



Tampereen kaupunki

Salla Kärki

Terälahden alueen vesistöjen nykytila



YMPÄRISTÖVALVONNAN JULKAISUJA X/2004



Salla Kärki

Terälahden alueen vesistöjen nykytila

Teksti	Salla Kärki
Kannen kuva:	Salla Kärki
Taulukot ja grafiikka:	Salla Kärki
Julkaisija:	Tampereen kaupunki, ympäristötoimi ympäristövalvonnan julkaisu 3/2004
Copyright (N : o 20044202)	Tampereen kaupungin mittausyksikkö
ISSN:	1239-0666
ISBN:	951-609-236-5
Painopaikka:	Tampereen kaupungin painatusyksikkö/2004

TIIVISTELMÄ

Tämän selvityksen keskeisenä tavoitteena on kartoittaa Terälahden alueen vesistöissä ilmeneviä haitallisia muutoksia. Lisäksi on tarkoitus esittää mahdollisia vesistöjen kunnostustoimenpiteitä. Selvitys tehtiin koko valuma-alueen näkökulmasta. Valuma-alueen kokoomajokena toimii Kiimajoki.

Tampereen Terälahdessa sijaitseva Kiimajoki ja Näsijärven Terälahti ovat vuosien kuluessa rehevöityneet, koska niitä kuormittavat muun muassa peltoviljely ja haja-asutuksen jätevedet. Selvityksessä kartoitettiin Kiimajoen ja sen valuma-alueen vesistöjen veden laatua ja tekijöitä, jotka vaikuttavat vesistön tilaan. Tavoitteena on antaa Kiimajoen ranta-alueiden asukkaille tietoa ja suosituksia toimenpiteistä vesien suojelemiseksi.

Kiimajokea ja sen valuma-alueen vesistöjä arvioitiin vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan. Luokituksessa huomioitiin muun muassa kelpoisuus virkistyskäyttöön, yhdyskuntien vedenhankintaan sekä kelpoisuus kalavetenä. Kiimajoen veden todettiin olevan rehevää ja yleisluokitukseltaan tyydyttävää. Näsijärven Terälahden vesi on yleisluokitukseltaan hyvää. Kiimajoen yläjuoksulla sijaitsevien järvien vuonna 2003 tehdyissä tutkimuksissa sekä Velaatanjärven että Eteläjärven vesi arvioitiin hyväksi. Peltojen ympäröimän Ukaanpohjan veden todettiin olevan tyydyttävää.

Kiimajoki ja muutamat latvajärvet ovat vesitilavuudeltaan niin pieniä, etteivät ne kestä jatkuvaa ravinnekuormitusta. Keskeisiä toimenpiteitä vesistöjen rehevöitymisen vähentämiseksi ovat haja-asutuksen jätevesien asianmukainen käsittely ja maatalouden kuormituksen vähentäminen. Kiimajoen, Terälahden ja Ukaanpohjan kohdalla voidaan suorittaa myös vesistökohtaisia kunnostustoimenpiteitä, joita ovat esimerkiksi vesikasvien niitto, hoitokalastus ja ilmastus. On kuitenkin muistettava, ettei vesiensuojelutoimilla voida muuttaa luonnostaan rehevää vesistöä karuksi.

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	1
2	SELVITYSALUE	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Luonnon yleispiirteet.....	1
2.3	Arvokkaat luontokohteet.....	2
2.4	Historiallisesti merkittävät kohteet	2
3	KUORMITUS.....	2
3.1	Kuormituslajit.....	2
3.2	Terälahden kiinteistöjen jätevedet.....	3
4	KUORMITUKSEN VAIKUTUKSET VESISTÖISSÄ.....	4
4.1	Joet järviä huonommassa kunnossa.....	4
4.2	Rehevöityminen.....	4
4.3	Hygieenisen tilan heikkeneminen.....	4
4.4	Kalataloudelliset haitat.....	5
4.5	Esteettiset ja toksiset haitat	5
5	VALUMA-ALUEEN VESISTÖJEN VEDEN LAATU JA KÄYTTÖKELPOISUUS	5
5.1	Käyttökelpoisuusluokitukset	5
5.2	Vesien tilan seuranta	6
5.3	Velaatanjärvi	6
5.4	Velaatanjärven käyttökelpoisuus	8
5.5	Ukaanpohja	9
5.6	Ukaanpohjan käyttökelpoisuus	11
6	KIIMAJOEN JA NÄSIJÄRVEN TERÄLAHDEN VESIEN LAADUT	11
6.1	Näytteet ja niiden analysointi	11
6.2	Veden laadun arviointi	12
6.2.1	Rehevyydsluokka	12
6.2.2	Hygieeninen tila	12
6.2.3	Humuspitoisuus	13
6.2.4	Sameus	13
6.2.5	Kiintoaine	14
6.2.6	Sähkönjohtavuus	14
6.2.7	Happamuus ja alkaliteetti	14
7	KIIMAJOEN JA NÄSIJÄRVEN TERÄLAHDEN KÄYTTÖKELPOISUUSLUOKITUKSET	14
7.1	Virkistyskäyttöluokka	14
7.2	Raakaveden laatuluokitus	14
7.3	Kelpoisuus kalavedeksi	15
7.4	Yleisluokitus	15
8	TOIMENPITEITÄ VESIEN TILAN PARANTAMISEKSI	15
8.1	Asumajätevesien käsittelyn tehostaminen.....	15
8.2	Maa- ja metsätalouden kuormituksen vähentäminen.....	15
8.3	Vesikasvien niitto	16
8.4	Hoitokalastus	16
8.5	Ruoppaus	16
8.7	Omaehtoinen toiminta	17
9	YHTEENVETO JA SUOSITUKSIA	17
	LÄHTEET.....	19
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Valtioneuvosto hyväksyi 13.6.2003 asetuksen talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003). Asetus tuli voimaan vuoden 2004 alussa ja siinä annetaan vähimmäisvaatimuksia kiinteistökohtaisten jätevesien käsittelylle. Asetuksen tarkoituksena on vähentää talousjätevesien päästöjä ja ympäristön pilaantumista ottaen erityisesti huomioon valtakunnalliset vesiensuojelun tavoitteet. Asetus on lähtökohtana Terälahden alueen vesistöjen tilasta tehtävälle selvitykselle.

Kiimajoen valuma-alueeseen kuuluvien Velaatanjärven ja Ukaanpohjan veden laatua seurataan Tampereen kaupungin ympäristövalvonnan vesistötarkkailuohjelman mukaisesti. Tampereen kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelmaan on kirjattu, että Terälahden taajaman alueen vesistöjen tila tulisi päivittää vuoden 2004 kuluessa. Terälahdessa on ilmennyt ongelmia jätevesien kiinteistökohtaisessa käsittelyssä.

Tässä selvityksessä koottiin aikaisemmin tehdyt vesistötutkimukset ja jätevesikartoituksen tulokset yhteen sekä tehtiin tarvittavia lisätutkimuksia. Terälahden asukkaat ovat olleet huolissaan Terälahden taajaman kiinteistöjen jätevesien vaikutuksesta Kiimajoen ja Terälahden pohjukan veden laatuun. Kiimajoki ja Terälahden pohjukka ovat rehevöityneet vuosien kuluessa, koska niitä kuormittavat viemärlaitoksen verkoston ulkopuolella olevien kiinteistöjen lisäksi maa- ja metsätalouden toimenpiteet. Tämän selvityksen perusteella voidaan antaa muun muassa Kiimajoen ranta-alueiden asukkaille tietoa ja suosituksia toimenpiteistä, jotka vesistön suojelemiseksi ovat tarpeen.

Valtioneuvoston laatimassa vesiensuojelun tavoiteohjelmassa on asetettu tavoitteita vesien tilalle vuoteen 2005. Valtioneuvosto on arvioinut, että tavoitteet tullaan saavuttamaan vuonna 2010. Tämän selvityksen tarkoitus on osaltaan tukea tavoiteohjelmaa.

2 SELVITYSALUE

2.1 Sijainti

Terälahti sijaitsee Tampereen Teiskossa noin 35 kilometriä Tampereen keskustasta pohjoiseen. Terälahden alue kuuluu osana Velaatanjärven vesistöalueeseen (35.38), jonka alarajana on Näsijärven Koljonselkä. Velaatanjärven vesistöalue sisältää Kiimajoen, Velaatanjärven ja Ukaanjärven alueet sekä Tiikonojan ja Ilvesjoen valuma-alueet. Velaatanjärven vesistöalueen keskeisin joki on Kiimajoki, joka laskee Näsijärven Terälahteen.

2.2 Luonnon yleispiirteet

Velaatanjärven vesistöalue on melko suppea ($F=106,18 \text{ km}^2$) ja vähäjärvinen ($L=7 \%$). Runsasjärvisyys alentaa ylivalumaa ja kohottaa alivalumaa järvien toimiessa tasaosaltaina. Kun järvisyys on alhainen, saattavat ylivalumat kohota suuriksi. Tulva-aikaan vesi saattaa nousta pelloille ja huuhtoa ravinteita. Vähäjärvisillä alueilla myös virtaaman ja veden laadun heilahtelut ovat suurempia kuin runsasjärvisillä alueilla. Velaatanjärven vesistöalueen suurin järvi on Velaatanjärvi (396 ha), joka laskee Kiimajokeen.

Suurin osa valuma-alueen kallioperästä koostuu tasarakeisesta graniitista. Terälahden asutustihentymän kohdalla kallioperässä on pääasiassa gabroa ja dioriittia. Velaatanjärven

eteläpuolen kallioperä koostuu osittain sarvivälkegneissistä. Velaatanjärven luoteisosassa Kurjenjärven tienoilla ovat vallitsevina kivilajeina kvartsi- ja granodioriitti.

Velaatanjärven vesistöalueen kallioperää peittää pohjamoreeni. Kiimajoen alaosan ja Terälahden asutustihentymän maaperä koostuu pääasiassa savesta ja siltistä. Terälahden keskustan eteläpuolella ja Velaatanjärven ympärillä on kallioalueita. Kiimajoen yläosan rannoilla on muutamia yli kahden metrin luonnonjyrkänkaita. Maaperän rakenne vaikuttaa ratkaisevasti siihen, kuinka paljon valumavesi voi irrottaa mukaansa maa-ainesta ja siten aiheuttaa eroosiota. Eroosio lisää vesistöihin tulevaa ravinnemäärää.

Kiimajoen alaosan rantojen kasvipeite koostuu lehti- ja kuusimetsistä. Joen keskiosan ranta-alueet Rökäslammista pohjoiseen koostuvat pääosin metsäisistä soista ja kuusimetsistä. Kiimajoen yläosan rannoilla on pensaikkoa ja taimikkoa sekä lehti- ja kuusimetsiä. Soilta ja kangasmailta Kiimajokeen valuu värilukua ja kemiallista hapenkulutusta kohottavia humushappoja. Kiimajoen varsilla on peltoviljelystä, erityisesti pen latvaosissa sekä ennen Terälahden asutustihentymää.

