |
| keskivirtaama | tietyt ajanjakson virtaamien keskiarvo |
| kesäkerrostuneisuus | kevättäyskiertoa seuraava vesimassan kerrostuneisuusvaihe järvissä, ylimpänä tällöin lämmin päällysvesi, alimpana kylmempi alusvesi |
| kevättäyskierto | vesistön lämpötaloudessa jäiden lähtöä seuraava aika, jolloin vesi lämmittyyään +4 °C:een kiertää koko järvialtaassa |
| kovuus | veden sisältämän kalsiumin ja magnesiumin määrä |
| lemnidi | irtokelluja (vesikasvi) |
| lieju | helposti hajoavasta orgaanisesta aineesta, etenkin planktonperäisistä jätteistä muodostunut vesistön pohjaliete, väri ruskea, vrt. muta |
| limnologia | vesitiede, joka tutkii sisävesien fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia ominaisuuksia, vrt. hydrologia |
| litoraali | ranta-alue, se alue vesistössä, jossa kasvaa suurvesikasveja, vrt. pelagiaali, profundaali |
| luusua | joen lähtökohta järvessä |
| lämpötilan harppauskerros | termokliini eli välivesi, termisen kerrostuneisuuden vallitessa se vesikerros, jossa lämpötilan muutos syvyyssuunnassa on suurin, erottaa päällysvettä ja alusveden |
| makrofytti | suurvesikasvi, isot, paljain silmin näkyvät levät, sienet, sammalet ja putkilokasvit |
| meromiktinen | järvi, jossa kesä- ja talvikerrostuneisuuden jälkeinen täyskierto ei ulotu järven koko alusveteen |
| mesotrofinen | rehevän ja karun järven välimuoto, vrt. eu-, hyper- ja oligotrofinen |
| mesohumoosinen | järvi, jonka vedessä on kohtalaisesti ruskeita humusyhdisteitä, vrt. oligo- ja polyhumoosinen |
| metalimnion | välivesi, päällysvettä ja alusveden välissä, vrt. epi-, ja hypolimnion, termokliini |
| muta | pääosin humusaineista muodostunut pohjaliete, väri harmaanvihertävä tai musta, vrt. lieju |
| nitrifikaatio | ammoniumionien hapettuminen nitriiteiksi, vrt. ammonifikaatio ja denitrifikaatio |
| nymfeidi | kelluslehtinen vesikasvi |
| näkösyvyys | syvyys, jossa vesistöön upotettu valkolevy (Secchi-levy) häviää näkyvistä |
| oligohumoosinen | järvi, jossa on vähän ruskeita humusyhdisteitä, vrt. poly- ja mesohumoosinen |
| oligotrofinen | niukkaravinteinen, karu vesistö, vrt. eu-, hyper- ja mesotrofinen |
| pelagiaali | vapaan veden alue, jossa suurvesikasveja ei enää kasva, vrt. litoraali, profundaali |
| pH | happamuusaste, pH 7 = neutraali, pH < 7 = hapan, pH > 7 = emäksinen |
| pintavesi | maan pinnalla olevat vesivarat, vrt. pohjavesi |
| planktinen, plankton | mikroskooppinen, vedessä vapaasti keijuva eliöstö, vrt. benttinen, benthos |

| | |
|-------------------------------|--|
| pohjavesi | maan sisällä olevat makeavesivarat, vrt. pintavesi |
| pohjaeläimistö | vesistön pohjasedimenteissä elävät selkärangattomat eläimet |
| polyhumoosinen | järvi, jonka vedessä on runsaasti humusyhdisteitä, ruskeavetinen, vrt. oligo- ja mesohumoosinen |
| profundaali | syvän veden pohja-alue, jossa suurvesikasveja ei enää kasva, vrt. litoraali |
| päällysvesi | epilimnion, termisen kerrostuneisuuden vallitessa ylimpänä oleva suhteellisen tasalämpöinen vesikerros, vrt. alusvesi, harppauskerros, välivesi |
| ravintoketju | energiaa siirtyy eliöryhmästä toiselle ravintoketjuja pitkin, esim. kasvi -> kasvinsyöjäeläin -> petoeläin |
| rehevöityminen | biologisen tuotannon kasvu vesissä, aiheutuu ravintokuormituksesta ja voi aiheuttaa vesistöissä esim. hapen vähenemistä ja sinileväkukintoja |
| resuspensio | aallokon matalilta rannoilta veteen irrottamat ja yleensä kiintoainekseen sitoutuneet ravinteet |
| secchi-levy | valkolevy, jolla mitataan veden näkösyvyys |
| sedimentti | pohjakerrostuma, pohjaliete |
| sinilevä | kasviplanktoniin kuuluva eliöryhmä, joka luetaan biologisen systematiikan mukaan bakteereihin (cyanobakteerit). Eräät lajit kykenevät sitomaan veteen liuennutta ilmakehän tyyppiä. Muodostavat vedenkukkaa noustessaan pintaan. Suomessa on kymmeniä eri sinilevälajeja, joista osa muodostaa myrkyllisiä kantoja. Sinilevien myrkyllisyys voidaan todeta vain laboratoriotutkimusten avulla. |
| sisäinen kuormitus | pohjasedimenttiin sitoutuneet ravinteet tulevat uudelleen liukoiseen muotoon ja kasvien käyttöön, syntyy esim. bioturbaation, resuspension, hapen vähenemisen tai korkean pH:n seurauksena, vrt. ulkoinen kuormitus |
| talviserrostuneisuus | talvisin järvissä vallitseva lämpötilan kerrostuneisuus, kylmä vesi on ylhäällä |
| terminen kerrosteisuus | järven vesimassan jakaantuminen lämpötilan perusteella pystysuunnassa päälly-, väli- ja alusveden kerroksiksi |
| termokliini | kts. harppauskerros, välivesi, vrt. epi-, hypo- ja metalimnion |
| ulkoinen kuormitus | järveen sen vesistöalueelta ja suoraan sadeveden mukana tulevat ravinteet, orgaaniset aineet ja vierasaineet, vrt. sisäinen kuormitus |
| valuma | vesimäärä, joka virtaa alueelta pinta-alayksikköä kohti määräajassa |
| valuma-alue | alue, jolta kaikki vesiuomaan tietyn poikkileikkauksen kautta virtaavat vedet kerääntyvät |
| vedenkukka | runsaana esiintyvä kasviplankton, joka tyynellä säällä nousee veden pintaan, tavallisesti sinilevää |
| vesistöalue | koko vesistön kattava valuma-alue |
| virtaama | uoman kautta aikayksikössä virtaavan veden määrä |
| välivesi | kts. harppauskerros, termokliini, vrt. epi-, hypo- ja metalimnion |
| äyriäisplankton | suurikokoisia eläinplanktonlajeja, jotka käyttävät ravintonaan kasviplanktonia, kuuluvat biologisessa luokittelussa vesikirppuihin ja hankajalkaisiin vrt. eläinplankton |

Järvien tutkimuksen ja hoidon yhteistyötahoja

Kuntien, valtionhallinnon yms. organisaatiot

Salon Seudun Kehittämiskeskus kuntayhtymä

-Tehdaskatu 13, 24100 Salo puh. 77873

-www.salonseutu.fi

-www.salonseudunvesistot.net

-projektipäällikkö Lasse Svahnback puh. 778 2147

Kiskonjoen vesistöalueen kunnat:

-kuntayhtymän kunnat

Kiikalan kunta

Kiskon kunta

Muurlan kunta

Perniön kunta

Perttelin kunta

Salon kaupunki

Someron kaupunki

Suomusjärven kunta

Särkisalon kunta

-Uudenmaan kunnat

Karjalohjan kunta

Nummi-Pusulän kunta

Pohjan kunta

Sammatin kunta

Tammisaaren kaupunki

-Kuntien internet-osoitteet ovat mallia: www.kunta.fi

Ympäristöministeriö

-Kasarminkatu 25, 00130 Helsinki p. 09-19911

Suomen ympäristökeskus

-Mechelininkatu 34a, 00251 Helsinki p. 09-403 000

(SYKE:ssä on hyvä ympäristöalan kirjasto palveluineen.)

Lounais-Suomen ympäristökeskus

-Itsenäisyydenaukio 2, 20800 Turku p. 02-525 3500

Uudenmaan ympäristökeskus

-Asemapäällikönkatu 14, 00520 Helsinki p. 09-148 881

-koko ympäristöhallinnon internet-osoite on: www.ymparisto.fi

Maa- ja metsätalousministeriön kala- ja riistaosasto

-Kluuvikatu 4 A, 00023 Valtioneuvosto p. 09-1601 www.mmm.fi

JÄRVITUTKIMUS-O₂ Ky

TE-keskukset ja niiden kalatalousyksiköt www.te-keskus.fi

-Varsinais-Suomen Ratapihankatu 36, 20100 Turku p. 02-2100400

-Uudenmaan Maistraatinportti 2, 00240 Helsinki p.09-2534 2111

Salon seudun kalastusalue

-isänn. Matti Laine, p. 735 1256

Järvien kunnostuksen hankerahoitusta

Lounais-Suomen Maaseudun Kehittämisyhdistys ry

-Urheilutie 5, 25410 Suomensjärvi p. 02-739 2800

-internet: www.lounais-suomenmaaseudunkehittamisyhdistys.fi

-myös ympäristö- ja TE-keskuksilta löytyy rahoitustietoja

Järvitutkimusten palveluja

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

-Telekatu 16, 20360 Turku p.02-2740 222

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

-Tehtaankatu 26, 08100 Lohja p. 019-323 623 www.luvy.fi

Salon Järvitutkimus Isokyläntie 74, 24260 Salo

-limnologi Päivi Joki-Heiskala, p. 02-736 5135, 040-701 3189

Kiskonjoen vesistöalueen järvien hoito- ja suojeluyhdistyksiä

Enäjärven suojeluyhdistys ry

-siht. Rolf Oinonen p. 019-36728

Kiskon Kirkkojärven suojeluyhdistys ry

-siht. Marja Leppäaho p. 050-320 2015

Naarjärven suojeluyhdistys ry

-puh.joht. Jukka Kuusisto p. 02-735 5245

Yliskylän Pitkäjärven suojeluyhdistys ry

-puh.joht. Tuija Hytinkoski p. 040-582 5687

Kiskon-Perttelin Valkjärven hoito- ja suojeluyhdistys ry

-siht. Pirkko Siironen p. 050-484 4215

JÄRVITUTKIMUS-O₂ Ky

Lammijärven suojeluyhdistys ry

-yhteysshenk. Turkka Saarniniemi p. 02-734 2402

Perttelin järvien hoitoyhdistys ry

-puh.joht. Srkka-Liisa Jokinen p. 02-734 1133

Rahikkalan-Pipolan Nummijärven suojeluyhdistys ry

-puh.joht. Hannu Pohjanpalo p. 09-466 402

Pentjärven suojeluyhdistys ry

-yhteysshenk. Satu Auer p. 050-574 9777

-uusien yhdistyksiä:

Kiskon vesistöjen hoitoyhdistys

-puh.joht. Urmas Aalto p.050-376 7423

Suomusjärven vesistöjen hoitoyhdistys

-siht. Risto Levo p. 02-738 2880

Perikkaan puolesta

-puh.joht. Risto Levo p. 0400-555 200

LIITE 3:

Tietoja raportin järvistä ja niiden valuma-alueista (*vain likimääräinen arvio; lähdetiedot selostettu luvussa 3.1, sivu 3)

| J Ä R V I | Kurkelanjärvi | Jylynjärvi | Valkjärvi (Kurkela) | Luokanjärvi | Ahdistonjärvi | Kavastonjärvi | Lammijärvi |
|--------------------------------|---------------|------------|---------------------|-------------|---------------|---------------|------------|
| Valuma-alue, km ² | 166 | 4,45 | 0,40 | 1,98 | 0,48 | 1,98 | 1,71 |
| -järvisyys, % | 10 | 7 | 17 | 5 | 25 | 10 | 25 |
| -peltoa, % * | 10 | 11 | 0 | 2 | 6 | 18 | 12 |
| -suota, % * | | 12 | 8 | 15 | 1 | 5 | 10 |
| Pinta-ala, ha | 77 | 25 | 7 | 9 | 12 | 15 | 44 |
| Maksimisyvyys, metriä * | 7,6 | 2,0 | 10 | 3 | 3,5 | 2 | 8 |
| Keskisyvyys, metriä * | 4,2 | 1 | 6 | 1,5 | 1,5 | 1 | 3,5 |
| Tilavuus, milj. ³ * | 3,2 | 0,25 | 0,4 | 0,15 | 0,2 | 0,15 | 1,5 |
| Teor. viipymä, kuukausia * | 1 | 2 | 34 | 3 | 14 | 3 | 32 |
| Korkeustaso, mmpy | 27,2 | 35,5 | 87,4 | 55,2 | 55,8 | 26,6 | 57,9 |
| Loma-asuntoja, kpl * | 20 | 10 | 10 | 15 | 5 | 0 | 70 |

LIITE 3:

Tietoja raportin järvistä ja niiden valuma-alueista (*vain likimääräinen arvio; lähdetiedot selostettu luvussa 3.1, sivu 3)

| J Ä R V I | Kirkko-järvi | Keskim.-Tyrsä | Alum.-Tyrsä | Iso-Kisko | Isojärvi | Saaren-järvi | Tuulijärvi |
|--------------------------------|--------------|---------------|-------------|-----------|----------|--------------|------------|
| Valuma-alue, km ² | 565 | 1,04 | 1,67 | 31,1 | 3,35 | 617 | 14,0 |
| -järvisyys, % | 10 | 11 | 15 | 25 | 5 | 9 | 5 |
| -peltoa, % * | 20 | 0 | 0 | 3 | 0 | 20 | 10 |
| -suota, % * | 20 | 3 | 4 | 3 | 5 | 20 | 15 |
| Pinta-ala, ha | 717 | 9 | 14 | 671 | 17 | 75 | 68 |
| Maksimisyvyys, metriä * | 10 | 9,5 | 4 | 33 | 1,5 | 1,0 | 11 |
| Keskisyvyys, metriä * | 4 | 4 | 2 | 11 | 0,6 | 0,4 | 5 |
| Tilavuus, milj. ³ * | 15,8 | 0,35 | 0,3 | 74,8 | 0,1 | 0,3 | 3,4 |
| Teor. viipymä, kuukausia * | 2 | 13 | 6 | 92 | 12 | 0,03 | 9 |
| Korkeustaso, mmpy | 26,5 | 54,5 | 53,5 | 33,4 | 35,1 | 16,3 | 19,4 |
| Loma-asuntoja, kpl * | 160 | 0 | 0 | 110 | 0 | 5 | 5 |

LIITE 4: Raportin järvien ulkoisen fosfori- ja typpikuormituksen (**kg/a**) suuruusluokat.

| J Ä R V I | Jylynjärvi | Valkjärvi (Kurkela) | Luokan- järvi | Ahdiston- järvi | Kavaston- järvi | |
|--|-------------|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|--|
| <u>Fosfori</u> | | | | | | |
| -haja-asutus | 10 | 0 | 1 | 2 | 12 | |
| -loma-asutus | 0,5 | 0,4 | 1 | 0,2 | 0 | |
| -maatalous ¹⁾ | 93 | 0 | 6 | 5 | 57 | |
| -metsätalous | 4 | 0,3 | 2 | 0,4 | 2 | |
| -ilmalaskema ²⁾ | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| -luonnonhuht. | 25 | 2 | 11 | 2 | 11 | |
| <u>Yhteensä</u> | 136 | 4 | 22 | 11 | 84 | |
| <u>Typpi</u> | | | | | | |
| -haja-asutus | 62 | 0 | 8 | 16 | 78 | |
| -loma-asutus | 6 | 1 | 2 | 0,4 | 0 | |
| -maatalous ¹⁾ | 730 | 0 | 59 | 43 | 530 | |
| -metsätalous | 50 | 3 | 16 | 3 | 15 | |
| -ilmalaskema ²⁾ | 200 | 56 | 72 | 96 | 120 | |
| -luonnonhuht. | 890 | 66 | 376 | 72 | 356 | |
| <u>Yhteensä</u> | 1930 | 126 | 533 | 230 | 1100 | |
| Huom. Käytettyjen ominaiskuormitusten arvot on selostettu raportin luvussa 3.4. 1) vain peltoviljelmät 2) suoraan järveen | | | | | | |

LIITE 4: Raportin järvien ulkoisen fosfori- ja typpikuormituksen (**kg/a**) suuruusluokat.

| J Ä R V I | Lammijärvi | Iso-Kisko | Keskim.- Tyrsä | Alum.- Tyrsä | Isojärvi | |
|---|------------|--------------|-------------------|-----------------|------------|--|
| <u>Fosfori</u> | | | | | | |
| -haja-asutus | 3 | 19 | 0 | 0 | 0 | |
| -loma-asutus | 4 | 6 | 0 | 0 | 0 | |
| -maatalous ¹⁾ | 33 | 150 | 0 | 0 | 0 | |
| -metsätalous | 1 | 25 | 1 | 2 | 3 | |
| -ilmalaskema ²⁾ | 4 | 70 | 1 | 1 | 2 | |
| -luonnonhuuht. | 7 | 140 | 6 | 9 | 19 | |
| <u>Yhteensä</u> | 52 | 410 | 8 | 12 | 24 | |
| <u>Typpi</u> | | | | | | |
| -haja-asutus | 10 | 125 | 0 | 0 | 0 | |
| -loma-asutus | 10 | 15 | 0 | 0 | 0 | |
| -maatalous ¹⁾ | 300 | 1400 | 0 | 0 | 0 | |
| -metsätalous | 10 | 220 | 10 | 15 | 30 | |
| -ilmalaskema ²⁾ | 350 | 5370 | 70 | 110 | 135 | |
| -luonnonhuuht. | 250 | 4670 | 185 | 280 | 640 | |
| <u>Yhteensä</u> | 930 | 11800 | 265 | 405 | 805 | |
| Huom. Ominaiskuormitusten arvot on selostettu raportin luvussa 3.4. 1) vain peltoviljelmät | | | | | | |
| 2) suoraan järveen. Kuormitusarvioita ei ole tehty Kurkelan-, Kirkko- ja Saarenjärven osalta. | | | | | | |

LIITE 5a:

Vesitutkimusten tulokset

-yhteensä otsikkosivu + 28 sivua

| | |
|-----------------------------|--|
| Kurkelanjärvi, | 22.8.00 ja 12.7.01, 1 sivu sekä 3.4. ja 6.8.2001, 2 sivua |
| Jylynjärvi, | 15.3. ja 30.7.2001, 2 sivua |
| Valkjärvi (Kurkela), | 4.4. ja 31.7.2001, 2 sivua |
| Luokanjärvi, | 4.4. ja 13.8.2001, 2 sivua |
| Ahdistonjärvi, | 3.4. ja 30.7.2001, 2 sivua |
| Kavastonjärvi | 3.4. ja 6.8.2001, 2 sivua |
| Lammijärvi, | 13.3. ja 23.8.2001, 2 sivua |
| - Alilampi, | 13.3. ja 23.8.2001, 2 sivua |
| Kirkkojärvi, | 23.8.2000 ja 9.7.2001, 1 sivu sekä 3.9.2001, 1 sivu |
| Keskim.-Tyrä, | 3.4. ja 3.9.2001, 2 sivua |
| Alum.-Tyrä, | 3.4.2001, 1 sivu |
| Iso-Kisko, | 23.8.2000 ja 9.7.2001, 1 sivu |
| - Liipolanlahti, | 3.9.2001, 1 sivu |
| Isojärvi, | 21.3.2001, 1 sivu |
| Saarenjärvi, | 23.8.2000 sekä 9.7., 27.8. ja 3.9.2001, 2 sivua |
| Tuulijärvi, | 23.8.2001, 1 sivu |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|---|-------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | KURKELANJÄRVI , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6691726 i 3310108 | | | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | a) 22.08.2000 | | b) 12.07.2001 | | -sää: kts. projektin osaraportti I | | | | | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys a) 170 cm | | b) 130 cm | | ; -kokonaissyvyys 8,0 m | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | a) | | b) | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0-2 m | | 0-2 m | | | | | | | | | | |
| Lämpötila, °C | | 19,0 | | 23,4 | | | | | | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 9,2 | | 8,4 | | | | | | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 102 | | 100 | | | | | | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 7,54 | | 7,6 | | | | | | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 7,3 | | 6,6 | | | | | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,33 | | | | | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 45 | | 50 | | | | | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | / 3,6 | | / 4,2 | | | | | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 8,3 | | 8,7 | | | | | | | | | | |
| Kok.tyyppi, µg N/l* | | 500 | | 490 | | | | | | | | | | |
| Nitr.tyyppi, µg NO ₂₃ /l* | | <5 | | <5 | | | | | | | | | | |
| Amm.tyyppi, µg NH ₄ -N/l* | | <3 | | <3 | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 33 | | 33 | | | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | 5 | | <2 | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | 13 | | 10 | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | | | | | | | | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | | | | |
| Huom. Kiskonjoki-projektin järvitutkimuksen suurten järvien rehevyytilan kartoitustutkimusten tulokset (kts. projektin osaraportti I) | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|---|----------------------------|-----|------|-------------|-------------------|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | KURKELANJÄRVI , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6691726 i 3310108 | | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 03.04.2001 | | | -sää: +3 °C, puolipilvistä | | | | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 120 cm; -kokonaissyvyys 7,8 m; -jää 35 cm, jään pinta lumeton | | | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 1,0 | 3,0 | 5,5 | 6,0 | 7,0 | 7,7 | 7,8 | | | | | |
| Lämpötila, °C | | 2,4 | 2,7 | 3,3 | 3,8 | 3,9 | 4,2 | 4,2 | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 11,1 | 11,2 | 7,8 | | 5,6 | 5,3 | 4,9 _s | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 85 | 85 | 61 | | 44 | 42 | 39 | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 6,5 6,67 | 6,6 | 6,4 | | 6,6 | 6,5 6,52 | 6,57 _s | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 6,3 | 7,5 | 7,8 | | 9,8 | 10,1 | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,25 | 0,30 | | | 0,44 | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 70 | 80 | 85 | | 100 | 180 | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 4,8 / 7,7 | 5,5 | 5,5 / 10 | | 6,0 | 12 | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 8,9 | 9,8 | 11 | | 11 | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 700 | | 850 | | 1100 | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 30 | 36 | 36 | | 49 | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | +319 | | | | | +319 | +313 _s | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|------------|------|------------|------------|-----------|-------------------|--|
| Tutkimuskohde: | KURKELANJÄRVI , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6691726 i 3310108 | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 06.08.2001 | | -sää: 22 °C, puolipilvistä, tyyntä | | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 145 cm ; -kokonaissyvyys 7,5 m | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | 0-2 m | | 1,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 7,5 | |
| Lämpötila, °C | | | 20,6 | 20,5 | 20,3 | 18,2 | 15,8 | 13,7 | 13,4 | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 8,5 | 8,4 | | 4,8 | 1,5 | 0,4 | 0,1 _s | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 97 | 96 | | 53 | 12 | 4 | 1 | |
| pH/ -laborator. -on site | 7,1 | | 7,00 | 7,2 | | 7,0 | 6,7 | 6,8 | | |
| Sähkönjoht., mS/m | 7,2 | | | 7,3 | | 7,4 | 7,7 | 8,9 | | |
| Alkalinit., mmol/l | 0,33 | | | | | 0,33 | | 0,62 | | |
| Väriluku, mg Pt/l | 40 | | | 40 | | 45 | 80 | ≈200 | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | 2,5 1,8 | | | 2,5 1,8 | | 3,0 2,0 | 5,5 3,8 | 12 8,0 | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | 7,3 | | | 7,5 | | 7,5 | | 14 | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | 470 | | | 500 | | 430 | | 1200 | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | <5 | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | <3 | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | 33 | | | 33 | | 39 | | 720 | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | 5 | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | 13 | | | | | | | | | |
| Redox, mV | +241 | | | | | | | +79 | -101 _s | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | |
| Alimpien syvyyksien veden värin ja sameuden arvoihin on vaikuttanut pelkistyneiden rauta- ym. yhdisteiden hapettuminen ja sakkautuminen ennen analysointia. Pohjan lähellä tuntui vedessä rikkivedyn haju. Päälyysvedessä näkyi jonkin verran sinilevähiutaletta. | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------|-----|-------------|---|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | JYLYNJÄRVI , Kisko | | | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6686472 i 3312222 | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 15.03.2001 | | | | -sää: +2 °C, pilvistä | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 130 cm; -kokonaissyvyys 1,6 m; -jää 35 cm, jäällä n. 2 cm lunta | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 1,6 | | | |
| Lämpötila, °C | | 1,3 | 1,9 | 1,9 | 2,4 | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 5,8 | | | 4,5s | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 42 | | | 33 | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 6,2 6,21 | | 6,3 6,32 | 6,23s | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 9,9 | | 9,9 | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,38 | | 0,38 | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 75 | | 80 | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 4,8 | | 5,0 | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | | 12 | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | | 870 | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | | 48 | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | |
| Redox, mV | | +245 | | +248 | +232s | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|------------|-------------------|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | JYLYNJÄRVI , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6686472 i 3312222 | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 30.07.2001 | | -sää: 20 °C, tiikusadetta, melko tyyntä | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 120 cm ; -kokonaissyvyys 1,7 m | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | 0-1 m | | 0,5 | 1,2 | 1,7 | | | | |
| Lämpötila, °C | | | 23,2 | 23,0 | 22,8 | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 6,6 | 6,6 | 6,4 _s | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 79 | 79 | 77 | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | 6,9 | | 6,84 | 6,95 | 6,65 _s | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | 7,1 | | | 7,3 | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | 0,35 | | | 0,34 | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | 50 | | | 60 | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | 3,0 2,0 | | | 3,5 2,0 | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | 11 | | | 9,9 | | | | | |
| Kok.tyyppi, µg N/l* | 600 | | | 580 | | | | | |
| Nitr.tyyppi, µg NO ₂₃ /l* | <5 | | | | | | | | |
| Amm.tyyppi, µg NH ₄ -N/l* | 21 | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | 74 | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | 23 | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | 15 | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | +217 | +215 | +229 _s | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä Vedessä näkyi sinilevähiutaletta. | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----|---|-----|-----|------|-----|------|-------------------|--|--|
| Tutkimuskohde: | VALKJÄRVI (Kurkela), Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6690610 i 3311739 | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 04.04.2001 | | -sää: +4 °C, aurinkoista | | | | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 300 cm; -kokonaissyvyys 10,7 m; -jää 35 cm, jään pinta lumeton | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0,5 | 1,0 | 2,5 | 4,0 | 7,0 | 8,5 | 10,0 | 10,7 | | |
| Lämpötila, °C | | 3,2 | 3,8 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 9,6 | | 9,5 | 7,8 | 7,4 | 6,6 | 6,0 _s | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 76 | | 76 | 62 | 59 | 53 | 48 | | |
| pH/ -laborator. -on site | | | 5,3 | | 5,2 | 5,2 | | 5,2 | | | |
| | | | 5,23 | | | | | 5,14 | 5,13 _s | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | | 2,3 | | 2,6 | 2,6 | | 2,7 | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | | 0,04 | | | 0,05 | | 0,05 | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | | 30 | | 45 | 50 | | 70 | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | | 1,7 | | 2,0 | 2,0 | | 3,0 | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | | 9,4 | | 10 | 8,9 | | 11 | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | | 330 | | | 320 | | 340 | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | | 9 | | 8 | 6 | | 7 | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | +278 | | | | | +281 | +311 _s | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|--|------|------|------|------|------|-----|------|-------|--|
| Tutkimuskohde: | VALKJÄRVI (Kurkela), Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6690610 i 3311739 | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 31.07.2001 | | -sää: 21 °C, aurinkoista, kohtalaista tuulta | | | | | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 340 cm ; -kokonaissyvyys 10,0 m | | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0-2 m | | 1,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 8,0 | 9,5 | 10,0 | |
| Lämpötila, °C | | | | 22,8 | 22,2 | 17,8 | 12,6 | 8,2 | 6,2 | 5,8 | 5,8 | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | | 8,2 | | 8,6 | | 6,8 | 6,0 | 5,2 | 2,6s | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | | 97 | | 93 | | 60 | 50 | 43 | 21 | |
| pH/ -laborator. -on site | | 5,7 | | | | 5,5 | | 5,3 | 5,2 | 5,2 | | |
| | | | | 6,00 | | | | 5,11 | | 5,13 | 5,38s | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 2,2 | | | | 2,2 | | 2,4 | 2,5 | 2,5 | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,05 | | | | 0,05 | | | | 0,05 | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 20 | | | | 25 | | 35 | 40 | 40 | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 0,5 | | | | 0,8 | | 1,5 | 1,5 | 1,5 | | |
| | | | | | | | | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 5,1 | | | | 5,9 | | 6,5 | 7,7 | 7,4 | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 220 | | | | 470 | | | 240 | 280 | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | <5 | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | <3 | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | <5 | | | | 6 | | 5 | 6 | 7 | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | <2 | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | 2,1 | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | | +353 | | | | | | +391 | +346s | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|-----|-------------|-----|---|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | LUOKANJÄRVI, Kisko | | | | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6692513 i 3311305 | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 04.04.2001 | | | | | -sää: +6 °C, aurinkoista | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 160 cm; -kokonaissyvyys 3,0 m; -jää 35 cm, jään pinta lumeton | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0,5 | 1,0 | 2,2 | 2,7 | 3,0 | | | | |
| Lämpötila, °C | | 3,7 | 4,2 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 5,0 | | 4,1 | 4,1 | 3,4 _s | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 39 | | 33 | 33 | 27 | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 5,9 5,84 | | 6,0 5,95 | | 5,94 _s | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 4,3 | | 5,8 | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,18 | | 0,24 | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 75 | | 100 | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 3,0 | | 4,5 | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 12 | | 16 | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 540 | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 10 | | 11 | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | +257 | | +259 | | +224 _s | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|---|------------|-------------------|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | LUOKANJÄRVI , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6692513 i 3311305 | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 13.08.2001 | | -sää: 18 °C, aurinkoista, tyyntä | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 140 cm ; -kokonaissyvyys 3,2 m | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | 0-2 m | | 1,0 | 2,5 | 3,2 | | | |
| Lämpötila, °C | | | 20,2 | 18,9 | 18,2 | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 8,2 | 7,2 | 1,9 _s | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 93 | 80 | 21 | | | |
| pH/ -laborator. -on site | 6,6 | | 6,58 | 6,30 | 5,79 _s | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | 5,1 | | | 5,2 | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | 0,21 | | | 0,20 | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | 65 | | | 75 | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | 2,5 1,0 | | | 2,5 1,0 | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | 13 | | | 14 | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | 480 | | | 460 | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | <5 | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | 4 | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | 15 | | | 14 | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | <2 | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | 10 | | | | | | | |
| Redox, mV | | | +270 | +275 | +195 _s | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|-----|-----|-------------|---|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | AHDISTONJÄRVI , Kisko | | | | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6690764 i 3308141 | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 03.04.2001 | | | | | -sää: +5 °C, aurinkoista | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 220 cm; -kokonaissyvyys 2,6 m; -jää 35 cm, jään pinta lumeton | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0,5 | 1,5 | 2,0 | 2,2 | 2,6 | | | | |
| Lämpötila, °C | | 4,2 | 4,4 | | 4,8 | 4,8 | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 7,0 | 6,5 | | 6,0 | 6,2 _s | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 56 | 52 | | 48 | 49 | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 6,4 6,36 | 6,3 | | 6,4 6,44 | 6,45 _s | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 6,5 | 6,8 | | 7,1 | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,31 | | | 0,33 | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 30 | 30 | | 35 | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 1,5 / 1,2 | 1,7 | | 2,0 | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 5,3 | | 6,2 | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 590 | | 630 | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | <5 | | 10 | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | +335 | | | +334 | +327 _s | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä Näytteidenotossa löytyi järven pohjalla kasvavaa vesisammalta. | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|------|------------|-------------------|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | AHDISTONJÄRVI , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6690764 i 3308141 | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 30.07.2001 | | -sää: +22 °C, aurinkoista, tyyntä | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 270 cm ; -kokonaissyvyys 3,5 m | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | 0-2 m | | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 3,5 | | | |
| Lämpötila, °C | | | 22,8 | 22,7 | 22,2 | 22,0 | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 7,8 | 7,7 | 7,6 | 1,7 _s | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 93 | 91 | 90 | 20 | | | |
| pH/ -laborator. -on site | 6,9 | | 6,95 | | 7,0 | 6,91 _s | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | 5,6 | | | | 5,6 | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | 0,25 | | | | 0,25 | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | 25 | | | | 30 | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | 1,0 0,5 | | | | 1,0 0,5 | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | 6,5 | | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | 430 | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | <5 | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | 7 | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | 15 | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | <2 | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | 4,3 | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | +308 | | +316 | -45 _s | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|-----|-------------|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | KAVASTONJÄRVI , Kisko | | | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6688969 i 3305125 | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 03.04.2001 | | | | -sää: +5 °C, aurinkoista | | | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 70 cm ; -kokonaissyvyys 1,6 m ; -jää 35 cm | | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0,5 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | | | | | | | |
| Lämpötila, °C | | 4,2 | 4,5 | 5,1 | 5,2 | | | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 13,5 | | 15,6 | 16,8 _s | | | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 107 | | 127 | 136 | | | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 6,7 6,84 | | 6,7 7,11 | 6,98 _s | | | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 7,1 | | 9,7 | | | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,42 | | 0,50 | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 80 | | 140 | | | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 5,0 / 6,4 | | 9,0 | | | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 11 | | | | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 950 | | | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 72 | | | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | +355 | | +346 | +320 _s | | | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|------|------|-------|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | KAVASTONJÄRVI , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6688969 i 3305125 | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 06.08.2001 | | -sää: 22 °C, aurinkoista, tyyntä | | | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 30 cm ; -kokonaissyvyys 1,5 m | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | 0-1 m | | 0,5 | 1,0 | 1,4 | 1,5 | | | | |
| Lämpötila, °C | | | 20,8 | 20,6 | 20,3 | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 10,9 | | 10,0 | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 125 | | 114 | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | 7,6 | | 8,17 | | 7,97 | 6,30s | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | 8,0 | | | | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | 0,48 | | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | 90 | | | | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | 11 10 | | | | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | 17 | | | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | 1600 | | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | <5 | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | <3 | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | 150 | | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | 6 | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | 104 | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | +167 | | +169 | +211s | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä Järvessä oli voimakas, vettä samentava sinileväkukinta. | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|---|------|-----|----------------------------|------|-------------|--------------|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | LAMMIJÄRVI, Kisko ja Muurla | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6695150 i 3298770 | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 13.03.2001 | | | | | -sää: +2 °C, puolipilvistä | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 340 cm; -kokonaissyvyys 7,9 m ; -jää 35 cm, jään pinta lumeton | | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 1,0 | 2,5 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 7,5 | 7,9 | | | |
| Lämpötila, °C | | 1,8 | 3,8 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 10,7 | 6,6 | 3,6 | 2,6 | 2,0 | 0,4 | 0,2 | 0,1s | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 80 | 62 | 29 | 21 | 16 | 3 | 1 | 1 | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 6,5 6,44 | | 6,1 | | 6,1 6,07 | 6,35 | 6,32 | 6,2 6,74s | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 4,7 | 4,3 | 4,3 | | 4,6 | | 5,5 | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,21 | | 0,17 | | | | 0,28 | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 30 | 30 | 30 | | 55 | | 110 | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 1,7 / 1,4 | 1,8 | 2,0 | | 3,3 | | 7,0 / 12 | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 8,7 | | 8,0 | | 9,8 | | 15 | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 950 | | | | 1000 | | 1300 | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 9 | | | | 13 | | 28 | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | +251 | | | | +289 | +282 | +184 | -222s | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Tutkimuskohde: | LAMMIJÄRVI, Kisko ja Muurla Yhtenäiskoordinaatit: p 6695150 i 3298770 | | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 23.08.2001 -sää: 21 °C, aurinkoista, tyyntä | | | | | | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 120 cm ; -kokonaissyvyys 8,0 m | | | | | | | | | | |
| Analyytitulokset: | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | 0-2 m | | 1,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 7,5 | 7,9 | 8,0 |
| Lämpötila, °C | | | 19,5 | 19,2 | 18,8 | 18,2 | 15,3 | 12,0 | 11,4 | 10,9 | 10,3 |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 9,2 | 8,6 | | 4,6 | 0,9 | 0,2 | | 0,0 | 0,0s |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 103 | 96 | | 50 | 9 | 2 | | 0 | 0 |
| pH/ -laborator. -on site | 6,3 | | 6,82 | 6,2 | 6,78 | 6,1 | 6,0 | 6,33 | 6,0 | 6,47 | 6,53s |
| Sähkönjoht., mS/m | 3,9 | | | 3,9 | | 4,2 | 5,5 | | 6,0 | | |
| Alkalinit., mmol/l | 0,15 | | | | | 0,20 | | | 0,42 | | |
| Väriluku, mg Pt/l | 40 | | | 35 | | 35 | 110 | | 160 | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | 3,0 | | | 2,5 | | 3,0 | 5,0 | | 8,5 | | |
| | 2,5 | | | 2,0 | | 2,2 | 3,0 | | 4,0 | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | 8,2 | | | 7,6 | | 7,7 | 8,2 | | 11 | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | 560 | | | | | 560 | | | 1800 | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂ /l* | 6 | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | <3 | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | 29 | | | 23 | | 22 | 25 | | 30 | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | <2 | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | 60 | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | +259 | +250 | | +272 | | +65 | | -47 | -126s |

*Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa.

Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä

Alimpien syvyyksien veden värin ja sameuden arvoihin on vaikuttanut pelkistyneiden rauta- ym. yhdisteiden hapettuminen ja sakkautuminen ennen analysointia. Vedessä tuntui n. 6,0 m:n syvyydestä alaspäin selvä rikkivedyn haju. Päälyysvedessä näkyi sinilevähiutaletta.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------|---|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | LAMMIJÄRVI, ALILAMMI, Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6696600 i 3299000 | | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 13.03.2001 | | | -sää: +2 °C, puolipilvistä | | | | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 70 cm; -kokonaissyvyys 1,2 m; -jää 35 cm, jään pinta lumeton | | | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0,5 | 1,0 | 1,2 | | | | | | | | | |
| Lämpötila, °C | | 1,7 | 2,2 | 2,4 | | | | | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 6,2 | | 4,0 _s | | | | | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 47 | | 30 | | | | | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 5,9 | 6,0 | | | | | | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 6,3 | 6,4 | | | | | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,27 | 0,29 | | | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 150 | 180 | | | | | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 11 / 14 | 12 | | | | | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 23 | | | | | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 1400 | | | | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 31 | | | | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | | | | | | | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|---|------|-------------------|
| Tutkimuskohde: | LAMMIJÄRVI, ALILAMMI , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6696600 i 3299000 | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 23.08.2001 | | -sää: 22 °C, aurinkoista, tyyntä | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 50 cm ; -kokonaissyvyys 1,8 m | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | |
| Näytesyvyys, m | 0-1 m | | 1,0 | 1,7 | 1,8 |
| Lämpötila, °C | | | 19,3 | 19,3 | 19,3 |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 9,8 | 9,0 | 8,2 _s |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 108 | 100 | 91 |
| pH/ -laborator. -on site | 6,2 | | 7,02 | 5,83 | 5,97 _s |
| Sähkönjoht., mS/m | 4,3 | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | 0,19 | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | 95 | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | 10 8,0 | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | 16 | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | 1200 | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | <5 | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | 4 | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | 75 | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | 4 | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | 52 | | | | |
| Redox, mV | | | +253 | +148 | +159 _s |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä Alilammin vedessä oli sinileväkukintaa, mikä samensi vahvasti veden. | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|---|-------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | KIRKKOJÄRVI , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6683000 i 3300450 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | a) 23.08.2000 | | b) 09.07.2001 | | -sää: kts. projektin osaraportti I | | | | | | | | | | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys a) 60 cm b) 55 cm ; -kokonaissyvyys 3,0 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | a) | | b) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0-2 m | | 0-2 m | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lämpötila, °C | | 18,0 | | 25,6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 9,1 | | 10,4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 99 | | 130 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 7,48 | | 9,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 8,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 50 | | 110 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | / 6,0 | | / 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 12 | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 810 | | 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | <5 | | <5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | 8 | | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 79 | | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | 8 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | 30 | | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Huom. Kiskonjoki-projektin järvitutkimuksen suurten järvien rehevyytilan kartoitustutkimusten tulokset (kts. projektin osaraportti I) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vedessä oli molemmilla tutkimuskerroilla sinileväkukintaa. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

JÄRVITUTKIMUS-O₂ Ky

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | KIRKKOJÄRVI, keskiosa, Kisko | | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6685350 i 3302375 | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 03.09.2001 | | | -sää: 15 °C, pilvistä, tyyntä | | | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 60 cm ; -kokonaissyvyys 9,0 m | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 1,0 | 8,9 | 9,0 | | | | | | | |
| Lämpötila, °C | | 17,4 | 17,2 | 17,2 | | | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 8,8 | 8,2 | | | | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 94 | 87 | | | | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 7,3 | 7,2 | 6,6 _s | | | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 7,9 | | | | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,44 | | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 80 | | | | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 7,0 5,5 | | | | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 11 | | | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 950 | | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 72 | | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | 56 | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | +228 | +230 | +181 _s | | | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | | |
| Järvessä oli veden samentavaa, hienojakoista leväkukintaa. | | | | | | | | | | | |
| Kiskonjoki-projektin järvitutkimuksen sedimenttitutkimuksen vesinäytteet | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|-----|------|--------------------------|-------------|-------|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | KESKIMMÄINEN-TYRSÄ, Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6682813 i 3305055 | | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 03.04.2001 | | | | | -sää: +5 °C, aurinkoista | | | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 330 cm; -kokonaissyvyys 9,5 m; -jää 35 cm, jään pinta lumeton | | | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0,5 | 1,0 | 2,5 | 4,0 | 7,0 | 9,0 | 9,5 | | | | | |
| Lämpötila, °C | | 3,0 | 3,7 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,7 | 4,7 | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 8,3 | | 7,5 | 6,1 | 2,2 | 2,1s | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 65 | | 60 | 49 | 18 | 17 | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | | 5,8 5,60 | | 5,7 | 5,7 | 5,4 5,15 | 5,50s | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | | 3,3 | | 3,3 | 3,4 | 3,4 | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | | 0,08 | | 0,08 | | 0,08 | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | | 45 / 40 | | 50 | 55 | 80 / 100 | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | | 1,7 | | 1,7 | 2,0 | 3,5 | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | | 7,1 | | 7,9 | 11 | 12 | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | | 410 | | | 410 | 540 | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | | 8 | | 8 | 6 | <5 # | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | +273 | | | | +270 | +200s | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | | | | |
| # = analyysitulokset ehkä liian pieni, epävarma | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|------|------|------|------|------|-------|--|
| Tutkimuskohde: | KESKIMMÄINEN-TYRSÄ , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6682813 i 3305055 | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 03.09.2001 | | -sää: 15 °C, puolipilvistä, tyyntä | | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 480 cm ; -kokonaissyvyys 9,1 m | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | 0-2 m | | 1,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 8,0 | 8,9 | 9,1 | |
| Lämpötila, °C | | | 18,2 | 17,8 | 15,2 | 10,4 | 6,0 | 5,9 | 5,9 | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 8,3 | 8,2 | | 3,3 | 0,3 | 0,2 | 0,0s | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 90 | 89 | | 30 | 3 | 2 | 0 | |
| pH/ -laborator. -on site | 6,4 | | 6,37 | 6,3 | | 5,8 | 5,5 | 5,82 | 6,15s | |
| Sähkönjoht., mS/m | 3,1 | | | 3,1 | | 3,3 | 3,2 | | | |
| Alkalinit., mmol/l | 0,09 | | | 0,09 | | 0,09 | 0,09 | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | 25 | | | 25 | | 40 | 50 | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | 1,0 | | | 1,0 | | 1,7 | 2,5 | | | |
| | 0,5 | | | 0,5 | | 0,5 | 1,0 | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | 6,0 | | | 6,2 | | 6,9 | 7,5 | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | 280 | | | | | 330 | 330 | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | <5 | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | 3 | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | 8 | | | 6 | | 8 | 11 | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | <2 | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | 3,2 | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | +269 | | | | +248 | +164 | -173s | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä Pohjan lähellä tuntui vedessä selvä rikkivedyn haju. | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|-------------|-----|-------------|---|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | ALUMAINEN-TYRSÄ, Kisko | | | | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6682446 i 3304097 | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 03.04.2001 | | | | | -sää: +3 °C, aurinkoista | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 360 cm; -kokonaissyvyys 4,9 m; -jää 35 cm, jään pinta lumeton | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0,5 | 1,0 | 3,0 | 4,5 | 4,9 | | | | |
| Lämpötila, °C | | 2,7 | 3,8 | 4,2 | 4,4 | 4,5 | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | 6,7 | 6,6 | 6,5 | 6,3 _s | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | 53 | 52 | 52 | 50 | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | | 5,8 5,61 | 5,8 | 5,8 5,64 | 5,85 _s | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | | 3,3 | 3,3 | 3,3 | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | | 0,08 | | 0,08 | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | | 30 | 30 | 30 | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | | 1,5 | 1,5 | 1,5 | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | | 6,7 | 6,8 | 6,8 | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | | 380 | | 380 | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | | <5 | <5 | <5 | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | +283 | | +275 | +199 _s | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|---|-------|------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | ISO-KISKO , Kisko | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6681150 i 3303350 | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | a) 23.08.2000 | | b) 09.07.2001 | | -sää: kts. projektin osaraportti I | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys a) 350 cm b) ≈500 cm ; -kokonaissyvyys 5,2 m | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | a) | | | | b) | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0-2 m | | 0-2 m | | | | | | |
| Lämpötila, °C | | 18,6 | | 24,3 | | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 8,9 | | 8,7 | | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 98 | | 105 | | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 7,02 | | 7,2 | | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 4,2 | | 3,7 | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,13 | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 15 | | 15 | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | / 0,8 | | / 0,8 | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 8,2 | | 5,1 | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 250 | | 200 | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | <5 | | <5 | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | <3 | | <3 | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 9 | | <5 | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | <2 | | <2 | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | 2,3 | | 1,1 | | | | | | |
| Redox, mV | | | | | | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | |
| Huom. Kiskonjoki-projektin järvitutkimuksen suurten järvien rehevyytilan kartoitustutkimusten tulokset (kts. projektin osaraportti I) | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------|------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | ISO-KISKO, LIIPOLANLAHTI, Kisko Yhtenäiskoordinaatit: p 6683770 i 3303400 | | | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 03.09.2001 -sää: 15 °C, pilvistä, tyyntä | | | | | | | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 60 cm ; -kokonaissyvyys 2,2 m | | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 1,0 | 2,0 | 2,2 | | | | | | | | |
| Lämpötila, °C | | 17,7 | 17,5 | 17,5 | | | | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 9,8 | | 8,9 _s | | | | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 106 | | 95 | | | | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 7,1 | 6,9 | 6,2 _s | | | | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 8,4 | | | | | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,18 | | | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 55 | | | | | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 6,0 4,5 | | | | | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 7,8 | | | | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 860 | | | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 51 | | | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | +214 | +222 | +205 _s | | | | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä Liipolanlahden vedessä oli voimakas sinileväkukinta, mikä samensi veden. Kiskonjoki-projektin järvitutkimuksen sedimenttitutkimuksen vesinäytteet | | | | | | | | | | | | |

JÄRVITUTKIMUS-O₂ Ky

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | ISOJÄRVI , Kisko | | | Yhtenäiskoordinaatit: p 66777721 i 3298324 | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 21.03.2001 | | | -sää: -2 °C, pilvistä | | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 90 cm ; -kokonaissyvyys 1,2 m ; -jää 40 cm, jään pinta lumeton | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0,5 | 1,0 | 1,2 | | | | | | | |
| Lämpötila, °C | | 2,4 | 2,8 | 3,2 | | | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 2,2 | 2,2 | 1,8 _s | | | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 17 | 17 | 14 | | | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 5,6 5,55 | 5,6 | 5,63 _s | | | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 4,7 | 5,1 | | | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,12 | 0,13 | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 140 | 200 | | | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 6,5 | 8,5 | | | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | | 27 | | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | | 710 | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | | 15 | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | +387 | | +381 _s | | | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | SAARENJÄRVI , Perniö ja Tammisaari Yhtenäiskoordinaatit: p 6675180 i 3289080 | | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 23.08.2000 -sää: kts. projektin osaraportti I | | | | | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys 80 cm ; -kokonaissyvyys 1,2 m | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | 0-1 m | | | | | | | | | | |
| Lämpötila, °C | 16,8 | | | | | | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | 5,5 | | | | | | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | 58 | | | | | | | | | | |
| pH/ -laborator. -on site | 6,64 | | | | | | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | 9,2 | | | | | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | 0,41 | | | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | 90 | | | | | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | / 6,0 | | | | | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | 13 | | | | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | 890 | | | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | 120 | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | 44 | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | 73 | | | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | 24 | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | 9,4 | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | | | | | | | | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | |
| Huom. Kiskonjoki-projektin järvitutkimuksen suurten järvien rehevyytilan kartoitustutkimusten tulokset (kts. projektin osaraportti I) | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|--------------|--|------------|------|------|-----|-----------|-------------------|--|--|
| Tutkimuskohde: | SAARENJÄRVI , Perniö ja Tammisaari Yhtenäiskoordinaatit: p 6675670 i 3290550 | | | | | | | | | | |
| Tilaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | a) 09.07.2001 b) 27.08.2001 ja c) 03.09.2001 | | | | | | | | | | |
| Näkösyyvyys ym.: | -näkösyvyys a) 80 cm b) ≈150 cm ja c) >150 cm ; -kokonaissyvyys 1,5 m | | | | | | | | | | |
| Analyysitulokset: | a) | | | b) | | | | c) | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0-1 m | | 0-1 m | 0,5 | 1,3 | 1,5 | | 0,8 | | |
| Lämpötila, °C | | 25,8 | | | 18,2 | 18,2 | | | 16,5 | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | 5,4 | | | 4,1 | 3,8 | | | 6,4 | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | 68 | | | 45 | 41 | | | 68 | | |
| pH/ -laborator. -on site | | 6,3 | | 6,7 | | | | | 6,8 | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 7,7 | | 8,6 | | | | | 9,4 | | |
| Alkalinit., mmol/l | | | | 0,47 | | | | | 0,42 | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 110 | | 65 | | | | | 65 | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | 5,5 / 9,6 | | 4,5 3,0 | | | | | 3,0 1,0 | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 12 | | 11 | | | | | 10 | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 810 | | 660 | | | | | 680 | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | 36 | | 16 | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | 69 | | 14 | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 77 | | 58 | | | | | 42 | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | 42 | | 21 | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | 6,8 | | 11 | | | | | 5,0 | | |
| Redox, mV | | | | | +342 | | | | +339 _s | | |
| *Nämä analyysit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | |
| Huom. s = sedimentin pintakerroksesta / hieman sedimenttiä näytteessä a) = Kiskonjoki-projektin suurten järvien rehevyyskartoitustutkimus (kts. osaraportti I), -sää: 25 °C, helteistä, tyyntä b) -sää: 16 °C, sateista, tyyntä c) -sää: 15 °C, pilvistä, tyyntä | | | | | | | | | | | |

JÄRVITUTKIMUS-O₂ KY

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|---|------|------|--|--|--|--|--|--|--|
| Tutkimuskohde: | TUULIJÄRVI , Tammissaari | | Yhtenäiskoordinaatit: p 6675800 i 3293300 | | | | | | | | | |
| Tilaaaja: | Salon Seudun Yrityspalvelukeskus kuntayhtymä os. Tehdask. 13, 24100 Salo | | | | | | | | | | | |
| Päivämäärä ja sää: | 23.08.2000 | | -sää: kts. projektin osaraportti I | | | | | | | | | |
| Näkösyvyys ym.: | -näkösyvyys 220 cm ; -kokonaissyvyys 7,5 m | | | | | | | | | | | |
| Analyytitulokset: | | | | | | | | | | | | |
| Näytesyvyys, m | | 0-2 m | | 1,0 | 7,0 | | | | | | | |
| Lämpötila, °C | | | | 18,7 | 16,2 | | | | | | | |
| Happi, mg O ₂ /l | | | | 8,2 | 4,4 | | | | | | | |
| Happikyll., O ₂ -% | | | | 90 | 46 | | | | | | | |
| pH/ -laborator. | | 6,7 | | | | | | | | | | |
| -on site | | 6,84 | | | | | | | | | | |
| Sähkönjoht., mS/m | | 5,3 | | | | | | | | | | |
| Alkalinit., mmol/l | | 0,15 | | | | | | | | | | |
| Väriluku, mg Pt/l | | 50 | | | | | | | | | | |
| Sameus, opt.suod.ND -609 / FNU* | | / 2,0 | | | | | | | | | | |
| KHT (COD), mg O ₂ /l* | | 8,2 | | | | | | | | | | |
| Kok.typpi, µg N/l* | | 420 | | | | | | | | | | |
| Nitr.typpi, µg NO ₂₃ /l* | | 99 | | | | | | | | | | |
| Amm.typpi, µg NH ₄ -N/l* | | 7 | | | | | | | | | | |
| Kok.fosfori, µg P/l* | | 16 | | | | | | | | | | |
| Fosfaatti, µg PO ₄ -P/l* | | 2 | | | | | | | | | | |
| Klorofylli a, µg/l* | | 2,7 | | | | | | | | | | |
| Redox, mV | | | | | | | | | | | | |
| *Nämä analyytit on tehty Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. | | | | | | | | | | | | |
| Huom. Kiskonjoki-projektin järvitutkimuksen suurten järvien rehevyytilan kartoitustutkimusten tulokset (kts. projektin osaraportti I) | | | | | | | | | | | | |

LIITE 5 b.

Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen vesikasvikartoituksen tulokset

Osa X: Kiskon-Kurkelanjoen vesistön järvien tila ja hoito

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Valkjärvi (Kurkela) | 31.7.2001, 1 s. |
| Jylynjärvi | 30.7. ja 13.8.2001, 1 s. |
| Luokanjärvi | 13.8.2001, 1 s. |
| Kurkelanjärvi | 15.8.2001, 1 s. |
| Iso-Kisko | 3.9. ja 19.9.2001, 2 s. |
| Keskimmäinen-Tyrsä | 3.9.2001, 1 s. |
| Ahdistonjärvi | 30.7.2001, 1 s. |
| Kavastonjärvi | 6.8.2001, 1 s. |
| Kirkkojärvi | 13.9.2001, 1 s. |
| Lammijärvi | 23.8.2001, 2 s. |
| Isojärvi | 3.10.2001, 1 s. |

Tutkimusmenetelmä:

Järvi kierrettiin soutamalla ja vesikasvit havainnoitiin veneestä käsin. Pohjalla kasvaneet pohjaruusukkeet, uposkasvit ja sammalet tutkittiin suurpiirteisesti. Joistakin kohdista otettiin haravalla näytteitä pohjakasvillisuuden määrittämiseksi. Kaikki havaitut vesikasvilajit merkittiin muistiin. Samalla merkittiin muistiin ilmaversoisten, kellus-, pohja- ja uposlehtisten vesikasvien valtalajit sekä tehtiin havainnoita kasvillisuuden runsaudesta, pohjan laadusta, rannan profiilista ja epifyyttilevien esiintymisestä järvessä. Vesikasvien määrittäminen teki 8.8.2001 asti limnologi Hans Vogt ja tämän jälkeen tehdyissä tutkimuksissa limnologi Päivi Joki-Heiskala. Saarenjärven, Alumaisen-Tyrsän ja Tuulijärven kasvillisuutta ei tutkittu. Kirkkojärvellä vesikasvillisuus kartoitettiin veneellä vain järven keskiosasta Myllysaaren ympäristöstä. Iso-Kiskon Liipolanlahti kierrettiin suurpiirteisesti veneellä ja Iso-Kiskon ison järvaltaan suppea kasvillisuus-kartoitus tehtiin veneestä käsin järven länsirannalla.

Symbolit:

e = runsasravinteisuuden suosija
m = suosii melko runsasravinteisia vesiä
o = niukkaravinteisuuden suosija
i = ravinteisuudesta riippumaton laji

y = yleinen
p = paikoitellen
h = harvinainen

Salon Järvitutkimus

VALKJÄRVI (KURKELA), 31.7.2001

Kasvillisuuden merkitys Valkjärvessä näyttää erittäin vähäiseltä, mutta järven syvemmissä pohjavyöhykkeissä saattaa kasvaa esim. vesisammalta. Rannat ovat jyrkät ja kovapohjaiset. Järven kaakkoispää on matalarantaisempi ja luhtarämeen kehystämä, myös luoteispäässä on rämerantaa. Rantaviivassa kasvaa pelkästään kapealti saroja. Järvessä kasvaa kelluslehtisinä niukalti lummetta ja ulpukkaa sekä hieman kaitapalpakkoa. Pohjalla kasvaa vähän nuottaruohoa ja paikoitellen runsaasti rahkasammalta. Epifyyttileviä on runsaasti kasvien versoilla.

HAVAITUT VESIKASVILAJIT

Kelluslehtiset

kaitapalpakko (*Sparganium angustifolium*), o, p
ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
lumme (*Nymphaea sp.*), i, y

Pohjalehtiset

nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*), o, y

Usein vedessä kasvavia rantakasveja

sara (*Carex sp.*)

Sammalet

rahkasammal (*Sphagnum sp.*)

Valkjärvi kuuluu kasviekologiselta järvityypiltä niukkaravinteisiin nuottaruohojärviin (*Lobelia*-tyyppi). Järven kasvillisuus on vähälajista ja siinä on happamoituneiden järvien tunnuspiirteitä, kuten epifyytti- ja rahkasammalkasvustot. Ruskoärviän puuttuminen kasvilajistosta saattaa kuvastaa, että järvi on ollut jossakin vaiheessa happamoituneena melko pitkälle. Harvinaisia lajeja ei tässä tutkimuksessa havaittu. Natura 2000- luokituksen mukaan Valkjärvi on *karu kirkasvetinen järvi*, jonka edustavuutta kyseisen luontotyypin kuvaajana on heikentänyt happamoituminen.

