



Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen tilaustutkimus



Espoon vesistötutkimus 2009

Vuosiyhteenvedo

Katja Pellikka & Vuokko Tarvainen

Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Havaintopaikat ja menetelmät.....	3
3	Sääolot vuonna 2009	6
4	Espoon järvien tila	8
4.1	Pitkäjärvi	8
	Pitkäjärveen laskevat purot	11
4.2	Lippajärvi	14
	Lippajärveen laskevat purot	18
4.3	Matalajärvi	19
	Matalajärveen laskevat purot	22
4.4	Bodominjärvi	24
4.5	Luukinjärvi.....	27
4.6	Odilampi.....	30
4.7	Kalajärvi.....	31
5	Espoon joet.....	35
5.1	Oittaaanjoki.....	35
5.2	Espoonjoki	35
	Espoonjoen kuormitus mereen.....	38
5.3	Monikonpuro	39
	Monikonpuron kuormitus.....	43
6	Espoonlahti.....	45
7	Yhteenveto vuodelta 2009	46
8	Lähteet	49

Liite 1. Vuoden 2009 vesistötarkkailun havaintopaikat

Liite 2. Kartat vuoden 2009 vesistötarkkailun virtavesien ja Espoonlahden näytepisteistä

Liite 3. Vuoden 2009 vesistötarkkailun tulokset

Liite 4. Veden laadun aistinvaraisten analyysitulosten koodiselitykset

Liite 5. Kesän 2009 sinilevähavainnot vesistötarkkailuun kuuluvien Espoon järvien uimarannoilla

Liite 6. Monikonpuron ravinteiden, sähkönjohtavuuden ja kemiallisen hapenkulutuksen vuosikeskiarvot vuosilta 2001–2009

Kannen valokuvat Janne Punju ja Ville Karvinen

1 Johdanto

Espoo seuraa tiettyjen järvien, jokien ja merialueiden veden laatua vuosittain. Tutkimusten avulla seurataan vesissä mahdollisesti tapahtuneita muutoksia ja joidenkin järvien kunnostustoimenpiteiden tuloksia. Merialueiden tilaa seurataan pääasiassa Suomenojan ja Helsingin Viikinmäen jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailulla.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus toteutti vuonna 2009 Espoon vesistö-tarkkailun Espoon kaupungin ympäristökeskuksen laatiman tutkimusohjelman mukaisesti.

2 Havaintopaikat ja menetelmät

Tarkkailuun kuului vuonna 2009 seitsemän järveä, yksi merenlahden havaintopaikka, 16 järviin laskevaa puroa ja 11 muuta virtavesihavaintopaikkaa (kuva 1, liitteet 1–2).

Espoon Pitkäjärvellä, Lippajärvellä, Kalajärvellä ja Luukinjärvellä seuranta oli ympärivuotista kesäkuukausien ollessa intensiivisintä seuranta-aikaa. Matalajärvellä, Bodominjärvellä ja Odilammella käytiin edellisiä harvemmin, mutta vähintään kaksi kertaa vuodessa (taulukko 1). Heinäkuussa otettiin Pitkäjärveltä, Lippajärveltä ja Kalajärveltä lisäksi kasviplanktonnäytteet.

Vuonna 2009 seurattiin Pitkäjärveen, Lippajärveen ja Matalajärveen laskevia puroja kevättulvien aikaan, myöhäiskesällä ja syystulvien aikaan. Seurannan tarkoituksena oli kartoittaa järviin laskevaa kuormitusta (taulukko 2).

Jokiseurantapaikkoja oli vuonna 2009 Monikonpurossa, Oittaaajoessa, Glimsjoessa, Glomsjoessa ja Espoonjoessa. Jokiseuranta ajoittui kevät- ja syystulviin lukuun ottamatta Oittaa pienpuhdistamon seurantaa, johon kuului kaksi havaintokertaa helmi- ja maaliskuussa.

Näytteenoton suorittivat Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen näytteenottajat. Näytteet analysoitiin Metropolilab:ssa (Finas-akkreditoitu testauslaboratorio T058) (taulukko 3). Kasviplanktonnäytteet toimitettiin Uudenmaan ympäristökeskukseen määritettäväksi. Aiempien vuosien vedenlaatutiedot on koottu pääasiassa ympäristöhallinnon Oiva-ympäristö- ja paikkatietopalvelun Herttatietokannasta.



Kuva 1. Espoon vesistötarkkailun järvihavaintopaikat vuonna 2009.

Taulukko 1. Espoon järvien tutkimusohjelma vuonna 2009.

Järvi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Pitkäjärvi	o	o	x	o	x+	x+	x+	x+	x+		o
Lippajärvi	o	o	x	o	x+	x+	x+	x+	x+		o
Matalajärvi		o	x				x+R				
Bodominjärvi			x				x+				
Luukinjärvi	o	o	x	o	x	x	x+	x	x		o
Odilampi			x				x+				
Kalajärvi	o	o	x	o	x	x	x+	x	x		o

o = näytteistä määritetään lämpötila ja happi

x = näytteistä määritetään lämpötila, haju, ulkonäkö, näkösyvyys, happi, sameus, väriluku, kiintoaine, kemiallinen hapenkulutus, pH, sähkönjohtavuus, alkaliteetti, kokonaistyyppi ja -fosfori sekä touko-syyskuussa a-klorofylli

+ = näytteistä määritetään kokonaistyyppi, liukoisia typpiravinteita, kokonaisfosfori ja fosfaattifosfori

R = näytteistä määritettiin raskasmetalleja

Taulukko 2. Espoon jokien ja purojen tutkimusohjelma vuonna 2009.

Joki	Havaintopaikka	II	III	IV	V	VIII	IX	X
Espoonjoki	Kauklahti			+xe	x		+xe	+xe
Mustalahdenoja	Mustalahdenoja			+xe	x		+xe	+xe
Glimsjoki	Jorvi			+xe	x		+xe	+xe
Glomsjoki	Lommila			+xe	x		+xe	+xe
Glomsjoki	yläjuoksu	+xe	+xe	+xe	x		+xe	+xe
Oittaaanjoki	Oittaaan yp	+xe	+xe					
Monikonpuro	Hämeenkylläntie			+xe	x		+xe	+xe
	Mäkkylän koulu			+xe	x		+xe	+xe
	Vanha maantie			+xe	x		+xe	+xe
	Jet			+xe	x		+xe	+xe
	Vermo			+xe	x		+xe	+xe
Gallträskinpuro *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Grännäsinpuro *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Viherlaaksonpuro *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Laaksolahdenpuro *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Jupperinoja *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Lippajärvenoja *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Nepperinpuro *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Pikkujärvenoja *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Ronikonpuro *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Räfskilsbäcken *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Vanhankartanonpuro *					+xe	+xe	+xe	+xe
Österbackeninpuro *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Kättbäcken *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Marketanpuistonoja *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Kulloon sillanoja *				+xe	+xe	+xe	+xe	
Gussängsbäcken *				+xe	+xe	+xe	+xe	

* = virtaamamittaus joka näytteenottokerta

+ = näytteistä määritetään kokonaistyyppi, liukoisia typpiravinteita, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori

x = näytteistä määritetään lämpötila, haju, ulkonäkö, happi, sameus, väriluku, kiintoaine, kemiallinen hapenkulutus, pH, sähkönjohtavuus, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori

e = näytteistä määritettiin *Escherichia coli* ja fekaaliset streptokokit

Taulukko 3. Analyysimenetelmät, niiden määrittäysraja ja mittausepävarmuus.

Muuttuja	Analyysimenetelmä	Määrittäysraja	Mittausepävarmuus
Lämpötila	kenttämittaus		
Haju	ks. liite 4		
Ulkonäkö	ks. liite 4		
Hapen pitoisuus	SFS-EN 25813:1996 *	0,2 mg/l	10 %
Hapen kyllästysaste	SFS 3040:1990 [kumottu]		10 %
Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000 *	0,05 FTU	10 %
Väriluku	SFS-EN ISO 7887-4/95 *	5 mg Pt/l	15 %
Kiintoaine	SFS-EN 872:2005 *	2 mg/l	10 %
Kemiallinen hapenkulutus	SFS 3036:1981 *	0,5 mg/l	15 %
pH	SFS 3021:1979 *		3 %
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994 *	0,1 mS/m	5 %
Alkaliteetti	Sisäinen menetelmä, VYH:87 *	0,02 mmol/l	10 %
Typen kokonaispitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1:1998 *	50 µg/l	15 %
	sis. menetelmä, Aquakem *	100 µg/l	15 %
Ammoniumtyppi	SFS-EN 11732:2005 *	4 µg/l	15 %
Nitraattityppi	SFS 3030-mod, autom. *	4 µg/l	15 %
Nitriittityppi	Sis. menetelmä, Aquakem *	2 µg/l	15 %
Fosforin kokonaispitoisuus	Sis. menetelmä, Aquakem *	5 µg/l	15 %
Fosfaattifosfori, suodatettu	SFS 3025:1986 [kumottu] *	4 µg/l	15 %
a-klorofylli	SFS 5772:1993	1,2 µg/l	15 %
Kadmium	ISO 17294-2 *	0,5 µg/l	15 %
Lyijy	ISO 17294-2 *	1 µg/l	20 %
Sinkki	ISO 17294-2 *	2 µg/l	25 %
Arseeni	ISO 17294-2 *	1 µg/l	20 %
Kupari	ISO 17294-2 *	1 µg/l	20 %
Nikkeli	ISO 17294-2 *	3 µg/l	20 %
Kromi	ISO 17294-2 *	2 µg/l	20 %
Alumiini	ISO 17294-2 *	5 µg/l	25 %
Vanadiini	ISO 17294-2 *	1 mg/l	20 %
Elohopea	SFS-EN 1483:2007 muunn. *	0,2 µg/l	20 %
Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-2:97 *	0,5 mg/l	10 %
<i>Escherichia coli</i>	Colilert Quanti Tray	1 mpn/100 ml	
Fekaaliset streptokokit	SFS 3014:1984, kumottu	1 pmy/100 ml	

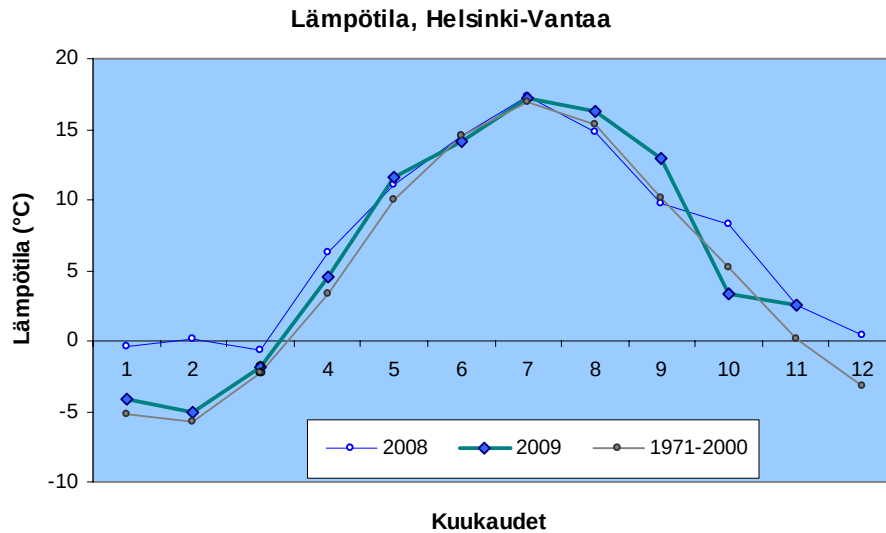
* akkreditoitu menetelmä

3 Sääolot vuonna 2009

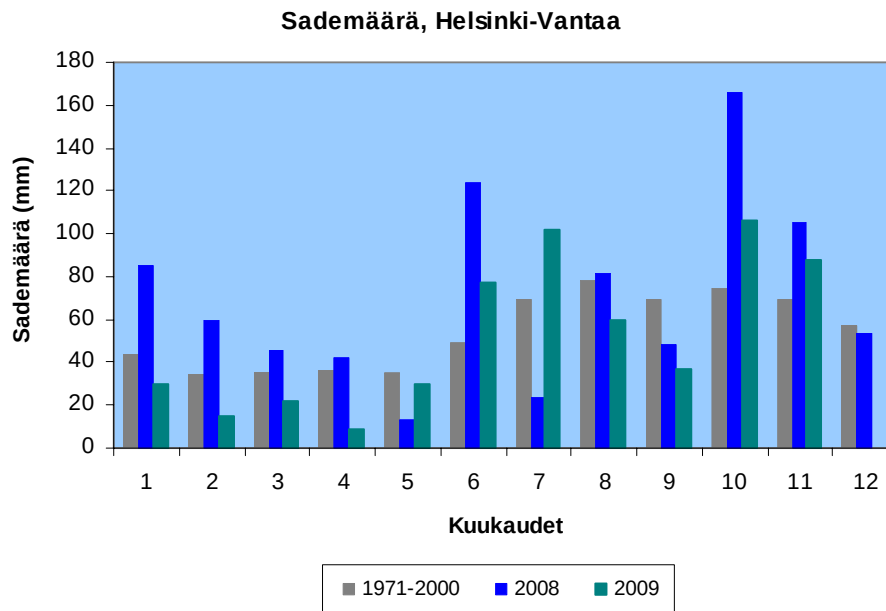
Sääolojen kuvaus perustuu Helsinki–Vantaan lentoaseman säätiedoille.

Syksy 2008 oli lämmin, muutaman asteen vertailuajanjaksoa (vuodet 1971–2000) lämpimämpi. Tammi–maaliskuu 2009 oli talvinen ja kuukauden keskilämpötilat olivat pakkasen puolella (kuva 2). Huhti–toukokuu oli reilun asteen lämpimämpi kuin vertailuajanjakso. Kesä–heinäkuu oli lämpötilaltaan tavanomainen ja heinäkuu oli vuoden lämpimin kuukausi (keskilämpötila oli 17,2 °C). Kesän 2009 lämpötilat olivat lähes vertailuajanjakson 1971–2000 mukaisia (kuva 2). Elokuusta lähtien syksy oli vuonna 2009 lämmin lukuun ottamatta viileää lokakuuta.

Loppusyksy 2008 oli hyvin sateinen, mutta vuodenvaihteen jälkeen tammi–huhtikuu vuonna 2009 oli niukkasateinen (kuva 3). Kesä–heinäkuussa satoi vertailuajanjaksoa (1971–2000) runsaammin, samoin loka–marraskuussa. Sen sijaan elokuu ja etenkin syyskuu olivat tavanomaista kuivempia.



Kuva 2. Kuukauden keskilämpötila Helsinki–Vantaan lentoasemalla vuosina 2008 ja 2009. Kuvassa lisäksi pitkän aikavälin (1971–2000) vertailuarvo. Lähde: Ilmatieteen laitoksen Ilmastokatsaukset.



Kuva 3. Kuukauden sademäärä (mm) Helsinki–Vantaan lentoasemalla vuosina 2008 ja 2009. Kuvassa lisäksi pitkän aikavälin (1971–2000) vertailuarvo. Lähde: Ilmatieteen laitoksen Ilmastokatsaukset.

4 Espoon järvien tila

4.1 Pitkäjärvi

Espoon Pitkäjärvi kuuluu Espoonjoen valuma-alueeseen. Järven pinta-ala on 170 ha, suurin syvyys 6,3 m ja keskisyyvyys 2,9 m. Valuma-alueen koko on 66 km². (Oinonen 2008) Järven pohjoisosa on matala ja kapea. Keskiosa järvestä on hieman syvempää ja eteläosa osittain umpeenkasvanut (Salo ym. 2006). Valuma-alue on Corine 2000 -aineiston mukaan maankäytöltään lähinnä asuinalueita, maatalousaluetta ja metsää (Oiva 2009). Valuma-alueella on laajoja savialueita (Oinonen 2008).

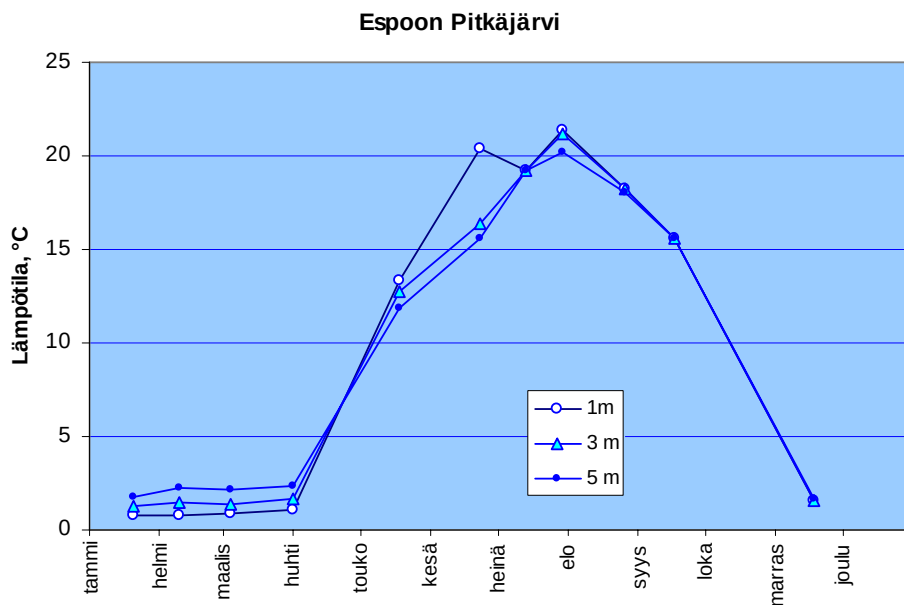
Pitkäjärvi on rehevöitynyt ja sen ongelmana ovat happikadot ja sinileväkukinnat (Salo ym. 2006). Rehevöitymistä aiheuttavat hajakuormitus ja sisäinen kuormitus sedimentistä. Järven vesi on humuspitoista ja ajoittain hyvin sameaa (Oinonen 2008).

Pitkäjärvi on luokiteltu vuonna 2008 pintavesien ekologisen luokittelun perusteella luokkaan *tyydyttävä* (Uudenmaan ympäristökeskus 2009) ja vuoden 2008 arviointiohjelman mukaan luokkaan *erittäin rehevä* (Soini 2009).

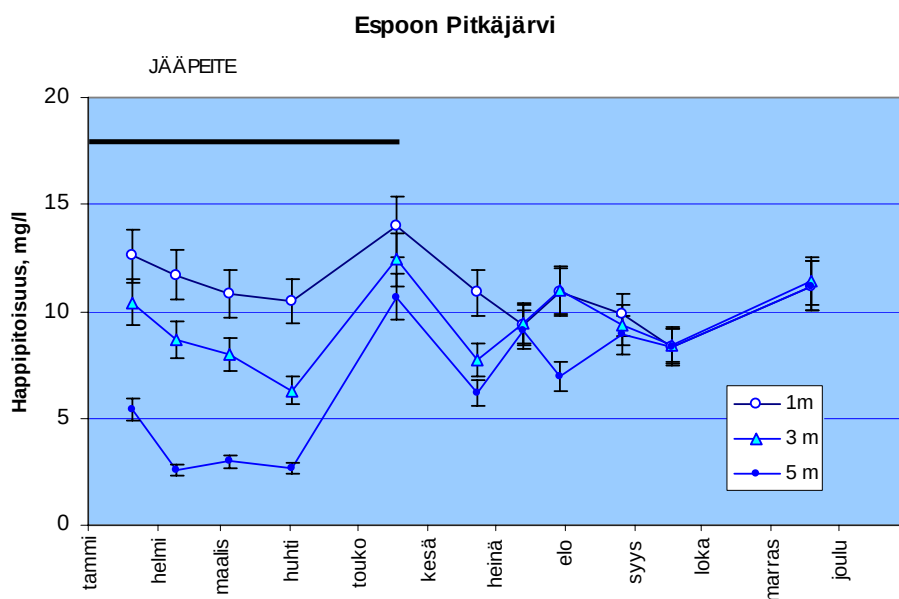
Järven tilaa on seurattu vuodesta 1962 alkaen ja sitä on yritetty kunnostaa muun muassa hapettamalla (vuodet 1975–1987, 1997–) ja hoitokalastamalla. Järven kunnon parantamiseksi on tehty useita kunnostussuunnitelmia, joista tuorein on vuodelta 2006 (Salo ym. 2006, Salo & Palomäki 2006).

Pitkäjärven vesi oli talvella 2009 heikosti kerrostunutta lämpötilan mukaan niin, että pinnalla jään alla vesi oli kylmintä (kuva 4). Hapen pitoisuus pohjanläheisessä vedessä oli talvella pieni (2,6–3,0 mg/l), mutta alusvesi ei kuitenkaan ollut täysin hapetonta (kuva 5). Talvella 2009 Pitkäjärvi oli jäässä huhtikuun puolivälille asti eli jääpeitteen kesto oli useita kuukausia. Pohjan läheisen veden hapen kyllästysaste oli pienimmillään huhtikuussa 19 %. Kevättäyskierto tapahtui huhtikuussa, jäiden lähdön jälkeen. Toukokuussa hapen pitoisuus oli huomattavasti huhtikuun alkua korkeampi kaikissa syvyyksissä. Kesän edetessä vesi kerrostui heinäkuulle asti. Happipitoisuus pieneni kaikilla syvyyksillä, mutta happea riitti pohjan läheisessä vedessäkin kohtuullisesti (hapen kyllästysarvo 66 %). Heinäkuun puolivälissä vesi oli tasalämmintä ja veden happipitoisuudessa ei ollut eri syvyyksien välillä eroa. Heinäkuun lopulla ja elokuussa vesi kerrostui heikosti, mutta syyskuussa vesi oli tasalaatuista pinnasta pohjaan, samoin marraskuussa. Voimakkaasta levätuotannosta johtuen pintavesi oli touko–elokuussa hapen suhteen ylikyllästynyttä (hapen kyllästysaste oli yli 100 %).

Kokonaisfosforin pitoisuus oli koko vuoden suuri (50–110 µg/l) ilmentäen erittäin rehevää järveä (kuva 6). Leville käyttökelpoisen fosfaattifosforin (suodattettu liukoinen fosfaattifosfori) pitoisuudet olivat läpi vuoden sangen pieniä pintavedessä eli fosfori oli lähes täysin sidottuna muun muassa kasviplanktonleviin. Typen kokonaismäärä oli vuonna 2009 suuri (900–1900 µg/l) verrattuna aikaisempiin vuosiin (kuva 7). Tämä johtui luultavasti runsaasta planktonlevien, etenkin sinilevien, määrästä vuonna 2009. Liukoisen typen (ammonium-, nitriitti- ja nitraattityppi) määrät olivat hyvin pieniä.

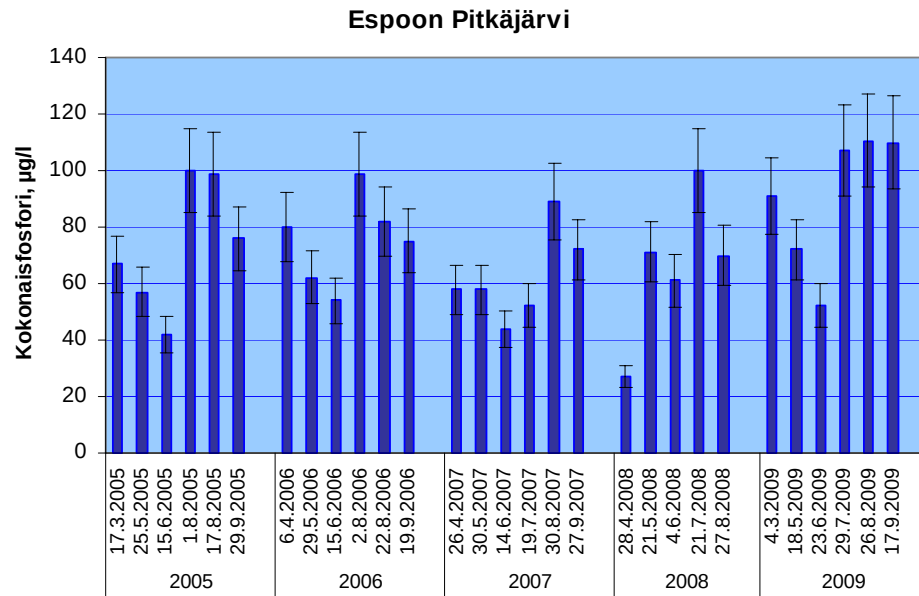


Kuva 4. Espoon Pitkäjärven lämpötilan vaihtelu vuonna 2009 1, 3 ja 5 metrin syvyydellä.

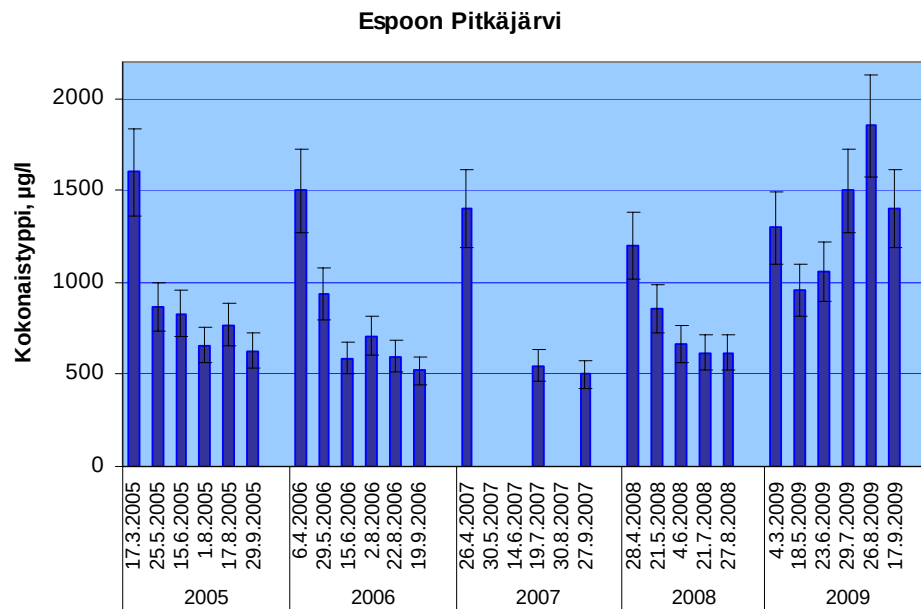


Kuva 5. Espoon Pitkäjärven happipitoisuuden vaihtelu vuonna 2009 1, 3 ja 5 metrin syvyydellä. Pisteisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus (10 %).

Vedestä analysoitiin kaksi kertaa vuodessa lisäksi sähkönjohtavuus (21–34 mS/m), kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn} 10–14 mg/l), sameus (9–31 FTU), väriluku (40–140 mg Pt/l) ja kiintoaine (3–12 mg/l). Nämä tulokset vahvistivat käsitystä Pitkäjärvestä rehevänä, humuspitoisena ja sameana järvenä. Näkösyvyys vaihteli 0,3–1,2 m. Vesi oli kirkkainta juhannuksen tienoilla ja uudelleen syksyllä.