2.3 Arvokkaat luontokohteet

Luontoarvoiltaan Kiimajoen alue on arvokasta. Kiimajokeen laskevan Rökäsojan varressa sijaitsee Rökäsneva. Ojan varressa kasvaa rehevän veden lajeja kuten rantayrttiä, vaikka suot ovat yleensä karuja. Suon rehevämmässä osassa kasvaa uhanalaista punakämmekkää. Suokokonaisuus on paikallisesti arvokas luontokohde.

Kiimajoessa sijaitsevan Myllylammin ja Rökäslammin alue on yhtenäinen ja maisemallisesti merkittävä kosteikko, joka Myllylammin ja Kalmakurjen myllyn osalta on samalla myös tasapainoinen kulttuurimaisema. Kiimajoessa on viimeiset 15-20 vuotta esiintynyt muutamia saukkoja.

Petääjärvestä Kiimajokeen laskevan puron sekä siihen ennen Kiimajokea yhtyvän puron lajisto on monipuolista ja Pohjois-Teiskossa poikkeuksellista sisältäen muun muassa punakoisoa, korpinurmikkaa, koiranvehnä, lehtoleinikkiä ja lehto-orvokkia.

Tarkastuskäynnin aikana 7.6.2004 totesimme, että Kiimajoki on myös isokoskelon ja useiden telkkäpariskuntien pesimävesistö.

2.4 Historiallisesti merkittävät kohteet

Kiimajoessa sijaitseva mylly on kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti varsin arvokas. Myllystä on tietoja jo vuodelta 1813. Myllypaikka on alun perin kuulunut Iso-Mattilan tilalle, jolla on ollut pato ja mylly vähän nykyistä alempana. Koskessa toimi 1900-luvun alussa saha, mylly, sähkölaitos ja verstaas. Myllyn toiminta loppui 1940-luvulla ja sahan vuonna 1969.

3 KUORMITUS

3.1 Kuormituslajit

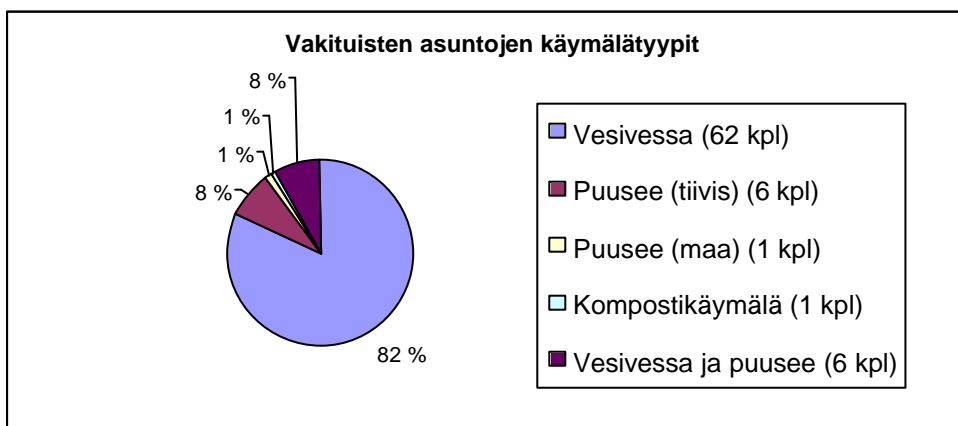
Vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamiseksi kokonaiskuormitus jaetaan kuormituslajeihin kuten perushuhtoumaan, pistekuormitukseen, haja-asutuksen jätevesikuormitukseen, maa- ja metsätalouden kuormitukseen.

Kiimajokeen päätyvän perushuuhtouman arvioidaan koostuvan lähinnä luonnontilaisilta tai kauan käsittelemättöminä olleilta metsämailta tulevasta huuhtoumasta. Pistekuormittajia ei Kiimajoen valuma-alueella sijaitse. Hajakuormitus koostuu maatalouden, haja-asutuksen jätevesien ja metsätalouden kuormituksista. Kiimajoen kohdalla maatalous on yksi suurimmista fosforikuormittajista. Haja-asutuksen jätevesikuormituksesta on viime vuosien- ja vuosikymmenten aikana muodostunut alueen merkittävä osakuormittaja lisääntyneen asutuksen johdosta. Metsätalouden toimenpiteistä lannoitus, hakkuu, ojitus ja maanpinnan käsittely voivat aiheuttaa ravinteiden huuhtoutumista vesistöön.

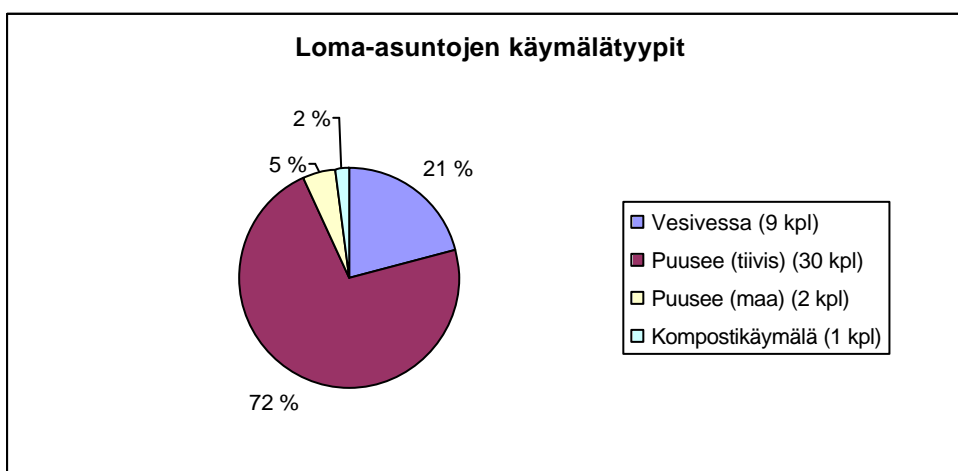
3.2 Terälahden kiinteistöjen jätevedet

Terälahdessa tehtiin jätevesikartoitus vuonna 2001. Kartoituksessa selvitettiin yhteensä 118 kiinteistön tiedot (73 % alueen kiinteistöistä). Näistä 42 on kesäasuntoja ja 76 ympäri vuoden asuttuja kiinteistöjä. Asuinkiinteistöistä yksitoista on maatiloja. Lisäksi kahden asuinkiinteistön yhteydessä harjoitetaan liiketoimintaa. Kartoitetuista kiinteistöistä 54 sijaitsee rantatontilla.

Ympäri vuoden asutuista kiinteistöistä 27 kiinteistöllä on umpikaivo, joista 23:een (85 %) johdetaan ainoastaan vessavedet. Ainoastaan yhteen umpikaivoon johdetaan sekä talous- että vessavedet. Kolmeen umpikaivoon johdetaan ainoastaan talousvedet. Näillä kiinteistöillä on puusee, joten vessavesien johtamisesta ei ole tarvinnut huolehtia. 3-osaisia saostuskaivoja on Terälahdessa 38 kappaletta. Maasuodattimia on kolmetoista, imeytysojastoja 21 kappaletta ja lisäksi yksi laitepuhdistamo.



Kuva 1 Vakituisten asuntojen käymälätyypit (Hokkanen 2002)



Kuva 2 Loma-asuntojen käymälätyypit (Hokkanen 2002)

Kartoitusajankohtana yhdeksäntoista kiinteistön (15%) vedet johdettiin suoraan saostuskaivosta jokeen, ojaan tai järveen. Muilta kiinteistöiltä jätevedet imeytetään tavalla tai toisella suoraan maahan.

Terälahden loma-asunnoista yhdeksällä jätevedet johdetaan umpikaivoon. Kuudella mökkikiinteistöllä on imeytysojasto ja kahdella maasuodatin. (Hokkanen 2002)

Noin 36 % kaikista kiinteistöistä puhdistaa jätevetensä siten, etteivät ne aiheuta vesistön pilaantumista tai sen vaaraa. Epäselviä tilanteita oli 49 % kaikista kiinteistöistä. Näiden kiinteistöjen jätevesien käsittelytilanne vaatii lisätutkimuksia

4 KUORMITUKSEN VAIKUTUKSET VESISTÖISSÄ

4.1 Joet järviä huonommassa kunnossa

Suomen jokien veden laatu on parantunut viime vuosien päästöjen vähentymisen vuoksi. Kuitenkin vain 9 % joista oli laadultaan erinomaisia, 29 % hyviä, 29 % tyydyttäviä ja 30 % välttäviä. Hieman yli 3 % luokiteltiin huonoksi. Jokien yleistilanne on hieman heikompi kuin järvien, muun muassa siksi, että hajakuormituksen vaikutukset näkyvät varsinkin pienissä joissa selvemmin kuin järvissä.

4.2 Rehevöityminen

Asumajätevesien ja peltoviljelyn aiheuttamat ongelmat vesistöissä liittyvät rehevöitymiseen. Rehevöitymistä aiheuttavat ravinteet kuten fosfori ja typpi. Kun ulkoinen typpi- ja fosforikuormitus ylittää sitoutuvan ja poisvirtaavan veden mukana poistuvan kuormituksen, alkavat veden ravinnepitoisuudet kasvaa, mikä puolestaan aiheuttaa rehevöitymistä.

Jätevedet sisältävät myös orgaanista eloperäistä ainesta, jonka hajoaminen aiheuttaa hapenkulutusta. Jätevesien ravinteet kiihdyttävät perustuotantoa, mikä osaltaan lisää hapenkulutusta. (Eloranta, P. 2000) Alusveden alhainen happipitoisuus saa aikaan ravinteiden liukenemisen pohjasedimentistä veteen. Tämä sisäinen kuormitus kiihdyttää rehevöitymistä. Sen vuoksi olisi tärkeää pitää ulkoinen kuormitus vesistöissä niin pienenä, ettei alusveden happikatoja ilmenisi. Sisäisen kuormituksen lisääntyä on rehevöitymisen jarruttaminen vaikeaa.

4.3 Hygieenisen tilan heikkeneminen

Asutuksen ja karjasuojien jätevesipäästöt aiheuttavat veden hygieenisen tilan heikkenemistä, mikä erityisesti haittaa vesistön talousvesi- ja virkistyskäyttöä. Ulosteissa on taudinaiheuttajamikrobeja, jotka juomaveteen tai ruokaan joutuessaan voivat aiheuttaa ikäviä terveyshaittoja. Huonolaatuisessa vedessä uinti altistaa erilaisille tartunnoille. Ulosteperäisen kuormituksen indikaattorina käytetään ulosteissa erittäin runsaina esiintyviä enterokokkeja.

4.4 Kalataloudelliset haitat

Rehevöitymisen seurauksena kalalajisto muuttuu ja ns. roskakalojen (särkikalojen), jotka kestävät alhaisia happipitoisuuksia, osuus kalastossa kasvaa. Rehevöitymisen myötä kalastajien pyydykset saattavat limoittua.