Salon Järvitutkimus

JYLYNJÄRVI, 30.7. ja 13.8.2001

Jylynjärvellä kasvillisuuden merkitys on erittäin suuri. Matalassa järvessä kasvaa lähes kauttaaltaan kelluslehtisiä ja myös runsaasti ilmaversoisia vesikasveja. Kelluslehtisten kasvustot ovat paikoitellen lähes "läpitunkemattomia", Rantoja kehystää suurelta osin luhtavyö, joka on paikoitellen melko leveäkin. Pohjalla havaittiin vesisammalta sekä rantavyöhykkeessä ruskeita sinilevöpallukoita (*Nostoc sp.*), jotka saattavat olla myös myrkyllisiä sisältämänsä microcystiinin vuoksi. Rehevöitymistä indikoivaa rihmalevämassaa oli runsaasti.

Havaitut vesikasvilajit

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y
järvikaisla (*Schoenoplectus lacustris*), i, y
leveäosmankäämi (*Typha latifolia*), m-e, p
kapeaosmankäämi (*Typha angustifolia*), e, h
pystykeiholehti (*Sagittaria sagittifolia*), e, p
ratamosarpio (*Alisma plantago-aquatica*), m-e, y

Kelluslehtiset

ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
lumme (*Nymphaea sp.*), i, y
uistinviita (*Potamogeton natans*), i, y
rantapalpakko (*Sparganium emersum*), m-e, y
siimapalpakko (*S. gramineum*), m, y

Pohjalehtiset

kolmihedevessirikko (*Elatine triandra*), m-e, p

Irtokeijijat

isovesiherne (*Utricularia vulgaris*), i, y

Uposlehtiset

ahvenviita (*Potamogeton perfoliatus*), i, y
otalehtiviita (*P. friesii*), e, h
pikkuvesitähti (*Callitriche palustris*), m, y

Jylynjärvi kuuluu kasviekologiselta järvityypiltään runsasravinteisiin vitajärviin (*Potamogeton*-tyyppi). Natura 2000-luontotyyppien mukaan Jylynjärvi on luontaisesti runsasravinteinen järvi, jota rehevöityminen vielä korostaa. Jylynjärvellä on mielenkiintoinen kasvilajisto ja järvellä on suositeltavaa tehdä tarkempi kasvillisuuskarttoitus.

Salon Järvitutkimus

LUOKANJÄRVI, 13.8.2001

Kasvillisuuden merkitys on Luokanjärvessä melko suuri. Noin kolmannes järven pinta-alasta on kelluslehtisten ja ilmaversoisten vesikasvien valtaamaa. Rannat ovat loivat ja pohjat ovat pehmeähköt. Loma-asutusta on runsaasti ja metsät ulottuvat rantaan asti. Kelluslehtisten valtalajina on pienikokoinen suomenlumme, "pikkulumme". Rannoilla kasvaa järviruokoa ja saroja sekä jonkin verran järvikortetta ja järvikaislaa. Pohjalehtisiä vesikasveja havaittiin vain yhdessä lahdessa, jossa kasvoi vaalealahnaruohoa. Järven länsipäässä on rantaluhta, jossa on laaja järviruokokasvusto ja tämän ulkopuolella saroista ja järvikortteesta koostuva vyöhyke sekä pari pientä kasvustoa järvikaislaa. Samalla lahdella kasvoi myös pitkälehtivita.

HAVAITUT VESIKASVILAJIT

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y
järvikaisla (*Schoenoplectus lacustris*), i, y
rantapalpakko (*Sparganium emersum*), m-e, y
terttualpi (*Lysimachia thyrsoflora*), i, y
leveäosmankäämi (*Typha latifolia*), m-e, p

Kelluslehtiset

suomenlumme (*Nymphaea tetragona*), o-m, p
lumme (*N. alba.*), i, y
ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
siimapalpakko (*Sparganium gramineum*), m, y

Uposlehtiset

pitkälehtivita (*Potamogeton praelongus*), m-e, p
rentovihvilä (*Juncus bulbosus*), o, p

Pohjalehtiset

vaalealahnaruoho (*Isoetes echinospora*), o, y

Usein vedessä kasvavat rantakasvit

sara (*Carex sp.*)
ranta-alpi (*Lysimachia vulgaris*)

Kasviekologiselta järvityypiltään Luokanjärvi on korte-ruokojärvi (*Equisetum-Phragmites*-tyyppi), mutta siinä on myös rehevämpien järvityyppien piirteitä, sillä Luokanjärven kasvillisuudessa on jonkin verran lajeja, jotka suosivat melko runsasravinteisiä vesiä. Natura 2000-luontotyyppien mukaan se kuuluu lähinnä luokkaan *humuspitoiset lammet ja järvet*. Järvellä kasvavat suomenlumme ja pitkälehtivita ovat melko harvinaisia lajeja alueen järvissä. Missään muussa Kiskojoen vesistön järvessä ei tavattu yhtä runsaasti pienikukkaista suomenlummetta kuin Luokanjärvessä.

Salon Järvitutkimus

KURKELANJÄRVI, 15.8.2001

Kurkelanjärvellä kasvillisuuden merkitys on kohtalainen. Rantoja kiertää noin viisi metriä leveä ilmaversoisten vyöhyke, jossa kasvaa paikoin runsaasti järvikortetta, paikoin järviruokoa ja järvikaislaa. Pohjoisrannalla kaislikko ulottuu jopa 50 metriä rannasta. Ulpukkaa kasvaa yleisesti melko vähän, sillä se häviää ilmaversoisille vesikasveille taistelun elintilasta. Kaislavyöhyke ulottuu rantaan asti siten, että rannoilla ei ole juurikaan muuta rantakasvillisuutta. Lummetta kasvaa järven eteläpäässä ulpukan kanssa laajana kasvustona. Samalla alueella on myös runsaasti rehevää haarapalpakkoa. Muita järvellä kasvavia kelluslehtisiä vesikasveja ovat vesitatar ja uistinviita. Hiekkapohjalla kasvaa yhdessä niemenkärjessä nuottaruohoa sekä hapsiluikkaa ja uposlehtistä ruskoärviää.

Havaitut vesikasvilajit

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y
järvikaisla (*Schoenoplectus lacustris*), i, y
leveäosmankäämi (*Typha latifolia*), m-e, p
kurjenmiekkä (*Iris pseudacorus*), e, p
haarapalpakko (*Sparganium erectum*), e, h
rantaluikka (*Eleocharis palustris*), o-m, y
terttualpi (*Lysimachia thyrsiflora*), i, y

Kelluslehtiset

ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
lumme (*Nymphaea alba*), i, y
vesitatar (*Persicaria amphibia*), m-e, y
uistinviita (*Potamogeton natans*), i, y
rantapalpakko (*Sparganium emersum*), m-e, y

Pohjalehtiset

nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*), o, y
hapsiluikka (*Eleocharis acicularis*), i, y

Uposlehtiset

ruskoärviää (*Myriophyllum alterniflorum*), o-m, y
ahvenviita (*Potamogeton perfoliatus*), i, y

Usein vedessä kasvavia rantakasveja

sara (*Carex sp.*)
rantakukka (*Lythrum salicaria*), m, y
peltopähkämö (*Stachys palustris*)

Kurkelanjärven kasvillisuudessa esiintyy sekaisin sekä niukka- että runsasravinteisiä vesiä suosivia lajeja. Pohjaruusukkeena kasvava nuottaruoho saattaa olla taantumassa veden samentumisen vuoksi. Harvinaisia vesikasvilajeja ei tässä tutkimuksessa havaittu. Kurkelanjärvi on ilmeisimmin ollut niukkaravinteinen korte-ruokojärvi (*Equisetum-Phragmites*-tyyppi), mutta rehevyyden lisääntymisen seurauksena järvi on muuttunut rehevän osmankäämi-sarpiojärven (*Typha-Alisma*-tyyppi) ja kaislajärven (*Scirpus*-tyyppi) suuntaan.

Salon Järvitutkimus

ISO-KISKO, pääallas, 19.9.2001

Ison-Kiskon pääaltaalla kasvillisuuden merkitys on vähäinen. kaksi kolmannelta on kalliorantoja, joista osa on hyvinkin korkeita ja jyrkkiä. Rannat ovat suurelta osalta nopeasti syveneviä sekä kova- ja kivikkopohjaisia. Lahdissa kasvaa harvaa järviruokokasvustoa, jonka lisäksi paikoitellen kasvaa saroja ja järvikortetta pieninä tuppaina. Kelluslehtisiä on vähän, vain siellä täällä yksittäisiä ulpukkaversoja. Rantojen kivikkoisilla pohjilla kasvaa nuottaruohoa tiheänä mattomaisena kasvustona, joka saa seurakseen syvemmällä, noin kahden metrin syvyydessä, tummalahnaruohoa. Loivilla rannoilla kasvaa pohjalla melko runsaasti ruskoärviää. Myös rantavyöhykkeen kasvillisuus on niukkaa, etupäässä siellä kasvavat suoputki, terttualpi, ranta-alpi ja suomyrtti. Epifyyttistä levää kasvaa kasvien varsissa jonkin verran. Myöhäinen tutkimusajankohta on saattanut vaikuttaa epifyyttikasvustoja vähentävästi. Isoa-Kiskoä tutkittiin vain suppealla alueella järven länsirannalla.

HAVAITUT VESIKASVILAJIT

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y
terttualpi (*Lysimachia thyrsoflora*), i, y

Kelluslehtiset

uplukka (*Nuphar lutea*), i, y

Pohjalehtiset

nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*), o, y
tummalahnaruoho (*Isoetes lacustris*), o, y

Uposlehtiset

ruskoärviää (*Myriophyllum alterniflorum*), o-m, y

Usein vedessä kasvavia rantakasveja

sara (*Carex sp.*)
ranta-alpi (*Lysimachia vulgaris*), i, y
suoputki (*Peucedanum palustre*)
suomyrtti (*Myrica gale*)

Ison-Kiskon suuri järviallas on kasvillisuudeltaan karu. Kasviekologiselta järvityypiltään Iso-Kisko on niukkaravinteinen nuottaruohojärvi (*Lobelia*-tyyppi). Natura 2000-luokituksen mukaan Iso-Kisko kuuluu *karuihin kirkasvetisiin järviin*.

Salon Järvitutkimus

ISO-KISKO, LIIPOLANLAHTI, 3.9.2001

Kasvillisuuden merkitys Liipolanlahdessa on melko suuri. Rantoja kiertää vankka 5-10 metriä leveä järviruokovyöhyke. Paikoin kasvaa runsaasti leveä- ja kapeaosmankäämiä sekä järvikortetta ja saroja. Ilmaversoisten jälkeen on kapea, alle viiden metrin levyinen ulpukkakasvusto, jonka seassa kasvaa paikoin lummetta ja vesitatarta.

Havaitut vesikasvilajit

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y
leveaosmankäämi (*Typha latifolia*), m-e, p
kapeaosmankäämi (*T. angustifolia*), e, h

Kelluslehtiset

ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
lumme (*Nymphaea alba*), i, y
vesitatar (*Persicaria amphibia*), m-e, y

Uposlehtiset

ruskoärviä (*Myriophyllum alterniflorum*), o-m, y

Pohjalehtiset

tummalahnaruoho (*Isoetes lacustris*), o, y

Liipolanlahden kasvillisuudessa on selviä rehevöitymisen merkkejä. Kasvilajistossa on vielä jäljellä niukkaravinteisen veden lajeja, kuten tummalahnaruohoa ja ruskoärviää, joiden kasvu kuitenkin saattaa yhä taantua samentuneen veden vuoksi. Liipolanlahti on kuin Isosta-Kiskosta erillinen järvi ja se on kasviekologiselta järvityypiltään lähinnä runsasravinteinen kaislajärvi (*Scirpus*-tyyppi). Havaituista vesikasvilajeista kapeaosmankäämi on melko harvinainen laji.

Salon Järvitutkimus

KESKIMMÄINEN-TYRSÄ, 3.9.2001

Kasvillisuuden merkitys Keskimmaisessä-Tyrsässä on vähäinen. Se on erämaajärvi, jossa metsät ulottuvat rantaan asti. Rannoista noin puolet on kalliorantoja, pieni osa rannoista on soistunutta. Rannoilla kasvaa siellä täällä harvakseltaan järviruokoa, seassa paikoin järvikortetta ja saroja. Lahdissa on harvaa ulpukkakasvustoa, jonka seassa kasvaa paikoin kaitapalpakkoa. Matalilla rannoilla kasvaa nuottaruohoa, tummalahnaruohoa ja tiheinä kasvustoina rentovihvilää ja ruskoärviää. Kasvien pinnalla kasvaa vain vähän epifyyttisiä leviä, mikä saattaa osittain johtua myöhäiskesän tutkimusajankohdasta. Pohjassa näkyy melko runsaasti sinne laskeutunutta hajoavaa epifyyttilevämassaa.

HAVAITUT VESIKASVILAJIT

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y

Kelluslehtiset

kaitapalpakko (*Sparganium angustifolium*), o, p
ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
lumme (*Nymphaea alba*), i, y

Pohjalehtiset

nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*), o, y
tummalahnaruoho (*Isoetes lacustris*), o, y

Irtokeijujat

pikkuvesiherne (*Utricularia minor*), i, y

Uposlehtiset

rentovihvilä (*Juncus bulbosus*), o, p
ruskoärviä (*Myriophyllum alterniflorum*), o, y

Usein vedessä kasvavia rantakasveja

sara (*Carex sp.*)
raate (*Menyanthes trifoliata*), o-m, y

Keskimäinen-Tyrsä kuuluu kasviekologiselta järvityypiltään niukkaravinteisiin nuottaruohojärviin (*Lobelia*-tyyppi). Järven kasvillisuus on vähälajista ja siinä on happamoitumisherkkien järvien tunnuspiirteitä. Ruskoärviän viihtyminen järvellä ilmentää, että happamoituminen ei ole vielä edennyt kovin pitkälle. Harvinaisia lajeja ei tässä tutkimuksessa havaittu. Natura 2000- luokituksen mukaan Keskimäinen-Tyrsä on *karu kirkasvetinen järvi*.

Salon Järvitutkimus

AHDISTONJÄRVI, 30.7.2001

Kasvillisuuden merkitys Ahdistonjärvessä on kohtalainen. Rannat ovat loivahkot, osin kuitenkin kallioiset kovapohjaiset. Järveä ei kehystä laajempia rantaluhtia. Ilmaversoisia vesikasveja, etenkin järviruokoa ja järvikortetta, kasvaa järven ympärillä noin kymmenen metrin levyisinä vyöhykkeinä ja kelluslehtisiä paikoin leveästikin.

HAVAITUT VESIKASVILAJIT

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y
järvikaisla (*Schonoplectus lacustris*), i, y

Kelluslehtiset

ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
lumme (*Nympaea sp.*), i, y
siimapalpakko (*Sparganium gramineum*), m, y

Uposlehtiset

ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*), i, y
ärviä (*Myriophyllum sp.*)

Pohjalehtiset

nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*), o, y

Usein vedessä kasvavia rantakasveja

sara (*Carex sp.*)

Tässä tutkimuksessa ei havaittu harvinaisia kasvilajeja. Kasviekologiselta järvityypiltään Ahdistonjärvi kuuluu lähinnä niukkaravinteisiin korteruokojärviin (*Equisetum-Phragmites* -tyyppi). Naturen luontotyyppien perusteella Ahdistonjärvi kuuluu *karuihin kirkasvetisiin järviin*.

Salon Järvitutkimus

KAVASTONJÄRVI, 6.8.2001

Vesikasvillisuuden merkitys on Kavastonjärvellä suuri. Matalassa, sangen sameavetisessä järvessä rannat ovat pehmeöpohjaisia ja loivia eikä valoa riittäne kasveille kunnolla edes yhden metrin syvyyteen asti. Erittäin rehevä ruovikkoluhta kehystää lähes koko järveä. Kelluslehtiset, joiden valtalajina on ulpukka, kehystävät 10 – 30 metrin leveydeltä rantoja. Lisäksi kasvaa uistinviitaa, lummetta ja palpakkoa. Ilmaversoisista kasvaa järviruokoa, järvikortetta ja osmankäämiä sekä saroja. Uposlehtisiä tai pohjalehtisiä vesikasveja ei järvellä havaittu kasvavan.

HAVAITUT VESIKASVILAJIT

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
leveäosmankäämi (*Typha latifolia*), m-e, p
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y

Kelluslehtiset

ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
lumme (*Nymphaea sp.*)
palpakko (*Sparganium sp.*)
uistinviita (*Potamogeton natans*), i, y

Usein vedessä kasvavia rantakasveja

sara (*Carex sp.*)

Kavastonjärvi kuuluu kasviekologiselta järvityypiltään lähinnä runsasravinteisiin kaislajärviin (*Scirpus*-tyyppi), lisäksi siinä on osmankäämi-sarpiojärven (*Typha-Alisma* -tyyppi) piirteitä. Natura 2000- luontotyyppien mukaan Kavastonjärvi on luontaisesti runsasravinteinen järvi. Järvellä ja sen rantaluhdilla olisi suositeltavaa tehdä tarkempi kasvillisuuden kartoitus.

Salon Järvitutkimus

KIRKKOJÄRVI, 13.9.2001

Kirkkojärven kasvillisuuden merkitys on melko suuri. Ilmaversoiset vesikasvit hallitsevat kasvillisuusyhdyksissä. Rantoja kiertää vankat, 10 - 50 metriä leveät järviruokokasvustot, jotka ovat viime vuosikymmeninä vallanneet rannat lähes täysin. Järvikaislan taantuminen ja toisaalta järviruokon levittäytyminen Kirkkojärvellä, kuten monilla muillakin samanlaisilla järvillä Suomessa, liittyy mahdollisesti piisamiin, joka käyttää ravinnokseen pehmeämpää järvikaislaa. Paikoitellen järviruokokasvustojen seassa on yhä vähäisiä määriä järvikaislaa, etenkin rantaan asti ulottuvien peltojen kohdalla. Joissakin kohdissa kasvaa myös järvikortetta ja saroja, mutta niiden kasvustot ovat vähäisiä järviruokokasvustoihin verrattuna. Ulpukka on kelluslehtisten vesikasvien valtalaji, jota kasvaa etenkin matalissa lahdissa. Kapeissa salmissa ja järven pohjoispäässä ulpukka muodostaa lumpeen kanssa laajoja kasvustoja. Myös ulpukkasvustot ovat monin paikoin taantuneet järviruokojen vallattua niiltä elintilaa. Mökkirannoilla, joilta on niitetty pois järviruokoa, kasvaa ulpukkaa, uistinvitaa, vesitataria ja rantapalpakkoa. Rantavyöhykkeissä kasvaa kurjenmiekkää, leveäosmankäämiä, rantakukkaa ja kurjenjalkaa. Veden alla kasvavia kasveja rajoittaa veden sameus, joten pohjaruusuksikasvit ja uposlehtiset vesikasvit puuttuvat lähes täysin. Uposlehtistä vesikasveista järvellä kasvaa jonkin verran ahvenvitaa.