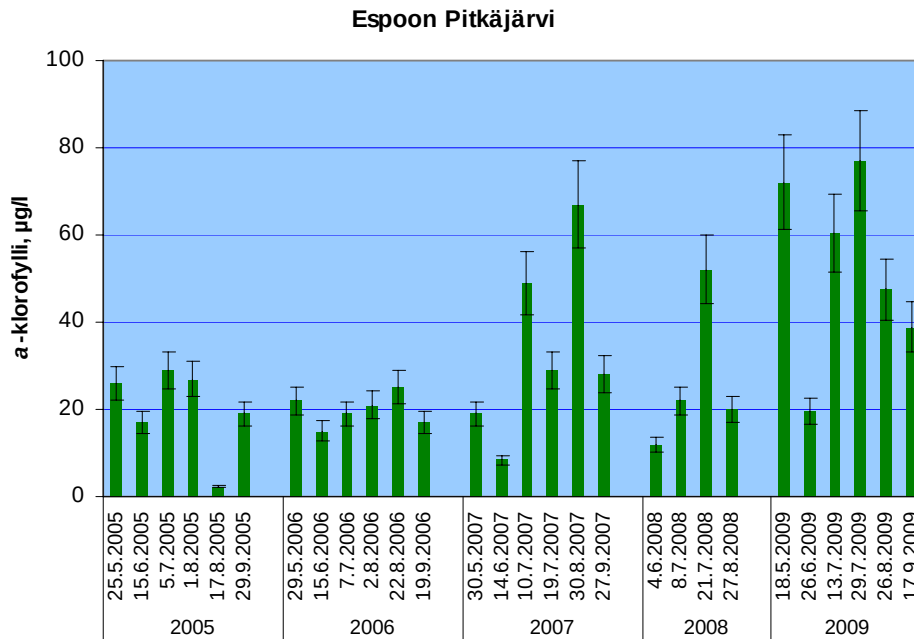


Kuva 6. Pitkäjärven kokonaisfosforin pitoisuus vuosina 2005–2009 0–2 metrin kokoomanäytteessä (maalis- ja huhtikuun tulokset ovat 1 metrin syvyydeltä). Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittauserävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 7. Pitkäjärven kokonaistypen pitoisuus vuosina 2005–2009 0–2 metrin kokoomanäytteessä (maalis- ja huhtikuun tulokset ovat 1 metrin syvyydeltä). Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittauserävarmuus vuonna 2009 (15 %).

Veden a-klorofyllipitoisuus oli avovesikauden 2009 korkea (kuva 8). Touko-kuussa lienee ollut kevätukinta käynnissä, mikä selittää tuon ajan suuren a-klorofyllipitoisuuden. Kevätukinnan jälkeen planktonlevien määrä romahtaa kesäminimiin, mikä oli nähtävissä Pitkäjärvellä kesäkuussa. Suurimmillaan levien määrä oli heinäkuun lopulla (a-klorofyllipitoisuus 80 µg/l), minkä jälkeen klorofyllin määrä pieneni syksyä kohti. Kokonaisuudessaan levien määrä oli vuonna 2009 poikkeuksellisen suuri verrattuna aikaisempiin vuosiin. Heinäkuun puolivälissä Pitkäjärveltä otettiin myös kasviplanktonnäyte, josta määritetään kasviplanktonin rakenne. Tuloksia ei ole vielä saatu Uudenmaan ympäristökeskukselta. Espoon kaupungin tekemän uimarantatarkkailun tuloksien mukaan Laaksoalahden uimarannalla havaittiin sinilevää koko kesän, elokuussa jopa erittäin runsaasti (liite 5). Useat sinilevät pystyvät käyttämään ilmakehän typpeä, jolloin sinilevien runsastuminen tuo veteen lisää typpeä.



Kuva 8. Pitkälakeen a-klorofyllin pitoisuus vuosina 2005–2009 0–2 metrin kokoomanäytteessä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).

Pitkälakeen laskevat purot

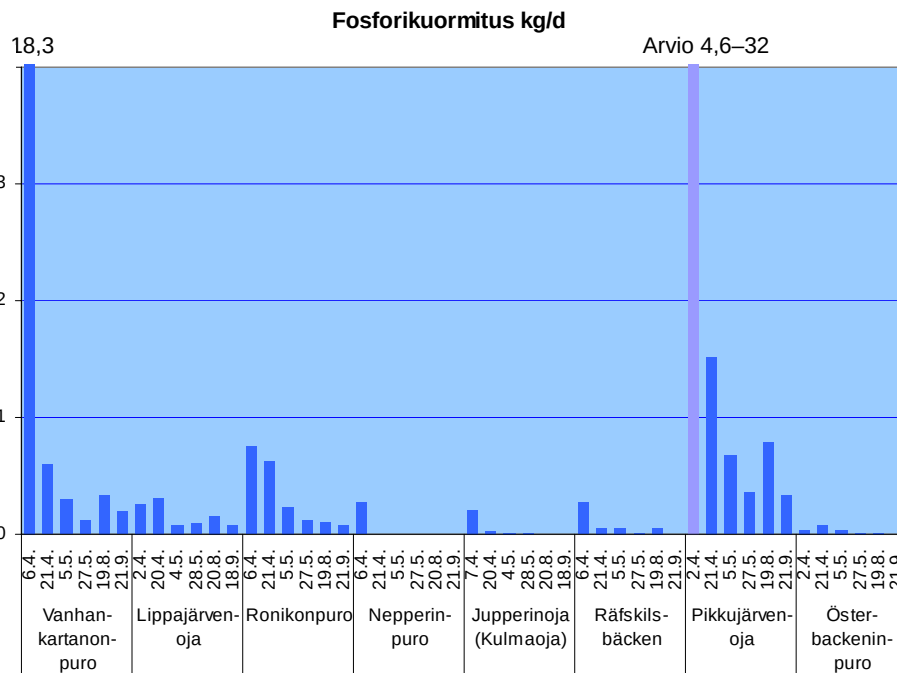
Pitkälakeen laskevista puroista tutkimuskohteena oli kahdeksan puroa: Lippajärvestä laskeva Lippajärvenoja, Pitkälakeen länsipuolelta laskevat Ronikonpuro, Räfskilbäcksen, Nepperinpuro ja Vanhankartanonpuro, pohjoisesta järven pohjoispäähän laskevat Österbackeninpuro ja Pikkujärvenoja sekä Pitkälakeen itäpuolelta laskeva Jupperinoja. Näytteet haettiin Lippajärveen laskevien purojen tapaan kuusi kertaa vuodessa. Huhti-toukokuussa näytteitä otettiin kaksi kertaa kuukaudessa ja elo-syyskuussa kerran kuukaudessa. Näytteitä ei saatu Nepperinpurosta 20.8.2009 puron vähäisen veden takia.

Virtaamat olivat useimmissa Pitkälakeen laskevissa puroissa suurimmat kevään ensimmäisellä näytteenottokerralla 2.-7.4.2009. Lippajärvenoja ja

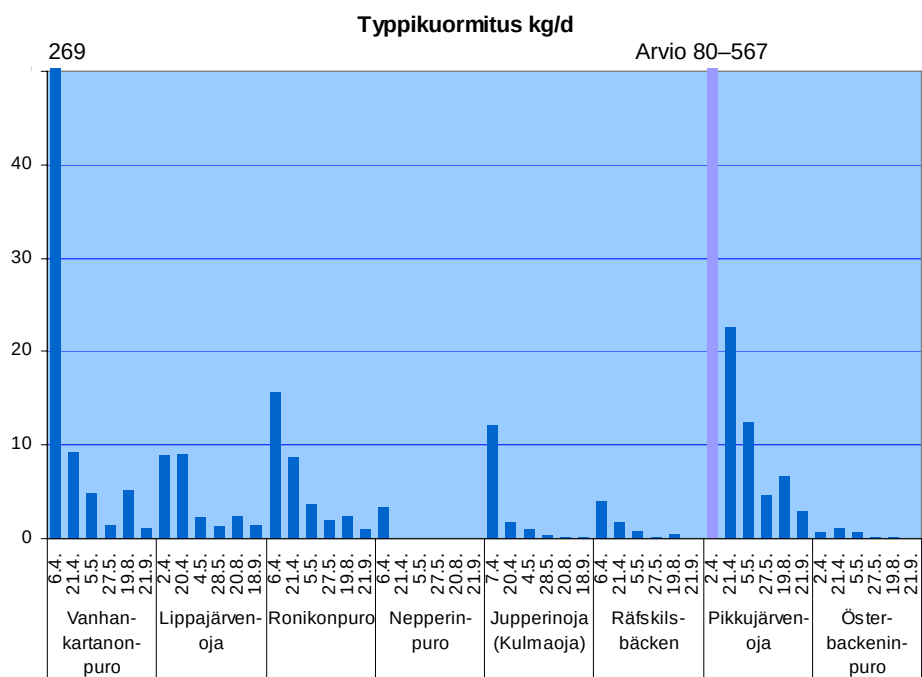
Österbackeninpurossa suurimmat virtaamat mitattiin toisella näytteenotokerralla 20.–21.4.

Pikkujärvenoja (Hämeenköylänpuuro) oli huhtikuun ensimmäisellä näytteenotokerralla (2.4.2009) tulvinut laajasti ympäristöönsä ja vesi virtasi runsaasti myös säännöllisen uoman ulkopuolella. Virtaamaa ei tällöin voitu mitata siivikoimalla, vaan se arvioitiin käyttämällä vertailuhavaintoina Vanhankartanonpuron virtaamamittauksia vuosilta 2003 ja 2009. Virtaama-arvion ylärajaksi saatiin 4,10 m³/s (2,9 * Q(Vanhankartanonpuuro 6.4.2009)) ja alarajana käytettiin tutkimusvuosien 2001, 2003 ja 2009 suurinta mitattua Pikkujärvenojan virtaamaa 0,58 m³/s (15.5.2003). Virtaama-arvioiden perusteella Pikkujärvenojan kokonaisfosforikuormitus 2.4.2009 oli välillä 4,6–32 kg/d ja kokonaistyyppikuormitus välillä 80–567 kg/d.

Pitkäjärveen toivat eniten ravinteita Vanhankartanonpuuro ja Pikkujärvenoja (kuvat 9–10). Tilanne oli sama sekä typen että fosforin kokonaismäärissä. Ronikonpuuro oli kuormitukseltaan selvästi pienempi.



Kuva 9. Pitkäjärveen laskevien purojen fosforikuorma vuoden 2009 näytteenotokertoina. Pikkujärvenojan virtaamaa ei ole mitattu keväällä 2.4., joten kuormitus on arvioitu laskennallisesti (arvio: välillä 4,6–32 kg/d).



Kuva 10. Pitkäjärveen laskevien purojen typpikuorma vuoden 2009 näytteenotto-kertoina. Pikkujärvenojan virtaamaa ei ole mitattu 2.4., joten kuormitus on arvioitu laskennallisesti (arvio: välillä 80–567 kg/d).

Useissa puroissa veden ravinnepitoisuudet olivat huomattavan suuria, vaikka kokonaiskuormitukset eivät olleetkaan suurimpien purojen luokkaa. Ronikonpurossa kokonaistyppeä oli enimmillään 4500 µg/l 19.8., Jupperinojassa 3600 µg/l 7.4., ja Nepperinpurossakin 3500 µg/l 6.4.

Pikkujärvenojan vedenlaatu poikkesi selvästi muista puroista. Syynä lienee Pikkujärven tila. Happitilanne puroissa oli kaikilla näytekerroilla heikompi kuin muissa puroissa. Vesien lämmitettyä toukokuussa ja syksyn näytekerroilla hapen kyllästysaste oli 33–39 %. Happipitoisuudet ovat olleet pieniä aiempinakin tutkimusvuosina 1960-luvulta lähtien. Viimeisimmät tulokset ovat vuosilta 2001–2003, jolloin kyllästysaste on alimmillaan ollut 38 %. Kemiallinen hapenkulutus ei vuonna 2009 ollut kovin suuri (COD_{Mn}-arvo 7,9–14,4 mg/l toukokuuskuussa), ja puroon tulleiden ravinteidenkin määrä laski nopeasti kevään ensimmäisen näytteenottokerran suurehkosta pitoisuudesta. Veden sähkönjohtavuus oli 26–51 mS/m.

Lähes kaikissa Pitkäjärveen laskevissa puroissa havaittiin yksittäisiä suuria ulosteperäistä saastumista indikoivia bakteeripitoisuuksia. Vain Lippajärvestä virtaavan Lippajärvenojan hygieeninen laatu oli kaikilla näytteenottokerroilla hyvä. Erityisesti Nepperinpuron hygieeninen laatu oli heikko, vaikka aiempien vuosien kaltaisia erittäin suuria bakteeripitoisuuksia (Järvenpää & Piispa 2000, Oiva 2009) tänä vuonna ei mitattukaan.

4.2 Lippajärvi

Lippajärvi kuuluu Espoonjoen valuma-alueeseen. Järven pinta-ala on 60 ha, suurin syvyys 4,5 m ja keskisyyvyys 2,3 m. Valuma-alueen koko on 6,5 km². Valuma-alue on maankäytöltään lähinnä asuinalueita. (Oinonen 2008) Lippajärven vedet laskevat Pitkäjärveen Lippajärvenojaa pitkin. Järven veden korkeutta on säännelty vuodesta 1972 alkaen (Salo ym. 2006).

Lippajärvi on Pitkäjärven tavoin rehevöitynyt ja sen ongelmana on erityisesti vanhasta jätevesikuormituksesta johtuva sedimentin kuormittuneisuus (Salo ym. 2006). Järvellä on havaittu säännöllisesti hapettomuutta ja runsaita sinileväkukintoja. Järven kalasto on särkikalavaltainen ja kalaston saalistuspaine eläinplanktoniin on suuri (Estlander & Nurminen 2008). Lippajärvi on luokiteltu vuonna 2008 pintavesien ekologisen luokittelun perusteella luokkaan *huono* (Uudenmaan ympäristökeskus 2009) ja vuoden 2008 arviointiohjelman mukaan luokkaan *erittäin rehevä* (Soini 2009).

Järven tilaa on seurattu vuodesta 1963 alkaen. Lippajärveä on hapetettu kesäisin vuodesta 2001 alkaen ja talvisin vuodesta 2007 alkaen. Teho- ja hoitokalastuksia Lippajärvellä on tehty vuosina 2001–2004 ja 2007. Järven kunnan parantamiseksi on tehty useita kunnostussuunnitelmia, joista tuorein on vuodelta 2006 (Salo ym. 2006, Salo & Palomäki 2006). Lippajärveen on asennettu jo 1972 lappoputki, joka pumppaa syvännettä Pitkäjärveen laskevaan puroon (Ulvi 2005).

Lippajärven vesi oli talvella 2009 heikosti kerrostunutta lämpötilan mukaan niin, että pinnalla jään alla vesi oli kylmintä (kuva 11). Lämpötila kohosi nopeasti jäidenlähdön jälkeen koko vesimassassa ja järvi oli kerrostunut kesäkuun lopun havaintokerralla. Heinäkuusta lähtien vesi oli loppuvuoden kaikilla tutkimuskerroilla tasalämmintä pinnasta pohjaan.

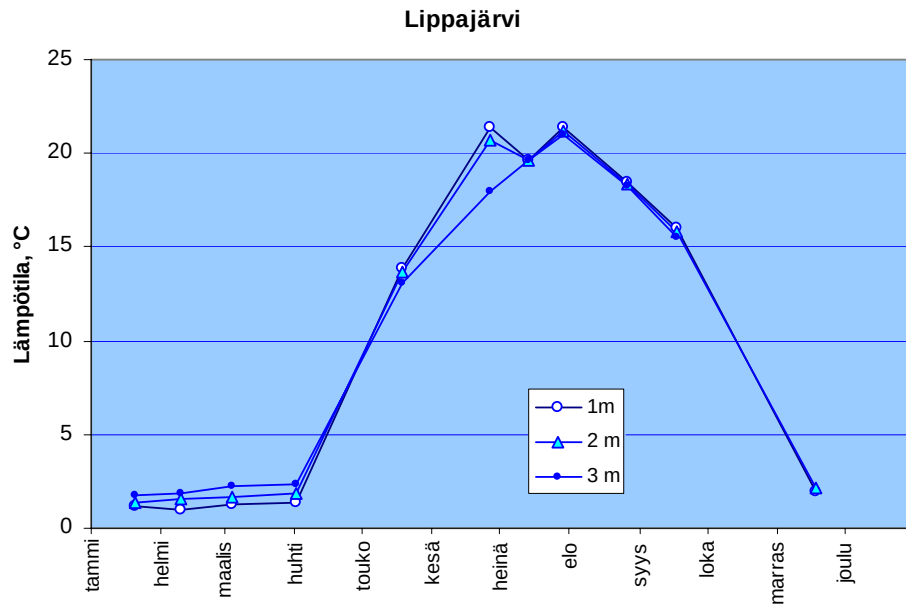
Hapen pitoisuus laski talven kuluessa kaikilla syvyyksillä. Happea oli pohjan läheisessä vedessä jäljellä vielä 6 mg/l (43 % kyllästysaste) huhtikuun alussa (kuva 12). Vesi oli hapekkainta kevättäyskierron jälkeen toukokuun alussa, minkä jälkeen hapen määrä laski kesän kuluessa. Pohjan läheisessä vedessä happipitoisuus oli kesäkauden pienin heinäkuun lopussa (7 mg/l, 75 %), vaikka vesi oli tuolloin tasalämmintä. Voimakkaasta levätuotannosta johtuen pintavesi oli toukokuussa ja heinäkuussa hapen suhteen ylikyllästynyttä. Marras-kuussa vesi oli runsashappista pinnasta pohjaan.

Kokonaisfosforin pitoisuus oli koko vuoden varsin suuri (33–51 µg/l), eikä pinnan ja pohjan välisten tulosten välillä ollut juurikaan eroa (kuva 13). Voimakkaan sisäisen kuormituksen johdosta pohjan läheisen veden ravinnepitoisuudet kasvavat, mutta tätä ei näiden tulosten perusteella havaittu Lippajärvellä vuonna 2009. Leville käyttökelpoisen fosfaattifosforin (suodatettu liukoinen fosfaattifosfori) pitoisuudet olivat läpi vuoden sangen pieniä pintavedessä eli fosfaatti oli lähes täysin sidottuna muun muassa kasviplanktonleviin. Typen kokonaismäärä (780–1200 µg/l) oli edellisvuotta suurempi (kuva 14). Liukoisen typen (ammonium-, nitriitti- ja nitraattityppi) määrät olivat kuitenkin varsin pieniä.

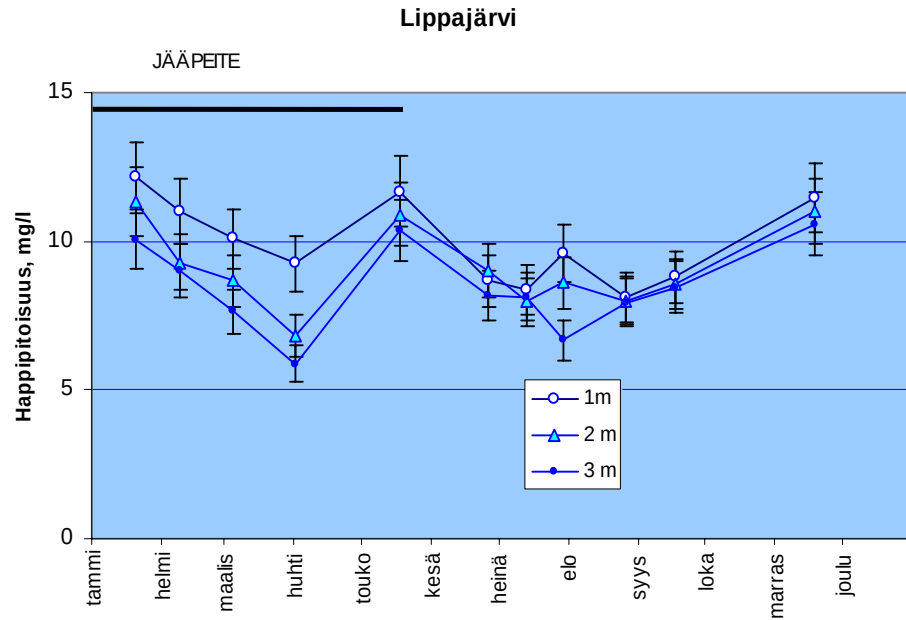
Vedestä analysoitiin kaksi kertaa vuodessa lisäksi sähkönjohtavuus (21–22 mS/m), kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn} 7–9 mg/l), sameus (2–4 FTU), väri-luku (20–70 mg Pt/l) ja kiintoaine (1–6 mg/l). Näiden tulosten perusteella Lip-

pajärven vesi oli vuonna 2009 varsin ravinteikasta, jonkin verran humuspitoista, mutta varsin kirkasta. Näkösyvyys vaihteli 1–2 m. Vesi oli kirkkainta huhtikuun alussa.

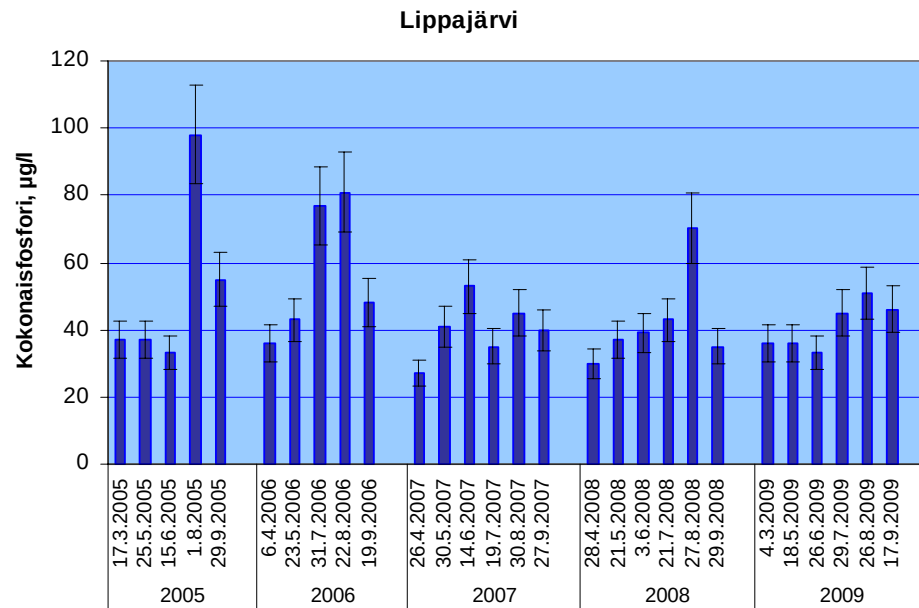
Veden α -klorofyllipitoisuus oli avovesikauden 2009 samaa tasoa kuin parina edellisenä vuonna (kuva 15). Toukokuussa havaittiin suurin arvo, 25 $\mu\text{g/l}$. Kesä-heinäkuussa levien määrä oli noin 10 μg α -klorofylliä litrassa ja elosyyskuussa puolet enemmän. Heinäkuun puolivälissä Lippajärveltä otettiin myös kasviplanktonnäyte, josta määritetään kasviplanktonin rakenne. Tuloksia ei ole vielä saatu Uudenmaan ympäristökeskukselta. Espoon kaupungin tekemän uimarantatarkkailun tuloksien mukaan Lippajärven uimarannalla havaittiin sinilevää jonkin verran lähes koko kesän (liite 5).



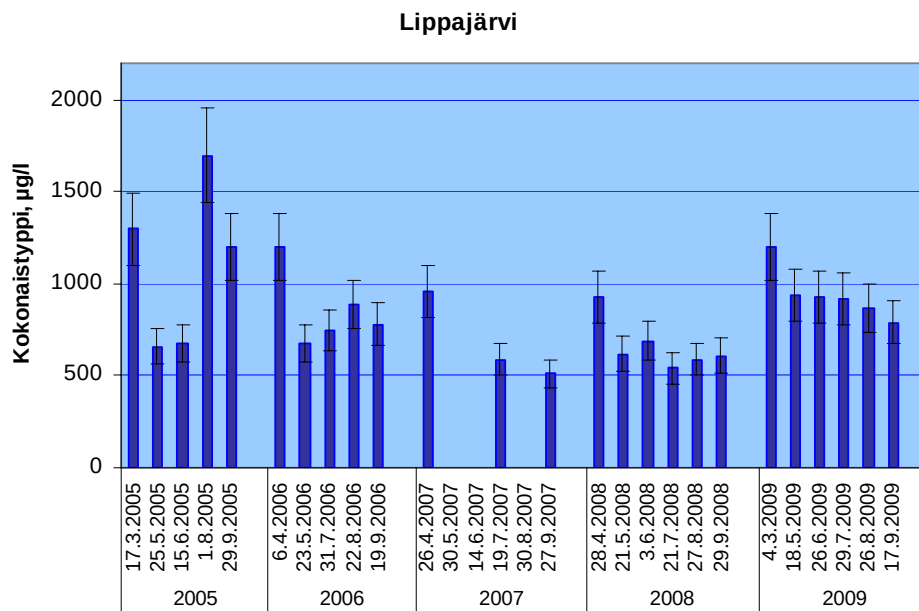
Kuva 11. Lippajärven lämpötilan vaihtelu vuonna 2009 1, 2 ja 3 metrin syvyydellä.



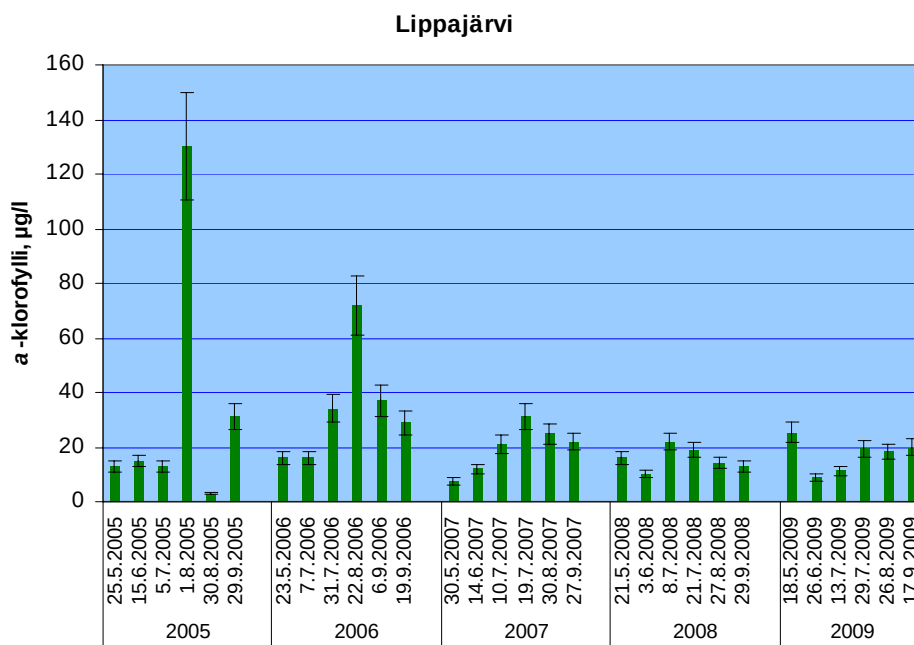
Kuva 12. Lippajärven happipitoisuuden vaihtelu vuonna 2009 1, 2 ja 3 metrin syvyydellä. Pisteisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus (10 %).



Kuva 13. Lippajärven kokonaisfosforin pitoisuus vuosina 2005–2009 0–2 metrin kokoomanäytteessä (maalis- ja huhtikuun tulokset ovat 1 metrin syvyydeltä). Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 14. Lippajärven kokonaistypen pitoisuus vuosina 2005–2009 0–2 metrin kokoomanäytteessä (maalis- ja huhtikuun tulokset ovat 1 metrin syvyydeltä). Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



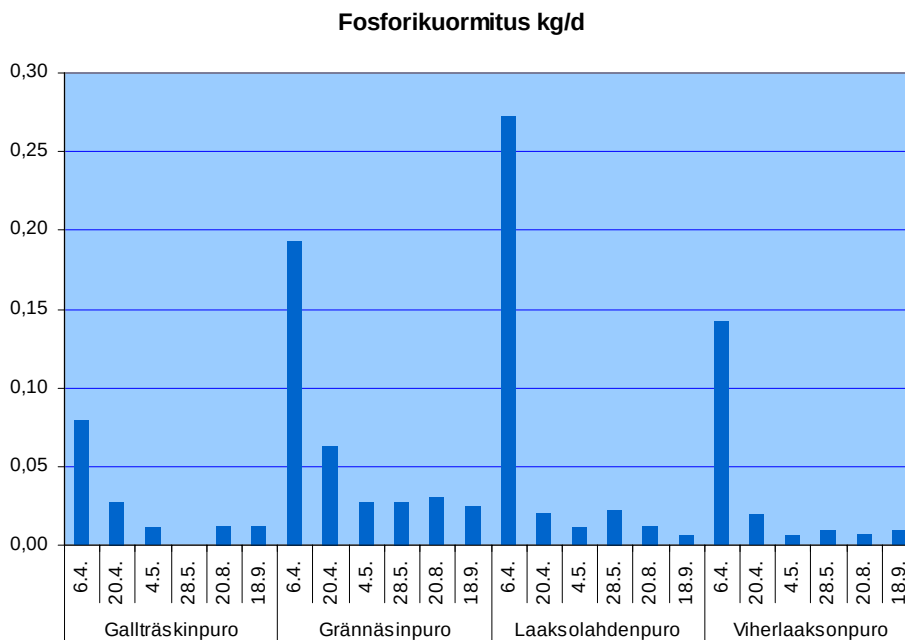
Kuva 15. Lippajärven a-klorofyllin pitoisuus vuosina 2005–2009 0–2 metrin kokoomanäytteessä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).