4.5 Esteettiset ja toksiset haitat

Fosforimäärän lisääntyminen vesistössä voi aiheuttaa vesikasvuston räjähdysmäisen leviämisen, mikä aiheuttaa esteettistä haittaa. Vesikasvien määrän lisääntymisen vuoksi esimerkiksi suojaisten lahtien ja suvantojen umpeenkasvu kiihtyy.

Rehevöitymisen myötä sinilevät kuten muutkin levät runsastuvat. Runsaat sinileväkukinnat aiheuttavat veteen maamaista ja kirpeää makua sekä mädäntynyttä hajua. Vain varsin harvat sinilevät ovat myrkyllisiä. Ongelma syntyy, jos sinileväleväkukinnan vallassa olevaa vettä juodaan tai käytetään muuten siten, että leviä joutuu paljon elimistöön. Vesistössä, jossa on runsaita leväkukintoja, on vältettävä uimista ja veden käyttöä pesuvetenä, koska levät saattavat ärsyttää silmiä ja ihoa.

5 VALUMA-ALUEEN VESISTÖJEN VEDEN LAATU JA KÄYTTÖKELPOISUUS

5.1 Käyttökelpoisuusluokitukset

Osa luokituksen pohjaksi valituista muuttujista ilmentää vesistön luontaisia perusominaisuuksia ja osa taas vesistön tilassa tapahtuneita haitallisia muutoksia. Käyttömuotokohtaiset luokitukset ovat apuvälineitä vesien tilan arvioinnissa, vesiensuojelun suunnittelussa ja valvonnassa.

Käyttökelpoisuusluokitukset (Liite 6):

- Laadullinen pääryhmä
- Kelpoisuus vesien virkistyskäyttöön
- Kelpoisuus yhdyskuntien vedenhankintaan
- Kelpoisuus kalavetenä
- Yleisluokitus

Vedet luokitellaan laadullisiin pääryhmiin (P 1, P 2 ja P 3). Virkistyskäyttöluokkia on I-VI, jota arvioitaessa huomioidaan erityisesti veden esteettisyys ja hygieenisuus. Virkistyskäyttöluokka jaetaan uinnin ja virkistyskalastuksen alaryhmiin, joita on neljä: AR 1, AR 2, AR 4 ja AR 6.

Raakaveden laadun arvioinnin tarkoituksena on selvittää vesistön kelpoisuus yhdyskuntien vedenhankintaan. Luokituksessa tarkastellaan erityisesti terveyteen ja hajuun ja makuun liittyviä muuttujia. Luokkia on I-V. Jos yhdenkin muuttujan arvo ylittää luokan V (sopimatonta) raja-arvon, on vesi sopimatonta raakavedeksi. Nykyään vedenhankinnassa ollaan siirtymässä pintavesien hyödyntämisestä pohjavesien hyödyntämiseen.

Kalavesiluokassa tarkastellaan vesistöä kalojen elinympäristönä. Luokkia on I-V. Arvioinnin perustana ovat kalojen elinympäristöä kuvaavat muuttujat, kuten pH, happi ja väri. On myös tärkeää määrittää happea kuluttavat tekijät, esimerkiksi kemiallinen ja biologinen hapenkulutus sekä välillisesti happipitoisuuteen vaikuttavat ravinteet.

Yleisluokituksen muuttujia valitessa on pyritty keskittymään suppeaan, mutta samalla vesien tilaa ja käyttökelpoisuutta parhaiten ilmentäviin muuttujiin. Yleisluokituksessa luokkia on I-V.

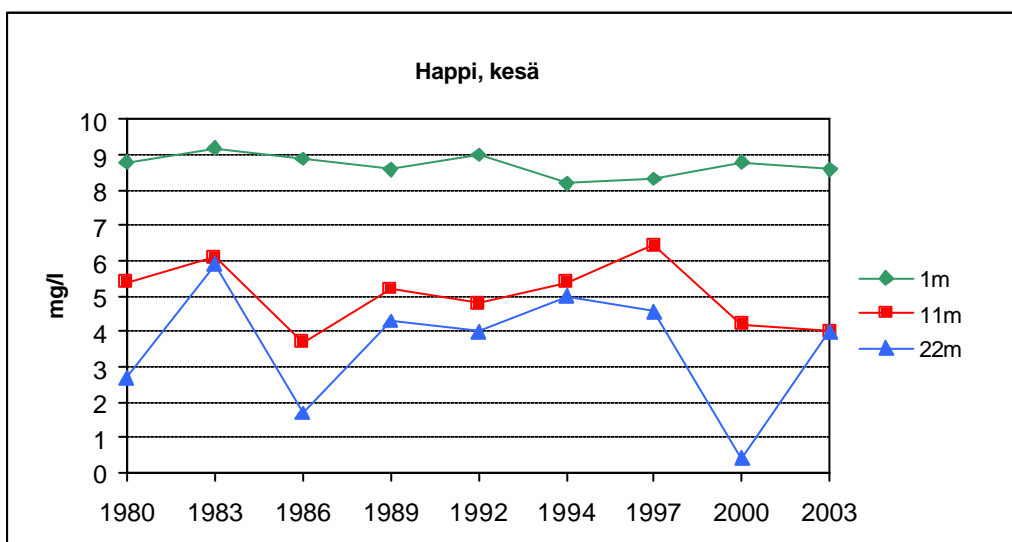
5.2 Vesien tilan seuranta

Vesien tilaa seurataan jatkuvasti valtakunnallisilla ja alueellisilla seurannoilla. Tampereen kaupungin ympäristövalvonta tarkkailee Kiimajoen valuma-alueen suurimpien järvien kuten Velaatanjärven, Eteläjärven ja Ukaanpohjan vedenlaatua kolmen vuoden välein. Vesistöjen veden laadun seurannan tulokset löytyvät internetistä ympäristövalvonnan internetsivuilta: www.tampere.fi/ytoteto/yva.

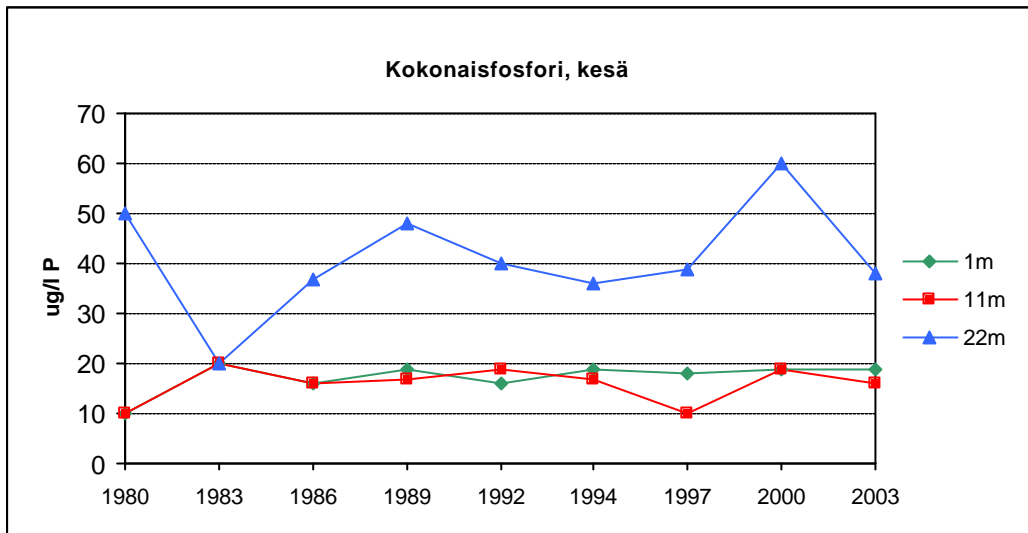
5.3 Velaatanjärvi

Velaatanjärvellä on varsin laaja valuma-alue, joka on Tampereen yleiskaavassa (1984) maa- ja metsätalousaluetta. Järveen laskevien jokien rannat ovat pääsääntöisesti peltoviljelyssä. Velaatanjärven vedet laskevat Kiimajokeen, joka puolestaan kuljettaa vedet Näsijärven Terälahteen. Velaatanjärvi on yksi Tampereen suurimmista järvistä ja sen pinta-ala on 396 ha. Velaatanjärven suurin syvyys on 22 m, joten vesitilavuus on suuri ja järvi kestää enemmän kuormitusta kuin pienen vesitilavuuden omaavat järvet.

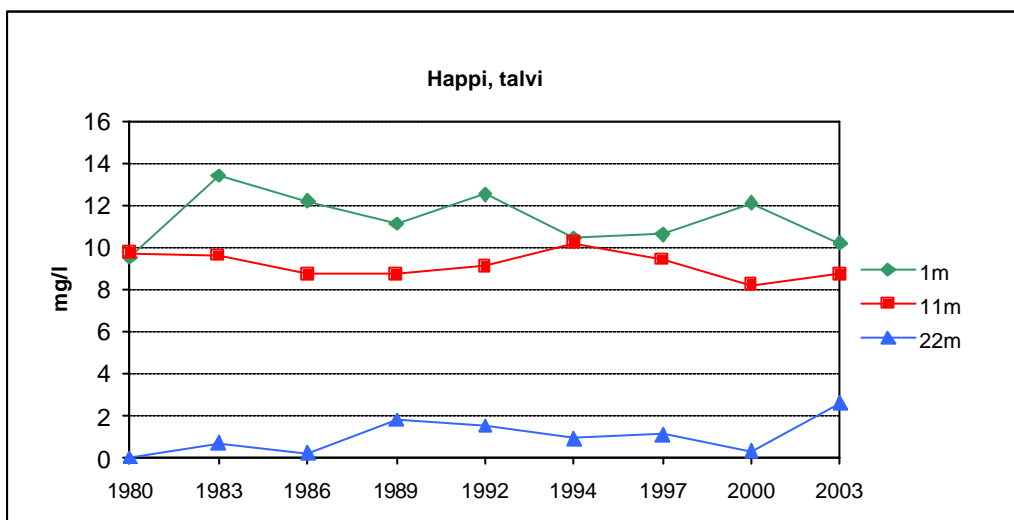
Velaatanjärven pintaveden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus oli vuonna 2003 16 $\mu\text{g/l}$. Kokonaisfosforipitoisuuden ollessa 10-20 $\mu\text{g/l}$ voidaan järvi luokitella lievästi reheväksi (mesotrofia). Velaatanjärven alusveden happitilanne on ollut hyvä viimeiset 20 vuotta (kuva 1) ja siten myös kokonaisfosforipitoisuudet ovat pysyneet alhaisina (kuva 2). Kesäisiä alusveden happikatoja on esiintynyt ainoastaan vuonna 2000, jolloin myös kokonaisfosforipitoisuudet olivat korkeita. Talvella jäänalaiset happipitoisuudet etenkin alusvedessä ovat kesää alhaisempia. Velaatanjärven alusveden talvisia happikatoja on esiintynyt vuosina 1980, 1986 ja 2000 (kuva 3). Samoina vuosina ovat fosforipitoisuudet olleet korkeita (kuva 4). Muina vuosina alusveden happitilanne on ollut heikko, mutta täydellisiä happikatoja ei ole esiintynyt.