HAVAITUT VESIKASVILAJIT

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
järvikaisla (*Schoenoplectus lacustris*), i, y
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y
leveäosmankäämi (*Typha latifolia*), m-e, p
rantapalpakko (*Sparganium emersum*), m-e, y
kurjenmiekkä (*Iris pseudacorus*), e, p

Kelluslehtiset

ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
lumme (*Nymphaea alba*), i, y
uistinvita (*Potamogeton natans*), i, y
vesitatar (*Persicaria amphibia*), m-e, y

Uposlehtiset

ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*), i, y

Usein vedessä kasvavia rantakasveja

sara (*Carex sp.*)
myrkkyykeiso (*Cicuta virosa*), m, y
kurjenjalka (*Potentilla palustris*), i, y
rantakukka (*Lythrum salicaria*), m, y

Kirkkojärven vesikasvilajisto koostuu pääosin reheviä vesiä suosivista ja ravinteisuuden suhteen riippumattomista lajeista. Järven rehevyys näkyy ennen kaikkea ilmaversoisten, etenkin järvikaislan kasvillisuusvyöhykkeiden tiheytenä ja uposkasvien sekä pohjaruusuksien vähäisyytenä. Kirkkojärvi kuuluu kasvikologiselta järviyypiltään runsasravinteisiin kaislajärviin (*Scirpus*-tyyppi) ja Natura 2000-luokituksessa järvi on luontaisesti runsasravinteinen järvi.

Salon Järvitutkimus

LAMMIJÄRVI, pääallas, 23.8.2001

Kasvillisuuden merkitys on Lammijärven pääaltaassa vähäinen. Rannoista noin 3/4 on kalliorantoja, joilla ei ole mitään kasvillisuutta, paikoin metsät ulottuvat aivan rantaan asti. Rantojen syvyysprofiili on suurimmaksi osaksi jyrkkä, jolloin pohjaruusuksille jää vain kapea kasvualue. Rannan tuntumassa pohjalla kasvaa runsaasti rantaleinikkiä ja vähän nuottaruohoa. Tärkein ilmaversoinen vesikasvi on järviruoko, joka muodostaa rannoille muutaman metrin leveitä kasvillisuusvyöhykkeitä. Järvikortetta kasvaa harvoina kasvustoina ja ilmeisesti vesilinnut ovat syöneet kaikki veden pinnan yläpuolelle kasvavat kortteiden versot poikki. Rantavyöhykkeissä kasvaa myös harvakseltaan ulpukkaa ja saroja. Syvemmillä kasvaa paikoin siimapalpakkoa. Ilmaversoisia on yleisesti ottaen vähän, mitä on saattanut edesauttaa järvellä asustanut piisami. Rannan tuntumassa kasvaa rantakukkaa, ranta-alpia ja suomyrttiä sekä paikoin kurjenjalkaa, suoputkea ja suovehkaa.

HAVAITUT VESIKASVILAJIT

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y
terttualpi (*Lysimachia thyrsiflora*), i, y

Kelluslehtiset

ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
lumme (*Nymphaea alba*), i, y
siimapalpakko (*Sparganium gramineum*), m, y

Pohjalehtiset

nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*), o, y
tummalahnaruoho (*Isoetes lacustris*), o, y
vaalealahnaruoho (*I. echinospora*), o, y
rantaleinikki (*Ranunculus reptans*), o-m, y

Uposlehtiset

ruskoärviä (*Myriophyllum alterniflorum*), o-m, y
ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*), i, y

Usein vedessä kasvavia rantakasveja

kurjenjalka (*Potentilla palustre*), i, y
suovehka (*Calla palustris*)
rantakukka (*Lysimachia vulgaris*), m, y
sara (*Carex sp.*)
suomyrtti (*Myrica gale*)

Kasvillisuuden perusteella Lammijärvi on vähäravinteinen nuottaruohojärvi (*Lobelia*-tyyppi) järvi. Tämän kartoituksen perusteella ei havaittu mitään harvinaisia kasvilajeja. Natura 2000-luontotyyppien perusteella Lammijärvi on karu kirkasvetinen järvi.

Salon Järvitutkimus

LAMMIJÄRVI, Alilammi, 23.8.2001

Lammijärven Alilammille johtavan salmen rantoja kiertävät viitisen metriä leveät järviruokokasvustot, jonka ulkopuolella kasvaa leveähkö, harva ulpukkavyöhyke. Paikoitellen kasvaa kapeaosmankäämiä ja rantapalpakkoa.

Alilammilla kasvillisuuden merkitys on suuri. Sitä reunustaa laaja rantaluhta, jossa kasvaa mm. saroja, rantakukkaa ja kurjenjalkaa. Rannoilla kasvaa myös järviruokoa, leveäosmankäämiä ja ulpukkaa. Kasvillisuus ei kuitenkaan ole täyttänyt koko allasta, vaan keskellä on yhä melko laajalti vapaata vettä.

HAVAITUT VESIKASVILAJIT

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
leveäosmankäämi (*Typha latifolia*), m-e, p

Kelluslehtiset

rantapalpakko (*Sparganium emersum*), m-e, y
ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y

Usein vedessä kasvavia rantakasveja

sarat (*Carex sp.*)
kurjenjalka (*Potentilla palustre*)
rantakukka (*Lythrum salicaria*)

Lammijärven Alilammi on kasvillisuuden perusteella huomattavasti rehevämpi ja runsasravinteisempi kuin varsinainen Lammijärvi. Alilammen kasvillisuus on muuttunut rehevöitymisen seurauksena ja nykyisin Alilammi luokitellaan runsasravinteisiin osmankäämi-sarpiojärviin (*Typha-Alisma*-tyyppi). Kasvillisuudessa ei havaittu harvinaisuuksia tämän kartoituksen perusteella.

Salon Järvitutkimus

ISOJÄRVI, 3.10.2001

Isojärvi on metsäinen erämaajärvi, jossa kasvillisuuden merkitys on melko vähäinen. Metsät ulottuvat rantaan asti ja osa rannoista on soistunut. Isojärven eteläreunalla on laaja rantaluhta, jossa kasvaa järviruokoa, saraa ja leveäosmankäämiä ja näiden ulkopuolella noin 10 - 20 metriä leveä ulpukkakasvusto. Järven itäpuolella on kolmannes kalliorantoja, länsipuoli on matalarantainen. Järveä kiertää harvahko järviruokovyöhyke, kallioisilla paikoilla kasvaa saroja ja järvikortetta. Paikoin kasvaa kurjenmiekkää laajanakin kasvustona. Kasvillisuus kartoitettiin rannalta käsin, koska venettä ei ollut käytettävissä. Siten ei voitu havaita mahdollisia järvellä kasvavia pohjalehtisiä tai uposlehtisiä vesikasveja.

HAVAITUT VESIKASVILAJIT

Ilmaversoiset

järviruoko (*Phragmites australis*), i, y
järvikorte (*Equisetum fluviatile*), i, y
kurjenmiekkä (*Iris pseudacorus*), e, p
leveäosmankäämi (*Typha latifolia*), m-e, p

Kelluslehtiset

ulpukka (*Nuphar lutea*), i, y
palpakko (*Sparganium sp.*)

Usein vedessä kasvavia rantakasveja

sara (*Carex sp.*)
rantakukka (*Lythrum salicaria*), m, y
kurjenjalka (*Potentilla palustre*), i, y
suoputki (*Peucedanum palustre*)

Isojärven kasvillisuudessa on ravinteisuutta ilmentäviä lajeja. Isojärvi kuuluu kasviekologiselta järvityypiltään ulpukkajärviin (*Nuphar*-tyyppi), mutta rehevyys aiheuttaa järvellä myös osmankäämi-sarpoijärven (*Typha-Alisma*-tyyppi) piirteitä. Natura 2000- luokituksessa se luetaan *humuspitoisiin lampiin ja järviin*.

L I I T E 5c:

Sedimenttitutkimusten tulokset

| | |
|--------------------------------------|--|
| Kurkelanjärvi , 1 sivu | Jylynjärvi , 1 sivu |
| Valkjärvi (Kurkela), 1 sivu | Luokanjärvi , 1 sivu |
| Ahdistonjärvi , 1 sivu | Kavastonjärvi , 1 sivu |
| Kirkkojärvi , 1 sivu | Iso-Kisko (Liipolanlahti), 1 sivu |
| Keskimmäinen-Tyrsä , 1 sivu | Lammijärvi (pääallas), 1 sivu |
| Lammijärvi (Alilammi), 1 sivu | Saarenjärvi , 1 sivu |

Tutkimusmenetelmä:

Raportin järvien syvänealueen vesitutkimusten näytepisteeltä (kts. liite 5a) otettiin kesällä samalla myös pohjasedimenttinäyte. Lammijärvellä oli kaksi näytepistettä, Isojärvestä ja Alumainen-Tyrsästä ei näytteitä saatu. Näytteet otettiin Limnos-tyyppisellä profiilnoutimella, jolla lieteprofiili voitiin viipaloida tarkastelua varten yhden senttimetrin paksuisiin kerroksiin. Tuloksissa olevat sedimenttikuvaukset on tehty ensi sijassa tällaisen kentällä tapahtuneen tarkastelun pohjalta. Lisäksi jokaisen järven sedimenttiprofiilista otettiin ilmatiiviisiin muovipusseihin (Minigrip) neljältä syvyydeltä osanäytteet (0 - 2 cm, 5 - 6 cm, 10 - 12 cm ja 20 cm) myöhempiä laboratorio-analyyseja varten. Kenttähavaintojen tuloksia onkin täydennetty näiden osanäytteiden visuaalisella tarkastelulla laboratoriossa. Sedimenttien tyypittely on tehty JÄRNEFELTin (1958) esittämien lietekuvausten mukaan. Järvitutkimusprojektin puitteissa osanäytteistä ei kuitenkaan voitu tehdä varsinaisia fysikaalis-kemiallisia analyyseja.

Sedimentin ja veden välisen tärkeän rajakerroksen hapetus-pelkistystilaa tutkittiin ottamalla talvi- ja kesänäytteet Ruttner-noutimella happinäytteen tapaan aivan lietepinnan yläpuolelta ja lietteen pintakerroksesta. Näytepulloista mitattiin mahdollisimman pian näytteenoton jälkeen (yleensä 1 - 2 tuntia) kentällä "on site" redox- ja pH-arvot. Lämpötila- ja happianalyysit täydentävät tietoja sedimentin pintakerroksen tilasta (liite 5a). Redox-arvot on ilmoitettu suhteellisina mittaustuloksina ko. analyysimenetelmän mittarilukemina ilman lämpötila- tai muita muunnoslaskelmia. Menetelmästä ei ole vakioitua standardia.

Analyysimenetelmien tarkemmat kuvaukset tulosten luotettavuusarviointeineen on esitetty Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen yleistarkastelun osareportissa I.

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Sedimentti on hienojakoista, väriltään tummanharmaata ja laadultaan lähinnä saviliejua. Lieteprofiilin pintaosassa on ohut kerros löyhää ainesta, mutta jo parin senttimetrin syvyydeltä alkaa tiivis ja kiinteä sedimentti. Lieteprofiilin pinta-kerroksissa on runsaasti mustaa sulfidiraidoitusta ja myös kaasukuplintaa. Noin 15 cm:iin mennessä liete muuttuu vaa-leadan harmaaksi ja sulfidiraidoitus loppuu kokonaan noin 20 cm:ssä, jota syvemmällä on kiinteää ja savimaisen harmaata järven vanhaa "perusliejua".

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimus, 03.04.2001 -järven syvyys 7,8 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 10 | 4,2 | +319 | 6,52 | 42 |
| 0 - 2 | 4,2 | +313 | 6,57 | 39 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 06.08.2001 -järven syvyys 7,5 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 150 | 15,8 | +79 | 6,40 | 12 |
| + 30 | 13,7 | -101 | 6,57 | 4 |
| 0 - 2 | 13,4 | -123 | 6,66 | 1 |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Kurkelanjärven syvänealueen pohjasedimentin pintakerroksessa näkyy heikon hapetus-pelkistystilan ongelmia: sulfidiraidoitusta ja kaasukuplintaa. Siten sisäinen ravinnekuormitus syvänteeseen sedimenteistä voi vakavasti uhata järven tilaa. Kurkelanjärven sedimentin ja alusveden redox- ym. tilasta vaihteluineen tarvittaisiin kuitenkin lisätietoja tilanteen vakavuuden luotettavaa arvioimista varten.

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Runsaan vesikasvillisuuden takia näytteenotto Jylynjärvestä oli vaikeata. Sedimentti on laadultaan lähinnä pehmeätä, tummaa mutaliejua, jossa kuitenkin näkyy karikelieteliejun ja valuma-alueen peltomaiden harmaan eroosioaineksen vaikutusta heijastavan saviliejun piirteitä. Lieteprofiilissa on mukana vesikasvien versojen ja juurten palasia. Profiilissa ei näy jyrkkää kerrosteisuutta, mutta noin 20 cm:ssä sedimentin väri muuttuu vaaleamman ruskeaksi - järven vanhaksi "perusliejuksi".

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimus, 15.03.2001 -järven syvyys 1,6 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 10 | 1,9 | +248 | 6,32 | |
| 0 - 2 | 2,4 | +232 | 6,23 | 33 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 30.07.2001 -järven syvyys 1,7 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 50 | 23,0 | +215 | 6,95 | 79 |
| 0 - 2 | 22,8 | +229 | 6,65 | 77 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Jylynjärven pohjasedimentin pintakerroksessa näkyvät järven erikoispiirteet: vesikasvillisuuden runsaus ja rehevyys. Näistä luonnonoloista johtuen sedimentistä käsin tapahtunee lähinä biologisten prosessien seurauksena sisäistä ravinnekuormitusta. Prosessien merkittävyyden arvioimiseksi tarvittaisiin kuitenkin Jylynjärven ekologiasta lisätietoja.

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Sedimentti on hienojakoista, tasalaatuista, hyvin tummanruskeaa detrituspohjaista mutaliejua, lähes hienodetritusliejua. Lieteprofiilissa näkyy melko selvää kerrosteisuutta, sillä noin 5 cm:n syvyydellä sedimentin väri vaalenee hieman ja noin 15 cm:ssä lietteen väri muuttuu selvällä rajakerroksella ruskeammaksi. Tältä syvyydeltä alaspäin liete on järven vanhaa, ruskeaa "perusliejua".

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimus, 04.04.2001 -järven syvyys 10,7 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 70 | 4,3 | +281 | 5,14 | 53 |
| 0 - 2 | 4,3 | +311 | 5,13 | 48 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 31.07.2001 -järven syvyys 10,0 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 50 | 5,8 | +391 | 5,13 | 43 |
| 0 - 2 | 5,8 | +346 | 5,38 | 21 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Valkjärven pohjasedimentin pintakerros on järven syvyys ja suojaisuus huomioon ottaen varsin hyvin hapettunut ja liete on hyvälaatuista ja tilaltaan tervettä. Siten sisäinen ravinnekuormitus syvänealueen sedimenteistä ei näytä nykyoloissa uhkaavan Valkjärven tilaa.

Luokanjärvi, Kisko

13.08.2001

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Sedimentti on hienojakoista, tasalaatuista, tummanruskeaa detrituspohjaista mutaliejua. Lieteprofiilissa ei näy kerrostaisuutta, joskin lietteen väri muuttuu syvemmällä hieman ruskeammaksi.

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimus, 04.04.2001 -järven syvyys 3,0 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 80 | 4,7 | +259 | 5,95 | 33 |
| 0 - 2 | 4,7 | +224 | 5,94 | 27 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 13.08.2001 -järven syvyys 3,2 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 70 | 18,9 | +275 | 6,30 | 80 |
| 0 - 2 | 18,2 | +195 | 5,79 | 21 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Luokanjärven pohjasedimentin pintakerros on tulosten perusteella hyvin hapettunut ja liete on hyvälaatuista sekä tilaltaan tervettä. Siten sisäinen ravinnekuormitus pienen syvännealueen sedimenteistä ei näytä uhkaavan järven tilaa.

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Sedimentti on hienojakoista, tummanruskeaa, detrituspohjaista mutaliejua, jossa kuitenkin näkyy harmaata vivahtetta valuma-alueelta huuhtoutuneen peltojen saviaineksen vaikutuksesta. Lieteprofiilin pintakerroksessa noin 10 cm:n syvyyteen asti on mustaa sulfidiraidoitusta, mikä ilmentää sedimenttipinnan pelkistyneisyyttä ja heikohkoa tilaa. Tästä syvyydestä alaspäin sedimentti muuttuu asteittain ruskeammaksi - järven alkuperäiseksi "perusliejuksi".

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimus, 03.04.2001 -järven syvyys 2,6 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 40 | 4,8 | +334 | 6,44 | 48 |
| 0 - 2 | 4,8 | +327 | 6,45 | 49 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 30.07.2001 -järven syvyys 3,5 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 50 | 22,2 | +316 | 7,05 | 90 |
| 0 - 2 | 22,0 | -45 | 6,91 | 20 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Ahdistonjärven suppean syvännealueen pohjasedimentin pintaosassa näkyy kesätulosten perusteella koko lailla ongelmallista pelkistymistä ja tilan heikkenemistä. Siten sisäinen ravinnekuormitus syvännealueen sedimenteistä saattaa kiihdyttää Ahdistonjärven rehevöitymiskehitystä. Lisätiedot mm. järven syvyyssuhteista, syvännealueen sedimenttipinnan pelkistyneisyydestä ja vedenlaadusta ovat tarpeen hoitotoimenpiteiden suunnittelua ja toteuttamista varften.

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Sedimentti on rakenteeltaan tasalaatuista ja pehmeää mutaliejua, jossa kuitenkin näkyy valuma-alueen peltomailta huuhtoutuvan harmaan saviaineksen vaikutusta. Järvi on pilkkionkijoiden suosima surviaissääsken toukkien keruupaikka, ja pienessä järvessä runsas sedimentin seulonta on voinut vaikuttaa lietteen rakenteeseen. Sedimenttinäytteessä oli 10 - 15 cm:n syvyydellä simpukankuorten palasia. Noin 15 cm:stä alaspäin liete muuttuu kiinteämmäksi ja väriltään harmaammaksi.

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimus, 03.04.2001 -järven syvyys 1,6 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 30 | 5,1 | +346 | 7,11 | 127 |
| 0 - 2 | 5,2 | +320 | 6,98 | 136 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 06.08.2001 -järven syvyys 1,5 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 20 | 20,3 | +169 | 7,97 | 114 |
| 0 - 2 | 20,3 | +211 | 6,30 | |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Kavastonjärven pohjasedimentin pintakerros on tulosten perusteella hyvin hapettunutta - järvessä oli ilmeisesti talvella-kin levätuotantoa - ja laadultaan normaalia. Sisäistä ravinnekuormitusta tapahtunee sedimentistä käsin lähinnä järven ke-sääjan biologisten prosessien (bioturbaatio ja sinileväkukin-nat!) seurauksena, millä voi olla merkittäväkin vaikutusta Kavastonjärven rehevöitymiseen. Järven ekologiasta tarvittai-siin lisätietoja eri prosessien merkityksen arvoitua varten.