Lippajärveen laskevat purot

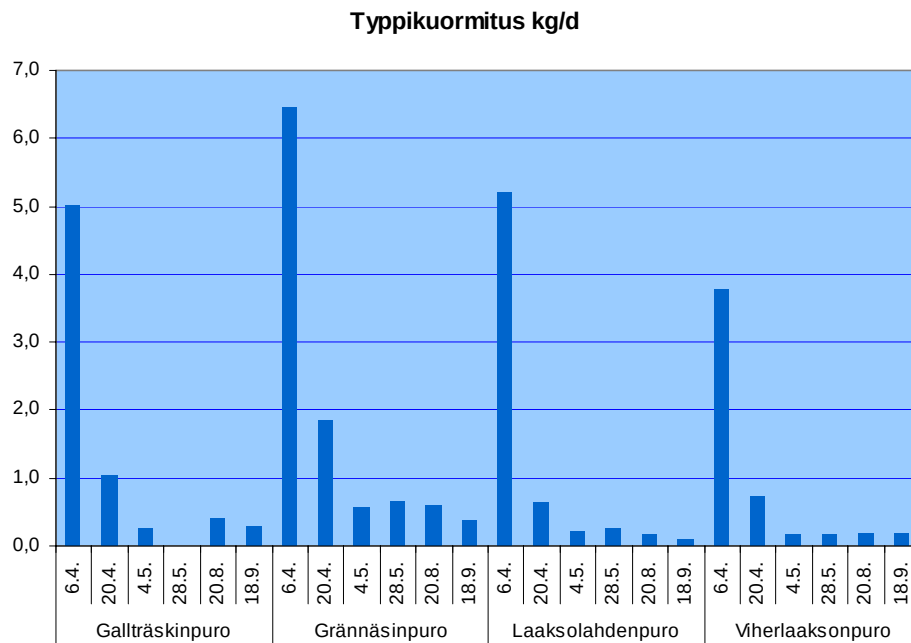
Vuonna 2009 seurannassa oli neljä Lippajärveen laskevaa puroa. Tutkimuskohteina olivat Gallträskistä Lippajärven eteläosaan laskeva puro, josta näytteitä otettiin yläjuoksulta (Gallträskinpuro) ja alajuoksulta läheltä Lippajärveen laskukohtaa (Grännäsinpuro), sekä Lippajärven koillisosaan laskevat Laakso-
lahdenpuro pohjoissuunnasta ja Viherlaaksonpuro idästä. Tutkimusohjelman seurantapaikat olivat samat kuin tutkimusvuosina 2001–2003 (Huuhko 2003). Näytteitä haettiin ohjelman mukaisesti kuusi kertaa vuodessa: huhtitoukokuussa kaksi kertaa kuukaudessa ja elo-syyskuussa kerran kuukaudessa. Vähäisen vesimäärän takia Gallträskinpurosta ei saatu näytettä 28.5.

Kaikissa Lippajärveen laskevissa puroissa suurin virtaama mitattiin kevään ensimmäisellä näytteenotokerralla 6.4. Huhtikuun lopussa ja toukokuussa kevään virtaamahuippu oli jo ohitse, kun sateetkin jäivät vähäisiksi. Myös syksy oli vähäsateinen, joten syksyn tutkimuskertojen virtaamat eivät juuri nousseet toukokuisia suuremmiksi.

Ravinnekuormituksen huippu oli kaikissa puroissa selvästi kevään ensimmäisellä tutkimuskerralla virtaamahuipun aikaan (kuvat 16–17). Muiden näytteenotokertojen kuormitus oli huomattavasti pienempää. Kaikki näytteenotokerrat huomioiden Lippajärveen tulevasta typpikuormituksesta suurimmat osuudet tulivat Grännäsinpurosta. Puron tuomasta kuormituksesta huomattava osuus oli peräisin jo Gallträskistä Gallträskinpuroon tulevasta vedestä. Suurimpia fosforikuormittajia olivat Grännäsin- ja Laakso-
lahdenpurot.



Kuva 16. Lippajärveen laskevien purojen kokonaisfosforikuorma vuoden 2009 näytteenotokertoina.



Kuva 17. Lippajärven laskevien purojen kokonaistyppi kuorma vuoden 2009 näytteenottokertoina.

Gallträskinpuroon Gallträsk-järvestä virtaavan veden laatu erosi Grännäsinpuron vedestä. Hygieeninen laatu oli parempi sekä sameus ja sähkönjohtavuus pienempiä Gallträskinpurossa kuin lähempänä Lippajärveä Grännäsinpurossa, johon johdetaan hulevesiä ympäröivältä asuinalueelta.

4.3 Matalajärvi

Matalajärvi kuuluu Espoonjoen valuma-alueeseen. Järvi laskee viereiseen Bodominjärveen. Järven pinta-ala on 62 ha, suurin syvyys 1,3 m ja keskisyvyys vain 0,9 m. Valuma-alueen koko on 474 ha. Valuma-alueella on muun muassa metsää, peltoja, golf-kenttä, puutarhakoulu ja liikennealuetta (mm. Kehä III -tie). (Karvonen 2007)

Järvessä on rehevyydestä huolimatta sängen kirkas vesi, minkä ansiosta järvessä esiintyvät harvinaiset hentonäkinruoho, jouhivita ja uposvesitähti. Järvellä pesii runsas vesi- ja rantalinnusto. Luontoarvojen takia Matalajärvi on ranta-alueineen ja järven luoteisrannassa sijaitsevan lehtoalueen kanssa liitetty Natura 2000 -verkostoon. (Mykkänen 2008)

Luontaisestikin rehevä Matalajärvi on vuosien kuluessa rehevöitynyt hypereutrofiseksi suuren ulkoisen kuormituksen johdosta. Lisäksi järveä vaivaa voimakas sisäinen kuormitus ja tiheä särkikalasto. Karvosen (2007) mukaan sedimentistä voi vapautua veteen fosforia kuukauden aikana yhtä paljon kuin koko ulkoinen kuormitus on vuodessa. Järvessä kasvava karvalehti (irtokeijuja eli ei ole kiinnittynyt pohjaan) on päässyt runsastumaan järvessä massiivisiksi kasvustoiksi.

Matalajärvi on luokiteltu vuonna 2008 pintavesien ekologisen luokittelun perusteella luokkaan *tyydyttävä* (Uudenmaan ympäristökeskus 2009). Vuoden 2008 arviointiohjelmassa Matalajärveä ei ole luokiteltu (Soini 2009).

Järven tilaa on seurattu vuodesta 1981 alkaen ja sitä on kunnostettu muun muassa poistamalla karvalehteä (vuosittain vuodesta 2005), hoitokalastamalla (vuosittain vuodesta 2006) sekä hapettamalla talvisin (vuodesta 2007). Järven kunnon parantamiseksi on tehty kunnostussuunnitelma vuosille 2005–2007 (Barkman 2008).

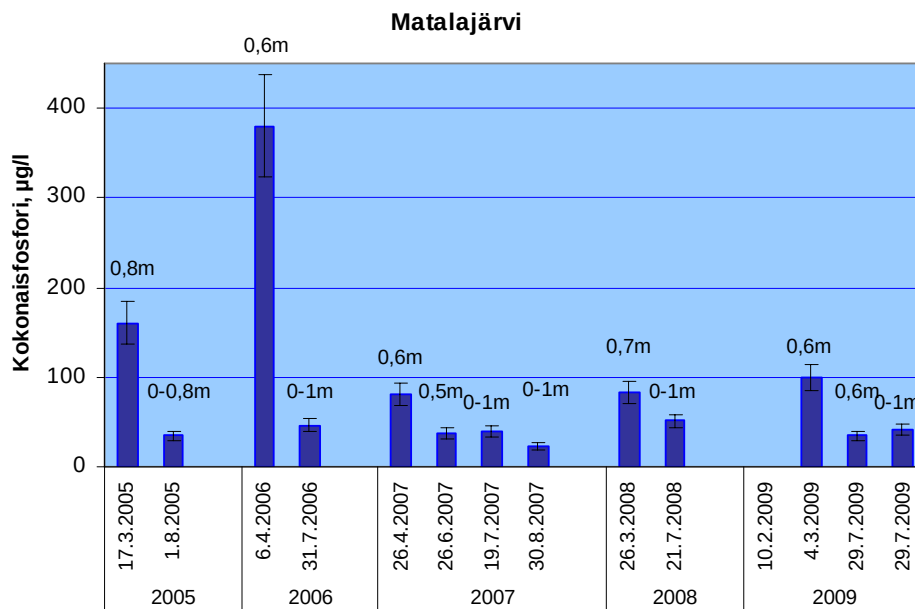
Matalajärven happitilanne (0,6 metrin syvyydellä) oli helmi- ja maaliskuussa 2009 heikentynyt. Happipitoisuus oli helmikuussa 8 mg/l (hapen kyllästyneisyys 57 %) ja maaliskuussa 6 mg/l (hapen kyllästyneisyys 43 %). Hapettimen ansiosta vesi pysyi ilmeisesti hapellisena, joskin vähähappisena, myös loppu-talven. Vesi oli talvella sameaa, tummaa, puskurikyvyltään erinomaista ja sel-keästi orgaanista ainesta sisältävää. Heinäkuussa Matalajärven vesi oli voi-makkaan kasvitutannon vuoksi lievästi ylikyllästynyttä hapen suhteen (9 mg/l ja 101 %).

Kokonaisfosforin pitoisuus oli kaikilla tutkimuskerroilla suuri, 30–100 µg/l (kuva 18). Kokonaistypen pitoisuus oli myös suuri, 800–1600 µg/l (kuva 19). Heinä-kuussa ravinnepitoisuudet analysoitiin niin 0,6 metrin syvyydeltä kuin 0–1 met-rin kokoomanäytteestäkin. Kokoomanäytteessä pitoisuudet olivat suurempia johtuen ilmeisimmin pintaveden suuresta kasvimassasta. Liukoisten ravintei-den määrät olivat heinäkuussa pieniä.

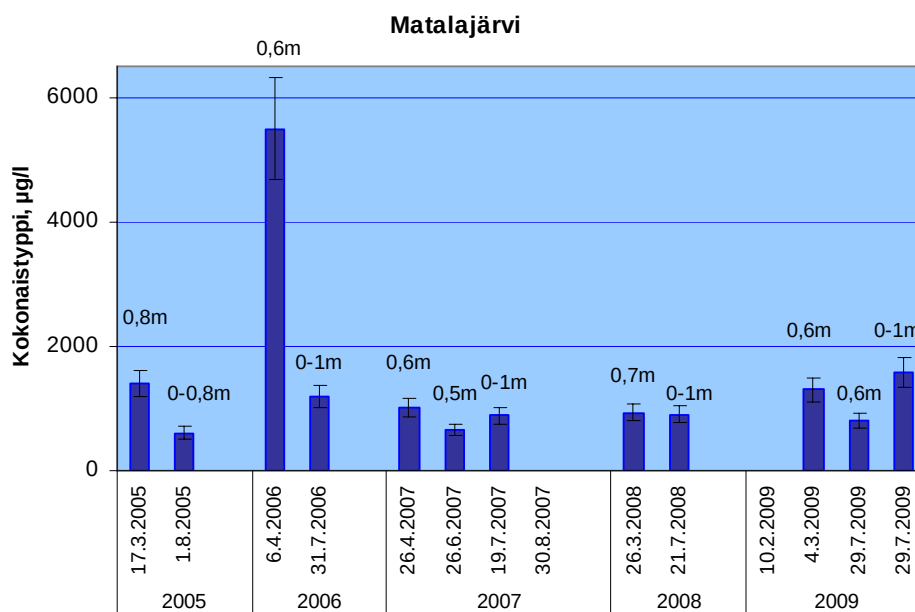
Veden a-klorofyllipitoisuus oli heinäkuussa 2009 yllättävän pieni, 7 µg/l (kuva 20). Tuotannosta vastasivat kasviplanktonlevien sijaan ilmeisimmin makrokas-vit, sillä veden pH oli yli 9 ilmentäen voimakasta hapen tuottoa. Samaan ai-kaan vesi oli lievästi ylikyllästynyttä hapen suhteen.

Vedestä analysoitiin kaksi kertaa vuodessa lisäksi sähkönjohtavuus (23 ja 29 mS/m), kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn} 7 ja 13 mg/l), sameus (2 ja 32 FTU), väriluku (10 ja 80 mg Pt/l) ja kiintoaine (2 ja 15 mg/l). Näiden tulosten perus-teella Matalajärven veden laatu vaihtelee huomattavasti vuoden mittaan. Tä-mä johtunee osittain järven mataluudesta, jolloin vesi pääsee kiertämään ja sekoittamaan myös sedimentoituvaa materiaalia takaisin vesipatsaaseen.

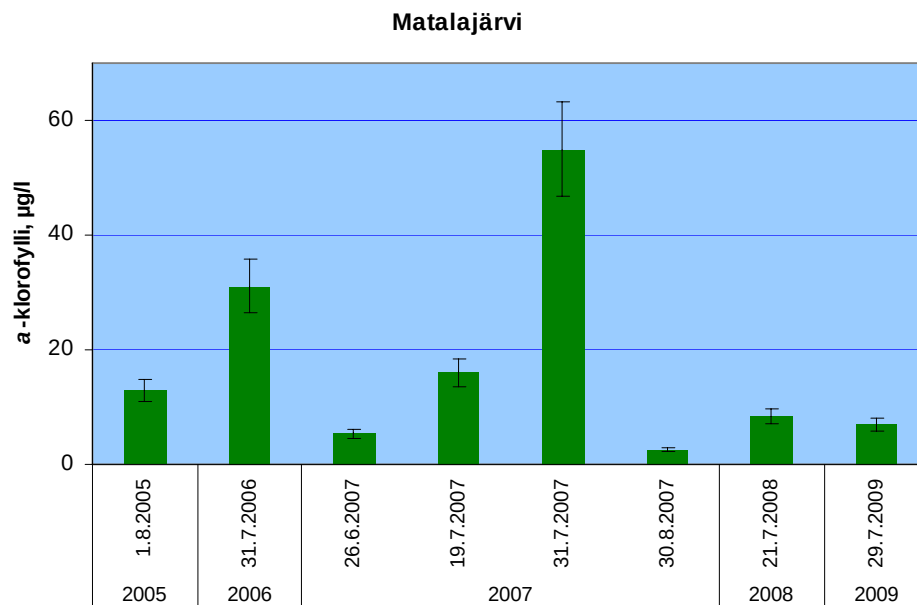
Heinäkuussa Matalajärven vedestä mitattiin sulfaatin ja useiden metallien pi-toisuudet (taulukko 4). Kaikki pitoisuudet olivat pieniä ja alle terveysperusteis-ten raja-arvojen. Sinkin pitoisuus on selvästi pienentynyt vuodesta 2007.



Kuva 18. Matalajärven kokonaisfosforin pitoisuus vuosina 2005–2009 pintavedestä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 19. Matalajärven kokonaistypen pitoisuus vuosina 2005–2009 pintavedestä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 20. Matalajärven a-klorofyllin pitoisuus vuosina 2005–2009 pintavedestä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).

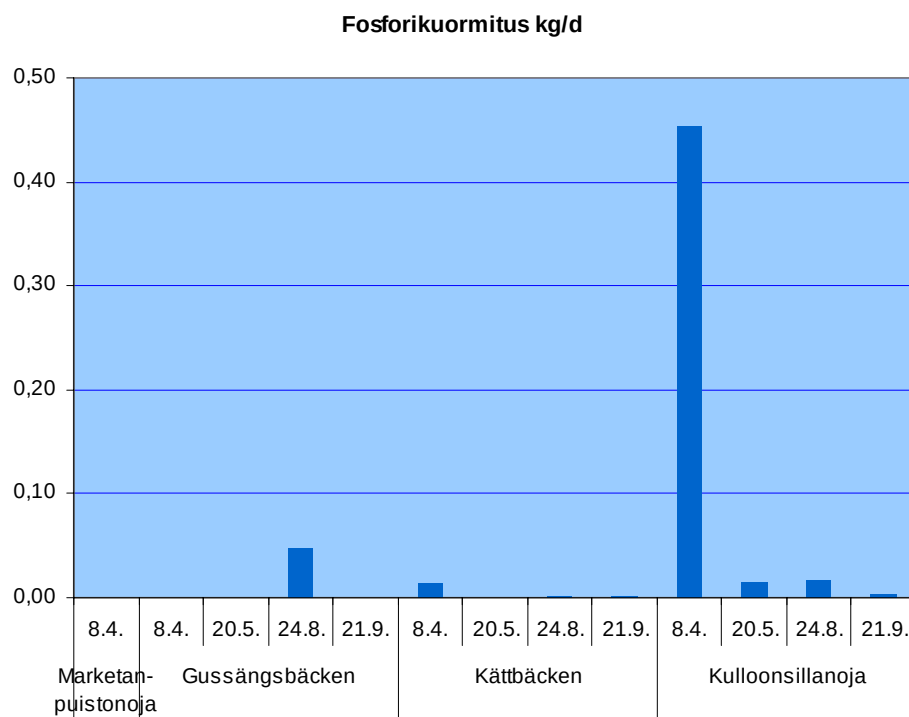
Taulukko 4. Raskasmetallien ja sulfaatin määrä Matalajärven vedessä vuosina 2007–2009.

	Alumiini µg/l	Kadmium µg/l	Lyijy µg/l	Sinkki µg/l	Arseeni µg/l	Kupari µg/l	Nikkeli µg/l	Kromi µg/l	Elohopea µg/l	Vanadiini µg/l	Sulfaatti mg/l
26.6.2007											13,5
19.7.2007	69	0,05	0,5	120	2	0,5	0,5	0,5	0,05	0,5	8,4
21.7.2008	41	0,5	2,5	12	3	10	5	2,5		7	
29.7.2009	41	<0,5	<1	2	1	<1	<3	<2	0,2	2	8

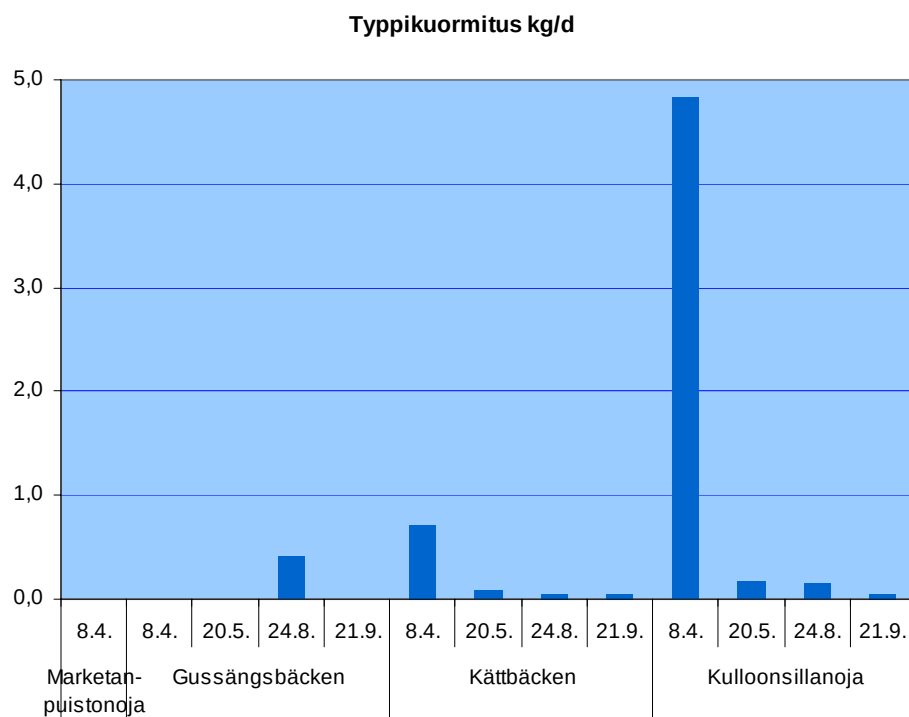
Matalajärveen laskevat purot

Matalajärveen laskevista neljästä purosta otettiin näytteitä kerran kuukaudessa huhti-, touko-, elo- ja syyskuussa eli yhteensä neljä kertaa vuoden aikana. Idän suunnasta laskevasta Marketanpuistonojasta saatiin näyte vain kerran vähäisen vesimäärän takia. Muut tutkitut purot olivat järveen pohjoisen suunnasta golfkentän läpi virtaava Gussängsbäcken, idästä laskeva Kulloonsillanoja sekä etelästä virtaava Kätbäcken.

Kulloonsillanoja oli tutkimuskerroilla Matalajärveen laskevista puroista selvästi suurin sekä virtaamaltaan että ravinnekuormitukseltaan (kuvat 21–22). Kulloonsillanojassa vuoden suurin, kevättulvan aikainen virtaama oli 0,035 m³/s 8.4.2009. Runsaimman virtaaman aikana veden ravinnepitoisuudet olivat suuria: fosforin kokonaispitoisuus oli 150 µg/l ja typen kokonaispitoisuus 1600 µg/l. Muina näytteenottokertoina ravinteita oli selvästi vähemmän (fosforia 48–58 µg/l ja typpeä 420–600 µg/l).



Kuva 21. Matalajärveen laskevien purojen fosforikuorma vuoden 2009 näytteenotokertoina.



Kuva 22. Matalajärveen laskevien purojen typikuorma vuoden 2009 näytteenotokertoina.

Gussängsbäckenissä oli mitattavaa virtaamaa ainoastaan yhdellä neljästä tutkimuskerrasta (0,0055 m³/s 24.8.2009). Purossa oli silti runsaasti vettä esimerkiksi keväällä, mutta Matalajärven korkean vedenpinnan takia puron näytteenottokohdassa ei ollut virtaamaa järveen päin. Tällaisissa tilanteissa näytteenottoa kannattaisi siirtää puron yläjuoksulle päin ennen purossa sijaitsevaa lammikkoa. Nyt valuma-alueelta tulevaa keväistä ravinnekuormitusta ei voinut arvioida luotettavasti näytteenottokohdan virtaaman ja veden ravinnepitoisuuden perusteella.

Kevään ensimmäisellä näytteenottokerralla 8.4. Gussängsbäckenissä oli erittäin runsaasti ravinteita; typen kokonaispitoisuus oli 2200 µg/l ja fosforin 400 µg/l. Ravinteiden määrä keväällä oli suurempi kuin aiempina vuosina tutkimuksissa näytteissä (Seppälä 2007; Mykkänen 2008). Aiempina tutkimusvuosina näytteenotto ei ilmeisesti ole sattunut juuri runsaan virtaaman aikaan. Purossa oli runsaasti ravinteita kevään lisäksi myös vuoden viimeisellä tutkimuskerralla 21.9. Gussängsbäckenin hygieeninen laatu oli hyvä kaikilla näytteenottokerroilla.

Kätbäckenissä oli mitattavaa virtaamaa kaikilla näytteenottokerroilla. Sen tuoma ravinnekuormitus oli kuitenkin Kulloonsillanojaan verrattuna pientä. Ravinteiden pitoisuudet olivat enimmäkseen pienempiä kuin Kulloonsillanojassa. Typen kokonaispitoisuus oli suurimmillaan keväällä 1500 µg/l ja muilla tutkimuskerroilla tätä pienempi. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat välillä 10–29 µg/l. Sähkönjohtavuus oli Kätbäckenin vedessä huomattavasti suurempi kuin muissa Matalajärven puroissa (kevään tutkimuskerroilla 94–96 mS/m).

Marketanpuistonojasta saatiin näyte vain 8.4., muulloin uoma oli lähes kuiva. Keväälläkin puron virtaamaksi mitattiin 0 m³/s, joten tutkimuskertojen perusteella puron ravinnekuormitus Matalajärveen oli hyvin pientä. Vesinäytteen ravinnepitoisuudet olivat keväällä kuitenkin suhteellisen suuria (fosforin kokonaispitoisuus 120 µg/l ja typen 1200 µg/l).

Matalajärveen purojen kautta saapuneesta ravinnekuormituksesta Kulloonsillanojan keväiset virtaamat toivat näiden tutkimuskertojen perusteella merkittävän määrän. Gussängsbäckenin kautta tulevan ravinnekuormituksen arviointi virtaamamittausten perusteella oli vaikeaa, kun Matalajärven pinta oli korkealla. Korkean vedenpinnan aikana esimerkiksi ylempänä purossa tehty virtaamamittaus voisi auttaa kuormituksen arvioinnissa, vaikka tällöin puron valuma-alueen alaosan aiheuttama kuormitus jäisikin huomioimatta.

4.4 Bodominjärvi

Bodominjärvi on Espoon suurin järvi. Järvi kuuluu Espoonjoen valuma-alueeseen. Järven pinta-ala on 410 ha, suurin syvyys 13 m ja keskisyyvyys 4,3 m. Valuma-alueen koko on 30,7 km². Valuma-alueella on laajoja savi- ja kalvialueita. Bodominjärven valuma-alueesta noin 20 % on peltoa. (Oinonen 2008)

Bodominjärvellä on havaittu sinileväkukintoja lähes vuosittain ja vesi on melko ravinteikasta. Pohjan läheisessä vedessä on ajoittain niukasti happea niin kesällä kuin talvellakin. (Oinonen 2008)

Bodominjärvi on luokiteltu vuonna 2008 pintavesien ekologisen luokittelun perusteella luokkaan *hyvä* (Uudenmaan ympäristökeskus 2009). Vuoden 2008 arviointiohjelmassa järvi sijoittuu luokkaan *lievästi rehevä* (Soini 2009).

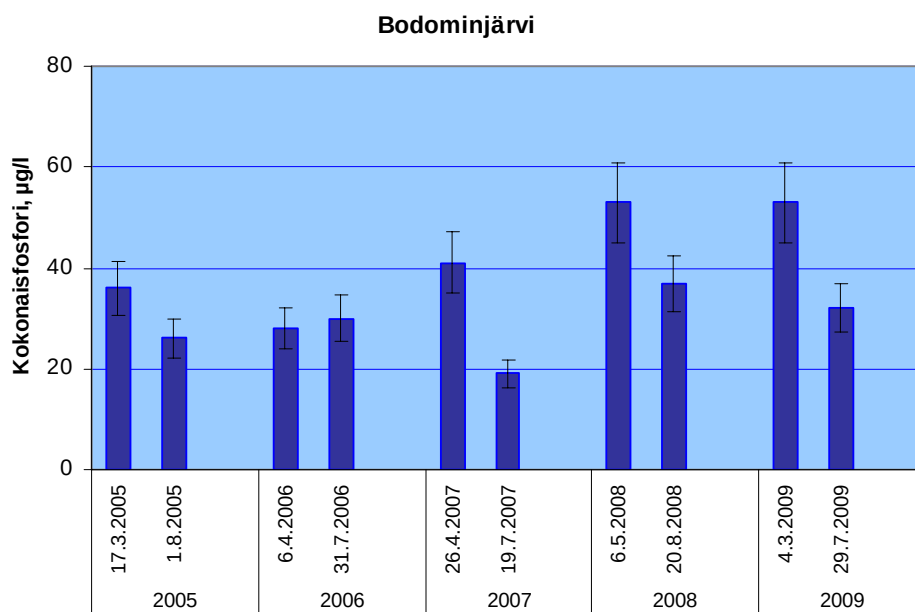
Järven tilasta ensimmäiset tulokset löytyvät vuodelta 1980 (ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä). Bodominjärveen on asennettu lappoputki, jota pitkin johdetaan syvännevetä Oittaanjokeen.