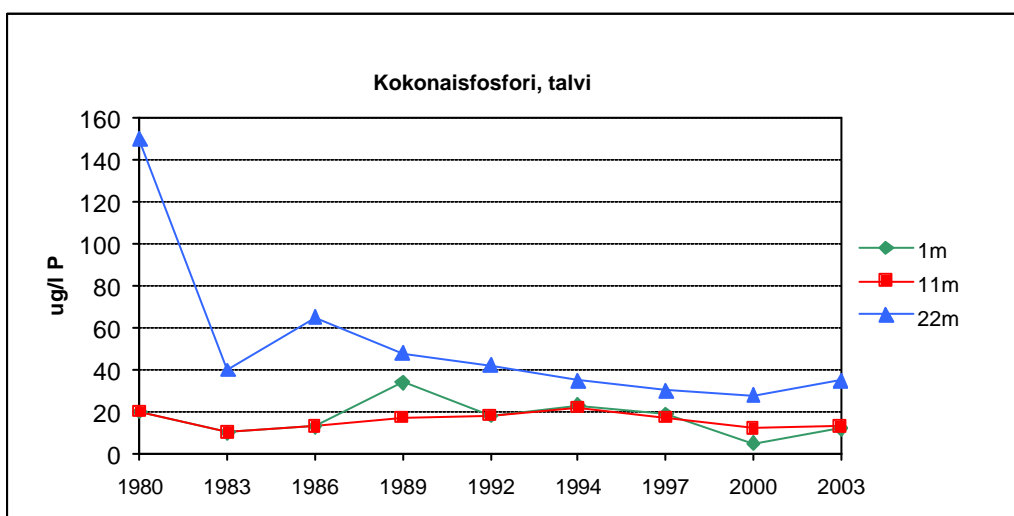
Kuva 1 Velaatanjärven kesän happipitoisuudet 1980-2003



Kuva 2 Velaatanjärven kesän kokonaisfosforipitoisuudet 1980-2003



Kuva 3 Velaatanjärven talven happipitoisuudet 1980-2003



Kuva 4 Velaatanjärven talven kokonaisfosforipitoisuudet 1980-2003

5.4 Velaatanjärven käyttökelpoisuus

Virkistyskäyttöluokka

Velaatanjärvi luokitellaan laadulliseen pääryhmään P2, koska vesistössä on nähtävissä vain lieviä ihmistoiminnan merkkejä. Untiin Velaatanjärven vesi soveltuu erinomaisesti (AR 1), koska bakteereja ei juurikaan esiinny, näkösyvyys on suuri ja vesi on kirkasta.

Velaatanjärvi on kalataloudellisesti varsin arvokas ja se on kalamiesten suosiossa. Velaatanjärven kalasto koostuu perinteisten haukien, ahventen ja särkien lisäksi muun muassa kuhista, siiosta ja muikuista. Järvi soveltuu virkistyskalastukseen erinomaisesti (AR 1).

Velaatanjärven vesi on virkistyskäyttöluokaltaan hyvää (Luokka II) $V = 3 * 2 + 1 + 1 = 8$

Raakaveden laatuluokitus

Velaatanjärven vesi soveltuisi hyvin (Luokka II) yhdyskuntien raakaveden ottoon, koska kaikki fysikaalis-kemiallisten ja mikrobiologisten muuttujien arvot ovat erinomaisia tai hyviä. Vesilaitoksella Velaatanjärven vesi vaatisi normaalin käsittelyn, johon kuuluvat muun muassa saostus, selkeytys, suodatus, desinfiointi ja alkalointi.

Kelpoisuus kalavedeksi

Kalavetenä Velaatanjärven vesi on erinomaista (Luokka I), koska vuonna 2003 happitilanne oli loppukesällä jopa 20 m:n syvyydessä hyvä. Myös muut tekijät, kuten pH ja väri, olivat juuri kalojen kannalta erinomaisia, joten järvessä menestyvät arvokalatkin.

Yleisluokitus

Velaatanjärven veden laadullinen yleisluokka on hyvä (Luokka II) $Y = 2 + 2 + 1 = 5$

5.5 Eteläjärvi

Eteläjärvi sijaitsee Velaatanjärven itäpuolella. Eteläjärven vedet ohjautuvat puron välityksellä Kiimajokeen. Eteläjärven kokonaissyvyys on 7,1 m, joten järven vesitilavuus on pieni. Tampereen yleiskaavassa (1984) Eteläjärven rannat koostuvat mänty- ja kuusimetsistä sekä soistuvista alueista.

Eteläjärvestä otettiin ensimmäinen näyte huhtikuussa 2004. Veden kokonaisfosforipitoisuus oli 12 µg/l, joten vesi voidaan luokitella lievästi reheväksi. Vesi on kirkasta ja lievästi humuspitoista. Alusveden happipitoisuus oli alhainen ja fosforipitoisuus kohonnut.

5.6 Eteläjärven käyttökelpoisuus

Virkistyskäyttöluokka

Eteläjärvi luokitellaan laadulliseen pääryhmään P1, koska järven vesi on luonnontilaista, eikä suurempia ihmistoiminnan merkkejä ole havaittavissa. Vesi soveltuu erinomaisesti uintiin (AR1), koska vesi on kirkasta ja näkösyvyys on suuri. Virkistyskalastukseen vesi soveltuu myös erinomaisesti (AR1).

Eteläjärven vesi on virkistyskäyttöluokaltaan erinomaista (Luokka I) $V = 3 * 1 + 1 = 4$

Raakaveden laatuluokitus

Eteläjärven vesi soveltuisi hyvin (Luokka II) yhdyskuntien raakavedeksi ja vesilaitoksella se vaatisi normaalin käsittelyn. Eteläjärven kohdalla ei kuitenkaan liene todennäköistä, että järven vettä tultaisiin hyödyntämään raakaveden lähteenä.

Kelpoisuus kalavedeksi

Eteläjärven vesi on kalavetenä hyvää (Luokka II), koska kalojen elinympäristöä kuvaavien muuttujien (pH, väri, COD ja happi) arvot ovat kalavesiluokituksen perusteella hyviä.

Yleisluokitus

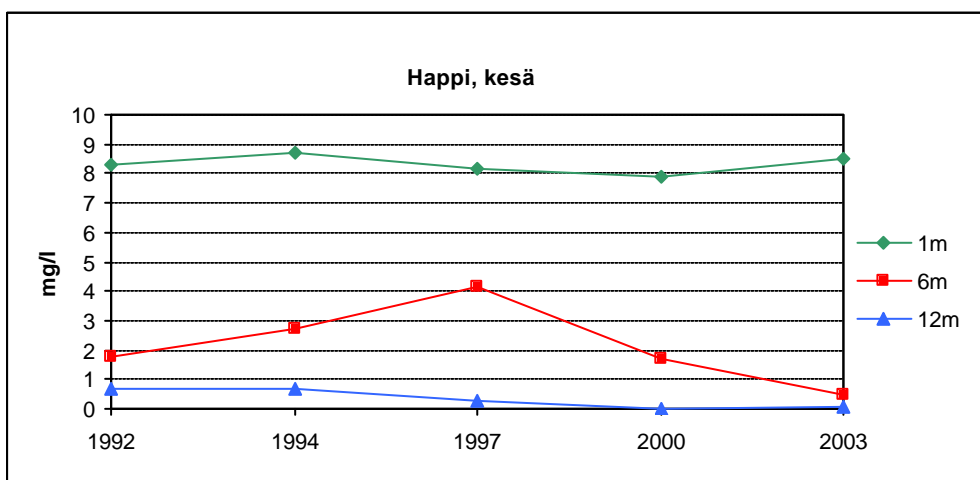
Eteläjärven veden laadullinen yleisluokka on hyvä (Luokka I) $Y = 1 + 2 + 2 = 5$

5.7 Ukaanpohja

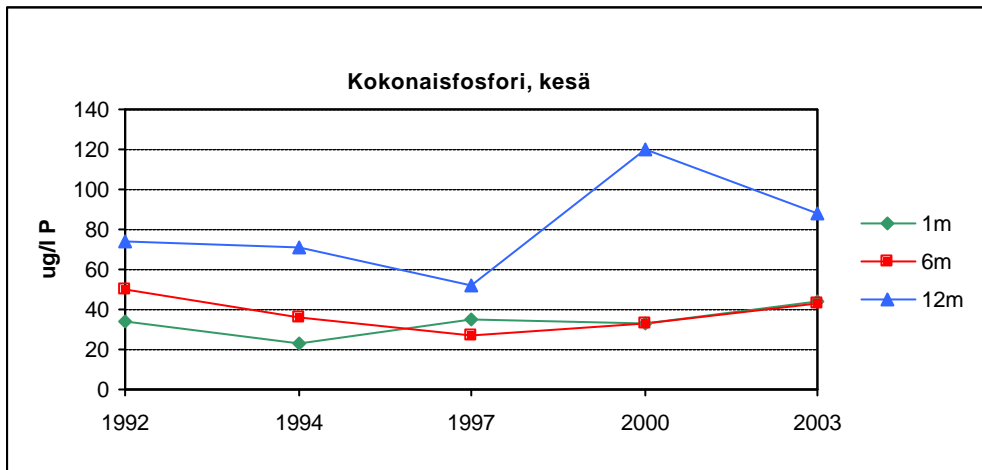
Ukaanpohja sijaitsee Velaatanjärven kaakkoispuolella. Järven pinta-ala on 139 ha ja suurin syvyys on 15 m. Ukaanpohja on yhteydessä Ukaanjärveen ja Ukaanjärvi puolestaan Velaatanjärveen, josta vedet ohjautuvat Kiimajokeen. Ukaanpohjan kokonaissyvyys 12,3 m.

Ukaanpohjan rannat ovat pääosin viljelykäytössä ja veden ravinnepitoisuudet ovat korkeita. Ukaanpohjan pintaveden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus vuonna 2003 oli 36 $\mu\text{g/l}$, mikä osoittaa järven olevan rehevä (eutrofia). Vesi on humuspitoista ja lievästi sameaa.