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Sedimentti on tasalaatuista, harmaata ja pintaosaltaan runsaasti planktonpeäistä detritusta sisältävää saviliejuja. Lieteprofiilissa näkyy välillä 1 - 20 cm mustaa sulfidiraidoitusta ja kaasukuplia. Sedimentti muuttuu löyhästä, parin senttimetrin pintaosasta alaspäin siirryttäessä melko nopeasti kiinteämmäksi, ja noin 20 cm:n syvyydellä sedimentti on tiivistä ja lähes savimaista. Jyrkkärajaista kerrosteisuutta järven melko pienen syvännealueen liete-profiilissa ei kuitenkaan näy.

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimusta ei tästä järvestä kuulunut projektiin.

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|----|--------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 03.09.2001 -järven syvyys 9,0 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 20 | 17,2 | +230 | 7,21 | 87 |
| 0 - 2 | 17,2 | +181 | 6,62 | |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Kirkkojärven syvännealueen pohjasedimentin pintakerroksen tila on heikentynyt ja tulokset viittaavat järven sisäisen ravintonekuormituksen kasvuriskeihin pohjasedimentistä käsin. Pienen syvännealueen yksittäisen lietenäytteen tilan suppean arvioinnin perusteella ei kuitenkaan voida tehdä luotettavia päätelmiä isohkon Kirkkojärven pohjasedimentin kokonaismerkityksestä järven rehevöitymisprosessissa. Siksi olisi tarpeellista hankkia lisätietoja Kirkkojärven pohjasedimentin tilasta ja luonnontaloudellisesta merkityksestä.

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Iso-Kiskon sedimenttitutkimus tehtiin järven luusuanpuoleisen, matalan ja rehevöityneen Liipolanlahden syvimmästä osasta. Tutkitun lieteprofiilin pinnalla on muutaman millimetrin paksuinen kerros löyhää, orgaanista ainesta (hajoavaa levämassaa?). Tämän alapuolella on pehmeää, tasalaatuista sedimenttiä, joka on laadultaan lähinnä saviliejua tai jopa lähellä hienodetritusliejua. Lieteprofiilissa näkyy välillä 1 - 7 cm mustaa sulfidiraidoitusta ja myös noin 10 cm:in syvyyteen asti kaasukuplia. Tästä alaspäin sedimentti on tasalaatuisen harmaata ja hieman kiinteämpää.

Analyysitulokset:

- a) Talvitutkimus tästä järvestä ei kuulunut projektiin.
 b) Kesätutkimus, 03.09.2001 -järven syvyys 2,2 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 20 | 17,5 | +222 | 6,85 | 95 |
| 0 - 2 | 17,5 | +205 | 6,20 | |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Iso-Kisko Liipolanlahden rehevöitymistila näkyy myös altaan pohjasedimentin pintakerroksen heikentyneenä laatuna. Ilmeistä on, että lahden rehevöitymistä ylläpitää pohjasedimentistä käsin tapahtuva sisäinen ravinnekuormitus. Liipolanlahtea ei ole aiemmin juurikaan tutkittu, ja nyt saadut tulokset antavat aiheutta esittää, että Iso-Kiskon tämän osan kunnostustyötä varten hankitaan lisätietoja myös altaan pohjasedimentin tilasta ja merkityksestä lahden rehevöitymiselle.

Todettakoon lisäksi, että Iso-Kiskon pääaltaan yli 30 m:n syvyyteen pohjasedimentti lienee laadultaan selkeästi hienodetritusliejua ja pohjalle asti yltävän veden ympärivuotisen hapekkuuden ansiosta liete lienee myös kunnoltaan hyvälaatuista.

Keskimmäinen-Tyrsä, Kisko**03.09.2001**Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Sedimentti on hienojakoista, tummanruskeaa mutaliejua, lähes hienodetritusliejua. Lieteprofiilin pintaosassa noin 5 cm:n syvyyteen asti on voimakasta sulfidiraidoitusta. Tästä alaspäin sedimentin väri muuttuu asteittain ruskeammaksi, ja noin 10 cm:stä alaspäin liete on tasalaatuisen ruskeata, järven alkuperäistä "perusliejua".

Alumainen-Tyrsästä ei saatu pohjalietenäytettä. Järven sedimentti lienee laadultaan samankaltaista kuin Keskimmäinen-Tyrsän. Pienemmän syvyyden ja sen ansiosta edullisempien hapetus-pelkistysolojen ansiosta Alumainen-Tyrsän pohjasedimentti lienee kuitenkin jonkin verran parempi-laatuista kuin tässä tarkastellun järven sedimentti.

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimus, 03.04.2001 -järven syvyys 9,5 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 50 | 4,7 | +270 | 5,15 | 18 |
| 0 - 2 | 4,7 | +200 | 5,50 | 17 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 29.08.2001 -järven syvyys 9,1 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 110 | 6,0 | +248 | 5,42 | 3 |
| + 20 | 5,9 | +164 | 5,82 | 2 |
| 0 - 2 | 5,9 | -173 | 6,15 | 0 |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Keskimmäinen-Tyrsän pohjasedimentin pintakerros on ongelmallisesti pelkistynyt ja huonolaatuista. Siten sisäinen ravinnekuormitus syvänealueen sedimentistä voi aiheuttaa järvestä rehevöitymiskehitystä. Lisätiedot järven pohjasedimentin tilasta ja muusta ekologiasta ovat tarpeelliset.

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Sedimentti on hienojakoista, tasalaatuista, tummanruskeaa ja pehmeää hienodetritusliejua. Lieteprofiilin pintaosassa on runsasta, mustaa sulfidiraidoitusta. Noin 13 cm:in syvyydessä on lietteessä hyvin jyrkkä rajakerros ruskeamman väriseen sedimenttiin ja samalla loppuu sulfidiraidoitus. Noin 16 cm:stä alaspäin sedimentti on tasaisen ruskeaa, järven alkuperäistä, tervettä "perusliejua".

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimus, 13.03.2001 -järven syvyys 7,9 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 190 | 4,4 | +289 | 6,07 | 16 |
| + 90 | 4,6 | +282 | 6,35 | 3 |
| + 40 | 4,6 | +184 | 6,32 | 1 |
| 0 - 2 | 4,6 | -222 | 6,74 | 1 |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 23.08.2001 -järven syvyys 8,0 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 300 | 18,2 | +272 | 6,25 | 50 |
| + 100 | 12,0 | + 65 | 6,33 | 2 |
| + 10 | 10,9 | - 47 | 6,47 | 0 |
| 0 - 2 | 10,3 | -126 | 6,53 | 0 |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Lammijärven suurimman syvänteen pohjasedimentin pintakerroksessa näkyvät selvästi järven rehevöitymisprosessin ongelmat: liete on pelkistynyttä ja huonolaatuista. Tästä johtuen uhkaa sisäinen ravinnekuormitus ainakin yli 7 metrin syvyytason alapuolisilta sedimenttipinnoilta Lammijärven tilaa. Hoitotoimenpiteenä on erittäin tärkeitä pitää syvänteen pohjan tuntumassa oleva alusvesi hapekkaana ympärivuotisesti. Myös lisätietoja Lammijärven ekologisesta on tarpeellista mahdollisuuksien mukaan hankkia.

Lammijärvi (Alilammi), Kisko

23.08.2001

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Lammijärven pohjoisosa, Alilammi, on viime vuosina ollut pahassa rehevöitymistilassa, sinileväkukintojen vallassa. Tämä näkyy myös lieteprofiilin pinnalla olevassa ohuessa, hajoavan levämässän kerroksessa. Muutoin sedimentti on rakenteeltaan hienojakoista, tummanharmaata saviliejuja, jossa on mukana myös humusainesta. Lieteprofiilissa ei näy selviä rajakerroksia eikä sulfidiraidoitusta.

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimus, 13.03.2001 -järven syvyys 1,2 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|-----|--------------------------|
| + 70 | 1,7 | | 5,9 | 47 |
| + 10 | 2,4 | | | 30 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 23.08.2001 -järven syvyys 1,8 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 80 | 19,3 | +253 | 7,02 | 108 |
| + 10 | 19,3 | +148 | 5,83 | 100 |
| 0 - 2 | 19,3 | +159 | 5,97 | 91 |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Alilammin pohjasedimentin pintakerros sisältää runsaasti orgaanista ainesta, mutta liete ei ole tulosten perusteella pahoin pelkistynyttä. Silti redox-arvoissa näkyy kesällä alenevaa. Myös, kesäajan sinileväkukintaan viitaten, lietteen aika alhaiset pH-arvot tukevat sitä, ettei ainakaan tutkimusaikana Alilammin sedimentistä tapahtunut voimakasta järven sisäistä ravinnekuormitusta. Koska päällysvedenkin pH-arvo oli samaan aikaan vain neutraaliarvojen tasolla, lienee todennäköistä, että vasta sinileväkukinnan nostaessa järven veden pH-arvon usein mitatulle yli arvon 8,0 tasolle, käynnistyy Alilammin sedimentistä järven tilaa uhkaava fosforikuormitus. Lisätietoja Lammijärven ekologiasta tarvittaisiin näiltäkin osin järven oikeiden hoitotoimenpiteiden toteuttamista varten.

Sedimentin ulkonäkö ja rakenne:

Sedimentti on pintakerrosta myöten tiivistä ja kiinteää, lähes savimaista liejua, jossa kuitenkin on mukana myös orgaanista kasvikaarikerke- yms. ainesta. Lietteprofiilissa ei näy kerrosteisuutta, mutta pintaosa on hieman vaaleampaa kuin 15 - 20 cm:n syvyydellä oleva tummanruskea sedimentti.

Analyysitulokset:

a) Talvitutkimuksen näytteitä ei avovirran takia saatu.

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|----|--------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

b) Kesätutkimus, 27.08.2001 -järven syvyys 1,5 m

| Syvyys, cm* | Lämpöt., °C | Redox, mV | pH | Happi, O ₂ -% |
|-------------|-------------|-----------|------|--------------------------|
| + 100 | 18,2 | +342 | 6,39 | 45 |
| 0 - 2 | 18,2 | +339 | 6,42 | 41 |
| | | | | |
| | | | | |

*sedimentin pintakerros = 0 - 2 cm; yläpuolinen vesi + cm

Arvio sedimentin tilasta:

Saarenjärven alaosan kapeassa uomassa veden virtaus on pohjaa myöten etenkin tulva-aikoina voimakasta, mikä näkyy kiinteään pohjasedimentin rakenteessa. Pohjasedimentillä ei ole näiltä osin järven luonnontaloudessa mainittavaa merkitystä. Sen sijaan Saarenjärven laajoilla vesikasvivyöhykkeillä pohjalietteeseen varastoituville ravinne- ym. aineksilla ja lietteessä tapahtuvilla fysikaalis-kemiallis-biologisilla prosesseilla lienee varsin suuri merkitys Saarenjärven ekologialle. Näiden prosesseja koskevat lisätutkimukset olisivat tarpeellisia arvioitaessa järven kunnostustoimenpiteitä.

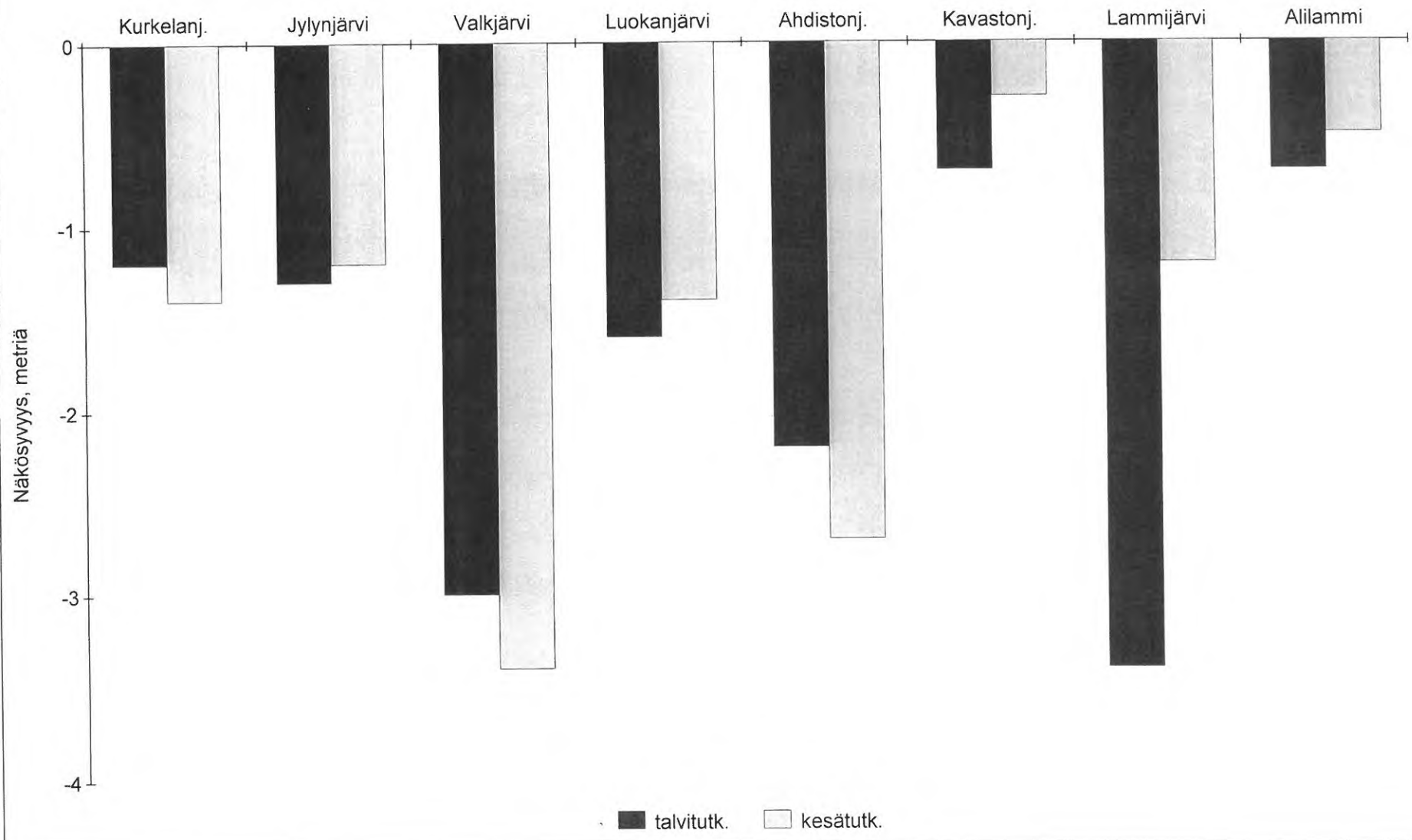
Osa X: Kiskon-Kurkelanjoen vesistön järvet

KUVA- JA KARTTALIITTEET

- Kuvaliite 1:** Järvien näkösyvydet vuoden 2001 talvi- ja kesätutkimuksissa, 2 sivua
- Kuvaliite 2a:** Kurkelan- ja Valkjärven sekä Keskimäisen-Tyrsän veden happi- ja fosforikerrosteisuuksia, 1 sivu
- Kuvaliite 2b:** Iso-Kiskon veden happi- ja fosforikerrosteisuuksia (Lähde: PIVET, 2002), 1 sivu
- Kuvaliite 2c:** Lammijärven veden happi- ja fosforikerrosteisuuksia ja raportin matalien järvien talven 2001 happikerrosteisuuksia, 1 sivu
- Kuvaliite 3:** Järvien rehevyys kesän 2001 tutkimuksissa kokonaisfosforin ja -typen sekä klorofylli a:n pitoisuuksien perusteella, 2 sivua
- Karttaliite 1:** Kiskonjoen-Perniönjoen vesistöalue, isot järvet ja raporttien osa-alueet sekä luettelo eri osaraportteihin sisältyvistä järvistä, 1 karttakaaviosivu (A3)
- Karttaliite 2:** Raportin järvien sijainti ja valuma-alueet (Lähde: Maanmittaushallitus, 1992 sekä Maanmittauslaitos, 1998 ja 1999), 2 värikarttasivua (A3)