Maaliskuussa 2009 vesi oli käänteisesti kerrostunut ja pintavedessä oli runsaasti happea (14 mg/l ja hapen kyllästyneisyysarvo 96 %). Pitkästä jääpeitteisyydestä huolimatta pohjan läheisessä vedessä (9 metrin syvyydellä) oli edelleen happea 8 mg/l, mikä vastaa 58 % kyllästyneisyyttä. Heinäkuussa vesi oli lämpötilan mukaan kerrostunut ja pohjan läheinen vesi oli niukkahappista (2 mg/l, kyllästyneisyysarvo 28 %). On oletettavaa, että pohjasedimentin pinta on mennyt kesän kuluessa hapettomaksi. Kokonaisravinteiden määrä oli heinäkuun lopussa pohjan läheisessä vedessä selvästi pintavettä suurempi, mikä voi viitata sisäiseen kuormitukseen.

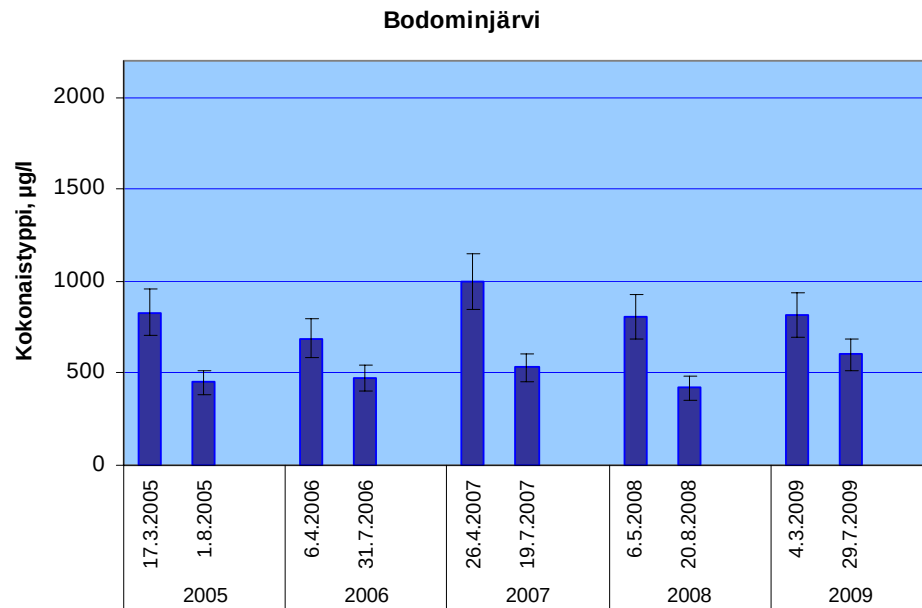
Kokonaisfosforin pitoisuus oli melko suuri, 28–61 µg/l (kuva 23). Kokonaistypipitoisuus vaihteli 550–770 µg/l (kuva 24). Liukoisten ravinteiden määrät olivat heinäkuussa erittäin pieniä.

Veden a-klorofyllipitoisuus oli 10 µg/l heinäkuussa 2009 (kuva 25), mikä kuvaa hieman rehevän järven tilaa. Oittaan uimarannalla Bodominjärven eteläosassa havaittiin sinilevää heinä-elokuussa joka havaintokerta (liite 5).

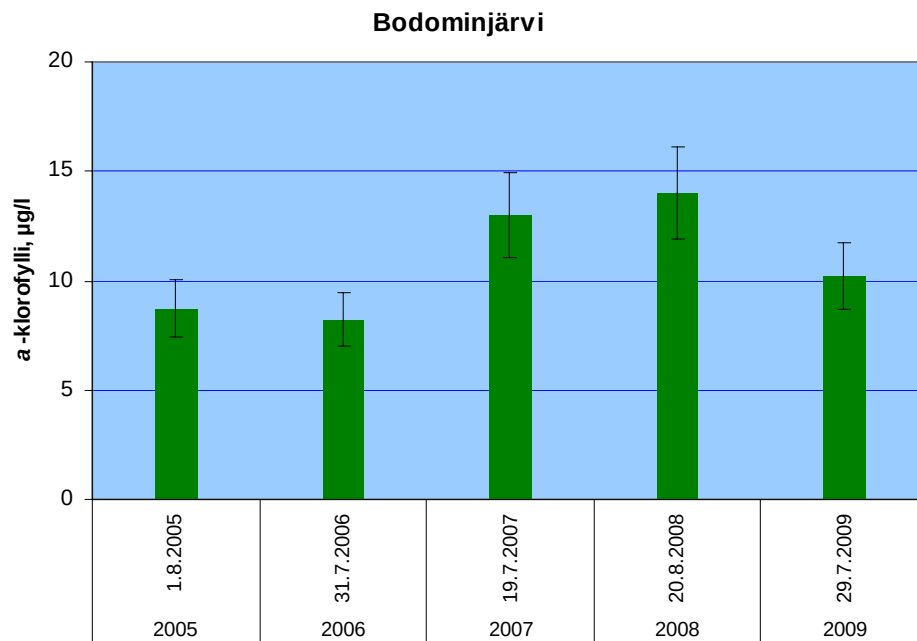
Vedestä analysoitiin kaksi kertaa vuodessa lisäksi kiintoaine (2–12 mg/l), sameus (7–26 FTU), väriluku (20–60 mg Pt/l), sähkönjohtavuus (13–15 mS/m), alkaliteetti (0,5 mmol/l) ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn} 6–8 mg/l). Nämä tulokset vahvistavat kuvaa Bodominjärvestä sameahkona ja hieman ruskeavetisenä järvenä.



Kuva 23. Bodominjärven kokonaisfosforin pitoisuus vuosina 2005–2009 pintavedestä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 24. Bodominjärven kokonaistypen pitoisuus vuosina 2005–2009 pintavedestä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 25. Bodominjärven a-klorofyllin pitoisuus vuosina 2005–2009 pintavedestä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).

4.5 Luukinjärvi

Luukinjärvi kuuluu Espoonjoen valuma-alueeseen. Järven pinta-ala on 30 ha, suurin syvyys 4 m ja keskisyyvyys vain 1,6 m. Järven koillisosa on matalaa ja hetteikköistä. Valuma-alueen koko on 4,6 km². Valuma-alueella on lähinnä metsää, soita ja harvaa pientaloasutusta. (Oinonen 2008)

Luukinjärven vesi on kirkasta, mutta humuspitoista. Järven planktonissa esiintyy limalevää, mutta vain vähän sinileviä (Oinonen 2008). Ravinteikkaissa humusvesissä elävä limalevä tuntuu iholla uimisen jälkeen nimensä mukaisesti limaiselta. Luukinjärven ongelmana ovat happikadot, joita on esiintynyt talviaikojen lisäksi myös ajoittain kesäisin. Luukinjärvi on luokiteltu vuonna 2008 pintavesien ekologisen luokittelun perusteella luokkaan *tydyttävä* (Uudenmaan ympäristökeskus 2009) ja vuoden 2008 arviointiohjelman mukaan luokkaan *rehevä* (Soini 2009).

Järven tilaa on seurattu vuodesta 1981 alkaen. Happiongelmien korjaamiseksi järveä on hapetettu talvisin 4 kk ja kesäisin 3 kk vuodesta 2007 alkaen. Luukinjärvelle on laadittu kunnostussuunnitelma vuonna 1999 (Keto 2000).

Luukinjärven vesi oli talvella 2009 lämpötilan mukaan lähes tasalämmintä pinnasta pohjaan (kuva 26). Lämpötila kohosi nopeasti jäidenlähdon jälkeen koko vesimassassa ja järvi oli heikosti kerrostunut kesäkuun lopun havaintokerralla. Heinä-, elo- ja syyskuussa vesi oli lähes tasalämmintä pinnasta pohjaan.

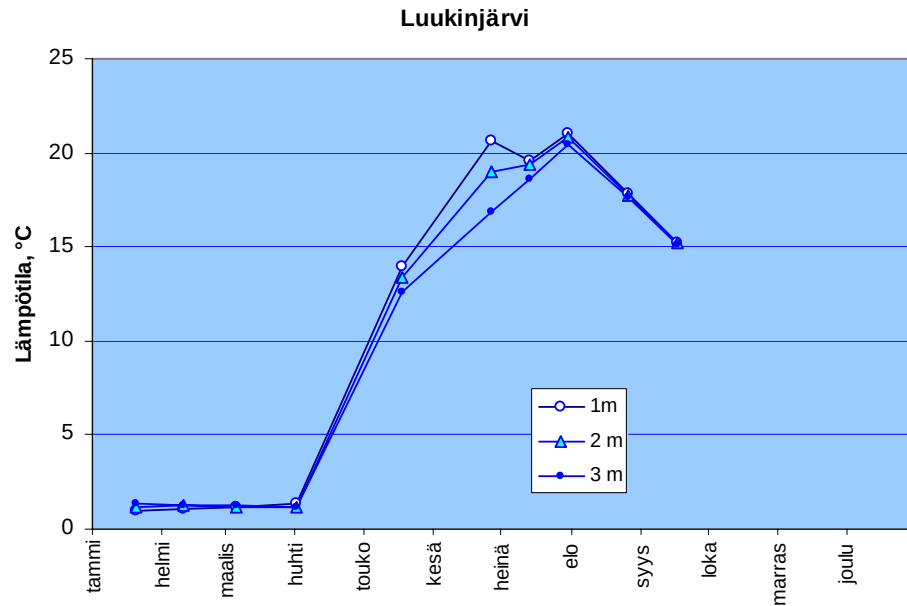
Luukinjärven vesi pysyi koko talven hapekkaana pinnasta pohjaan (kuva 27). Talviaikaisella hapetuksella on saatu myönteinen muutos aikaan. Kesällä hapen kyllästysarvo vaihteli 74–100 %. Kesäaikaan pintaveden happipitoisuus mitattiin kahtena kertana hieman pienemmäksi kuin syvemmältä otetuissa näytteissä. Tarkasteltaessa tuloksia happimäärityksen mittausepävarmuuden suhteen (”oikea” tulos voi olla mitattua arvoa 10 % suurempi tai pienempi) ei eri syvyyksistä mitatuissa happituloksissa ole eroa. Syyskuussa vesi oli edelleen hapekasta kauttaaltaan. Ohjelmaan merkitty marraskuun happinäytteenotto jäi tekemättä ohuen jääpeitteen takia.

Kokonaisfosforin pitoisuus oli koko vuoden varsin suuri (31–43 µg/l) (kuva 28), eikä pinnan ja pohjan välillä ollut eroa maaliskuussa eikä heinäkuussa. Fosforipitoisuuksien perusteella järvi on rehevä. Leville käyttökelpoisen fosfaattifosforin (suodatettu liukoinen fosfaattifosfori) pitoisuudet olivat läpi vuoden sangen pieniä pintavedessä eli fosfaatti oli lähes täysin sidottuna muun muassa kasviplanktonleviin. Typen kokonaismäärä oli suuri kaikilla havaintokerroilla (640–1500 µg/l) ja pitoisuudet olivat selvästi suurempia kuin edellisenä vuonna (kuva 29). Heinäkuussa kokonaistyyppi määritettiin niin 1 metrin syvyydeltä kuin 0–2 metrin vesipatsaasta. 0–2 metrin syvyydessä tyypipitoisuus oli yli puolet suurempi kuin metrin syvyydellä. Metrin syvyydellä on mitä ilmeisimmin ollut pintaa huomattavasti vähemmän kasviplanktonlevää. Liukoisen typen (ammonium-, nitriitti- ja nitraattityppi) määrät olivat varsin pieniä lukuun ottamatta toukokuuta, jolloin pintavedessä oli paljon nitraattityppeä. Kohonnut nitraattipitoisuus johtunee keväisistä valumavesistä järveen.

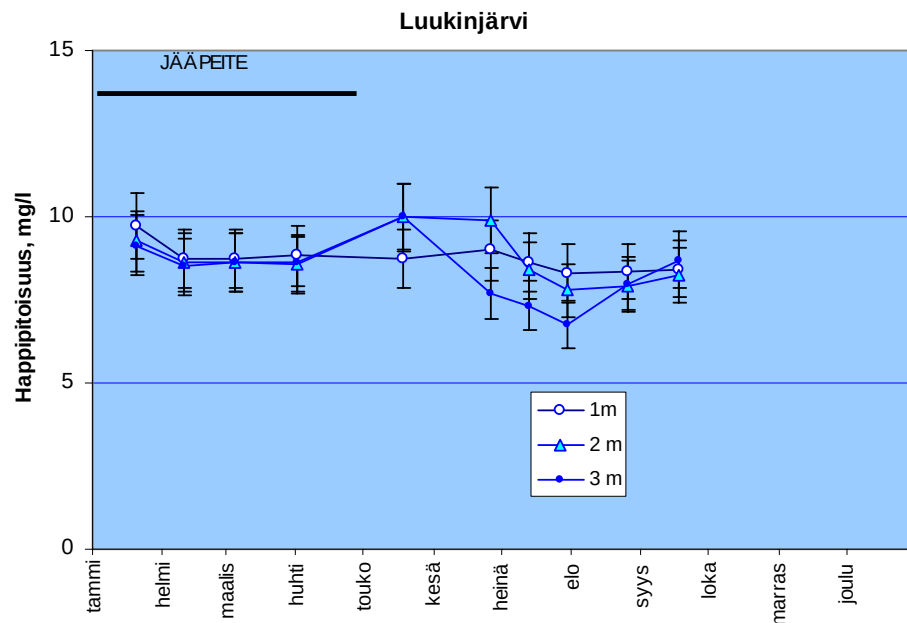
Vedestä analysoitiin kaksi kertaa vuodessa lisäksi kiintoaine (3–4 mg/l), sameus (3–10 FTU), väriluku (50–200 mg Pt/l), sähkönjohtavuus (12 mS/m), alkaliteetti (0,3–0,4 mmol/l) ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn} 12–20 mg/l). Näkösyvyys vaihteli 0,5–1,5 m. Näiden tulosten perusteella Luukinjärven vesi

oli vuonna 2009 humuspitoista ja hyvän puskurikyvyn omaavaa. Veden kirkkaus vaihteli vuodenajan mukaan huomattavasti niin, että vesi oli kesällä kirkkainta.

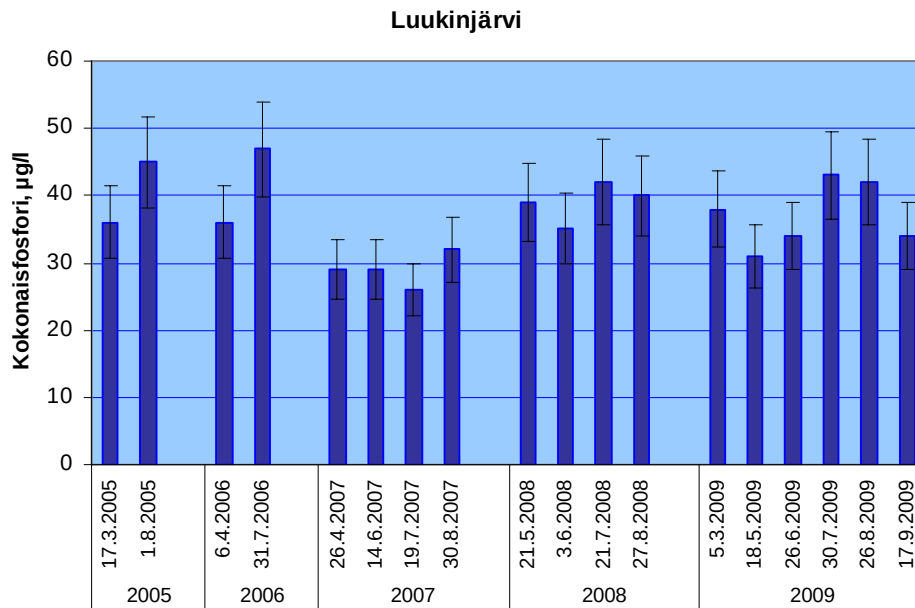
Luukinjärven a-klorofyllipitoisuus vaihteli vuonna 2009 11–21 µg/l, mitkä ovat rehevälle järvelle tunnusomaisia arvoja. Aikaisempina vuosina havaittua heinä-elokuun levämäärän kasvua ei havaittu vuonna 2009 (kuva 30). Kesällä 2009 ei havaittu sinilevää Luukin ulkoilualueen uimarannalla (liite 5).



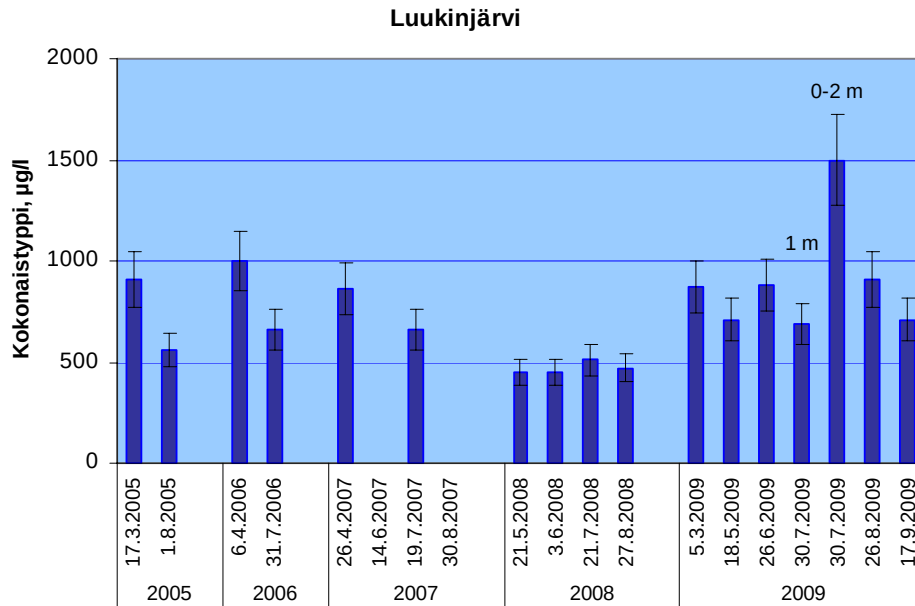
Kuva 26. Luukinjärven lämpötilan vaihtelu vuonna 2009 1, 2 ja 3 metrin syvyydellä.



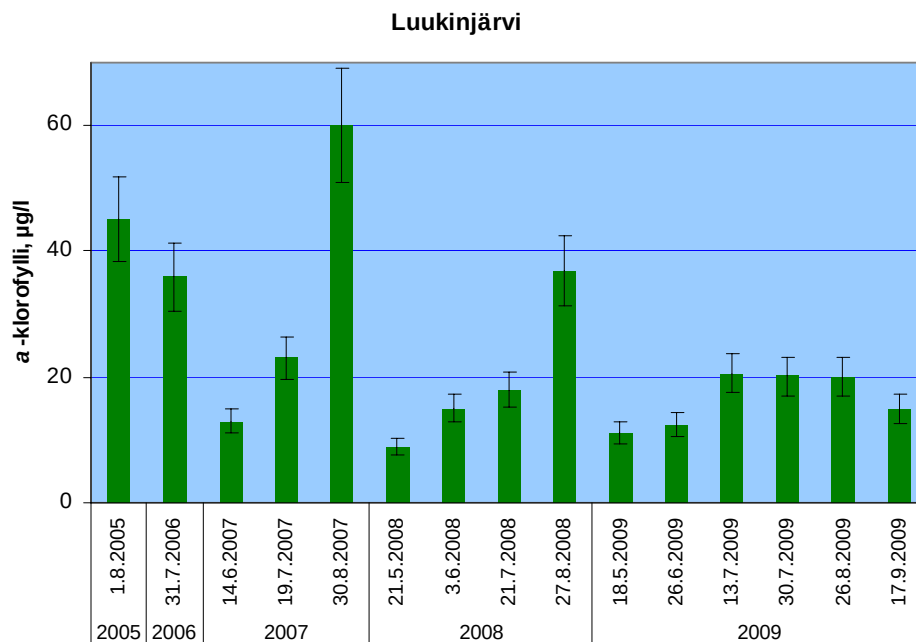
Kuva 27. Luukinjärven happipitoisuuden vaihtelu vuonna 2009 1, 2 ja 3 metrin syvyydellä. Pisteisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus (10 %).



Kuva 28. Luukinjärven kokonaistyppeä pitoisuus vuosina 2005–2009 1 metrin tai 0–2 metrin kokoomanäytteessä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mitatausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 29. Luukinjärven kokonaistyppeä pitoisuus vuosina 2005–2009 1 metrin tai 0–2 metrin kokoomanäytteessä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mitatausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 30. Luukinjärven a-klorofyllin pitoisuus vuosina 2005–2009 0–2 metrin ko-koomanäytteessä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).

4.6 Odilampi

Odilampi sijaitsee Pohjois-Espoossa Espoon ja Vantaan rajalla. Odilampi kuuluu Espoonjoen valuma-alueeseen. Järven pinta-ala on 2 ha ja suurin syvyys 2 m. Valuma-alueen koko on 80 ha. Valuma-alueella on moreeni-, savi- ja turvealueita. (Oinonen 2008)

Odilammen vesi on melko kirkasta, mutta humuksen tummaksi värjäämää. Järven rannat ovat soistuneet ja järveä kiertää ilmaversoisvyöhyke. Järvessä kasvaa myös paljon kelluslehtisiä vesikasveja, kuten ulpukkaa, lummetta ja uistinvitaa (Oinonen 2008). Järvellä on havaittu sinilevää vain satunnaisesti.

Odilampi on mataloitunut nopeasti ja rehevän kasvillisuuden vuoksi kuollutta, orgaanista materiaalia muodostuu vuosittain paljon. Orgaanisen materiaalin hajoaminen kuluttaa vedestä runsaasti happea. Kevättalvella 2007 järvellä havaittiin kalakuolemia (Oinonen 2008).

Odilampea ei ole luokiteltu vuonna 2008 pintavesien ekologisen luokittelun perusteella (Uudenmaan ympäristökeskus 2009). Vuoden 2008 arviointiohjelmassa Odilampi kuului luokkaan *rehevä* (Soini 2009).

Järven tilaa on seurattu ilmeisesti vasta viime vuosina. Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta löytyvät ensimmäiset tulokset kesältä 2008, mutta Espoon vesistötarkkailu vuonna 2007 -raportin liitteestä löytyy tulokset myös heinäkuulta 2007. Talvisin järveä ei ole aiemmin tutkittu.

Odilammen vesi oli talvella 2009 täysin hapetonta ja haisi rikkivedyltä. Heinäkuussa happea oli metrin syvyydellä (havaintopaikan syvyys 1,1 m) vain 4

mg/l, mikä vastaa 46 % hapen kyllästyneisyyttä. Vesi oli talvella hieman hapanta (pH 6,3).

Kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuudet olivat niin maaliskuussa (50 µg P/l ja 1200 µg N/l) kuin heinäkuussa 2009 erittäin suuria. Heinäkuussa ravinteet mitattiin metrin syvyyden (100 µg P/l ja 1300 µg N/l) lisäksi 0–1 metrin vesipatsaasta (140 µg P/l ja 1900 µg N/l), jolloin näytteeseen on tullut mukaan myös pinnalla olevaa kasviplanktonia. Liukoisten ravinteiden määrät olivat heinäkuussa pieniä.

Veden a-klorofyllipitoisuus oli heinäkuussa 2009 todella suuri, 140 µg/l. Vuonna 2008 a-klorofyllitulos oli 45 µg/l ja vuonna 2007 28 µg/l. Aikaisemmin klorofylli on mitattu 0–2 metrin kokoomanäytteestä, mutta vuonna 2009 0–1 metrin kokoomasta. Tällöin näytteeseen on tullut aikaisempaa enemmän pinnassa elävää planktonia. Vuoden 2009 näytteenottoa saattaa poiketa aikaisemmasta, sillä havaintopaikan syvyydeksi saatiin 1,1 metriä. Todellisen syvyyden määrittäminen runsaasti kasvimaassa kasvavassa järvessä on syvyyssuotaimella hankalaa. Runsaasta tuotannosta huolimatta veden pH (6,8) oli vain hieman suurempi kuin talvella. Odilammen uimarannalla ei havaittu sinilevää tällä eikä edellisellä uimakaudella (Piirainen 2009).

Vedestä analysoitiin kaksi kertaa vuodessa lisäksi kiintoaine (5 ja 12 mg/l), sameus (35 ja 4 FTU), väriluku (160 ja 100 mg Pt/l), sähkönjohtavuus (22 ja 16 mS/m), alkaliteetti (0,97 ja 0,36 mmol/l) ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn} 33 mg/l). Näiden tulosten perusteella Odilammen vesi on ajoittain hyvin sameaa, hyvin ruskeaa, humuspitoista ja ravinteikasta.

4.7 Kalajärvi

Kalajärvi sijaitsee Pohjois-Espoossa ja kuuluu Espoonjoen valuma-alueeseen. Järvi laskee Nipertbäckeninpuroon, joka muuttuu Vanhankartanonpuroksi ennen laskemistaan Pitkäjärveen. Kalajärven pinta-ala on 16 ha, suurin syvyys 2 m ja keskisyyvyys 1,2 m. Järven eteläosan rannat ovat soistuvia. Valuma-alueen koko on vain 0,7 km². Suurin osa valuma-alueesta on metsää. (Oinonen 2008)

Kalajärven vesi on kirkasta, mutta hieman humuspitoista. Järvi happamoitui 1980-luvun alun jälkeen, mutta on toipunut lähes ennalleen. Talvella 2002–2003 järvellä havaittiin happikadon takia kalakuolemia. Kalajärven makrokasvusto on vuosien saatossa runsastunut ja muuttunut, minkä epäillään johtuvan vedenlaadun muutoksista. (Oinonen 2008)

Kalajärveä ei ole luokiteltu vuonna 2008 pintavesien ekologisen luokittelun perusteella (Uudenmaan ympäristökeskus 2009), mutta saman vuoden arviointiohjelmassa se luokituu luokkaan *lievästi rehevä* (Soini 2009). Kalajärven kunnostamiseksi laadittiin vuonna 1999 kunnostussuunnitelma (Keto 2000).

Järven tilaa on seurattu vuodesta 1981 alkaen. Tuloksia löytyy vain hajanaisesti ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta. Ennen vuotta 2009 järveä tutkittiin vuonna 2004.