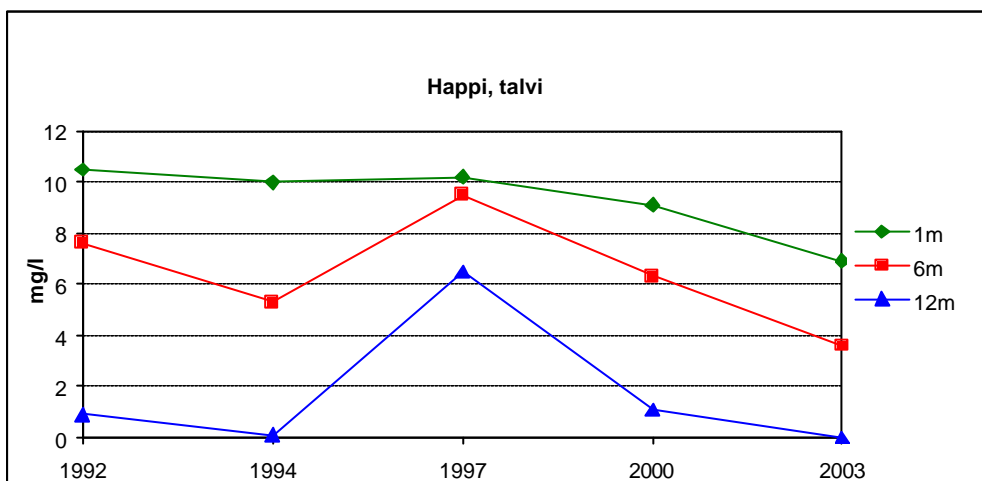
Kesinä 2000 ja 2003 Ukaanpohjan alusvedessä ilmeni happikatoja (kuva 5) ja samalla kokonaisfosforipitoisuudet olivat korkeita (kuva 6). Talven happikatoja esiintyi erityisesti vuosina 1994 ja 2003 (kuva 8). Näinä vuosina kokonaisfosforipitoisuudet olivat kohollaan (kuva 9).



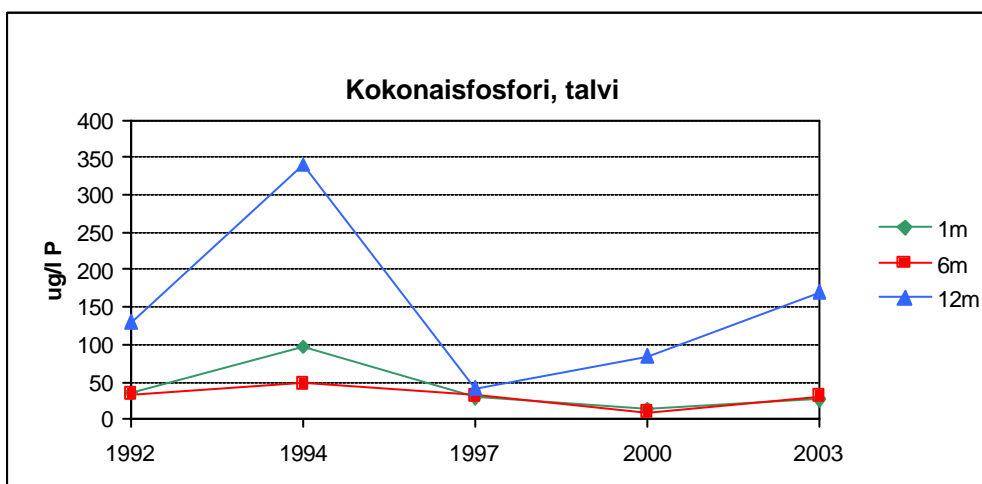
Kuva 5 Ukaanpohjan kesän happipitoisuudet 1992-2003



Kuva 6 Ukaanpohjan kesän kokonaisfosforipitoisuudet 1992-2003



Kuva 7 Ukaanpohjan talven happipitoisuudet 1992-2003



Kuva 8 Ukaanpohjan talven kokonaisfosforipitoisuudet 1992-2003

5.8 Ukaanpohjan käyttökelpoisuus

Virkistyskäyttöluokka

Ukaanpohja kuuluu laadulliseen pääryhmään P2, koska veden laadussa on nähtävissä maatalouden ravinnekuormituksen vaikutus. Runsaasta kuormituksesta kertovat korkeat ravinnepitoisuudet ja klorofylli-a:n runsaus. Uintiin Ukaanpohja soveltuu kohtalaisesti (AR4), koska vesi on sameaa ja humuspitoista. Virkistyskalastukseen järvi soveltuu myös kohtalaisesti (AR4), koska etenkin syyskesällä happitilanne oli kalojen kannalta heikko. Järven kalasto on rehevyyden vuoksi todennäköisesti särkivoittoista, koska arvokalat eivät kestä kovinkaan alhaisia happipitoisuuksia.

Ukaanpohjan vesi on virkistyskäyttöluokaltaan välttävää (Luokka IV) $V = 3 * 2 + 4 + 4 = 14$

Raakaveden laatuluokitus

Ukaanpohjan vesi soveltuisi yhdyskuntien raakavedeksi vain tyydyttävästi (Luokka III), koska vesi on humuspitoista. Vesilaitoksella Ukaanpohjan vesi vaatisi normaalin käsittelyn lisäksi tarvittavan lisäkäsittelyn.

Kelpoisuus kalavedeksi

Kalavetenä Ukaanpohjan vesi on tyydyttävää (Luokka III). Elokuussa 2003 happipitoisuudet olivat jo 5 m:n syvyydessä alle 2 mg/l. Kun happipitoisuus laskee alle 2 mg/l, alkaa kaloilla ja muilla eliöillä olla huonot oltavat. Korkea väriluku ja kemiallinen hapenkulutus myös heikentävät kalojen elinvoimaisuutta. Elokuussa 2003 klorofyllipitoisuus oli korkea (33,7 µg/l). Korkea klorofyllipitoisuus voi aiheuttaa makuhaittoja kaloihin.

Yleisluokitus

Ukaanpohjan veden laadullinen yleisluokka on tyydyttävä (Luokka III) $Y = 4 + 3 + 3 = 10$

6 KIIMAJOEN JA NÄSIJÄRVEN TERÄLAHDEN VESIEN LAADUT

6.1 Näytteet ja niiden analysointi

Vesinäytteet otettiin Kiimajoesta viidestä ja Näsijärven Terälahdesta yhdestä pisteestä 3-8.6.2004 välisenä aikana. Lisäksi Kiimajoen Ruoska-Ahteen kohdalla otettiin lisänäyte 12.7.2004. Ensimmäinen näytteenottopiste P1 sijaitsee Velaatanjärven luusuassa Kuituskosken kohdalla ja toinen P2 Kiimajoentien sillan kupeessa lähellä Saarlahtea. Kolmas piste P3 on ennen Terälahden koulua ja neljäs P4 koulun jälkeen Salen edustalla. Viides näytteenottopiste P5 sijaitsee Ruoska-Ahteen kohdalla ja kuudes P6 Näsijärven Terälahden pohjukassa. (Liite 1)

Fysikaalis- kemiallisista muuttujista analysoitiin alkaliteetti, sähkönjohtavuus, pH, sameus, happipitoisuus, hapen kyllästysaste, väriluku, kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet, kloridi, kemiallinen hapenkulutus, permanganaattiluku, rautapitoisuus, mangaanipitoisuus, kiintoaine ja sulfaatti. Mikrobiologisista muuttujista analysoitiin enterokokit ja lämpökestoiset koliformiset bakteerit. Kaikki analyysit suoritettiin Suomen standardoimisliiton ympäristön- ja terveydensuojeluun liittyvien standardien mukaan.

6.2 Veden laadun arviointi

6.2.1 Rehevyyssluokka

Kiimajoen yläjuoksulla Kuituskosken kohdalla kokonaisfosforipitoisuus oli alhaisimmillaan (14 µg/l) ja Ruoska-Ahteen kohdalla suurimmillaan (22 µg/l). Kiimajoen keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus oli 16 µg/l, jonka perusteella joki voidaan luokitella lievästi reheväksi (mesotrofia). Näsijärven Terälahti voidaan luokitella reheväksi (eutrofia), koska kokonaisfosforipitoisuus oli 20 µg/l.

Yleensä kokonaistypen ja kokonaisfosforin suhde on Suomen järvissä yli 30, mutta esimerkiksi asumajätevesien kuormittamissa vesissä, missä kokonaisfosforipitoisuus on kohonnut, saattaa suhde olla alempi. Kun N:P on alle 15, tulee typpi yhä selvemmin levien kasvua rajoittavaksi tekijäksi, jolloin sinileville tulee kilpailuetu niiden kyetessä sitomaan liuennutta molekulaarista typpeä. Kaikissa Kiimajoen sekä Terälahden näytteenottopisteissä kokonaistypen ja kokonaisfosforin suhde oli reilusti yli 15.

Piste	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	N:P	Rehevyytaso
P1, Kuituskoski	14	660	47	Lievästi rehevä
P2, Kiimajoentien silta	16	630	39	Lievästi rehevä
P3, Ennen koulua	15	620	41	Lievästi rehevä
P4, Salen edusta	15	630	42	Lievästi rehevä
P5, Ruoska-Ahde	22	570	26	Rehevä
P6, Näsijärvi, Terälahti	20	620	31	Rehevä

Taulukko 1 Rehevyyteen liittyvät muuttujat Kiimajoen eri pisteissä ja Terälahdessa

Epäorgaaniset typen yhdisteet pyrkivät hapellisissa olosuhteissa hapettumaan ammoniumtypestä (NH₄) ensin nitriitiksi (NO₂) ja edelleen nitraatiksi (NO₃). Täten päällysvedessä epäorgaaninen typpi esiintyy pääasiassa nitraattina. Avovesiaikana levät hyödyntävät nitraatin ja Kiimajoen sekä Terälahden nitraattipitoisuudet olivat olemattomia (<0,2 mg/l). Nitraatin vähäisyys on jo sinänsä merkki aktiivisesta levätuotannosta. Ammoniumtypen pitoisuudet ovat yleensä päällysvedessä alhaisia, Kiimajoessa ja Terälahdessa pitoisuudet olivat alhaisia (<0,10 mg/l).

6.2.2 Hygieeninen tila

Lämpökestoiset koliformiset bakteerit (44 °C) ja enterokokit ilmentävät ulosteperäistä kuormitusta. Uimavedet luokitellaan EU:ssa siten, että vesi on uimiseen sopivaa, jos enterokokkeja on alle 200 kpl/100 ml ja lämpökestoisia kolibakteereja alle 200 kpl/100 ml.

Sekä Kiimajoen että Terälahden vedet soveltuvat bakteerimäärien puolesta uimiseen. Enterokokkeja oli kaikissa pisteissä <100 kpl/100 ml. Lämpökestoisia koliformisia bakteereja esiintyi runsaasti ainoastaan Ruoska-Ahteen kohdalla, jossa kolibakteerien määrä 8.6.2004 oli 200 kpl/100 ml. 12.7.2004 Ruoska-Ahteen bakteerimäärät olivat alhaisia, koska virtaama oli suuri. Esimerkiksi loppukesällä alhaisten virtaamien aikana bakteerimäärät saattavat kohota suuriksi.

Piste	Lämpökestoiset kolib. kpl/100 ml	Enterokokit kpl/100 ml
P1	<100	<100
P2	100	<100
P3	<100	<100
P4	<100	<100
P5	200	<100
P6	<100	<100

Taulukko 2 Bakteeripitoisuudet Kiimajoen eri pisteissä ja Terälähdessä

6.2.3 Humuspitoisuus

Humusta kuvaavina tekijöinä voidaan käyttää veden väriä ja kemiallista hapenkulutusta (COD). Väriluku kuvaa veden ruskeusastetta. Värilukua kasvattavat humus, savi, levät ja rauta. Kemiallinen hapenkulutus kuvaa vedessä olevien kemiallisesti hapatettavien aineiden määrää, esimerkiksi humuksen tai planktonin määrää.