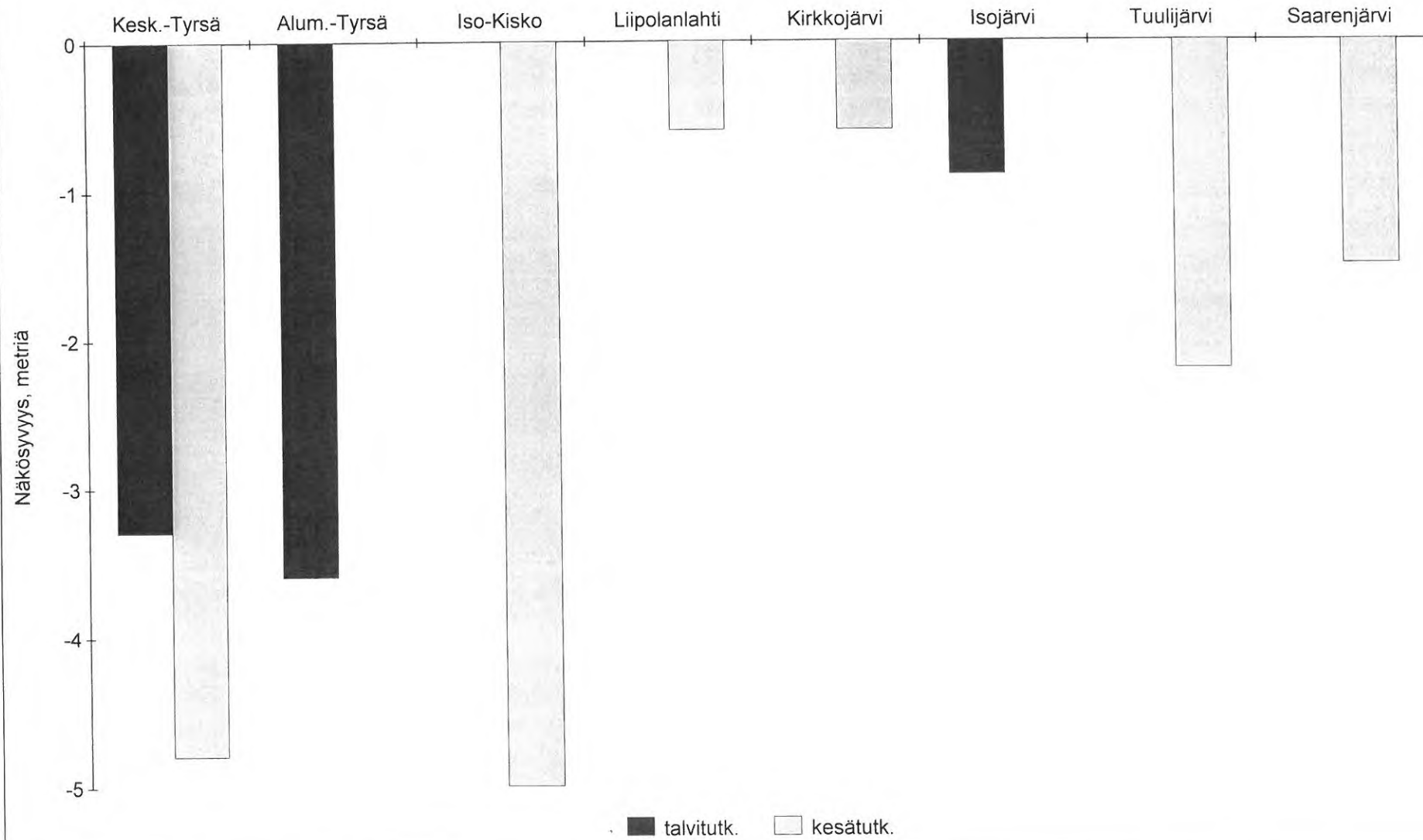
JÄRVIEN NÄKÖSYVYYDET

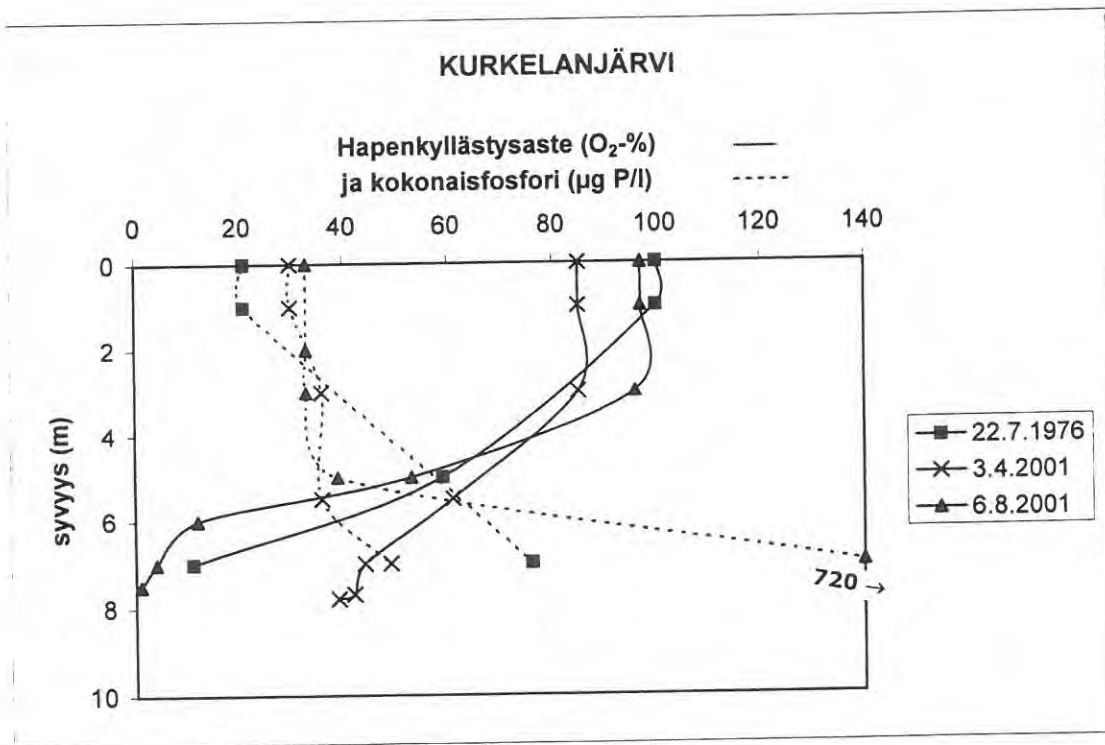
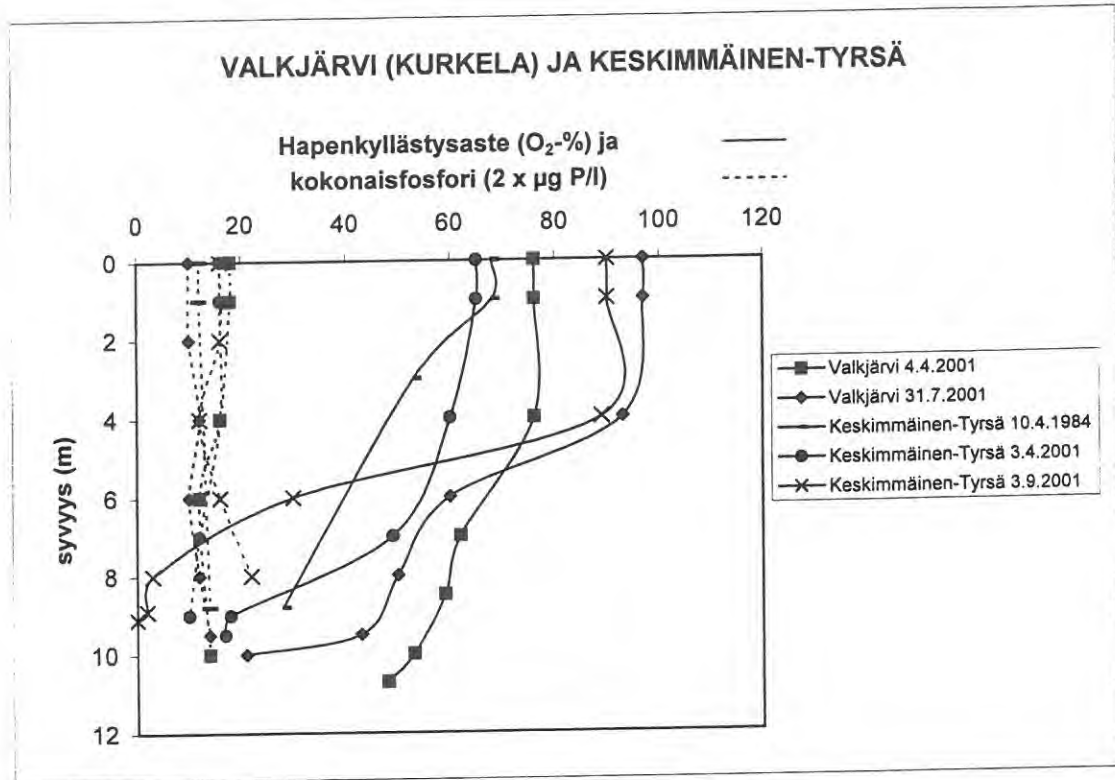
-vuoden 2001 talvi- ja kesätutkimukset



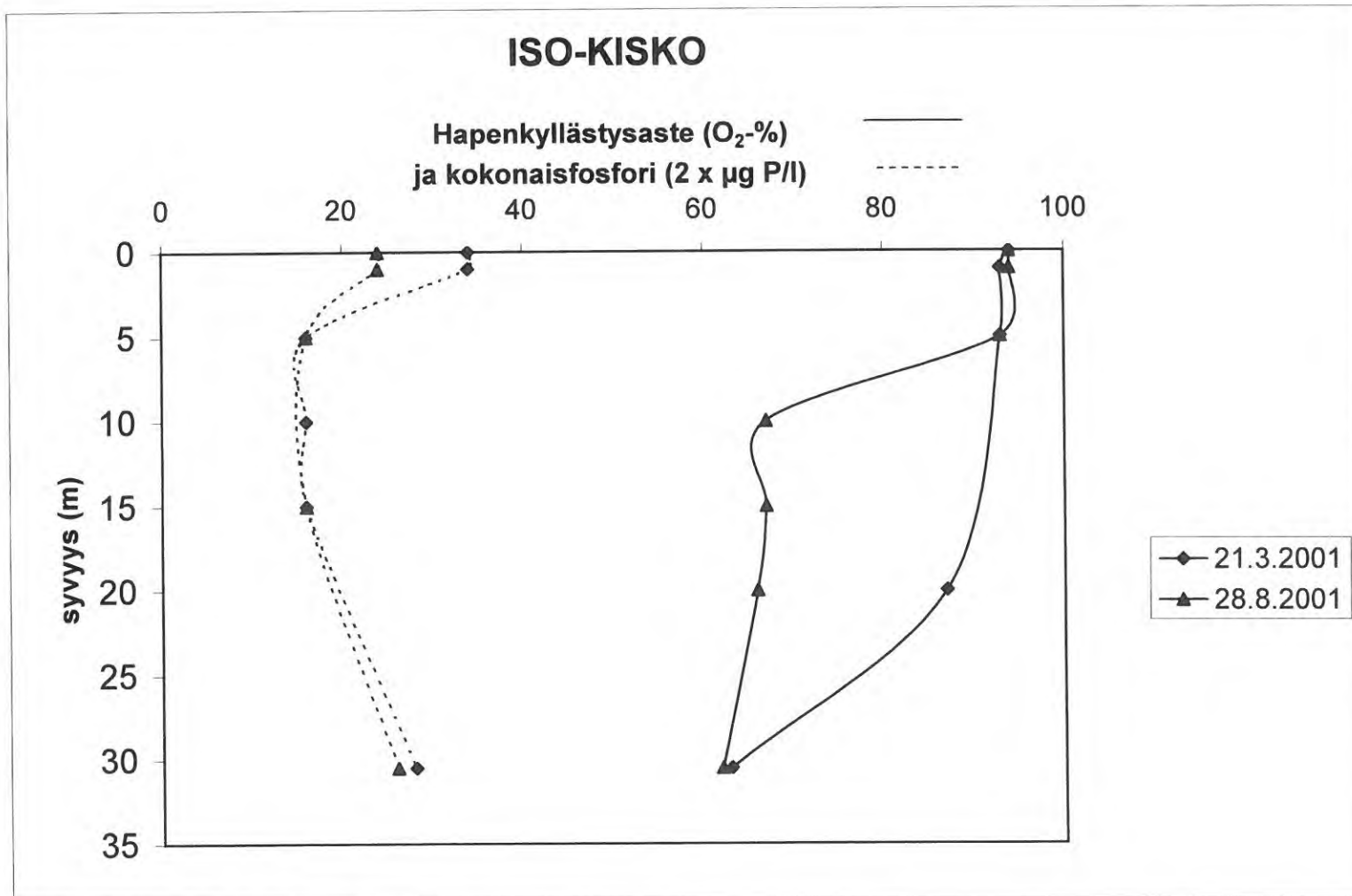
JÄRVIEN NÄKÖSYVYYDET

-raportin järvien tutkimukset 2000 - 01

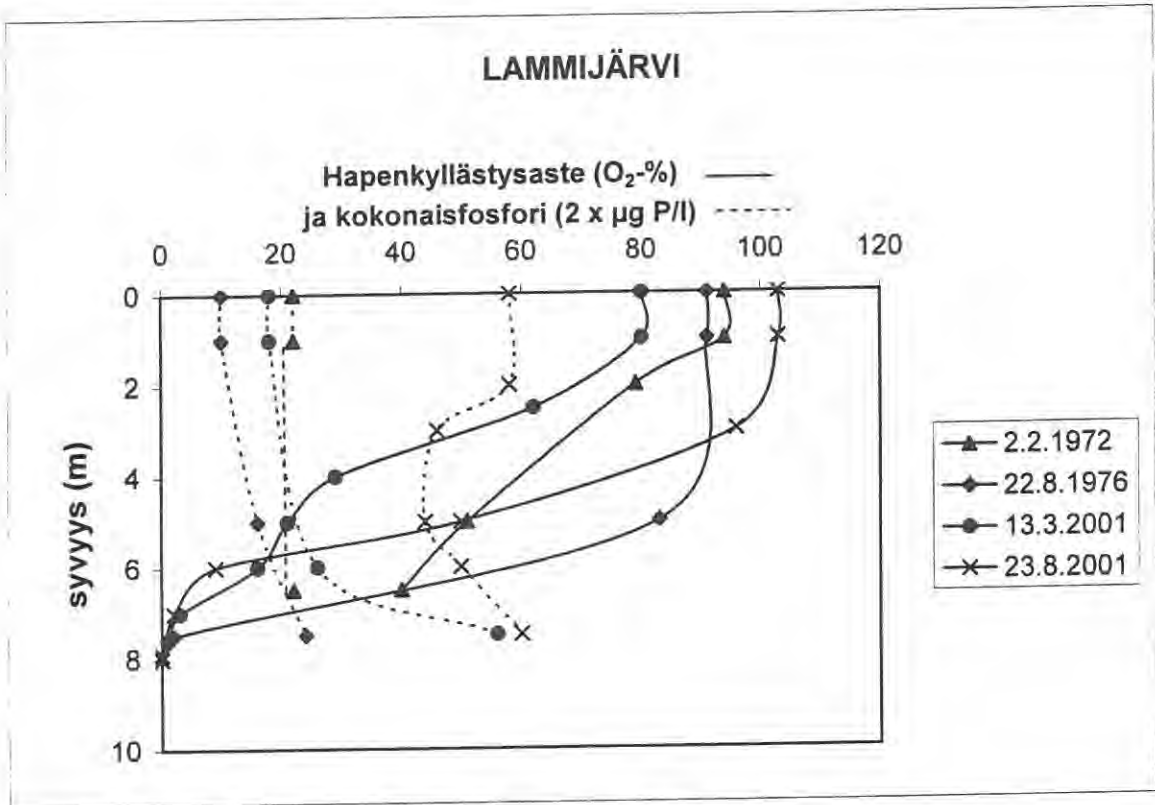




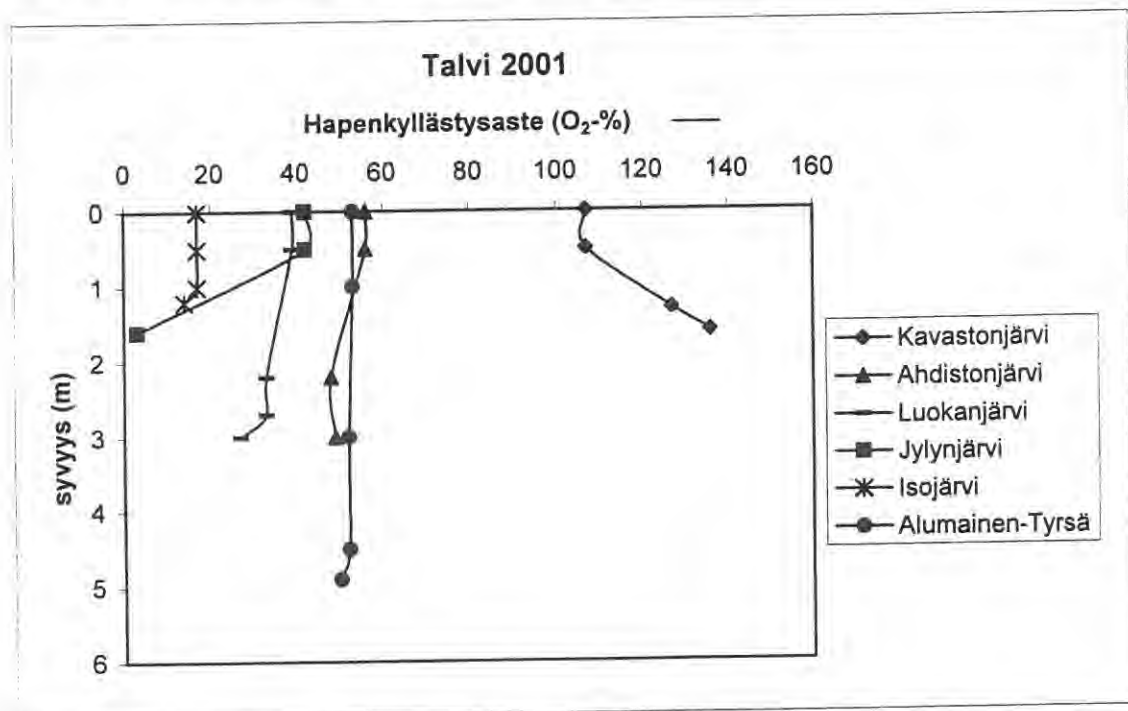
Järvien happi- ja fosforikerrosteisuuksia.



Ison-Kiskon happi- ja fosforikerrosteisuuksia.



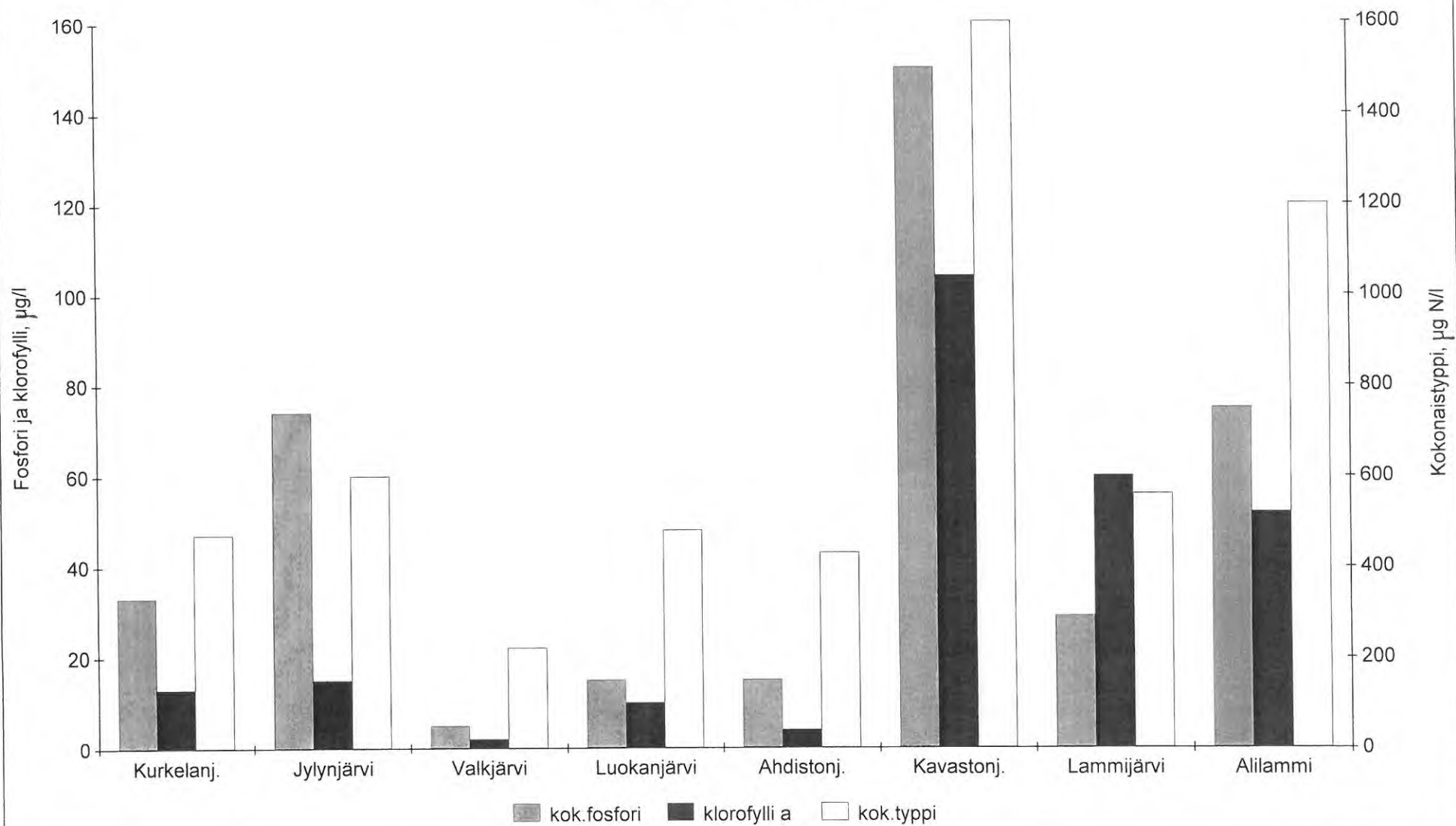
Lammijärven happi- ja fosforikerrosteisuuksia.