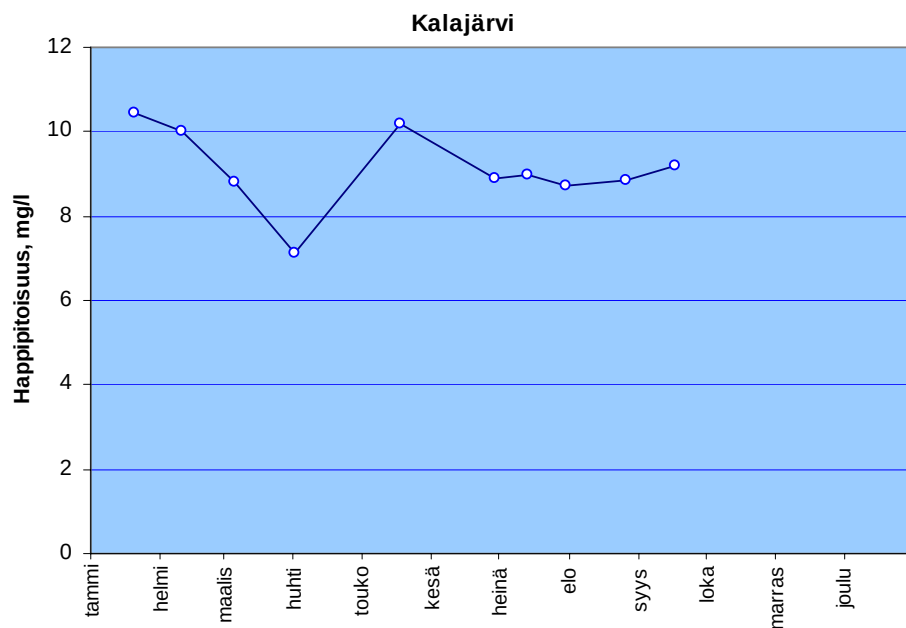
Kalajärven veden happipitoisuus laski tasaisesti talven mittaan vuonna 2009 (kuva 31). Huhtikuun alussa vedessä oli edelleen happea 7 mg/l, mikä vastaa 52 % kyllästyneisyyttä. Todennäköisesti vesi on pysynyt hapellisena jäiden lähtöön saakka. Kesällä ja syksyllä vesi oli hapekasta. Ohjelmaan merkitty marraskuun happinäytteenotto jäi tekemättä ohuen jääpeitteen takia. Veden pH vaihteli vuonna 2009 6,3–7,5.

Kokonaisfosforin pitoisuus vaihteli vuonna 2009 Kalajärvellä 9–22 µg/l, mitkä ovat lievästi rehevän järven arvoja. Suurin pitoisuus mitattiin toukokuussa, minkä jälkeen pitoisuus tasaisesti pieneni (kuva 32). Maaliskuun ja kesäkuun lopun kokonaisfosforipitoisuudet eivät poikenneet aikaisempien vuosien vastaavien ajankohtien arvoista. Leville käyttökelpoisen fosfaattifosforin (suodatettu liukoinen fosfaattifosfori) pitoisuudet olivat läpi vuoden erittäin pieniä eli fosfaatti oli lähes täysin sidottuna muun muassa kasviplanktonleviin.

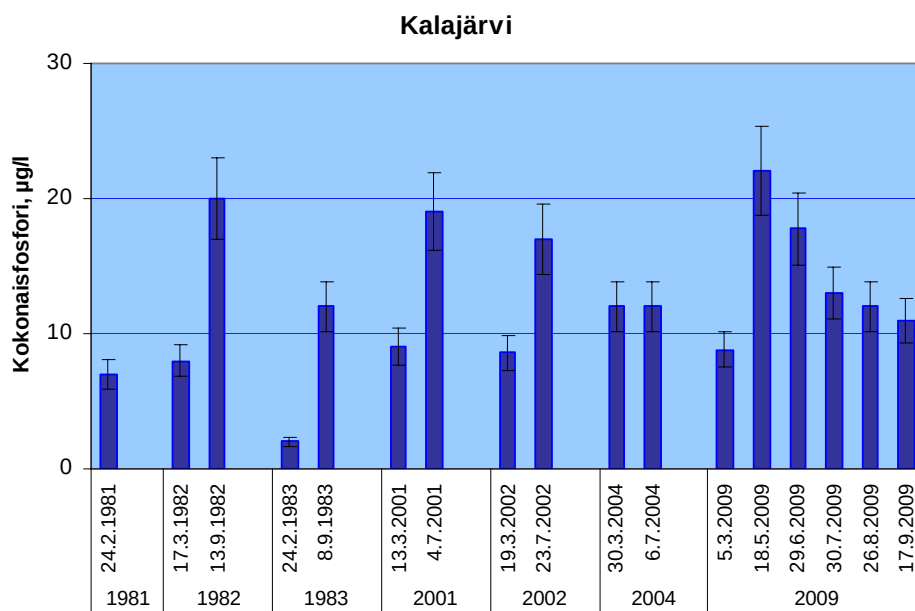
Kokonaistypen pitoisuus vaihteli vuonna 2009 430–790 µg/l (kuva 33). Maaliskuun typpipitoisuus oli selvästi pienempi kuin vuosina 2001–2004, mutta samaa tasoa kuin 1981–1983. Kesä-heinäkuun tulos ei poikennut vuosien 2001–2004 tuloksista. Liukoisen typen (ammonium-, nitriitti- ja nitraattityppi) määrät olivat pieniä vuonna 2009. Liukoisia typpiyhdisteitä on analysoitu edellisen kerran 1980-luvun alussa. Tuolloin ammoniumtypen pitoisuudet olivat kymmen kertaa nykytasoa korkeampia.

Kalajärven *a*-klorofyllipitoisuus oli kesällä 2009 pieni ja vaihteli 2,7–4,7 µg/l (kuva 34).

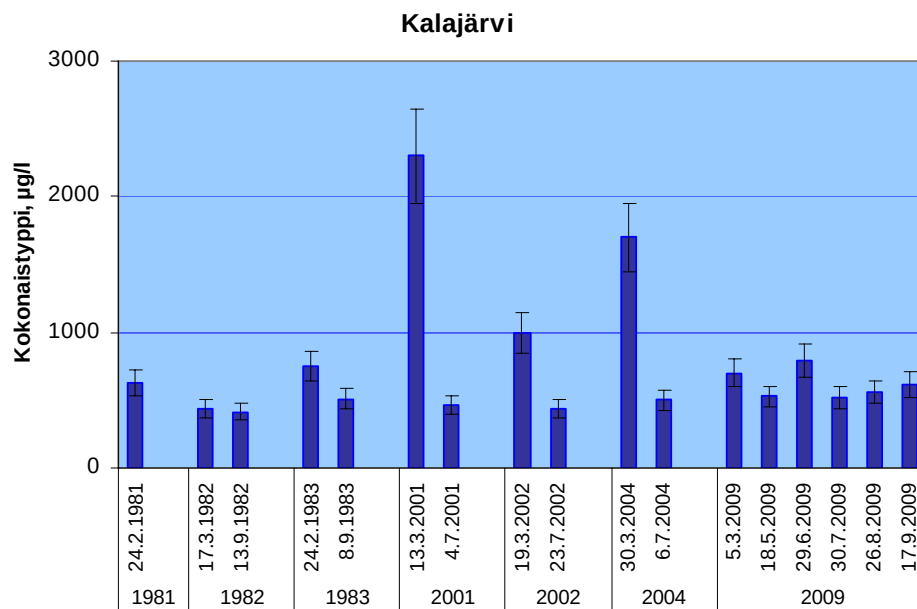
Vedestä analysoitiin kaksi kertaa vuodessa lisäksi kiintoaine (0,5 ja 1 mg/l), sameus (0,7 ja 0,05 FTU), väriluku (40 ja 5 mg Pt/l), sähkönjohtavuus (7 ja 5 mS/m), alkaliteetti (0,3 ja 0,2 mmol/l) ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn} 9 ja 6 mg/l). Näkösyvyys oli lähes joka kerta suurempi kuin havaintopaikan syvyys (yleensä 1,7 m). Näiden tulosten perusteella Kalajärven vesi oli vuonna 2009 kirkasta, hyvän puskurikyvyn omaavaa sekä vähän orgaanista ainesta sisältävää.



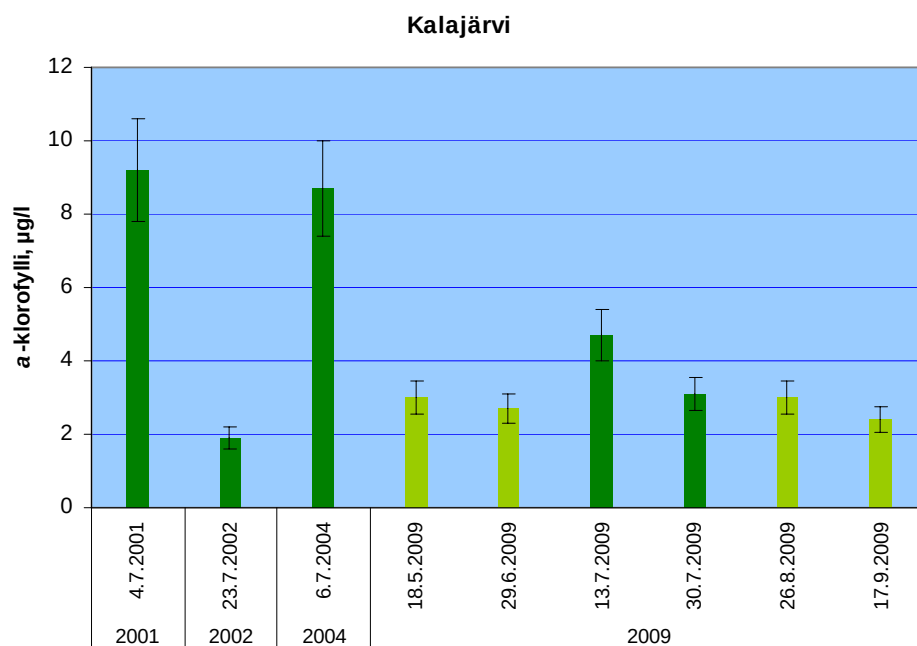
Kuva 31. Kalajärven happipitoisuuden vaihtelu vuonna 2009 yhden metrin syvyydellä.



Kuva 32. Kalajärven pintaveden kokonaisfosforin pitoisuus vuosina 1981–83, 2001–2002, 2004 sekä 2009. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 33. Kalajärven pintaveden kokonaistypen pitoisuus vuosina 1981–83, 2001–2002, 2004 sekä 2009. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepätvarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 34. Kalajärven pintaveden a-klorofyllin pitoisuus vuosina 2001–2002, 2004 sekä 2009. Tulokset, jotka poikkeavat aikaisempien vuosien havaintojankohdasta on vaaleanvihreillä pylväillä. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepätvarmuus vuonna 2009 (15 %).

5 Espoon joet

5.1 Oittaanjoki

Oittaan ulkoilualueen pienpuhdistamon vaikutuksia Glomsjokeen tutkittiin hakemalla näytteet yläjuoksulta (Oittaanjoki Oittaan yp) sekä alempaa pienpuhdistamon jälkeen (Glomsån yläjuoksu). Myös Espoon Vesi seuraa pienpuhdistamon toimintaa, mutta heidän seurantansa näytepisteet eivät ole samat kuin tässä tutkimuksessa. Espoon Veden näytepisteet sijaitsevat heti pienpuhdistamon ylä- ja alapuolella. Espoon Vesi haki näytteet 20.4.2009 (ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta). Tällöin pienpuhdistamon ylä- ja alapuolisten pisteiden välillä ei ollut juurikaan eroa vedenlaadussa.

Tässä tutkimuksessa haettiin näytteet ohjelman mukaisesti helmi- ja maaliskuussa sekä lisäksi touko- ja syyskuussa. Alapuolisella näytepisteellä ulosteperäistä kuormitusta indikoivien *Escherichia coli* -bakteerien sekä fekaalisten streptokokkien lukumäärät kuten myös ammoniumtyypen pitoisuus oli selvästi suurempi jokaisella näytteenotokerralla. Tulosten tulkintaa hankaloittaa se, että tässä tutkimuksessa käytettyjen näytepisteiden välille laskee pienpuhdistamon vesien lisäksi kaksi sivupuroa: Ryssänniitynoja ja Brutubäck. Niinpä ei voida sanoa, johtuivatko kohonneet pitoisuudet näinä näytteenottopäivinä sivupuroista vai puhdistamolta tulevasta vedestä.

5.2 Espoonjoki

Espoonjoen valuma-alueen koko on 132 km². Valuma-alueen pituus on pohjois-eteläsuunnassa 17 km ja leveys itä-länsisuunnassa 14 km. Espoonjokeen laskee suurin osa Espoon keskiosan vesistöistä. Vedet virtaavat valuma-alueen pohjoisosassa lännestä Glomsjokeen ja idästä Glimsjokeen. Glomsjoki saa alkunsa Bodominjärvestä ja Glimsjoki Pitkäjärvestä. Gloms- ja Glimsjoet yhtyvät Kirkkojärven painanteessa Espoonjoeksi, joka laskee mereen Espoonlahdessa. (Kasvio 2008) Mustalahdenoja yhtyy Espoonjokeen hieman ennen Espoonlahtea.

Valtaosa valuma-alueen maaperästä on savea, mikä antaa Espoonjoen vedelle tyypillisen savisamennuksen. Valuma-alueesta 64 % on metsää, 15 % peltoa ja 14 % rakennettua aluetta (Penttilä 2001).

Veden hygieeninen tila oli vuonna 2009 pääosin hyvä. Espoonjoen Kaukalahden havaintopaikalla havaittiin toukokuussa (920 mpn/100 ml) ja syyskuussa (820 mpn/100 ml) muita näytepisteitä huomattavasti enemmän ulosteperäisiä *Escherichia coli* -bakteereita (kuva 35). Myös fekaalisten streptokokkien lukumäärä oli syyskuussa aikaisempaa suurempi (200 pmy/100 ml) samalla näytepisteellä.

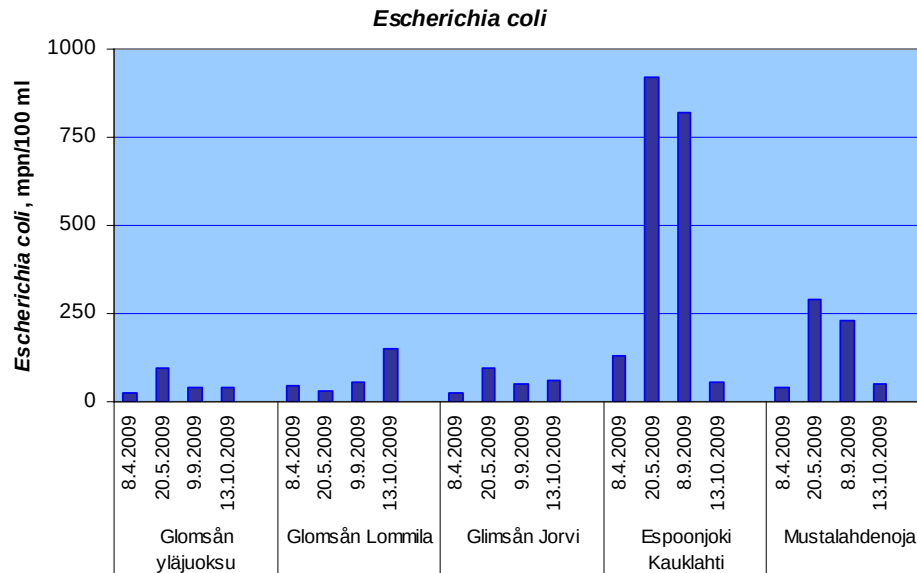
Veden happipitoisuus oli korkea kaikilla näytepisteillä. Happipitoisuus oli pienin Kaukalahden näytepisteellä syyskuussa (7 mg O₂/l, 72 % kyllästyneisyys). Virtavesissä hapettomuus ovat harvinaista, sillä virtaava vesi saa jatkuvasti happitäydennystä ilmasta.

Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus oli kaikilla näytepisteillä tyypillisesti suurin huhtikuussa (900–1400 µg N/l) virtaaman olleessa suuri. Glomsjoella havaintokertojen välillä ei juuri ollut eroa, mutta Glimsjoella huhtikuun pitoisuus oli selvästi muita havaintokertoja suurempi. Mustalahdenojan kokonaistyyppipitoisuudet olivat joka näytteenotokerta varsin suuria (820–1400 µg N/l), sillä puro virtaa peltojen halki.

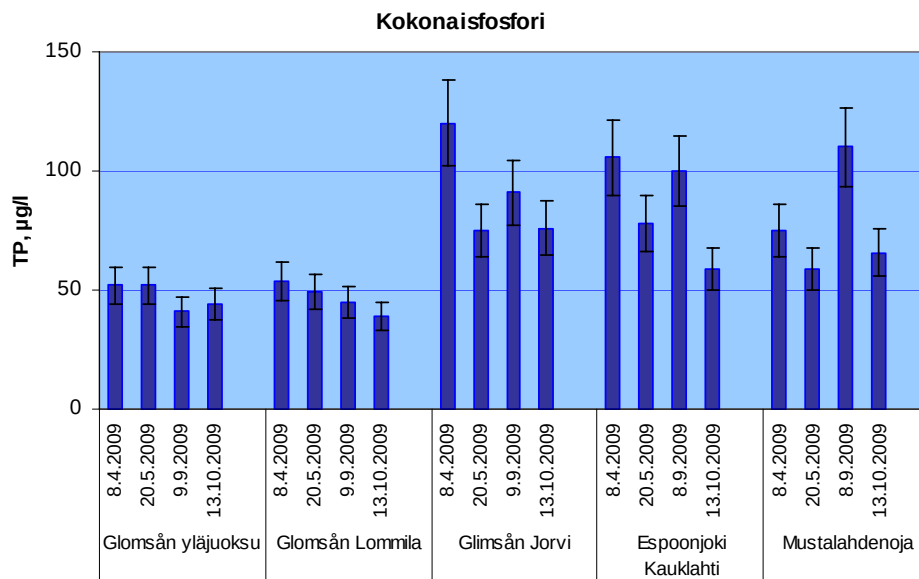
Kokonaisfosforipitoisuus oli Glomsjoessa 40–50 µg P/l (kuva 36). Glimsjoessa ja Espoonjoessa pitoisuudet olivat selvästi suurempia: 60–120 µg P/l. Mustalahdenojan kokonaisfosforipitoisuudet olivat Glims- ja Espoonjoen tasoa. Ravinnepitoisuudet heijastavat niiden järvien tilaa, joista joet saavat alkunsa. Glomsjoen kokonaisravinteiden pitoisuudet ovat samaa, rehevää tasoa kuin Bodominjärvessä ja Glimsjoen Pitkäjärven erittäin rehevää tasoa.

Jokiveden sähkönjohtavuus vaihteli Glomsjoessa 10–13 mS/m (kuva 37), mikä on samaa tasoa kuin Bodominjärvessä. Glimsjoessa ja Espoonjoessa sähkönjohtavuus vaihteli 18–26 mS/m. Espoonjoen veden sähkönjohtavuus on luonnontasoa suurempi johtuen runsaasta suolojen (esim. natrium, kalium, kalsium, magnesium, sulfaatit) määrästä.

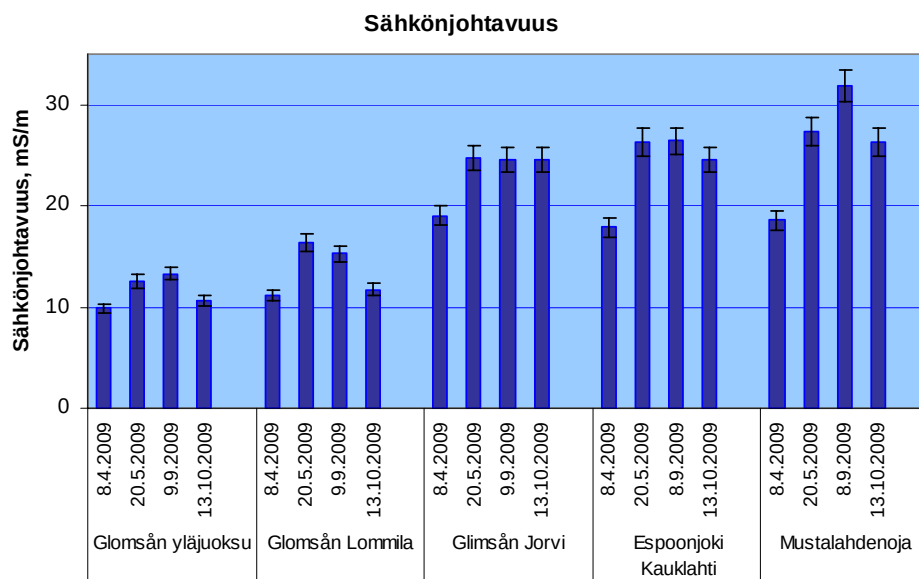
Kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) määrä ei juurikaan eronnut eri näytepisteillä ja havaintokertoina (kuva 38). Glomsjoessa COD_{Mn} oli Bodominjärven arvoja suurempi ja Glimsjoessa Pitkäjärven arvojen tasoa. Glomsjoessa havaittiin kummallakin havaintopaikalla lokakuussa suuri COD_{Mn} (noin 19 mg O₂/l). Tuolloin vedessä on ollut paljon kemiallisesti hapettuvaa orgaanista ainetta. Lokakuun muut tulokset eivät kuitenkaan poikkeava tavallisesta tasosta.



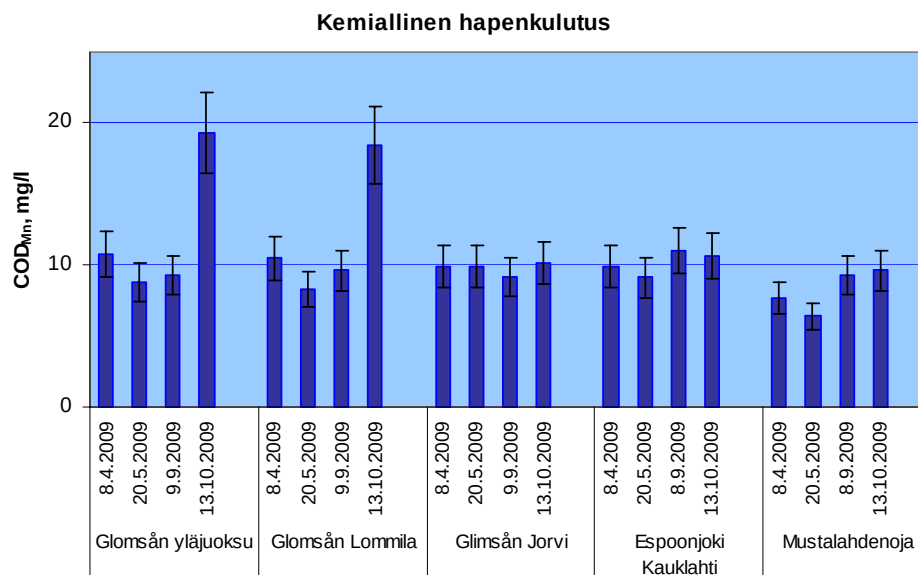
Kuva 35. Gloms-, Glims- ja Espoonjoen sekä Espoonjokeen laskevan Mustalahdenojan *Escherichia coli* -bakteerin lukumäärän vaihtelu vuonna 2009.



Kuva 36. Gloms-, Glims- ja Espoonjoen sekä Espoonjokeen laskevan Mustalahdenojan kokonaisfosforin pitoisuuden vaihtelu vuonna 2009. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 37. Gloms-, Glims- ja Espoonjoen sekä Espoonjokeen laskevan Mustalahdenojan sähkönjohtavuuden vaihtelu vuonna 2009. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (5 %).

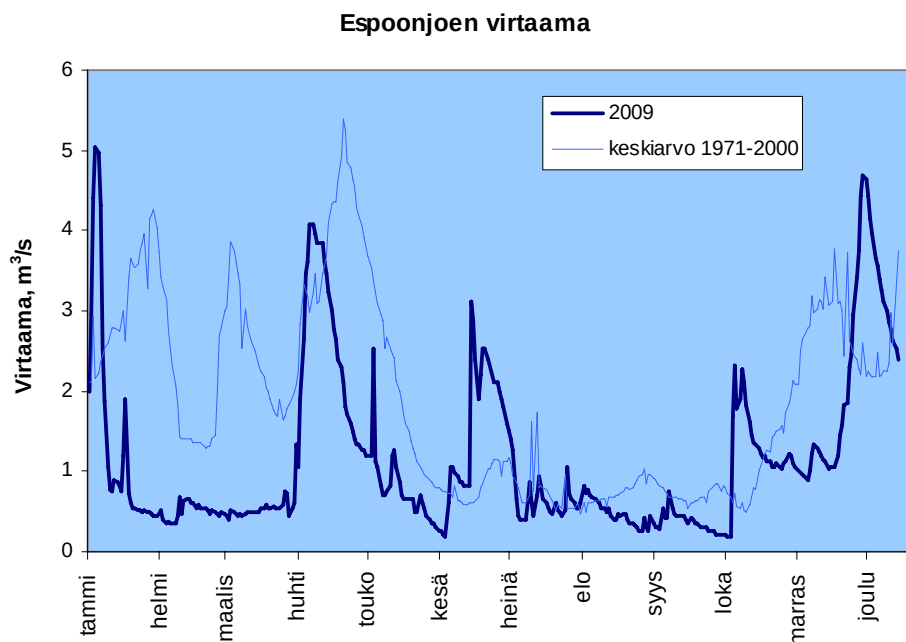


Kuva 38. Gloms-, Glims- ja Espoonjoen sekä Espoonjokeen laskevan Mustalahdenojan kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) vaihtelu vuonna 2009. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).

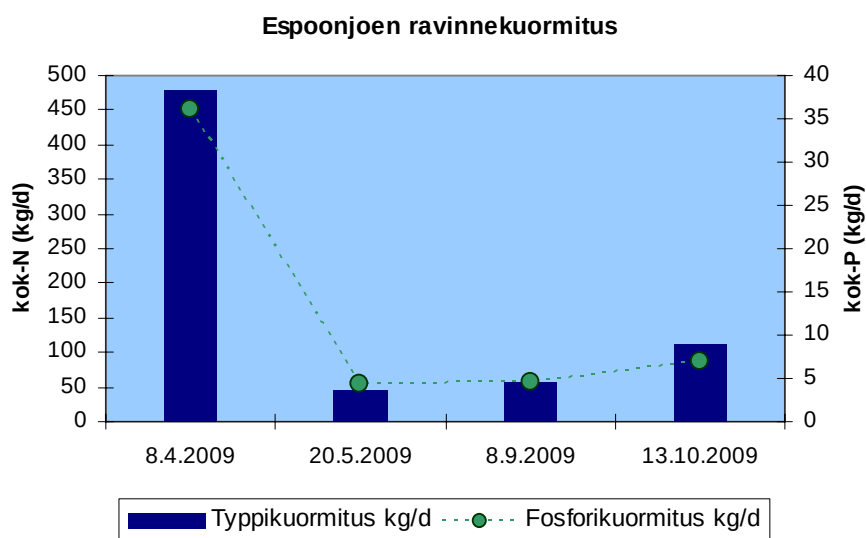
Espoonjoen kuormitus mereen

Tutkimusvuonna Espoonjoen virtaamahuippu ($5,04 \text{ m}^3/\text{s}$) koettiin aivan vuoden alussa 3.-6.1.2009 (kuva 39). Keväiset virtaamat olivat huomattavasti pienempiä vertailujaksoon 1971–2000 verrattuna. Varsinainen kevättulva-aika oli huhtikuun alussa 4.4.–15.4., jolloin Espoonjoen virtaama oli enimmillään $4,08 \text{ m}^3/\text{s}$. Vuoden ensimmäinen näytteenotto Espoonjoesta tehtiin juuri kevättulva-aikaan, jotta joen keväisen tulvahuipun aiheuttamasta ravinnekuormituksesta saadaan oikea kuva. Vuoden toinen näytteenotto oli toukokuun lopussa, jolloin virtaama oli vain $0,65 \text{ m}^3/\text{s}$. Virtaamat olivat melko pieniä myös syksyn näytteenottojen aikaan, etenkin syyskuussa ($0,54 \text{ m}^3/\text{s}$). Lokakuun näytteenotto sattui syyssateen jälkeen virtaaman jo ollessa laskussa ($1,37 \text{ m}^3/\text{s}$).