Piste	Väriluku	COD	Dystrofian luokka
P1	30	8,4	Oligohumoosi
P2	30	8,7	Oligohumoosi
P3	45	9,1	Mesohumoosi
P4	40	8,5	Oligohumoosi
P5	50	9,8	Mesohumoosi
P6	35	8,6	Oligohumoosi

Taulukko 3 Kiimajoen ja Terälähdän humusleimaisuus

Kun kemiallinen hapenkulutus on <10 mg/l O₂ ja väriluku <40 mg/l Pt, vesi luokitellaan kirkkaaksi (oligohumoosisuus). Kun kemiallinen hapenkulutus on 10-20 mg/l O₂ ja väriluku 40-80 mg/l Pt, vesi luokitellaan lievästi humuspitoiseksi (mesohumoosisuus). (Eloranta 1997)

Kiimajoen väriluku vaihteli välillä 30-50 mg/l Pt ja kemiallinen hapenkulutus välillä 8,4-9,8 mg/l O₂. Näsijärven Terälähdän väriluku oli 35 mg/Pt ja kemiallinen hapenkulutus 8,6 mg/l O₂. Sekä Kiimajoki että Terälahti luokitellaan oligohumooseiksi. Pisteiden 3 ja 5 vesi on humuspitoisempaa kuin joen muiden osien vesi. Piste kolme sijaitsee laajan suo- ja metsäalueen keskellä, josta valuu veteen värilukua ja kemiallista hapenkulutusta kohottavia humushappoja. Piste 5 sijaitsee asutustihentymän edustalla, missä asumajätevesien sisältämä orgaaninen aines kasvattaa värilukua ja kemiallista hapenkulutusta.

6.2.4 Sameus

Sameus kuvaa vedessä olevaa samennusta. Kiimajoen sameusarvot vaihtelevat välillä 1,2-3,1 FTU siten, että joen latvaosissa vesi on kirkkainta ja alaosissa sameampaa. Kiimajoen vesi oli sameinta pisteessä 5 eli Ruoska-Ahteen edustalla. Näsijärven Terälähdessä sameus oli 2,9 FTU, mikä johtuu useiden ojen kautta tulevasta orgaanisen aineksen kuormasta. Lievästi samean veden sameus vaihtelee välillä 1-5 FTU, joten Kiimajoki ja Terälahti todetaan lievästi sameiksi.

6.2.5 Kiintoaine

Kiintoaine kuvaa veteen sekoittuneita hiukkasia. Kiintoaineen pitoisuutta nostavat muun muassa jätevesikuormitus, runsas leväbiomassa tai pelloilta sateen mukana kulkeutuva saviaines. Kiintoaineen pitoisuudet vaihtelevat välillä 1,0-3,2 mg/l. Näsijärven Terälahdessa pitoisuus on Kiimajokea korkeampi (5,0 mg/l).

6.2.6 Sähkönjohtavuus

Sähkönjohtavuus vaihteli Kiimajoessa välillä 5,3-5,5 mS/m. Sähkönjohtavuus kuvaa veden elektrolyyttipitoisuutta. Rehevissä vesissä ja jokivesissä sähkönjohtavuus vaihtelee yleensä välillä 5-15 mS/m. Jätevedet yleensä lisäävät veden elektrolyyttipitoisuutta. Näsijärven Terälahdessa sähkönjohtavuus oli 5,5 mS/m. Kiimajoen ja terälahden arvot ovat normaaleja.

6.2.7 Happamuus ja alkaliteetti

Veden pH-arvo kuvaa veden happamuutta. Kiimajoessa veden pH vaihteli välillä 7,0-7,1, mikä kertoo veden olevan neutraalia. Terälahdessa veden pH oli 7,1. Happamoitumisen seurauksena pH saattaa joissakin vesistöissä laskea alle 5,0. Alkaliteetti kuvaa veden puskurikykyä pH:n muutoksia vastaan. Kiimajoen alkaliteetti vaihteli välillä 0,23-0,25 mmol/l. Terälahden alkaliteetti oli 0,24 mmol/l. Molempien vesistöjen puskurikyky pH:n muutoksia vastaan on hyvä.

7 KIIMAJOEN JA NÄSIJÄRVEN TERÄLAHDEN KÄYTTÖKELPOISUUSLUOKITUKSET

7.1 Virkistyskäyttöluokka

Kiimajoki voidaan luokitella laadulliseen pääryhmään P2, jolloin vesistössä on todettavissa lieviä ihmistoiminnan vaikutusten merkkejä. Lähes kaikissa pisteissä Kiimajoen vesi soveltuu uintiin hyvin (AR2). Ruoska-Ahteen kohdalla vesi soveltuu uintiin kohtalaisesti (AR4), koska bakteeripitoisuudet ovat ajoittain korkeita. Kiimajoella ei ole suurta kalataloudellista arvoa ja siten joki soveltuu virkistyskalastukseen myös kohtalaisesti (AR4). Kiimajokeen istutettiin viisi vuotta sitten puronieriää, mutta kanta hävisi nopeasti.

Näsijärven Terälahti voidaan luokitella myös laadulliseen pääryhmään P2 ja vesi soveltuu uintiin kohtalaisesti (AR4). Virkistyskalastukseen vesistö soveltuu hyvin (AR2), koska Näsijärvestä kalastetaan tunnetusti arvokalojakin.

Kiimajoen vesi soveltuu virkistyskäyttöön tyydyttävästi (Luokka III) $V = 3 * 2 + 2 + 4 = 12$

Näsijärven Terälahden vesi soveltuu virkistyskäyttöön hyvin (Luokka II) $V = 3 * 2 + 4 + 2 = 10$

7.2 Raakaveden laatuluokitus

Kiimajoen ja Terälahden vesien kelpoisuutta vesilaitosten raakavesiksi arvioidaan ainoastaan teoriassa, koska käytännössä raakaveden otto ei näiden vesistöjen kohdalla tule kyseeseen. Sekä Kiimajoki että Terälahti soveltuisivat veden laajensa puolesta tyydyttävästi raakavedeksi (Luokka III).

7.3 Kelpoisuus kalavedeksi

Kalavetenä Kiimajoen vesi on hyvää, mutta kuivina kausina veden pinnan ollessa alhaalla, eivät kalat selviydy joen kaikissa kohdissa (Luokka III). Myllyn edustalla sijaitsevilla syvemmissä paikoissa esiintyy haukia, ahvenia ja särkiä. Näsijärven Terälahden vesi on kalavetenä hyvää (Luokka II).

7.4 Yleisluokitus

Yleisluokitukseltaan Kiimajoen ja Terälahden vesi on hyvää.

Kiimajoen laadullinen yleisluokka on tyydyttävä (Luokka III) $Y = 3 + 2 + 3 = 8$

Näsijärven Terälahden laadullinen yleisluokka on hyvä (Luokka II) $Y = 2 + 2 + 3 = 7$

Luokka	Kiimajoki				Terälahti				Velaatanjärvi				Eteläjärvi				Ukaanpohja			
	V	R	K	Y	V	R	K	Y	V	R	K	Y	V	R	K	Y	V	R	K	Y
I Erinomainen											X		X							
II Hyvä			X		X		X	X	X	X		X		X	X	X				
III Tyydyttävä	X	X		X		X												X	X	X
IV Välttävä																	X			
V Huono																				
VI Erittäin huono																				

Taulukko 4 Tutkittavien vesistöjen jakautuminen virkistyskäyttö-, raakavesi-, kalavesi- ja yleisluokkiin

8 TOIMENPITEITÄ VESIEN TILAN PARANTAMISEKSI

8.1 Asumajätevesien käsittelyn tehostaminen

Kiinteistöjen, jotka ovat vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella tulee puhdistaa jätevetensä 1.1.2004 voimaan tulleen asetuksen mukaan. Useissa Terälahden alueen kiinteistöissä on vanhat käsittelyjärjestelmät ja joissakin kiinteistöissä jätevedet ohjataan suoraan saostuskaivosta vesistöön. Haja-asutuksen jätevesiä ei saa laskea suoraan oja ja noroja myöten jokiin tai järviin. Jätevesien käsittelyn tulee vähentää veteen tulevaa fosfori- ja typpikuormitusta vaatimusten mukaisesti. Uuden asetuksen mukaan jätevesien käsittelyn on vähennettävä kuormitusta orgaanisen aineen osalta (BHK_7) vähintään 90 %, kokonaisfosforin (P_{tot}) osalta vähintään 85 % ja kokonaistypen (N_{tot}) osalta vähintään 40 % verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. Asetuksen vaatimukset koskevat uudisrakentamista heti ja vanhojen kiinteistöjen haltijoilla on mahdollisuus kymmenen vuoden siirtymäaikaan, ellei valvontaviranomainen määrää nopeampaa aikataulua.

8.2 Maa- ja metsätalouden kuormituksen vähentäminen

Maatalouden ravinnekuormituksessa on vuodenaikaista vaihtelua. Kevään ja syksyn ylivirtaamajaksoilla maatalouden hajakuormitus on voimakkaampaa kuin muin muina aikoina. Tavallisia maatalouden kuormituksen vähentämistoimenpiteitä ovat lannoitustarpeen tarkistaminen viljavuustutkimuksin ja suojavyöhykkeiden perustaminen ja hoitaminen.

Suojavyöhykkeiden leveys on muun muassa riippuvainen maaston kaltevuudesta, maalajista ja suojavyöhykkeen kasvillisuudesta.

Metsätalouden vesistövaikutukset aiheutuvat muun muassa ojituksista, avohakkuista, lannoituksista ja maanmuokkauksista. Haittojen vähentämiseksi ojitukset tulisi suunnitella siten, että vesistöjen varsille jätettäisi ojittamaton suojavyöhyke ja vedet johdettaisi vesistöjen sijasta joutomaille. Ojitus tulisi suorittaa vaiheittain ja ojiin tulisi tehdä ojakatkoja. (Perkkiö, Huttula & Nenonen 1995.) Avohakkuiden ja maanmuokkausten toteuttamisessa tehokkainta vesiensuojelua on suojavyöhykkeiden jättäminen vesiuomien varsille ja laajojen yhtenäisten käsittelyalojen välttäminen.

8.3 Vesikasvien niitto

Umpeenkasvaneilla alueilla, joissa veden virtaus on hidasta, on suositeltavaa järjestää vesikasvien niittoa. Vesikasvien niiton seurauksena veden vaihtuvuus ja virtaus nopeutuvat ja virkistyskäyttömahdollisuudet paranevat. Vesikasvien niitto helpottaa myös vesillä liikkumista. Niitetty kasvusto tulee kerätä vesistöstä.