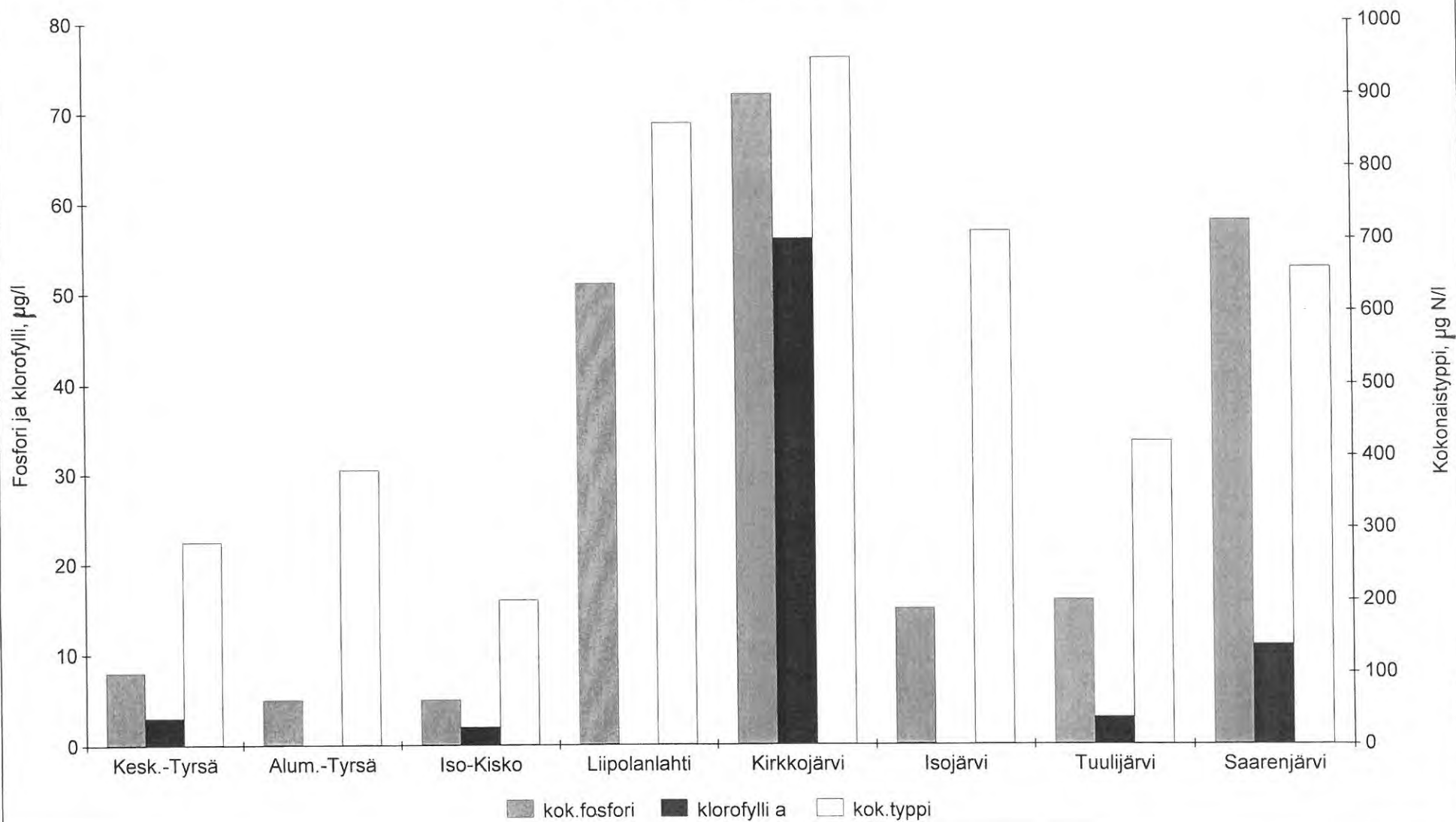
Raportin matalien järvien talven 2001 happikerrosteisuus. (Kavastonjärvessä ilmeisesti levien fotosynteesiä).

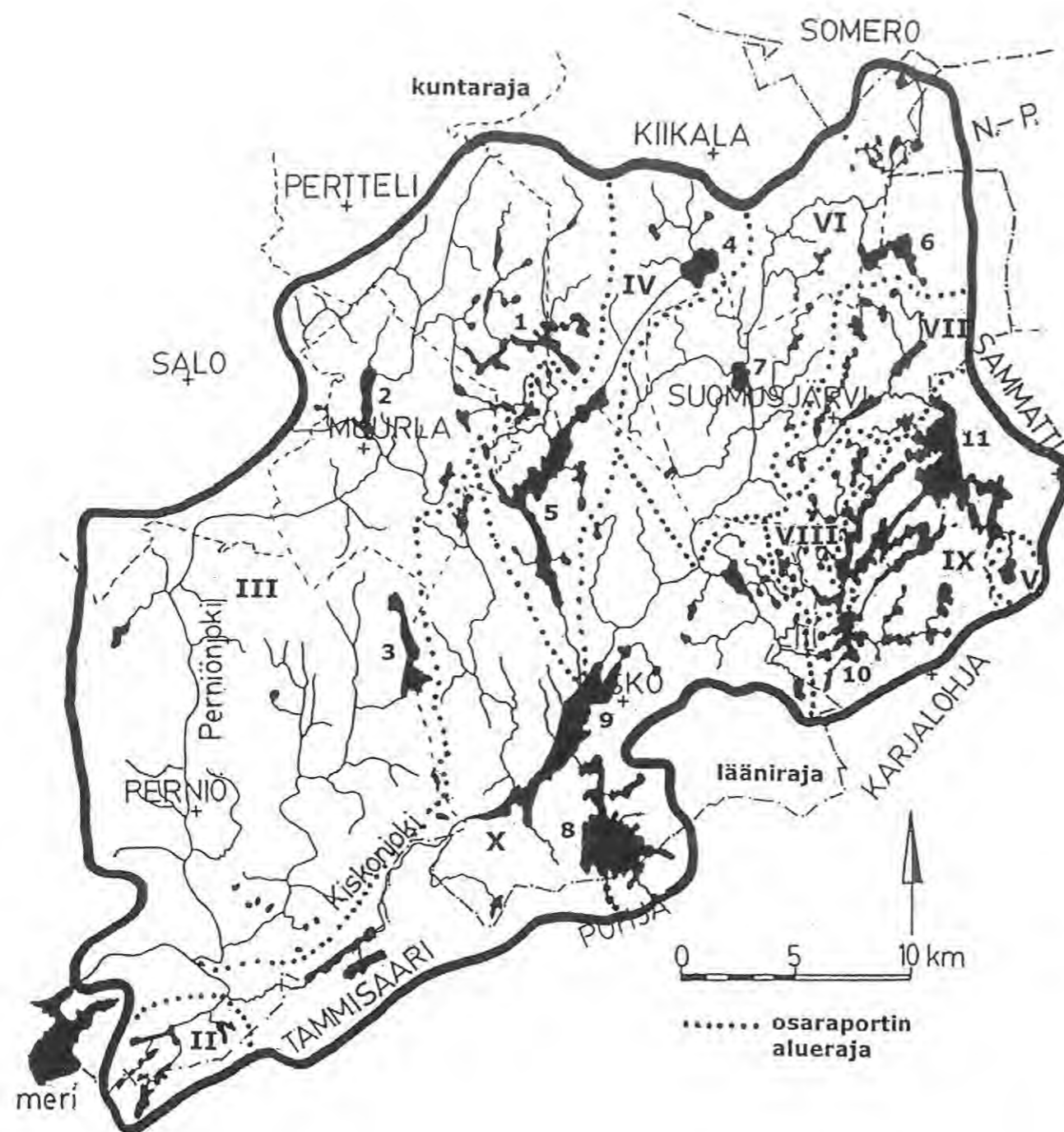
JÄRVIEN REHEVYYS

-päälysveden tulokset kesällä 2001



JÄRVIEN REHEVYYS
-päälyysvesiarvoja vuosilta 2000 - 01





Karttaliite 1

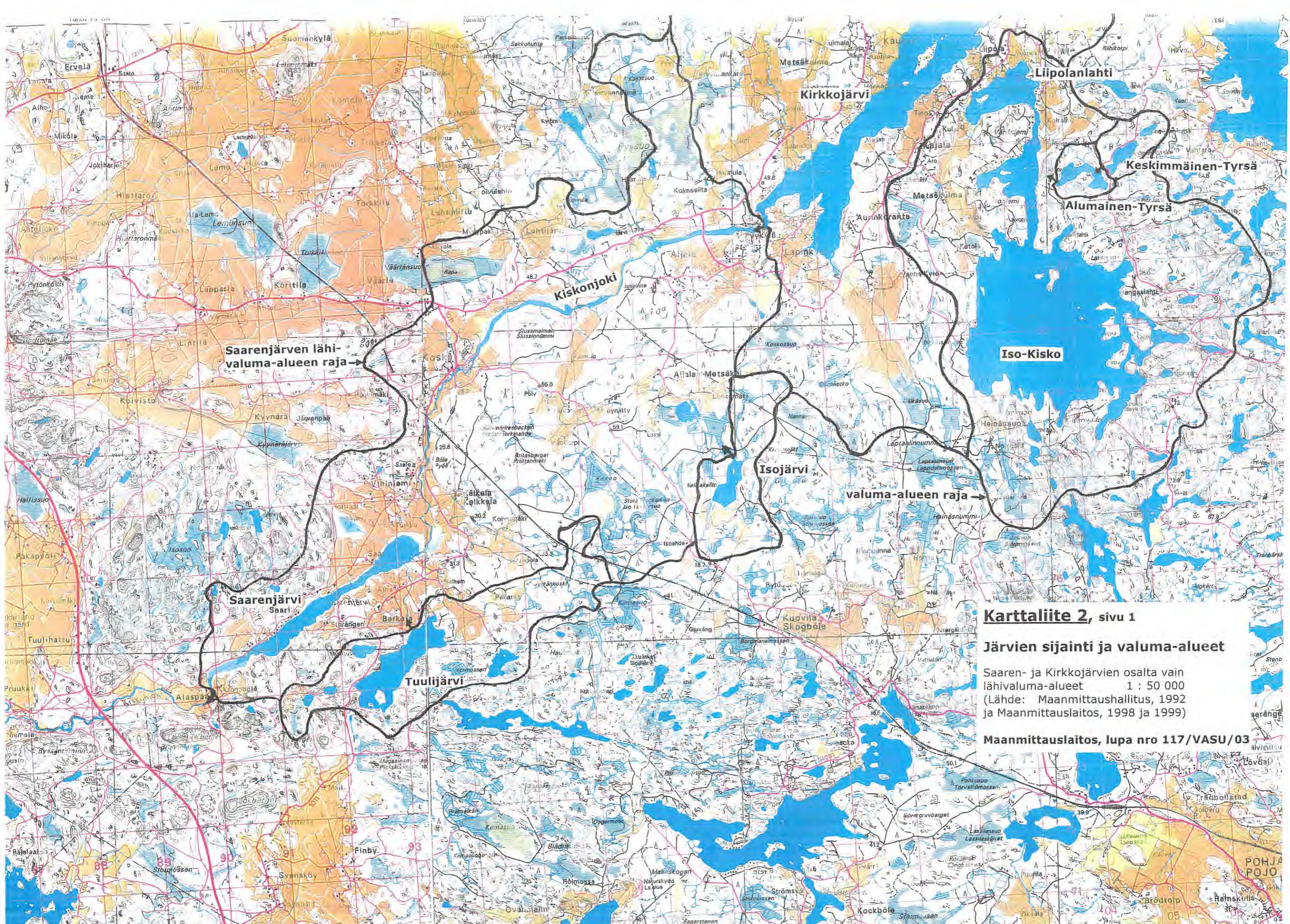
Kiskonjoen-Perniönjoen vesistöalue,
isot järvet ja raporttien osa-alueet

| | | |
|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 1. PERNJÄRVI, 114 ha | 5. HIRSIJÄRVI, 525 ha | 9. KIRKKOJÄRVI, 710 ha |
| 2. YLISJÄRVI, 181 ha | 6. VARESJÄRVI, 156 ha | 10. NUMMIJÄRVI, 172 ha |
| 3. NAARJÄRVI, 209 ha | 7. ANERIOJÄRVI, 114 ha | |
| 4. OMENOJÄRVI, 166 ha | 8. ISO-KISKO, 671 ha | 11. ENÄJÄRVI, 1052 ha |

Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksen osaraportit:

Eri osaraporttien käsittämät Kiskonjoen vesistön osa-alueet käyvät ilmi oheisesta karttakaaviosta. Alla olevassa luettelossa on mainittu eri raporteissa tarkastelun kohteina olevat järvet.

- Osa I:** Yleistarkastelu: vesistön suurten järvien rehevyyden ja kaikkien järvien muuttuneisuuden arvioinnit sekä järvien tilan vertailut ja hoitotoimenpiteiden tarkastelu
- Osa II:** Perniön Kuustonojan järvien ja Malarijärven tila ja hoito
Saha-, Leviä-, Mikkopekin Pitkä-, Musta-, Hamar- ja Malarijärvi
- Osa III:** Perniönjoen vesistön järvien tila ja hoito
Hanhi-, Kyynärä-, Pern-, Yliskylän Pitkä-, Naar- ja Kytömäenjärvi
- Osa IV:** Hirsijärven vesistön järvien tila ja hoito
Palmut-, Omeno-, Hirsi- ja Valkjärvi sekä Iso- ja Vähä-Tahko
- Osa V:** Sammatin Lohilammen tila ja hoito
Lohilampi
- Osa VI:** Anerio-Varesjoen vesistön järvien tila ja hoito
Tervakas, Iso-Kolosin, Riidus, Särä-, Ruukin-, Vares-, Nahvon-, Riit- ja Aneriojärvi
- Osa VII:** Suomensjärven keskiosan järvien tila ja hoito
Salmijärvi, Tyystiä, Kaituri, Perikas, Lahna-, Suomos-, Lammen- ja Sikojärvi sekä Iso-Ruona
- Osa VIII:** Enäjärven länsipuolen järvien tila ja hoito
Valk- (Laidike), Kari-, Valk- (Salittu) ja Ruonajärvi sekä Pyhälammi, Tynnärlammi ja Kannikka
- Osa IX:** Karjalohjan alueen järvien tila ja hoito
Haapa-, Pent-, Kurk-, Vähä-, Sika-, Nummi- ja Enäjärvi
- Osa X:** Kiskon-Kurkelanjoen vesistön järvien tila ja hoito
Saaren-, Tuuli-, Iso- ja Kirkkojärvi, Alumainen- ja Keskimmäinen-Tyrsä, Iso-Kisko, Lammi-, Kavaston-, Ahdiston-, Kurkelan-, Luokan-, Valk- (Kurkela) ja Jylynjärvi



Saarenjärven lähi-
valuma-alueen raja →

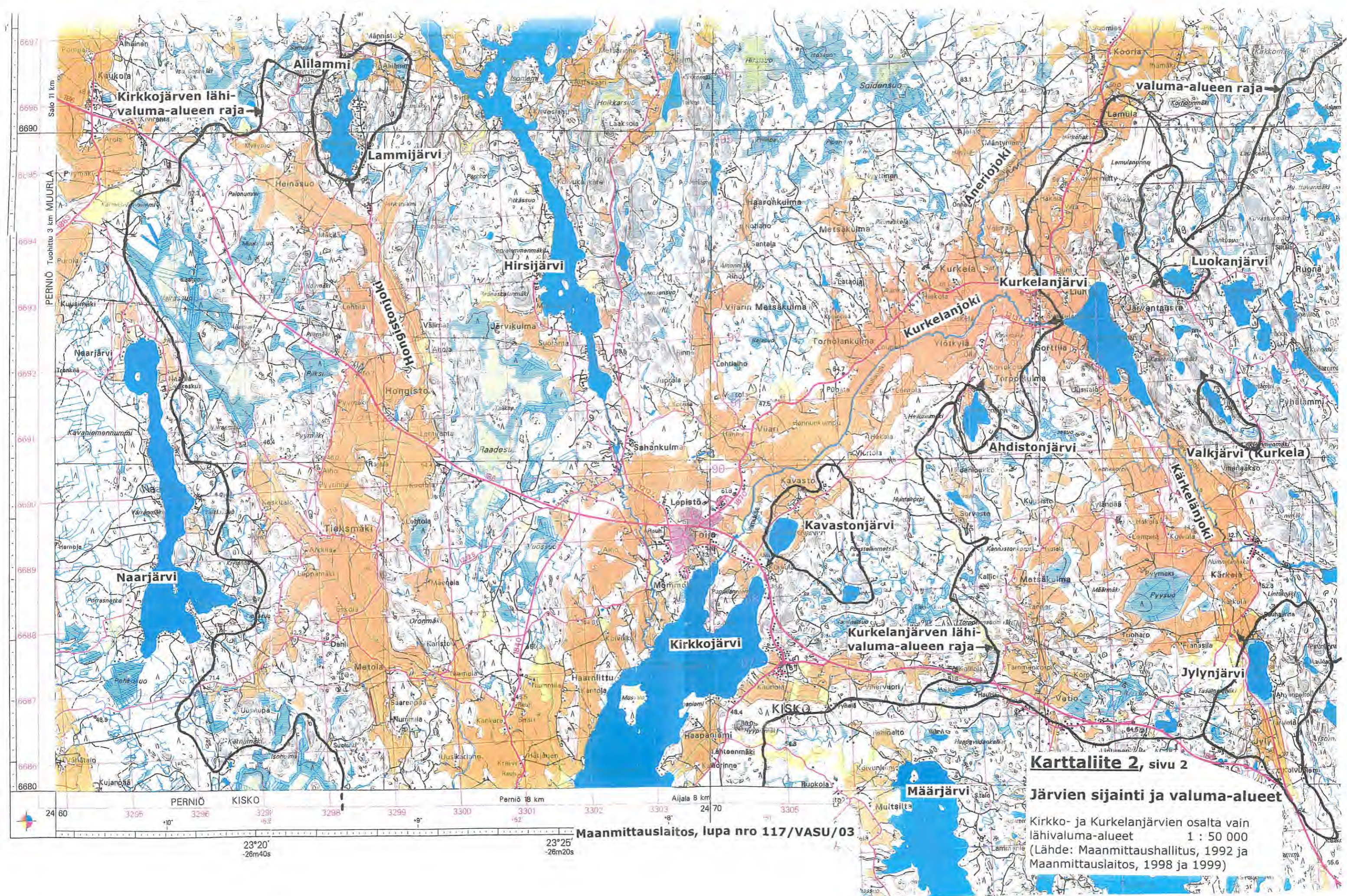
→ valuma-alueen raja

Karttaliite 2, sivu 1

Järvien sijainti ja valuma-alueet

Saaren- ja Kirkkojärvien osalta vain lähivaluma-alueet 1 : 50 000
(Lähde: Maanmittaushallitus, 1992 ja Maanmittauslaitos, 1998 ja 1999)

Maanmittauslaitos, lupa nro 117/VASU/03



Karttaliite 2, sivu 2
Järvien sijainti ja valuma-alueet

Kirkko- ja Kurkelanjärvien osalta vain lähivaluma-alueet 1 : 50 000
 (Lähde: Maanmittauslaitos, 1992 ja Maanmittauslaitos, 1998 ja 1999)

Maanmittauslaitos, lupa nro 117/VASU/03

1 0 1
 1 cm kartalla vastaa 500 metriä maast

6697
 6696
 6690
 6695
 6694
 6693
 6692
 6691
 6690
 6689
 6688
 6687
 6686
 6680

24 60 3295 3296 3297 3298 3299 3300 3301 3302 3303 3305

23°20' -26m40s 23°25' -26m20s

PERNIÖ Kisko Perniö 18 km Aijala 8 km