Espoonjoen kokonaisfosforikuorma oli $4,4\text{--}36 \text{ kg/d}$ ja kokonaistypikuorma $47\text{--}480 \text{ kg/d}$ (kuva 40). Kevättulvan aikaiset ravinnekuormat olivat luonnollisesti muita havaintoaikoja huomattavasti suurempia. Aiempiin vuosiin verrattuna keväiset kuormitusmäärät olivat samalla tasolla kuin 2006–2008 (Espoon ympäristökeskus / Ramboll Finland Oy 2009).



Kuva 39. Espoonjoen virtaama vuonna 2009 sekä virtaamien keskiarvo jaksolla 1971–2000. Lähde: Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta.



Kuva 40. Espoonjoen kokonaisfosfori- ja kokonaistypikuormat vuoden 2009 neljänä havaintokertana.

5.3 Monikonpuro

Monikonpuron valuma-alueen koko on 18 km² ja itse puron pituus 6,5 km. Monikonpuron keskivirtaama on 0,1 m³/s. Valuma-alueen maaperä on alavilla alueilla pääasiassa savea ja silttiä. Pohjoisosissa on lisäksi sora- ja hiekka-

alueita. Monikonpuron uomaa siirrettiin 900 metriä vuonna 2001 Leppävaaran liikekeskustan ja liikenneterminaalin tieltä (Janatuinen 2009).

Mäkkylän koulun näytepisteen yläpuolella oli Kehä I -tien suuret rakennustyöt. Monikonpuron sivuhaara vain käväisi maan pinnalla kevään havaintokertojen aikaan, syyskuussa puroa ei löydetty lainkaan ja lokakuussa näytepisteen sijainti hieman muuttui uomamuutosten takia.

Monikonpuron hygieeninen laatu oli kohtuullinen muilla kuin Monikonpuro Jet - ja Monikonpuro Vermo -näytepisteillä (kuva 41). Jetin ja Vermon näytepisteillä ulosteperäistä kuormitusta indikoivan *Escherichia coli* -bakteerin lukumäärä oli joka havaintokerta 1600–2400 mpn/100 ml. Monikonpuroon pääsee ennen Jetin näytepistettä ja Vanhan maantien näytepisteen jälkeen tasalämpöisten eläinten ulosteita. Jetin näytepisteen vieressä on koirapuisto aivan puron vieressä, mutta se sijaitsee Monikonpuroa alavirtaan. Kyse voi olla lintujen ulosteista tai liikekeskuksen tienoilta tulevasta, jatkuvasta jätevesipäästöstä esimerkiksi väärinkytkenän vuoksi. Fekaalisten streptokokkien lukumäärä vaihteli huomattavasti vähemmän (1–200 pmy/100 ml). Fekaalisista streptokokeista vain osa on ulosteperäisiä bakteereita.

Monikonpuron vesi oli läpi vuoden hapekasta. Happitilanne oli välttävä ainoastaan Hämeenkyläntien näytepisteellä (5,7–7,2 mg O₂/l, hapen kyllästysaste 54–66 %) kesä-, syys- ja lokakuussa 2009.

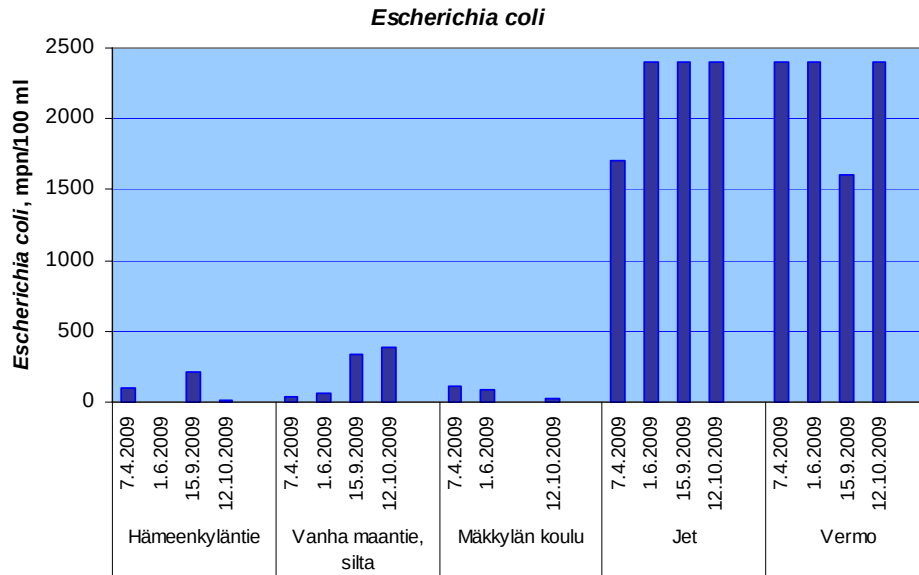
Fosforin kokonaispitoisuus oli joka havaintokerta kaikilla näytepisteillä suuri (27–500 µg/l) (kuva 42). Huhtikuussa Hämeenkyläntien ja Mäkkylän koulun näytepisteillä kokonaisfosforipitoisuus oli kymmenkertainen tyypilliseen tasoon verrattuna. Jetin ja Vermon näytepisteiden kokonaisfosforin taso oli kaksinkertainen muihin näytepisteisiin verrattuna. Jetin näytepisteessä oli kesäkuun alussa todella paljon fosforia (500 µg/l). Tuolloin, samoin kuin huhtikuussa, oli Jetissä fosfaatin (suodatettu) pitoisuus vedessä todella suuri (280 ja 100 µg/l). Kokonaisfosforin vuoden 2009 keskiarvo on suuri verrattaessa aikaisempiin vuosiin (liite 6).

Typen kokonaispitoisuus Monikonpurossa oli vuonna 2009 suuri (1300–10 000 µg/l) (kuva 43). Hämeenkyläntien ja Vanhan maantien näytepisteillä kokonaistyyppipitoisuudet olivat korkeita (1300–2900 µg/l), mutta selvästi pienempiä kuin muilla näytepisteillä (3100–10 000 µg/l). Mäkkylän koulun, Jetin ja Vermon näytepisteillä kokonaistyyppipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2009 oli huomattavasti suurempi kuin aikaisempina vuosina (liite 6). Ammoniumtypen ja nitraatin pitoisuudet olivat kaikilla näytepisteillä hyvin suuria. Mäkkylän koulun näytepisteellä kokonaistypen, ammoniumtypen ja nitraattitypen pitoisuudet olivat vuonna 2009 poikkeuksellisen korkeita (kokonaistyyppi 6090–9900 µg N/l, ammoniumtyppi 110–1800 µg N/l ja nitraattityppi 5700–7700 µg N/l). Kehä I -tien muutostyöt kuormittivat puroa paljon.

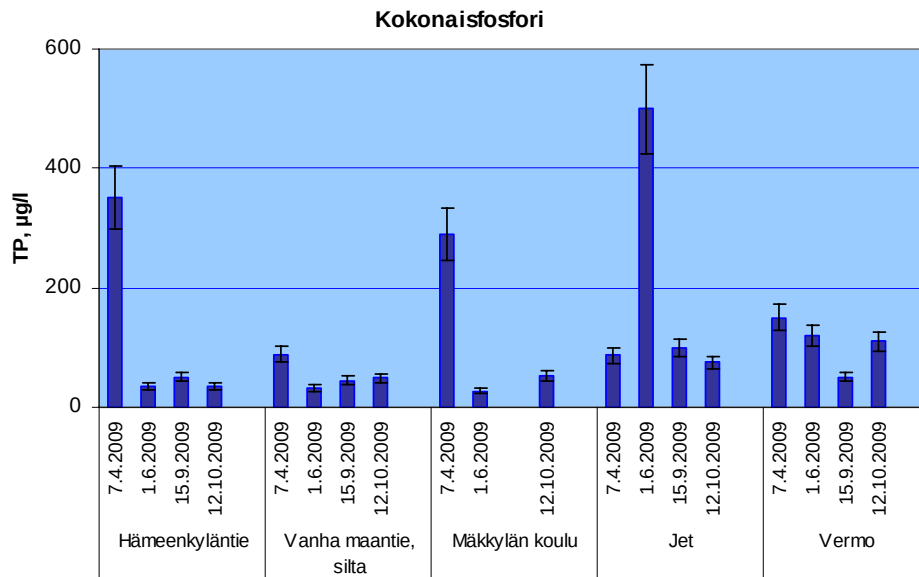
Monikonpuron sähkönjohtavuus vaihteli vuonna 2009 19–69 mS/m (kuva 44). Sähkönjohtavuusarvot ovat korkeita kaikilla näytepisteillä, joskin suurimmat lukemat mitattiin Mäkkylän koulun kohdalta. Kehätien rakennustöiden vaikutuksesta Mäkkylän koulun näytepisteen sähkönjohtavuus oli kaksinkertainen aikaisempiin vuosiin verrattuna (liite 6).

Kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) määrä vaihteli vuonna 2009 4–39 mg O₂/l (kuva 45). Monikonpuron COD_{Mn}-lukemat eivät poikenneet Espoonjoen näytepisteiden tasosta. Monikonpuron vesi oli erittäin runsasravinteista,

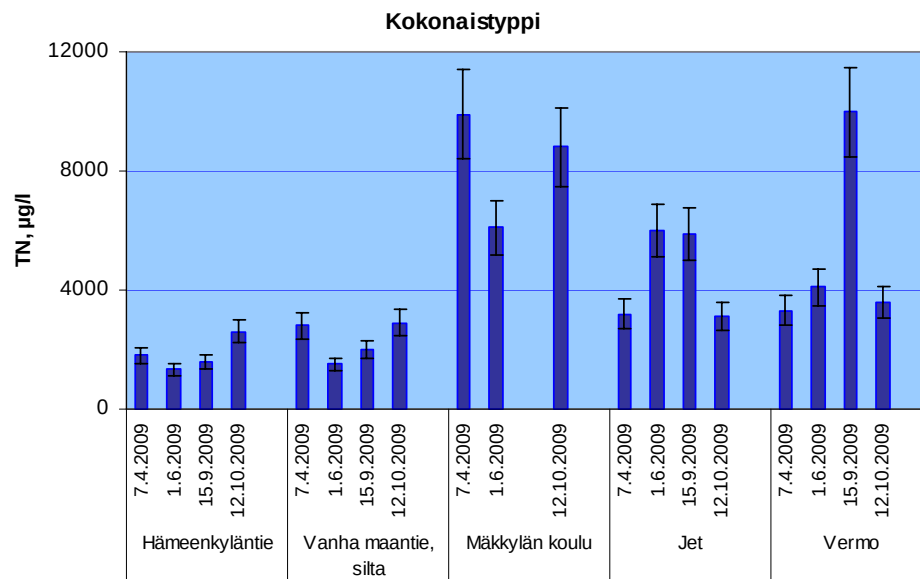
mutta orgaanisen aineen määrä ei ollut yhtä huomattava. Jetin kohdalla havaittiin kuitenkin poikkeuksellisen suuri COD_{Mn}-arvo kesäkuun alussa, kun vedessä oli myös paljon fosfaatti- ja kokonaisfosforia sekä ulosteperäisiä bakteereita.



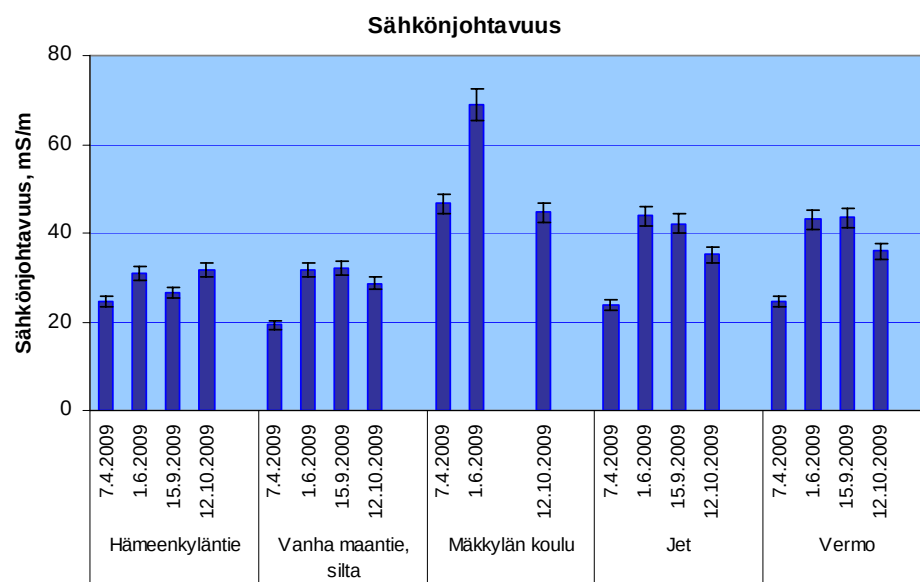
Kuva 41. Monikonpuron *Escherichia coli* -bakteerin lukumäärän vaihtelu vuonna 2009.



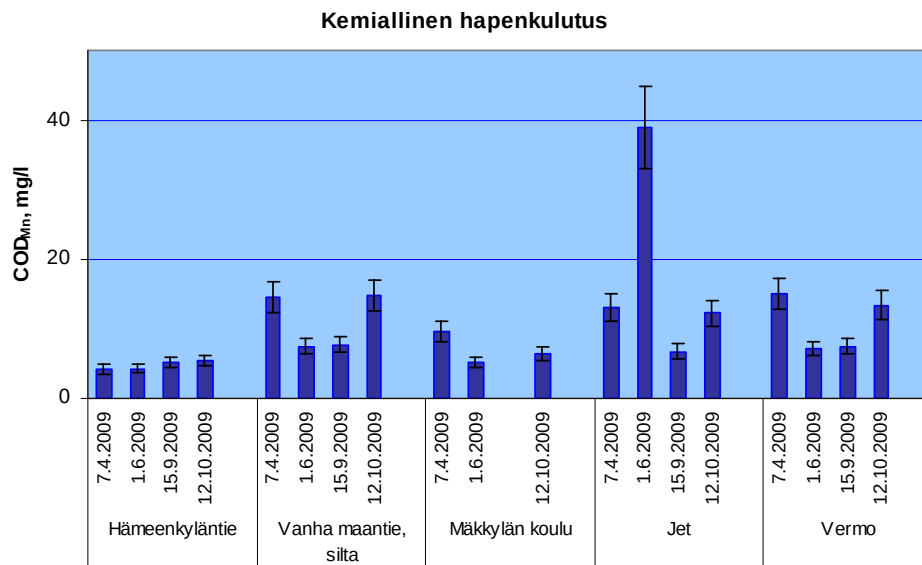
Kuva 42. Monikonpuron kokonaisfosforin pitoisuuden vaihtelu vuonna 2009. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 43. Monikonpuron kokonaistypen pitoisuuden vaihtelu vuonna 2009. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittaausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).



Kuva 44. Monikonpuron sähkönjohtavuuden vaihtelu vuonna 2009. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittaausepävarmuus vuonna 2009 (5 %).



Kuva 45. Monikonpuron kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) vaihtelu vuonna 2009. Pylväisiin on merkitty pystyviivalla analyysin mittausepävarmuus vuonna 2009 (15 %).

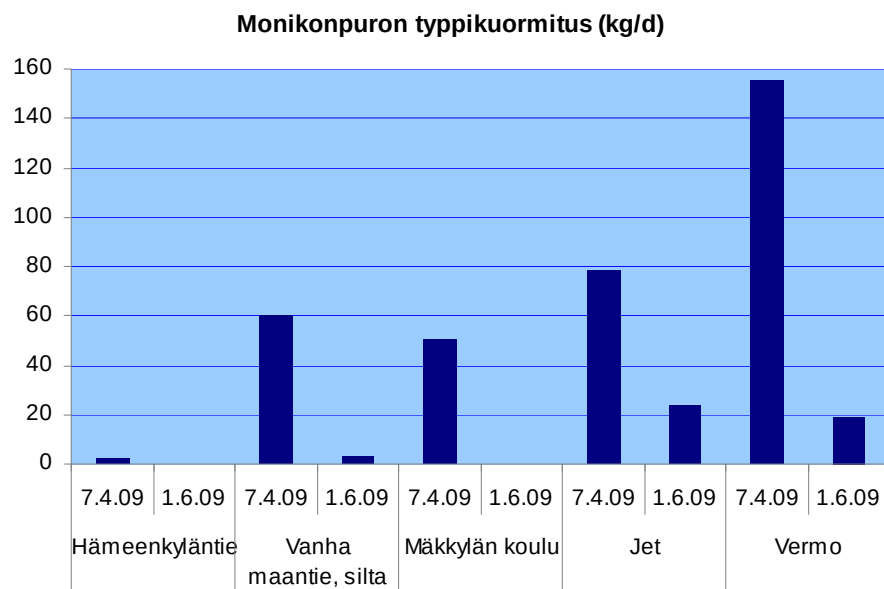
Monikonpuron kuormitus

Monikonpuron virtaamat mitattiin kahdella tutkimuskerralla (7.4. ja 1.6.2009) kaikilta puron viideltä näytepisteeltä. Virtaamatietojen ja veden ravinnepitoisuuksien perusteella laskettiin puron eri osien ravinnekuormitus näillä tutkimuskerroilla.

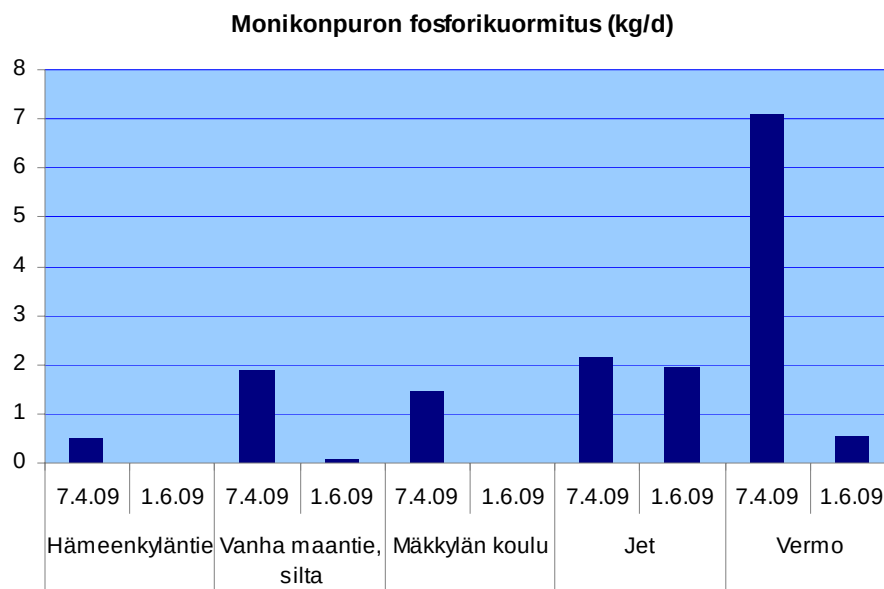
Kaikilla näytepisteillä virtaamat olivat huomattavasti suurempia huhtikuussa. Puron yläjuoksun näytepisteillä myös ravinnepitoisuudet olivat huhtikuussa kesäkuuta suuremmat. Näin ollen myös vuorokautiset ravinnekuormitusmäärät olivat tällöin suurimmillaan (kuvat 46–47).

Puron yläjuoksulla Hämeenkyläntien näytepisteellä ravinnekuormitus oli pientä johtuen pienestä virtaamasta. Kesäkuussa vesi ei siellä virrannut lainkaan. Virtaama samoin kuin ravinnekuormitus lisääntyi alajuoksua kohti Vanhan maantien sillan ja Jetin näytepisteille. Alajuoksulla ravinnemäärät olivat suuria. Keväällä Vermon näytepisteellä kokonaistypen kuormitusmäärä oli lähes kaksinkertainen ja kokonaisfosforin kolminkertainen Jetin näytepisteeseen verrattuna (kuva 46–47), joten puroon tuli vielä Jetin jälkeen runsaasti ravinnepitoista vettä. Mäkkylän koulun näytepisteeltä virtaava puronhaara laskee pääuomaan tässä, joten myös sivuhaaran tuoma huomattava kuormitus näkyy Monikonpuron laskiessa mereen. Kesätilanteessa sen sijaan ravinteiden kuormitusmäärät laskivat Jetin näytepisteeltä alajuoksulle päin, sillä ravinnepitoisuudet pienenevät eikä virtaama kasvanut enää merkittävästi. Purouomaan siis laski Jetin näytepisteen jälkeen vain vähän vettä, joka todennäköisesti sisälsi vain vähän ravinteita ja laimensi siten myös ravinnepitoisuuksia. Mäkkylän koululta tulevan haaran virtaama oli kesäkuussa hyvin pieni, vain 0,3 l/s, joten se ei tuonut ravinnekuormitusta pääuomaan.

Keväällä suuri osuus puron kokonaisravinnekuormituksesta muodostui vasta puron alajuoksulla. Kesäkuussa tilanne poikkesi hieman tästä johtuen muun muassa kuormituslähteestä ennen Jetin näytepistettä ja Mäkkylän koulun näytepisteeltä tulevan haaran kuivuudesta.



Kuva 46. Kokonaistyppikuorma Monikonpuron näytepisteillä 7.4. ja 1.6.2009.



Kuva 47. Kokonaisfosforikuorma Monikonpuron näytepisteillä 7.4. ja 1.6.2009.

6 Espoonlahti

Espoonlahti on pitkä ja matala merenlahti Kirkkonummen ja Espoon rajalla. Lahden vesi on pohjukassa makeaa ja kauempana saaristossa murtovettä. Lahteen laskevista joista Espoonjoki on merkittävin. Muut joet ovat Mankinjoki, Vitträskistä laskeva Bobäck bäcken ja Sundet.

Espoonlahtea ei pystytty vähäisen aineiston takia luokittelemaan vuonna 2008 pintavesien ekologisen luokittelun perusteella (Uudenmaan ympäristökeskus 2009). Pintavesien yleisessä käyttökelpoisuusluokittelussa vuosien 2004–2006 aineiston perusteella Espoonlahden pohjukka kuului luokkaan *tydyttävä* (Pellikka 2007).

Espoonlahtea on tutkittu vuodesta 1967 alkaen. Sen tuloksia on raportoitu Helsingin ja Espoon jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailuraporteissa, viimeksi vuodelta 2007 (Munne ym. 2008). Velvoitetarkkailuohjelman mukaan Espoonlahdelta haetaan vesinäytteet joka kolmas vuosi neljä kertaa vuodessa. Pohjaeläinnäytteet haetaan joka vuosi. Espoon vesistötarkkailututkimuksessa Espoonlahdelta haetaan vesinäytteet niinä vuosina, kun havaintopaikka ei kuulu jätevesitarkkailuun.

Espoonlahden havaintopaikka (118) sijaitsee Kallvikinniemen kohdalla ja on syvyydeltään 14 metriä. Havaintopaikka on huomattavasti syvempi kuin ympäröivä merialue. Havaintopaikan kaakkoispuolella elää uhanalaisia meriupskuoriaisia (kovakuoriainen). Alue on lajin ainoa runsas esiintymä koko maailmassa (Kasvio 2008).

Hygieeninen laatu oli vuonna 2009 heikoin pintavedessä helmikuussa, kun *Escherichia coli* -bakteerin määrä oli 140 mpn/100 ml. Helmi- ja marraskuussa pinnalla oli jokivedestä makean veden linssi, kun syvemmällä veden suolaisuus vaihteli 4–5,5 %. Pohjan läheisen veden happipitoisuus oli heikoin syyskuussa (3,9 mg O₂/l, hapen kyllästyneisyys 41 %), mutta hapettomuutta ei havaittu.

Kokonaisfosforin pitoisuus vaihteli vuonna 2009 34–98 µg/l. Kokonaisfosforin pitoisuudessa ei ole tapahtunut muutosta 2000-luvulla. Fosfaattifosforin pitoisuus määritettiin Espoonlahdella ensimmäistä kertaa sekä suodattamattomista että suodatetuista näytteistä. Aiemmin havaintopaikalta on määritetty vain suodattamaton fosfaattifosfori. Suodatettujen näytteiden fosfaattipitoisuus oli noin kolmasosa suodattamattomista. Espoonlahden fosfaatti on siis suurelta osin kiinnittyneenä partikkeleihin. Tarkasteltaessa fosfaatin pitoisuuksia syvyyden mukaan, on 2000-luvulla havaittu suurimmat pitoisuudet lähes poikkeuksetta pohjan läheisestä vedestä. Fosfaattia kertyy pohjan läheiseen veteen sisäisen kuormituksen ja orgaanisen aineen hajoamisen seurauksena.

Kokonaistyyppipitoisuus vaihteli vuonna 2009 400–1900 µg/l. Pitoisuudet olivat pintavedessä todella suuria jokien suurten virtaamien aikaan helmikuun alussa ja joulukuun alussa. Tarkasteltaessa aikaisempien vuosien tuloksia on nähtävissä, että kokonaistyyppipitoisuus on pintavedessä todella korkea kevättalvisin ja usein myös syksyllä. Tuloksissa ei ole nähtävissä muutosta 2000-luvun tasosta. Liukoisen typen pitoisuus vaihteli kokonaistypen tapaan. Ammonium- ja nitraattityppeä oli pintavedessä paljon helmikuussa ja joulukuussa. Espoonlahden tyyppipitoisuus vaihtelee oletettavasti Espoonjoen kuormituksen mu-

kaan. Tässä tutkimuksessa tulosten vertailua hankaloitti Espoonlahden ja Espoonjoen toisistaan poikkeavat näytteenottoajankohdat.

Vuonna 2009 Espoonlahden veden näkösyvyys vaihteli 0,4–1,1 m. Sameinta vesi oli joulukuussa ja kirkkainta kesäkuun alussa. Veden *a*-klorofyllipitoisuus oli kesäkuussa varsin pieni (7 µg/l), mutta syyskuussa vielä 20 µg/l. Todennäköisesti pitoisuus oli suurin heinä-elokuussa, jolloin havaintopaikalta ei otettu näytteitä. Marras-joulukuussa klorofyllimäärä oli pieni (2,3–3,5 µg/l).

7 Yhteenveto vuodelta 2009

Espoon ympäristökeskuksen tilaaman Espoon vesistötarkkailun toteutti Helsingin kaupungin ympäristökeskus Espoon ympäristökeskukselta saadun ohjelman mukaisesti. Tutkimuskohteina olivat vuonna 2009 seitsemän järveä, yksi merenlahden havaintopaikka, 16 järviin laskevaa puroa ja 11 muuta virtavesihavaintopaikkaa.

Espoon Pitkäjärvellä, Lippajärvellä, Kalajärvellä ja Luukinjärvellä seuranta oli ympärivuotista kesäkuukausien ollessa intensiivisintä seuranta-aikaa. Matalajärvellä, Bodominjärvellä ja Odilammella käytiin edellisiä harvemmin, mutta vähintään kaksi kertaa vuodessa. Vuonna 2009 seurattiin lisäksi Pitkäjärveen, Lippajärveen ja Matalajärveen laskevia puroja kevättulvien aikaan ja myöhäiskesällä ja syystulvien aikaan.

Jokiseurantapaikkoja oli vuonna 2009 Monikonpurossa, Oittaaajoessa, Glimsjoessa, Glomsjoessa ja Espoonjoessa. Jokiseuranta ajoittui kevät- ja syystulvien aikaan lukuun ottamatta Oittaa pienpuhdistamon seuranta. Tähän seurantaan kuului kaksi havaintokertaa helmi- ja maaliskuussa.

Tutkituista Espoon järvistä monet ovat runsasravinteisia ja niissä on aiempina vuosina esiintynyt happiongelmia sekä sinileväkukintoja.