Kunnostusmenetelmänä vesikasvien niitto on edullista ja rannanomistajat voivat hoitaa niiton omin voimin. Niittoon ei pääsääntöisesti tarvita muita lupia kuin vesialueen omistajien suostumus. Pirkanmaan ympäristökeskukselle on kuitenkin laadittava ilmoitus, mikäli niitettävä alue on yli 2 ha. Ilmoitus tulee lähettää myös tiedoksi kunnan ympäristöviranomaiselle.

8.4 Hoitokalastus

Hoitokalastuksen avulla pyritään vähentämään veden leväsamennusta ja sisäistä ravinnekuormitusta. Hoitokalastuksen avulla vähennetään ylitiheätä eläinplanktonia syövää ja pohjaa pöyhivää kalastoa, joka estää suurien kasviplanktonia syövien vesikirppujen esiintymisen ja joka voimistaa sisäistä kuormitusta. Hoitokalastus voidaan pienemmissä kohteissa suorittaa talkootyönä, mutta onnistuminen edellyttää pitkäjänteistä, vuosia jatkuvaa toimintaa.

8.5 Ruoppaus

Ruoppausta voidaan käyttää uoman syventämiseen, ravinteiden vähentämiseen, myrkyllisten aineiden poistamiseen tai kasvillisuuden vähentämiseen. Kasvillisuuden vähentämismenetelmänä ruoppaus on huomattavasti tehokkaampi kuin vesikasvien niitto, koska ruoppaus poistaa kasvit juurineen ja vaikutukset ovat siten pitkäaikaisempia. Toimenpide voidaan suorittaa joko kaivuu- tai imuruoppauksena. Ruoppaus on haittojen vähentämiseksi suoritettava myöhään syksyllä tai vaihtoehtoisesti kevättalvella. Ruoppauskustannukset vaihtelevat työn laajuudesta riippuen. Pirkanmaan ympäristökeskukselle pitää ilmoittaa, jos ruopattava alue on 200 m² tai yli. Myös kunnan ympäristöviranomaiselle on tehtävä ilmoitus asiasta. Ympäristövalvonnan internetsivuilta (<http://www.tampere.fi/ytotieto/yva/tehtava/kunnhoitoohje.pdf>) löytyy ruoppausohje.

8.6 Ilmastus

Ilmastuksessa kerrostuneisuus purkautuu ja täyskiertoa pidetään keinotekoisesti yllä. Talviilmastuksen avulla voidaan estää keväiset kalakuolemat ja pitää sedimentti hapekkaana ehkäisten sisäistä kuormitusta. Kesäisin ilmastus ei ole yleensä tarkoituksenmukaista.

Ilmastus onnistuu myös matalissa vesistöissä, kun jään alle jää tarpeeksi vettä laitteen toiminnan takaamiseksi.

Ilmastimia on eritehoisia ja niissä on erilaiset edut ja haitat. Kustannukset vaihtelevat välillä n. 5000- 20 000 euroa. Hapettamisen vuotuiskulut ovat kymmenien tai satojen hehtaarien kokoisissa vesistöissä 50-150 euroa. (Lappalainen & Seppänen 1990)

8.7 Omaehtoinen toiminta

Jokainen ranta-asukas voi huolehtia omalta osaltaan, että vedet pysyvät kunnossa. Vesistössä ei esimerkiksi tulisi pestä mitään. Vesistön käyttäminen maton- ja pyykinpesupaikkana on vesistölle haitallista. Saunavesiä eikä muita jätevesiä saa laskea suoraan vesistöön. Saippuavedet tulisi huuhtoa saunassa eikä järvessä. Pienetkin asiat ovat vesiensuojelun kannalta tärkeitä.

Ranta-asukkaiden suositellaan perustavan suojeluyhdistyksiä, jotka yhteisvastuullisesti pyrkivät edistämään vesistön tilan parantamista tai vähintään sen säilymistä ennallaan.

9 YHTEENVETO JA SUOSITUKSIA

Puutteellisesti käsitellyt jätevedet ja maatalouden ravinnekuormitus aiheuttavat vesistössä rehevöitymistä, haju- ja makuhaittoja, hygieenisen tilan heikkenemistä, esteettisiä haittoja, toksisuutta ja kalataloudellisia haittoja. Rehevöityminen näkyy ojien ja matalien lahtien umpeutumisenä, vesikasvillisuuden lisääntymisenä ja kalakannan muuttumisena särkikalavaltaisemmaksi. Samalla rannan virkistysarvo ja rannalla sijaitsevan kiinteistön arvo saattavat alentua. Jos jätevesien käsittelymenetelmät ovat puutteellisia ja esimerkiksi imeytyskentät ovat liian lähellä kiinteistön porakaivoa, saattaa myös kaivovesi pilaantua.

Kiimajoessa Ruoska-Ahteen edustalla on nähtävissä asumajätevesikuormituksen merkkejä: hygieeninen tila on heikentynyt, suvantopaikat kasvavat umpeen ja kesäisiä levähaittoja saattaa ilmetä. Asiallisesta jätevesien puhdistuksesta on siis huolehdittava. Kiimajoen suurimman yksittäisen asumajätevesien kuormittajan, Terälahden koulun uudistettu suodatuskenttä näyttää toimivan hyvin, koska koulun jälkeen veden bakteerimäärät ja ravinnepitoisuudet eivät ole korkeita.

Ympäristönsuojelu- ja terveydensuojelulaki velvoittavat jätevesien asianmukaista käsittelyä jo tällä hetkellä. Kohteissa, joissa jätevesien katsotaan aiheuttavan ympäristön pilaantumisen vaaraa, voidaan toimenpiteet määrätä aloitettavaksi heti. Uuden valtioneuvoston asetuksen myötä kiinteistöillä, joilla kuormitus on vähäisempää on siirtymäaika vuoteen 2014 saakka.

Haja-asutusalueella kyseeseen tulee jätevesien asianmukainen kiinteistökohtainen käsittely, jätevesien yhteiskäsittely naapureiden kesken tai alueellisen pienpuhdistamon perustaminen. Suodatuskentät vaativat suodattamiseen soveltuvan alueen. Erityisesti Ruoska-Ahteen kohdalla maankäytön suunnittelussa tulisi huomioida alueellisen pienpuhdistamotoiminnan mahdollisuus maankäyttövarauksin.

Kiimajoen veden laatu on kokonaisuudessaan arvioiden hyvä, lukuun ottamatta Ruoska-Ahdetta, jonka veden laatu voidaan katsoa tyydyttäväksi. Näsijärven Terälahden, Velaatanjärven ja Eteläjärven vedet on tutkimusten perusteella luokiteltu hyviksi. Ukaanpohjan vesi luokitellaan tyydyttäväksi.

Kaikkien vesistöjen rannoille tulisi jättää luonnonmukaiset muokkaamattomat kaistat. Esimerkiksi rehevän Ukaanpohjan kohdalla saattaisi lisäksi tulla kyseeseen roskakalojen poisto ja ilmastus. Kiimajoen suualueella ja Terälahden pohjukassa yhtenä kunnostustoimenpiteenä suositellaan vesikasvien niittoa. Velaatanjärven ja Eteläjärven kohdalla ei ole tarpeellista järjestää kunnostustoimenpiteitä. Asukkaiden tulee ainoastaan huolehtia, ettei näiden hyvälaatuisten vesien tilan huonontuisi.

Kiimajoki sisällytetään säännölliseen vesistötarkkailuun veden laadussa tapahtuvien muutosten seuraamiseksi. Terälahden veden laatua seurataan säännöllisen uimaveden tarkkailun yhteydessä. Velaatanjärvi, Eteläjärvi ja Ukaanpohja kuuluvat Ympäristövalvonnan vesistötarkkailusuunnitelmaan, joten niiden vesien laatuja tarkkaillaan tietyin väliajoin.

LÄHTEET

Eloranta, P. 2000. Vesiensuojelun limnologia. Luentorunko. Helsingin yliopisto, limnologian laitos. Helsinki. Yliopistopaino.

Eloranta, P. 1997. Limnologian perusteet. Luentorunko. Helsingin yliopisto, limnologian laitos. Helsinki. Yliopistopaino.

Heinonen & Herve 1987: *Agua Fennica* 17 (2): 133-145.

Hokkanen, K. 2002. Terälahden jäte- ja talousvesikartoitus. Tampereen kaupungin ympäristövalvonnan julkaisuja. Tampere.

Lappalainen, K.M. & Seppänen, P.1990. Tarvittavat tiedot ja tutkimukset. Teoksessa: Ilmavirta, V. (toim.) 1990. Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet. Helsinki. ISBN 951-570-051-5.

Perkkiö, S., Huttula, E. & Nenonen, M. 1995. Simojoen vesiensuojelusuunnitelma. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A nro. 200. ISBN 951-47-9896-1, ISSN 0786-9592

INTERNETSIVUJA

Tampereen kaupungin sivut:
<http://www.tampere.fi>

Tampereen kaupungin ympäristövalvonnan kotisivut:
<http://www.tampere.fi/ytoteto/yva>

Ympäristöhallinto:
<http://www.ymparisto.fi>

Valtion säädöstietopankki:
<http://www.finlex.fi>

LIITTEET

Liite 1	Näytteenottopisteet
Liite 2	Valuma-alue
Liite 3	Kiimajoen ja Terälahden vesianalyysitulokset 2004
Liite 4	Velaatanjärven vesianalyysitulokset 2003
Liite 5	Eteläjärven vesianalyysitulokset 2004
Liite 6	Ukaanpohjan vesianalyysitulokset 2003
Liite 7	Käyttökelpoisuusluokitukset
Liite 8	Virkistyskäyttö-, raakavesi- ja kalavesiluokkien raja-arvot
Liite 9	Yleisluokituksen raja-arvot

Kesä

Ominaisuus	Yksikkö	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Alkaliteetti	mmol/l	0,23	0,25	0,25	0,25	0,26	0,24
Sameus	FTU	1,2	1,3	1,4	1,4	3,1	2,9
Sähkönjohtavuus	mS/m	5,3	5,4	5,5	5,3	5,2	5,5
Väriluku	mg/l Pt	30	30	45	40	50	35
pH		7,1	7,1	7,0	7,0	7,1	7,1
COD	mg/l O ₂	8,4	8,7	9,1	8,5	9,8	8,6
Cl	mg/l	3,0	3,2	2,9	3,2	4,9	3,4
Kok.P	µg/l	14	16	15	15	22	20
Kok.N	µg/l	660	630	620	630	570	620
NH ₄ -N	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,08	<0,10
NO ₃ -N	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Enterokokit	kpl/100 ml	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Lämpökest.kolif.b.	kpl/100 ml	<100	100	<100	<100	200	<100
Kiintoaine	mg/l	2,1	2,3	1,0	1,2	3,2	5,0
SO ₄	mg/l	5,9	6,1	5,6	5,7	5,8	5,9