Pitkäjärvessä pohjanläheisen veden happipitoisuus oli kevättalvella heikentynyt, mutta järvi ei mennyt hapettomaksi. Järvellä toimi hapetin. Kesällä happiolot heikentyivät kerrostuneisuuden edetessä, mutta veden sekoittuminen loppukesällä piti vesipatsaan hapellisena. Fosforin kokonaispitoisuudet olivat suuria, mutta aikaisempien vuosien tasolla. Typen kokonaispitoisuudet nousivat aikaisempiin vuosiin verrattuna selvästi. Tämä johtui luultavimmin kesän 2009 runsaasta kasviplanktonin määrästä järvessä. Uimarantatarkkailussa havaittiin järvellä sinilevää koko kesän. Tulokset ilmensivät erittäin rehevää järveä.

Pitkäjärveen laskevista puroista eniten ravinteita toivat Vanhankartanonpuro ja Pikkujärvenoja, jotka ovat virtaamiltaan suurimpia. Muissakin puroissa veden ravinnepitoisuudet olivat huomattavia, mutta kokonaiskuljetus vähäisempää. Sekä virtaamat että ravinnekuormitus olivat suurimmillaan huhtikuussa. Lähes kaikkien purojen bakteeripitoisuuksissa havaittiin merkkejä ulosteperäisestä kuormituksesta.

Lippajärven happipitoisuus pieneni talven kuluessa. Järvellä toimivan hapetimen ansiosta pohjan läheisen veden happipitoisuus oli kuitenkin vielä huhtikuun alussa kohtuullinen. Kesällä järvi pysyi hapellisena. Kokonaistyyppi- ja

kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella järvi on rehevä. Typen kokonaispitoisuus oli suurempi kuin edellisenä vuonna, mutta se ei voinut johtua aikaisempaa suuremmasta levien määrästä. Kasviplanktonlevien määrä oli viime vuosien tasoa. Lippajärven uimarannalla havaittiin silmämääräisesti tarkasteltuna sinilevää.

Lippajärveen laskevien purojen ravinnekuormituksen huippu havaittiin huhtikuun alussa virtaamahuipun aikaan. Järveen tullut kuormitus jakautui melko tasaisesti eri purojen kesken. Typpikuormituksesta suuri osuus tuli Grännäsinpurosta, johon laskevat runsaasti tyypeä kuljettavan Gallträskinpuron vedet. Suurimpia fosforikuormittajia olivat Grännäsin- ja Laaksoalahdenpurot.

Matalajärven happitilanne oli talvella huono, mutta järvi ei ilmeisesti mennyt täysin hapettomaksi hapettimen ansiosta. Ravinnepitoisuudet olivat järvessä edelleen erittäin suuria ja ilmensivät ylirehevän järven tilaa. Kasviplanktonlevien määrä oli kesällä pieni vesikasvien vastatessa tuotannosta.

Matalajärven neljästä tutkitusta purosta Kulloonsillanoja oli suurin sekä virtaamaltaan että ravinnekuormitukseltaan. Gussängsbäckenin tulva-aikaista kuormitusta oli vaikea arvioida näytepisteen sijainnin ja Matalajärven korkean vedenpinnan takia, mutta ravinteiden pitoisuudet olivat tässäkin purossa suuria.

Bodominjärvellä oli talvella hyvä happitilanne myös pohjan läheisessä vedessä. Kesällä hapen määrä oli vähentynyt ja pintasedimentti oli loppukesästä mahdollisesti hapeton. Kokonaisravinteiden määrä ilmensi rehevän järven tilaa. Kasviplanktonlevien määrä oli samaa tasoa kuin edellisinä vuosina. Sinilevää havaittiin Oittaan uimarannalla heinä- ja elokuussa.

Luukinjärvi oli hapettimen ansiosta runsashappinen läpi vuoden. Typen ja fosforin kokonaispitoisuudet olivat suuria eli järvi on edelleen rehevä. Pitkä- ja Lippajärven tavoin typen kokonaispitoisuus oli aikaisempia vuosia suurempi. Kasviplanktonlevien määrä oli aikaisempia vuosia pienempi, joskin edelleen rehevän järven tasoa.

Odilammen vesi oli talvella täysin hapetonta ja kesällä happitilanne oli heikentynyt. Järven ravinnepitoisuuksien ja kasviplanktonlevien määrän perusteella Odilampi on ylirehevä, hypereutrofinen järvi.

Kalajärven happitilanne oli talvella heikentynyt, mutta hapettomuutta ei esiintynyt. Kesällä järvi pysyi runsashappisena. Ravinnepitoisuuksien perusteella järvi on lievästi rehevä. 1980-luvulla havaitut, kohonneet ammoniumtypen pitoisuudet ovat pienentyneet Kalajärvellä tavanomaiselle tasolle. Kasviplanktonlevien määrä oli kesällä pieni.

Glims- ja Glomsjoet yhtyvät Kirkkojärven painanteessa **Espoonjoeksi**, joka laskee mereen Espoonlahden pohjukassa. Vesi on joessa savisameaa ja ravinteikasta. Glimsjoki on Glomsjokea runsasravinteisempi, sillä Glimsjoki saa alkunsa erittäin rehevästä Pitkäjärvestä. Glomsjoki saa vetensä pääasiassa Bodomjärvestä. Espoonjoen hygieeninen laatu oli kesällä 2009 heikentynyt, mutta happipitoisuus pysyi koko vuoden hyvällä tasolla.

Espoonjoen kevättulva-aika oli huhtikuun alussa. Tällöin joen ravinnekuormitus oli suurinta (kokonaisfosforikuorma 36 kg/d ja kokonaistyyppikuorma 480 kg/d). Muina tutkimuskertoina virtaama ja siten myös ravinnekuormitus oli

huomattavasti pienempää. Keväiset kokonaisravinnekuormat olivat samaa suuruusluokkaa kuin edeltävinä vuosina.

Monikonpuron vesi oli huomattavasti heikkolaatuisempaa verrattuna Espoonjokeen. Hygieeninen laatu oli vedessä heikentynyt, paikoin huono. Puron vesi oli hyvin ravinnerikasta, mutta happiongelmia ei varsinaisesti esiintynyt. Kehä I -tien suuret rakennustyöt heikensivät Mäkkylästä tulevan purohaaran veden laatua erittäin paljon.

Monikonpuron ravinnekuormitus oli puron kokoon nähden suurta. Etenkin keväällä suuri osuus kuormituksesta muodostui vasta puron alajuoksulla, mihin vaikutti osaltaan Mäkkylän koulun näytepisteeltä tulevan haaran kuormitus. Keväällä Vermon näytepisteellä kokonaisfosforikuorma oli 7,1 kg/d ja kokonaistyppikuorma 156 kg/d. Kesällä alajuoksun osuus kuormituksesta oli kevätä pienempi.

Espoonlahden veden laatu vaihtelee etenkin pinnassa jokien tuoman veden mukaan. Keväällä ja syksyllä makea jokivesi levittäytyy Espoonlahden suolaisemman meriveden päälle ohuen linssin tavoin. Typpiravinteiden määrät vaihtelevat jokien tuoman ravinnekuormituksen mukaan. Fosforipitoisuudet olivat suurimmat pohjan läheisessä vedessä. Fosfaattia kertyy pohjan läheiseen veteen sisäisen kuormituksen ja orgaanisen aineen hajoamisen seurauksena. Fosfori- ja typpipitoisuudet eivät poikenneet 2000-luvun tasosta.

8 Lähteet

Barkman, J. 2008: Matalajärven kunnostus 2005–2007 - Suunnitelma ja toteutus. Tulokset ja pohdinta. – Espoon ympäristölautakunnan julkaisusarja 2/2008.

Espoo.fi 2009. Uimavesien valvonta. Uimarantavesitulokset uimakaudella 15.6.–31.8. <<http://www.espoo.fi/default.asp?path=1;28;11866;97332;97344;108279;108292>>

Espoon ympäristökeskus / Ramboll Finland Oy 2009: Espoon vesistötutkimus vuonna 2008. Vesistötarkkailu vuonna 2008.

Estlander, S. & Nurminen L. 2008: Espoon Pitkäjärven kunnostushankkeen liittyvä eläinplanktonitutkimus kesällä 2008. – Moniste.

Huuhko, J. 2003: Espoon vesistötarkkailu vuonna 2003. Espoon ympäristökeskus / Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy.

Ilmatieteen laitos 2009: Ilmastokatsaukset tammikuu–marraskuu 2009.

Janatuinen, A. 2009: Espoon virtavesiselvitys 2008. Osa 2: Espoon vesistöt. – Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 1b/2009.

Järvenpää, L. ja Piispa, P. 2000: Espoon Pitkäjärven ja Lippajärven kunnostaminen vuonna 2001. – Espoon ympäristökeskus.

Karvonen, T. 2007: Matalajärven kuormituselvitys. – Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 1/2007.

Kasvio, P. 2008: Espoonjoen suojelusuunnitelma. – Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 5/2008.

Keto, A. 2000: Espoon Luukinjärven ja Kalajärven kunnostussuunnitelmat. – Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 2/2000.

Munne, P., Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P. & Räsänen, M. 2008: Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2007. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu. – Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/2008.

Mykkänen J. 2008: Ulkoinen ravinnekuormitus ja pohjasedimentistä vapautuvat ravinteet Espoon Matalajärven. – Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 1/2008.

Oinonen, E. 2008. Selvitys Espoon järvien tilasta. – Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 17/2008.

Oiva – ympäristö- ja paikkatietopalvelut 2009. Hertta 4.4. Haut pintavesien vedenlaatutiedoista ja Corine 2000 -aineistosta. 1.10.–22.12.2009. <<http://www.ymparisto.fi/oiva>>

Pellikka, K. 2007: Veden laatuluokitus 2004–2006. – Teoksessa: Autio, L., Munne, P., Muurinen, J., Pellikka, K., Pääkkönen, J.-P. & Räsänen, M., Helsingin ja Espoon merialueen tila vuosina 2002–2006. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu. – Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 15/2007.

Penttilä, S. 2001: Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Espoonjoen valuma-alueella Espoossa ja Vantaalla. – Uudenmaan ympäristökeskuksen monisteita nro 102.

Piirainen, T. 2009. Terveystarkastaja, Espoon seudun ympäristöterveys. Puhelinkeskustelu 28.8.2009. Espoon uimarantojen sinilevättilanne kesällä 2009.

Salo, H., Palomäki, A. & Hynynen, J. 2006: Espoon Pitkäjärven kunnostus. Arvio kunnostustoimien vaikutuksista. – Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 4/2006.

Salo, H. & Palomäki, A. 2006: Espoon Pitkäjärven ja Lippajärven kunnostussuunnitelma. – Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 5/2006.

Seppälä, T. 2007: Matalajärven valuma-alueen toimintojen tarkastelu ja toimenpide-ehdotukset kuormituksen vähentämiseksi. Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 3/2007.

Soini, S. 2009: Espoon ympäristön tila 2008. – Espoon ympäristölautakunnan julkaisusarja 2/2009.

Ulvi, T. 2005: Alusveden poistaminen. – Teoksessa: Ulvi, T. & Lakso, E., Järvien kunnostus: 203–210. – Suomen ympäristökeskuksen ympäristöopas nro 114.

Uudenmaan ympäristökeskus (2009). Uudenmaan ympäristökeskuksen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. 17.12.2009 <<http://www.ymparisto.fi/uus/pintavesientila>>

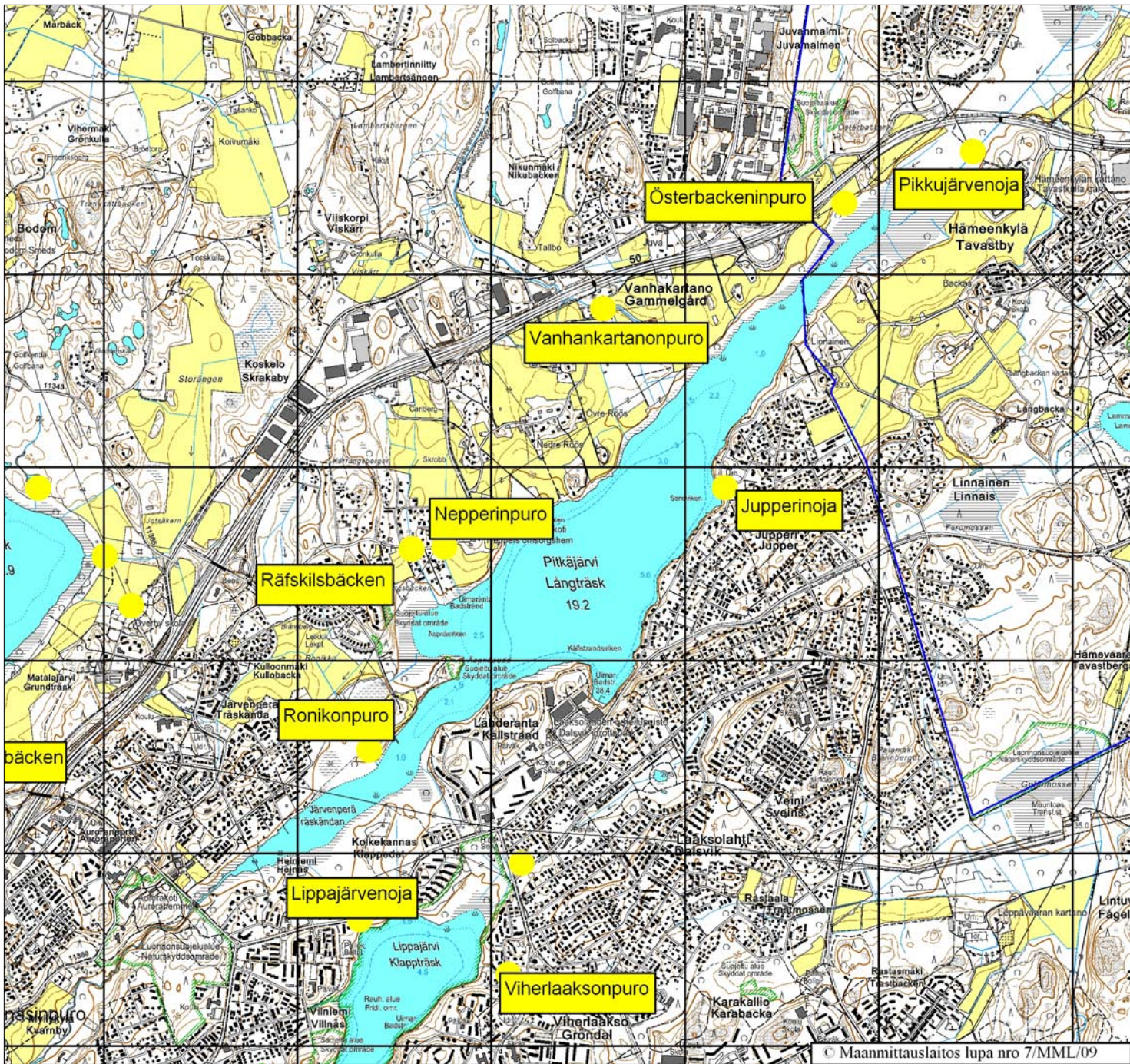
Espoon vesistötarkkailun havaintopaikkojen koordinaatit vuonna 2009

Järvi	Havaintopaikan nimi	Havaintopaikkanimi Hertassa	YK-pohj.	YK-itä	Näytesyvyudet, m
Espoon Pitkäjärvi	Espoon Pitkäjärvi	Pitkäjärvi keskiosa 2	6684384	3375608	1, 3 ja 5
Lippajärvi	Lippajärvi	Lippajärvi keskiosa 6	6681837	3374264	1, 2 ja 3
Luukinjärvi	Luukinjärvi	Luukinjärvi keskiosa 1	6691171	3372666	1, 2 ja 3
Bodomjärvi	Bodomjärvi	Bodominjärvi Lillören 3	6685327	3371279	1, 5 ja 9
Matalajärvi	Matalajärvi	Matalajärvi keskiosa 1	6684456	3372391	0,6
Odilampi	Odilampi	Odilampi keskiosa 1	6690071	3376883	1
Kalajärvi	Kalajärvi	Kalajärvi eteläosa 2	6690167	3374052	1
Joki/puro	LIMS-nimi	Havaintopaikkanimi Hertasta	YK-pohj.	YK-itä	Huomautuksia
Espoonjoki	Espoonjoki Kauklahti	Espoonjoki 1,6	6677337	3366670	
Mustalahdenoja	Mustalahdenoja	Mustalahdenoja 0,3	6676237	3366185	
Glimsån	Glimsån Jorvi	Espoonjoki 8,8 Glimsån	6681205	3371432	
Glomsån	Glomsån yläjuoksu	Glomsån 4,2 Oitån	6682768	3370190	
	Glomsån Lommila	Glomsån 1,3	6680938	3370629	
Oitån	Oittaanjoki Oittaan yp	Glomsån 5,0 Oitån	6683596	3370298	
Monikonpuro	Monikonpuro Hämeenkyliäntie	Monikonpuro 8,0	6684637	3378306	
	Monikonpuro Mäkkylän koulu	Monikonpuro 1,9+1,1	6681292	3379646	
	Monikonpuro Vanha maantie, silta	Monikonpuro 3,8 kirjasto	6681083	3378267	
	Monikonpuro Jet	Monikonpuro 2,0 JET	6680517	3379300	
	Monikonpuro Vermo	Monikonpuro 0,6	6679966	3380372	
Merialue	Havaintopaikka		YK-pohj.	YK-itä	Huomautuksia
Espolahti	118		6674878	3366358	
Mihin järveen laskee	LIMS-nimi	Havaintopaikkanimi Hertasta	YK-pohj.	YK-itä	Huomautuksia
Lippajärvi	Gallträskinpuro	Gallträskinpuro 0,2	6680900	3374822	
Lippajärvi	Grännäsinpuro	Grännäsinpuro 0,1	6681500	3374409	
Lippajärvi	Viherlaaksonpuro	Viherlaaksonpuro 0,2	6682371	3375089	
Lippajärvi	Laaksoalahdenpuro	(Laaksoalahdenpuro 0,3)	6682846	3375085	Hertan koordinaatit menevät väärään paikkaan; tässä todelliset koordinaatit
Espoon Pitkäjärvi	Jupperinoja	Jupperinoja 0,1	6684893	3376205	
Espoon Pitkäjärvi	Lippajärvenoja	Lippajärvenoja 0,5	6682656	3374321	
Espoon Pitkäjärvi	Nepperinpuro	Nepperinpuro 0,3	6684588	3374759	
Espoon Pitkäjärvi	Pikkujärvenoja	Pitkäj. Lillträsk oja 0,4	6686637	3377486	
Espoon Pitkäjärvi	Ronikonpuro	Ronikonpuro 0,2	6683535	3374371	
Espoon Pitkäjärvi	Räfskilsbäcken	Räfskilsbäcken 0,4	6684576	3374589	
Espoon Pitkäjärvi	Vanhankartanonpuro	Vanhankartanonpuro 0,8	6685823	3375577	
Espoon Pitkäjärvi	Österbackeninpuro	(Österbackeninpuro 0,0)	6686598	3376719	Hertan koordinaatit menevät väärään paikkaan; tässä todelliset koordinaatit
Matalajärvi	Kättbäcken	Kättbäcken 0,6	6683384	3372454	
Matalajärvi	Marketanpuistonoja	Marketanpuistonoja 0,3	6684248	3373142	
Matalajärvi	Kulloon sillanoja	Kulloon sillanoja 0,1	6684538	3373004	
Matalajärvi	Gussängsbäcken	Gussängsbäcken 0,1	6684890	3372662	

LIITE 2.

Kartat vuoden 2009 vesistötarkkailun virtavesien ja Espoonlahden näytepis-
teistä

Pitkäjärveen laskevien purojen näytepisteet vuonna 2009



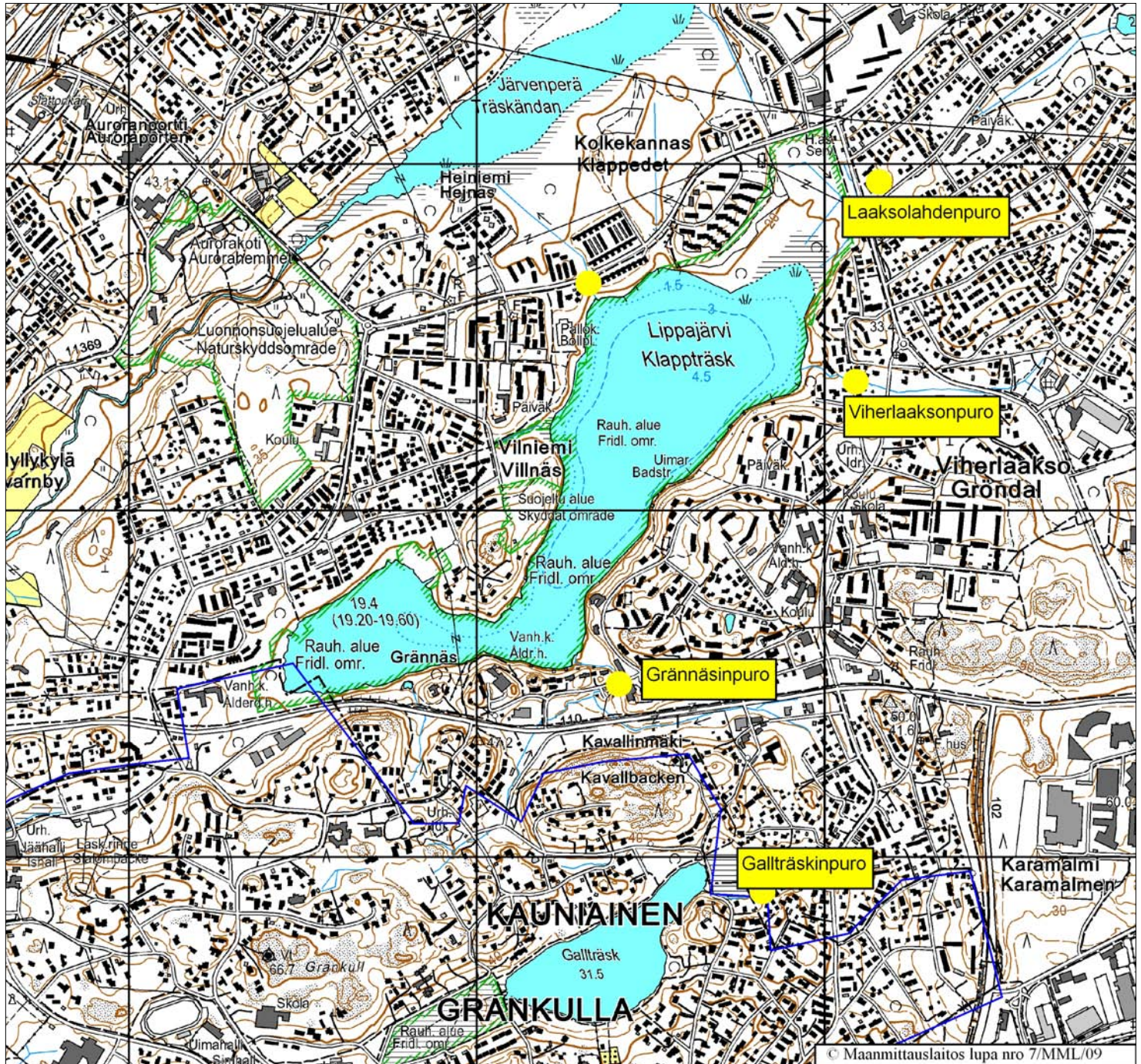
Mittakaava 1:30000 Ruutujako 1 km

Koordinaattijärjestelmä: KKKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6681904:3372485 - 6687394:3378305



Lippajärveen laskevien purojen näytepisteet vuonna 2009



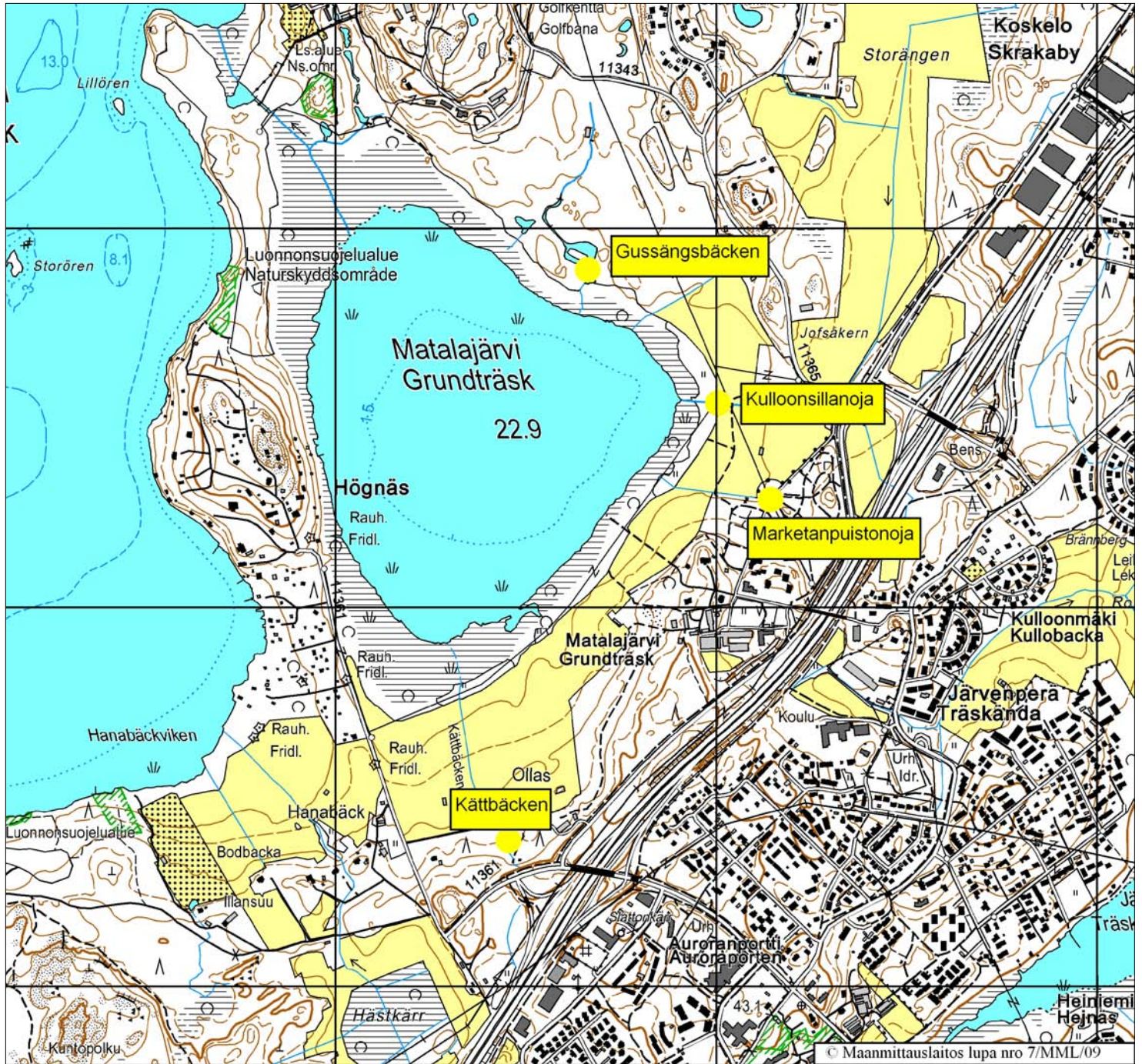
Mittakaava 1:16757 Ruutujako 1 km

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6680396:3372645 - 6683463:3375896