Talvi

Ominaisuus	Yksikkö	1 m	10 m	20,6 m
Lämpötila	C	2,2	2,6	3,6
Happi, O ₂	mg/l	10,2	8,7	2,6
Happi, kyllästys-%	%	74,4	64,0	19,9
Sameus	FTU	0,41	0,40	3,68
Sähkönjohtavuus	mS/m	5,3	5,2	5,8
pH		6,6	6,6	6,4
Alkaliteetti	mmol/l	0,17	-	-
Väriluku	mg/l Pt	50	-	-
COD	mg/l O ₂	8,7	-	-
Kokonaistyyppi	µg/l	690	630	660
Nitraatti	µg/l	1,2	1,0	1,1
Kokonaisfosfori	µg/l	12	13	35
Rauta	mg/l	0,18	0,23	1,1
Mangaani	mg/l	<0,03	0,04	1,0

Kesä

Ominaisuus	Yksikkö	1 m	5 m	10 m	20 m
Lämpötila	C	19,0	18,2	7,8	7,0
Happi, O ₂	mg/l	8,6	6,4	4,0	4,0
Happi, kyllästys-%	%	93,3	68,3	33,8	32,8
Sameus	FTU	1,2	-	1,0	3,2
Sähkönjohtavuus	mS/m	5,4	-	5,3	5,4
pH		7,0	-	6,3	6,2
Alkaliteetti	mmol/l	0,40	-	-	-
Väriluku	mg/l Pt	45	-	-	-
COD	mg/l O ₂	<1,0	-	-	-
Kokonaistyyppi	µg/l	480	-	770	770
Nitraatti	µg/l	<1,0	-	1,4	1,5
Kokonaisfosfori	µg/l	19,0	-	16,0	38,0
Rauta	mg/l	0,16	-	0,27	0,72
Mangaani	mg/l	0,05	-	0,15	0,66
Lämpökestoiset kolif. bakt.	kpl/100 ml	1	-	-	-
Enterokokit	kpl/100 ml	0	-	-	-
Klorofylli-a	µg/l	7,9	-	-	-

Talvi

Ominaisuus	Yksikkö	1 m	1,6 m
Lämpötila	°C	2,6	3,6
Happi, O ₂	mg/l	6,9	0,4
Happi, kyllästys - %	%	51,0	3,3
Sameus	FTU	0,61	1,6
Sähkönjohtavuus	mS/m	6,3	6,9
pH		6,5	6,4
Alkaliteetti	mmol/l	0,26	-
Väriluku	mg/l Pt	30	-
COD	mg/l O ₂	5,4	-
Kokonaistyyppi	µg/l	790	740
Nitraatti	µg/l	1,2	<1,0
Kokonaisfosfori	µg/l	12	22
Rauta	mg/l	0,26	0,87
Mangaani	mg/l	0,25	1,4

Talvi

Ominaisuus	Yksikkö	1 m	5 m	8 m	10 m
Lämpötila	C	2,4	4,4	4,6	4,8
Happi, O ₂	mg/l	6,9	3,6	0,8	0,0
Happi, kyllästys - %	%	50,8	27,5	6,2	0,0
Sameus	FTU	1,12	1,98	-	24,9
Sähkönjohtavuus	mS/m	4,7	-	-	5,1
pH		6,3	-	-	6,6
Alkaliteetti	mmol/l	0,14	-	-	-
Väriluku	mg/l Pt	65	-	-	-
COD	mg/l O ₂	15,0	-	-	-
Kokonaistyyppi	µg/l	830	-	-	1480
Nitraatti	µg/l	<1,0	-	-	<1,0
Kokonaisfosfori	µg/l	27	31,0	-	170
Rauta	mg/l	1,0	-	-	5,7
Mangaani	mg/l	0,34	-	-	0,82

Kesä

Ominaisuus	Yksikkö	1 m	5 m	10 m
Lämpötila	°C	19,2	9,6	11,3
Happi, O ₂	mg/l	8,5	0,5	6,1
Happi, kyllästys - %	%	92,2	4,5	0,8
Sameus	FTU	3,3	7,8	30,5
Sähkönjohtavuus	mS/m	4,4	-	5,9
PH		6,8	-	6,2
Alkaliteetti	mmol/l	0,16	-	-
Väriluku	mg/l Pt	100	-	-
COD	mg/l O ₂	12	-	-
Kokonaistyyppi	µg/l	730	-	1260
Nitraatti	µg/l	<1,0	-	<1,0
Kokonaisfosfori	µg/l	44	-	88
Rauta	mg/l	0,94	-	7,8
Mangaani	mg/l	0,26	-	2,2
Lämpökestoiset kolif. bakt.	kpl/100 ml	2	-	-
Enterokokit	kpl/100 ml	0	-	-
Klorofylli-a	µg/l	33,7	-	-

Käyttökelpoisuusluokitukset:

Kelpoisuus vesien virkistyskäyttöön

Kelpoisuus yhdyskuntien vedenhankintaan

Kelpoisuus kalavetenä

Yleisluokitus

Virkistyskäyttöluokka

Määritetään aluksi veden laadullinen pääryhmä (P1, P2 tai P3) ja sen jälkeen veden laatua tarkastellaan myös uinnin ja virkistyskalastuksen kannalta, alaryhmiä on neljä: AR 1, AR 2, AR 4 ja AR 6.

Laadullinen pääryhmä:

P1 = Lähes luonnontilaiset vedet

P2 = Lieviä ihmistoiminnan vaikutuksen merkkejä todettavissa

P3 = Jätevesien vaikutus voimakas

Uinnin ja virkistyskalastuksen alaryhmät:

AR 1: Laadultaan vähintään AR 2 veroista, mutta lisäksi muitakin positiivisia piirteitä (esimerkiksi esteettisiä)

AR 2: Hyvää vettä ja soveltuu hyvin kyseiseen virkistyskäyttöön

AR 4: Laadultaan keskinkertaista, soveltuu käyttöön kohtalaisesti

AR 6: Virkistyskäyttöön sopimatonta vettä

Virkistyskäyttöluokka:

$V = 3 * P + U + K$, jossa

V = Virkistyskäyttöluokka

P = Laadullinen pääryhmä

U = Uinnin alaryhmä

K = Virkistyskalastuksen alaryhmä

Yleisluokitus:

$Y = A_V + A_R + A_K$, jossa

Y = Yleisluokitusluku

A_V = Virkistyskäyttöluokka

A_R = Raakavesiluokka

A_K = Kalavesiluokka

(Heinonen & Herve 1987)

Virkistyskäyttöluokan raja-arvot

Luokka	Bakt. kpl/100ml	Klor.-a µg/l	Kok.P µg/l	Väri mg/l Pt	Näkösyv. m	Sameus FTU	Kiintoaine mg/l
I Erinomainen	<10	<3	<12	<60	<2,5	<1,5	<2,0
II Hyvä	<10	3-20	13-70	60-250	1,0-2,5	1,5-10	2,0-8,0
III Tyydyttävä -luonnon til.vedet	10-100	>20	>70	>250	<1,0	>10	>8,0
-jätevesien ym. lik. vedet	100-1000	3-10	13-40	Väri ja COD ovat kohonneita 10-30 %			
IV Välttävä	100-1000	10-30	40-80				
V Huono	>1000	30-100	>80	Väri ja COD kohonneita 30-100 %			
VI Sopimaton		>100		Väri ja COD kohonneita 100-200 %			
				Väri ja COD kohonneet >200 %			

Raakavesiluokan raja-arvot

Luokka	Lt C	Näkös. m	COD mg/l O ₂	Väri mg/l Pt	pH	O ₂ %	Fe µg/l	Mn µg/l	Kok.P µg/l	Klor. µg/l	Bakt. Kpl/100m l
I Erinomainen	<15	>3,5	<3,8	<15	6,5-7,5	80-110	<200	<10	<10	<2	<10
II Hyvä	15-20	>2,5	3,8-10	15-70		80-110	200-500		10-25	2-5	<50
III Tyydyttävä	20-25	1,5-2,5	10-20	70-150		60-125	500-2000		25-50	5-20	<50
IV Huono	20-25	0,5-1,5	20-30	150-200		40-150	2000-5000		50-100	20-100	
V Sopimaton	>25		>30	>200		<40			>100	>100	

Kalavesiluokka raja-arvot

Luokka	Happi 1-5 m %	Happi 2h-1 mg/l	pH	Väri mg/l Pt	Klorof. : g/l	COD mg/l O ₂
I Erinomainen	85-100	>3	6,6-7,1	<50		<4
II Hyvä -oligotr.+mesotr. -rehevähköt	80-110	>2	6,2-7,3	50-100		<4
III Tyydyttävä	75-110	>1	6,0-7,4	50-100	<10	<20
IV Välttävä	70-120	0	6,0-8,0	>100		<4
V Huono	70-120	0	6,0-9,0	Väri ja COD kohonneet 30-100 %		
VI Erittäin huono	60-150	0	>9,0	Väri ja COD kohonneet 100-200 %		
	Suureiden arvot huomattavasti huonompia kuin edellisessä luokassa.					

I Erinomainen

Väri < 50 mg/l Pt

Näkösyvyys > 2,5 m

Sameus < 1,5 FTU

Fekaalisia bakteereita < 10 kpl/100 ml

Kasvukauden klorofylli-keskiarvo < 3 µg/l

Kokonaisfosfori < 12 µg/l

II Hyvä

Happikyllästys päällysvedessä 80-110 %, ei happikatoja

Väri 50-100 (luonnontilaisissa humusvesissä < 200) mg/l Pt

Näkösyvyys 1-2,5 m

Fekaalisia bakteereja < 50 kpl/100ml

Kasvukauden klorofylli-keskiarvo <10 µg/l

Kokonaisfosfori < 30 µg/l

III Tyydyttävä

Happikyllästys päällysvedessä 70-120 %, happikatoja saattaa esiintyä

Väri < 150 mg/l Pt

Fekaalisia bakteereja 100 kpl/100ml

Kasvukauden klorofylli-keskiarvo < 20 µg/l

Kokonaisfosfori < 50 µg/l

Puunjalostusteollisuuden vaikutusalueilla ligniiniä 2-5 mg/l

IV Välttävä

Happikyllästys päällysvedessä 40-150 %, alusvedessä hapettomuutta

Väri < 150 mg/l Pt

Fekaalisia bakteereja 1000 kpl/100ml

Kasvukauden klorofylli-keskiarvo 20-50 µg/l

Kokonaisfosfori 50-100 µg/l

Leväkukinnat yleisiä

Kalojen makuvirheet yleisiä

Puunjalostusteollisuuden vaikutusalueilla ligniiniä 5-10 mg/l

V Huono

Vakavia happiongelmiä (ylikyllästys päällysvedessä ja happikatoja alusvedessä)

Väri < 150 mg/l Pt

Fekaalisia bakteereja 1000 kpl/100ml

Klorofylli-keskiarvo > 50 µg/l

Kokonaisfosfori >100 µg/l

Öljykalvo mahdollinen

Puunjalostusteollisuuden vaikutusalueilla ligniiniä > 10 mg/l