Matalajärveen laskevien purojen näytepisteet vuonna 2009



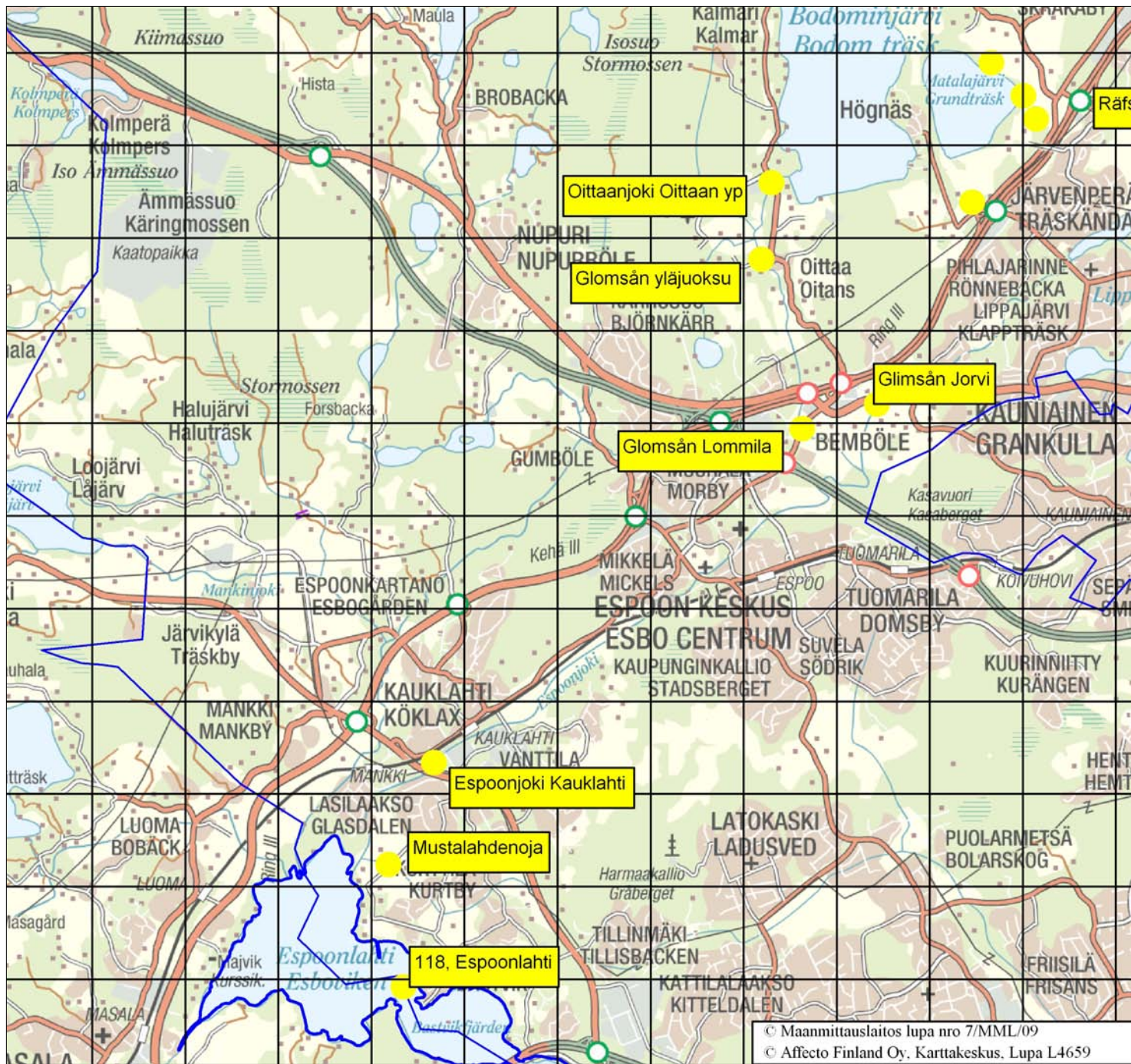
Mittakaava 1:15296 Ruutujako 1 km

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6682793:3371132 - 6685592:3374100



Oittaanjoen, Glomsjoen, Glimsjoen, Espoonjoen sekä Espoonlahden näytepisteet vuonna 2009



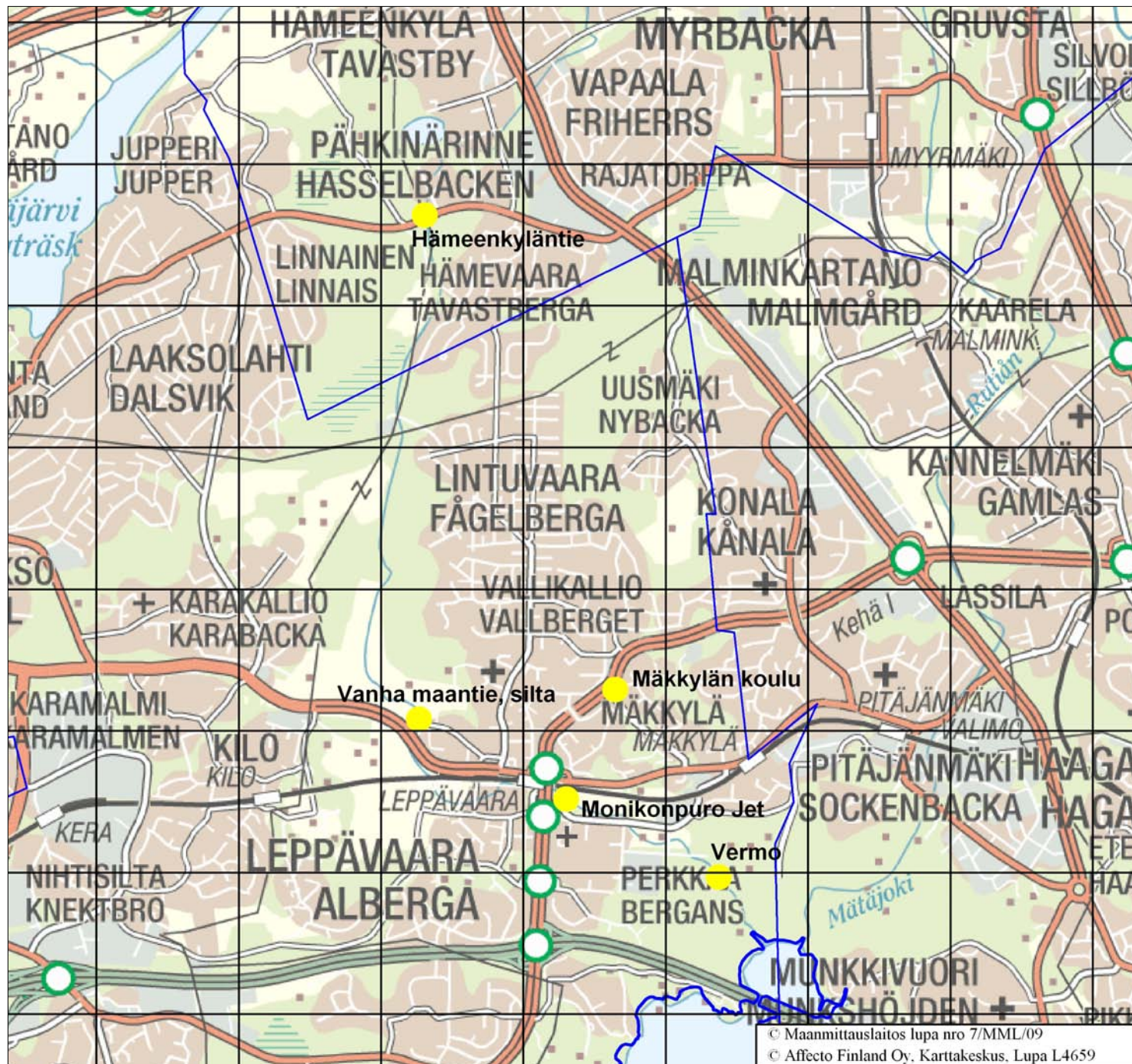
Mittakaava 1:62393 Ruutujako 1 km

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6674078:3362076 - 6685496:3374180



Monikonpuron näytepisteet 2009



Mittakaava 1:40910 Ruutujako 1 km

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6678623:3375377 - 6686109:3383314



Järvi	Pvm	Syvyys m	Kok.syvyys m	Lumen syvyys m	Näkösyvyys m	Kiintoaine mg/l	Sameus FTU	Väritilku mg Pt/l	pH	Sähkön-johtavuus mS/m	Alkaliteetti mmol/l	Hapen kyllästysaste %	Happi mg/l	CODMn-arvo mg/l	Ammoniumtyppi, NH4-N µg/l	Nitraattityppi, NO3-N µg/l	Nitritityppi, NO2-N µg/l	Nitraatti- ja nitritityypen summa (NO2-NO3) µg/l	Fosfaattifosfori, PO4-P, suod. µg/l	Kokonaistfosfori µg/l	Klorofylli µg/l	Haju	Ulkonäkö	Veden lämpötila °C	Sulfaatti mg/l	Alumiini, Al µg/l	Arseni, As µg/l	Kadmium, Cd µg/l	Kromi, Cr µg/l	Kupari, Cu µg/l	Lyijy, Pb µg/l	Nikkeli, Ni µg/l	Sinkki, Zn µg/l	Vanadiini, V mg/l	Elohopea, Hg µg/l	
Pitkäjärvi	20.1.	1	6	0,2	0,1	0,3						88	12,6											0,8												
Pitkäjärvi	20.1.	3	6	0,2	0,1	0,3						74	10,4											1,3												
Pitkäjärvi	20.1.	5	6	0,2	0,1	0,3						39	5,4											1,8												
Lippajärvi	20.1.	1	4	0,2	0,1	1,1						86	12,1											1,2												
Lippajärvi	20.1.	2	4	0,2	0,1	1,1						81	11,3											1,4												
Lippajärvi	20.1.	3	4	0,2	0,1	1,1						72	10,1											1,8												
Luukinjärvi	20.1.	1	3,7	0,2	0,1	0,7						68	9,7											1												
Luukinjärvi	20.1.	2	3,7	0,2	0,1	0,7						66	9,3											1,2												
Luukinjärvi	20.1.	3	3,7	0,2	0,1	0,7						65	9,1											1,4												
Kalajärvi	20.1.	1	1,7	0,2	0,1	>						76	10,6											1,5												
Pitkäjärvi	9.2.	1	6	0,3	0,1	0,5						82	11,7											0,8												
Pitkäjärvi	9.2.	3	6	0,3	0,1	0,5						62	8,7											1,5												
Pitkäjärvi	9.2.	5	6	0,3	0,1	0,5						19	2,6											2,3												
Lippajärvi	9.2.	1	3,7	0,3	0,1	1						77	11											1												
Lippajärvi	9.2.	2	3,7	0,3	0,1	1						66	9,3											1,6												
Lippajärvi	9.2.	3	3,7	0,3	0,1	1						65	9											1,9												
Luukinjärvi	10.2.	1	4	0,3	0,1	0,5						62	8,8											1,1												
Luukinjärvi	10.2.	2	4	0,3	0,1	0,5						61	8,6											1,3												
Luukinjärvi	10.2.	3	4	0,3	0,1	0,5						60	8,5											1,3												
Kalajärvi	10.2.	1	1,8	0,3	0,1	1,5						72	10											1,8												
Matalajärvi	10.2.	0,6	1	0,3	0,1	0,4						57	8											1,3												
Pitkäjärvi	4.3.	1	5,8	0,4	0,2	0,3	3,4	31	140	6,8	20,8	1	76	10,8	14				1 300	91		LHO	WF	0,9												
Pitkäjärvi	4.3.	3	5,8	0,4	0,2	0,3	4,8	28	100	6,6	21,6	0,9	57	8	13				1 200	83		H	YF	1,4												
Pitkäjärvi	4.3.	5	5,8	0,4	0,2	0,3	4,8	19	80	6,6	33,6	1,3	22	3	10				920	66		L	YB	2,2												
Lippajärvi	4.3.	1	4	0,4	0,2	1,1	< 2	3,9	60	6,9	22,1	1	72	10,1	9,4				1 200	36		H	YEB	1,3												
Lippajärvi	4.3.	2	4	0,4	0,2	1,1	< 2	3,8	70	6,7	21,9	1	62	8,7	9,3				1 200	37		H	YB	1,7												
Lippajärvi	4.3.	3	4	0,4	0,2	1,1	< 2	4,1	70	6,7	22	1	56	7,6	9				1 200	37		H	YB	2,2												
Bodominjärvi	4.3.	1	10	0,4	0,2	0,6	< 2	23	60	6,8	14	0,5	96	13,7	7,5				820	53		H	YEF	2,8												
Bodominjärvi	4.3.	5	10	0,4	0,2	0,6	2,4	24	60	6,7	13,5	0,5	81	11,2	7,5				780	52		H	YEF	2												
Bodominjärvi	4.3.	9	10	0,4	0,2	0,6	7,2	26	60	6,6	14,9	0,6	58	8	7				840	61		H	YEF	0,7												
Matalajärvi	4.3.	0,6	1	0,4	0,2	0,3	15	32	80	6,7	28,8	1,3	43	6,1	13				1 300	100		H	YF	0,7												
Luukinjärvi	5.3.	1	3,7	0,4	0,2	0,6	2,5	9,8	140	6,6	11,8	0,35	62	8,8	19				870	38		H	WF	1,2												
Luukinjärvi	5.3.	2	3,7	0,4	0,2	0,6	3,2	9,8	200	6,4	11,7	0,35	61	8,6	20				890	39		H	WF	1,2												
Luukinjärvi	5.3.	3	3,7	0,4	0,2	0,6	3,3	9,7	160	6,4	11,8	0,35	61	8,6	19				860	43		H	WF	1,3												
Odilampi	5.3.	1	1,5	0,5	0,2	0,7	5	35	160	6,3	21,8	0,97	0	< 0,2	33				1 200	50		SRV	WF	0,7												
Kalajärvi	5.3.	1	2,5	0,4	0,2	1,8	< 2	0,69	40	6,4	6,9	0,28	63	8,8	9,4				700	9		H	CB	1,7												
Pitkäjärvi	1.4.	1	5,8	0,5	0	0,6						74	10,5											1,1												
Pitkäjärvi	1.4.	3	5,8	0,5	0	0,6						46	6,3											1,7												
Pitkäjärvi	1.4.	5	5,8	0,5	0	0,6						19	2,7											2,4												
Lippajärvi	1.4.	1	3,7	0,5	0	2						66	9,3											1,4												
Lippajärvi	1.4.	2	3,7	0,5	0	2						49	6,8											1,9												
Lippajärvi	1.4.	3	3,7	0,5	0	2						43	5,8											2,3												
Luukinjärvi	1.4.	1	3,6	0,4	0,1	0,7						63	8,8											1,4												

Joki	Paikka	Pvm	Kok-syvyys m	Virtaama m3/s	Escherichia coli mpn/ 100 ml	Fekaliset streptokokit pmy/ 100 ml	Kiintoaine, GF/C mg/l	Sameus FTU	Variluku mg Pt/l	pH	Sähkönjohtavuus mS/m	Hapen kylläisyaste %	Happi mg/l	CODMn-arvo mg/l	Ammoniumtyppi, NH4-N µg/l	Nitraattityppi, NO3-N µg/l	Nitriittityppi, NO2-N µg/l	Kokonaistyppi µg/l	Fosfaattifosfori, PO4-P, suod. µg/l	Kokonaifosfori µg/l	Haju	Ulkonäkö	Veden lämpötila °C
Oittaanjoki	Glomsån yläjuoksu	9.2.	0,2		770	160	11	27	100	7,1	13	83	11,8	9,6	220	420	4	1 200	13	77	maamainen	kellertävä	0,8
Oittaanjoki	Oittaanjoki Oittaan yp	9.2.	0,3		< 1	1	9,3	28	80	7,1	15	81	11,5	7,7	19	410	2	960	11	63	ei sivuhajua	kellertävä	1,2
Oittaanjoki	Glomsån yläjuoksu	4.3.	0,4		19	9	28	25	60	6,7	14,5	91	12,8	8,9	40	390	2	910	9	86	H	YEF	1,3
Oittaanjoki	Oittaanjoki Oittaan yp	4.3.	0,5		< 1	0	5,7	24	40	6,7	14,7	89	12,6	7,6	20	410	2	880	13	59	H	YEF	1,2
Monikonpuro	Monikonpuro Hämeenkylläntie	7.4.	0,3	0,0168	100	40	6,3	13	40	7	24,6	78	10,4	4,2	100	1 400	5	1 800	5	350	H	HF	3,4
Monikonpuro	Monikonpuro Mäkkylän koulu	7.4.	0,25	0,0588	110	120	400	370	80	8,6	46,6	84	11,3	9,7	1 800	7 300	78	9 900	18	290	H	HF	3,1
Monikonpuro	Monikonpuro Vanha maantie, silta	7.4.	0,8	0,2484	43	62	52	46	60	6,7	19,3	86	12	15	110	2 000	5	2 800	15	88	H	YEF	1,8
Monikonpuro	Monikonpuro Jet	7.4.	0,7	0,2831	1 700	yli 200	42	52	70	7	23,7	92	12,8	13	260	2 400	12	3 200	99	87	H	WF	2
Monikonpuro	Monikonpuro Vermo	7.4.	0,5	0,5463	>2400	yli 200	100	110	40	7	24,7	89	12,3	15	300	2 300	12	3 300	11	150	H	WF	2,1
Espoonjoki	Espoonjoki Kauklahti	8.4.	0,6		130	110	27	41	60	7	17,9	86	12	9,9	120	780	4	1 400	22	104	H	WF	1,5
Espoonjoki	Mustalahdenoja	8.4.	0,6		41	110	50	59	80	6,6	18,6	83	11,7	7,7	73	930	2	1 400	5	75	H	HF	1,4
Glimsån	Glimsån Jorvi	8.4.	0,5		26	110	25	38	80	7	19	87	12	10	150	790	4	1 500	27	120	H	HF	1,9
Glomsån	Glomsån yläjuoksu	8.4.	0,4		27	44	12	24	80	6,7	9,9	84	11,8	11	9	370	< 2	890	10	52	H	WF	1,4
Glomsån	Glomsån Lommila	8.4.	0,5		45	53	15	31	70	7	11,2	93	13	10	50	410	< 2	970	8	54	H	WF	1,4
Espoonjoki	Espoonjoki Kauklahti	20.5.	0,4		920	99	18	19	100	7,3	26,3	110	11,3	9,1	8	170	2	840	5	78	H	YEF	14,3
Espoonjoki	Mustalahdenoja	20.5.	0,2		290	200	31	45	150	7,2	27,4	80	9,1	6,4	26	320	< 2	820	< 4	59	H	HF	9,2
Glimsån	Glimsån Jorvi	20.5.	0,4		93	7	19	16	75	7,7	24,7	97	10,4	9,9	< 4	39	< 2	710	6	75	H	WB	12,3
Glomsån	Glomsån yläjuoksu	20.5.	0,3		93	16	11	22	130	7	12,5	89	9,9	8,8	59	240	< 2	760	9	52	H	DF	10,5
Glomsån	Glomsån Lommila	20.5.	0,5		30	37	10	20	130	7,2	16,4	91	10,2	8,3	42	400	3	890	7	49	H	DF	10,3
Oittaanjoki	Oittaanjoki Oittaan yp	20.5.	0,2		2	3	7,8	23	75	7,1	12,5	77	8,5	6,1	32	300	< 2	780	8	54	H	HB	11,3
Monikonpuro	Monikonpuro Vermo	1.6.	0,35	0,0532	>2400	yli 200	10	11	50	7,4	43	83	8,4	7,1	960	2 000	54	4 100	39	120	L	CB	14,6
Monikonpuro	Monikonpuro Jet	1.6.	0,2	0,0454	>2400	yli 200	18	15	60	7,6	43,8	82	8,3	39	2 700	2 000	49	6 000	285	500	S	CB	15
Monikonpuro	Monikonpuro Mäkkylän koulu	1.6.	0,13	0,0003	82	120	15	15	40	7,6	69	91	9,1	5,1	200	5 700	83	6 100	8	27	H	CB	15,4
Monikonpuro	Monikonpuro Vanha maantie, silta	1.6.	0,3	0,0254	64	66	6,2	9,8	50	7,2	31,8	91	9,8	7,5	60	830	9	1 500	7	32	H	CB	12,2
Espoonjoki	Espoonjoki Kauklahti	8.9.	0,3		820	yli 200	12	21	40	7,3	26,4	72	7,3	11	42	380	11	1 200	21	100	H	LB	14,8
Espoonjoki	Mustalahdenoja	8.9.	0,2		230	150	48	65	50	7,4	31,9	83	8,5	9,3	39	590	12	1 300	9	110	H	HF	14
Glimsån	Glimsån Jorvi	9.9.	0,5		52	100	9,3	6,7	30	7,7	24,5	90	8,8	9,2	11	129	6	980	24	91	H	YEB	16,2
Glomsån	Glomsån yläjuoksu	9.9.	0,4		42	40	6,7	11	50	7,3	13,3	86	8,4	9,3	15	69	2	670	7	41	H	WB	16,2
Glomsån	Glomsån Lommila	9.9.	1		57	93	5,9	12	60	7,4	15,3	89	8,8	9,6	11	197	< 2	740	< 4	45	H	HB	15,6
Oittaanjoki	Oittaanjoki Oittaan yp	9.9.	0,5		13	28	13	6,4	5	7,5	13,3	90	8,7	6	7	5	< 2	570	< 4	39	H	HB	16,8
Monikonpuro	Monikonpuro Hämeenkylläntie	15.9.	0,25		210	160	4,4	7,7	60	7	26,5	54	5,7	5,1	72	1 200	18	1 600	15	51	H	CB	12,6
Monikonpuro	Monikonpuro Vanha maantie, silta	15.9.	0,3		330	170	11	17	70	7,2	32	86	9,7	7,8	46	1 500	6	2 000	4	45	H	YEB	10,2
Monikonpuro	Monikonpuro Jet	15.9.	0,25		2400	yli 200	11	15	100	7,6	42,1	85	9,2	6,8	360	4 900	39	5 900	45	100	H	CB	12
Monikonpuro	Monikonpuro Vermo	15.9.	0,3		1600	yli 200	12	16	100	7,4	43,5	75	8,2	7,5	87	4 600	39	10 000	7	50	H	YEB	11,4
Monikonpuro	Monikonpuro Hämeenkylläntie	12.10.	0,4		15	77	3,6	7,9	40	7,1	31,7	62	7,2	6,5	35	2 200	10	2 600	6	35	H	YEB	8,8
Monikonpuro	Monikonpuro Mäkkylän koulu	12.10.	0,3		19	130	58	57	50	8,7	44,6	91	10,6	6,5	110	7 700	120	8 800	5	53	H	WF	8,8
Monikonpuro	Monikonpuro Vanha maantie, silta	12.10.	0,5		390	3	20	23	100	6,9	28,6	82	10,2	15	34	2 300	3	2 900	< 4	49	H	WF	6
Monikonpuro	Monikonpuro Jet	12.10.	0,3		yli 2400	yli 200	20	25	90	7,3	35,2	91	11,2	12	110	3 000	17	3 100	6	75	H	YEF	6,3
Monikonpuro	Monikonpuro Vermo	12.10.	0,3		yli 2400	yli 200	28	30	100	7	35,9	82	10,2	13	210	2 800	18	3 600	9	110	H	WB	6,1
Espoonjoki	Espoonjoki Kauklahti	13.10.	0,4		56	120	10	15	70	7,4	24,5	81	10,4	11	25	300	5	950	< 4	59	H	YEB	4,9
Espoonjoki	Mustalahdenoja	13.10.	0,5		49	44	32	39	80	6,9	26,3	81	10,4	9,6	53	760	4	1 400	< 4	66	H	HF	4,8
Glimsån	Glimsån Jorvi	13.10.	0,6		59	49	11	18	40	7,4	24,5	88	11,2	10	30	220	4	960	< 4	76	H	HB	5
Glomsån	Glomsån yläjuoksu	13.10.	0,3		40	59	9,8	19	100	6,8	10,6	84	10,8	19	20	88	< 2	720	< 4	44	H	WB	4,7
Glomsån	Glomsån Lommila	13.10.	0,5		150	170	9	16	30	7	11,7	91	11,8	18	15	180	< 2	760	4	39	H	WB	4,4

Puro	Pvm	Kok.syvyys m	Virtaama m ³ /s	Escherichia coli mpn/100 ml	Fekaliset streptokokit pmy/100 ml	Kiintoaine, GF/C mg/l	Sameus FTU	Väriluku mg Pt/l	pH, titraattori	Sähkönjohtavuus mS/m	Hapen kyllästysaste %	Happi mg/l	CODMn-arvo mg/l	Ammoniumtyppi, NH ₄ -N µg/l	Nitraattityppi, NO ₃ -N µg/l	Nitritityppi, NO ₂ -N µg/l	Kokonaistyyppi µg/l	Fosfaattifosfori, PO ₄ -P, suod. µg/l	Kokonaistfosfori µg/l	Haju	Ulkonäkö	Veden lämpötila °C
Pikkujärvenoja	2.4.	0,8		130	yli 200	17	35	35	7,1	26,5	64	9,3	7,7	340	700	7	1 600	20	92	LHT	HF	0,3
Lippajärvenoja	2.4.	0,31	0,0741	5	29	< 2	4,4	40	7	22,2	60	8,3	9,5	55	720	2	1 400	16	40	LMT	YEB	2,1
Österbackeninpuro	2.4.	0,17	0,0081	10	38	24	34	30	6,9	20,8	92	13,1	8,3	81	520	< 2	990	6	50	LMT	HF	0,8
Gallträskinpuro	6.4.	0,2	0,0305	10	150	< 2	4,1	80	6,6	17,2	40	5,5	17	640	610	7	1 900	5	30	H	YEB	2,6
Grännäsinpuro	6.4.	0,2	0,0393	440	120	20	18	80	7	19,5	80	11	14	370	850	6	1 900	13	57	H	YEB	2,1
Viherlaaksonpuro	6.4.	0,2	0,0243	110	130	27	28	60	6,9	19,7	83	11,3	7,8	160	1 200	4	1 800	17	68	H	HF	2,4
Laaksoahdenpuro	6.4.	0,2	0,0287	150	yli 200	36	46	80	6,8	22,8	70	9,9	11	300	1 200	5	2 100	21	110	H	HF	1,4
Nepperinpuro	6.4.	0,2	0,0113	690	220	46	130	120	6,9	26,2	79	11,3	7,8	190	2 700	11	3 500	43	280	H	HF	0,6
Ronikonpuro	6.4.	0,5	0,0673	16	yli 200	22	51	80	6,9	20,4	79	10,8	8	150	1 900	10	2 700	51	130	H	HF	0,5
Räfskilsbäcken	6.4.	0,4	0,0258	23	110	26	53	80	7	33,2	84	11,9	6,9	190	1 000	8	1 800	24	120	H	HF	1
Vanhankartanonpuro	6.4.	0,6	1,4129	87	yli 200	46	66	90	6,7	13,4	86	12,1	11	180	1 300	4	2 200	33	150	H	HF	1,4
Jupperinoja	7.4.	0,4	0,0388	16	50	18	34	80	6,7	22,4	83	11,6	8,8	85	2 900	5	3 600	12	62	H	YEF	1,6
Kättbäcken	8.4.	0,1	0,0055	4	45	6,4	16	80	7	94,1	90	12,2	5,8	45	1 300	2	1 500	6	27	H	CB	2,5
Marketanpuistonoja	8.4.	0,1	0	34	99	16	25	20	6,9	50,3	67	9,5	6,5	100	960	8	1 600	106	120	H	CB	1,2
Kulloonsillanoja	8.4.	0,4	0,035	99	yli 200	28	43	80	6,9	50,3	77	11,1	9,4	190	720	5	1 600	24	150	H	HF	0,6
Gussängsbäcken	8.4.	0,4	0	2	30	25	32	50	6,9	14,9	50	7,1	10	590	320	5	2 200	185	400	H	HF	0,9
Gallträskinpuro	20.4.	0,2	0,0101	2	5	< 2	2,8	80	6,7	16,6	68	9,2	11	300	430	5	1 200	< 4	32	H	YEB	5
Grännäsinpuro	20.4.	0,2	0,0152	580	160	8,8	11	70	7,2	21,6	74	10,1	10	260	600	6	1 400	13	48	H	YEB	2,9
Viherlaaksonpuro	20.4.	0,2	0,0078	5	5	7,5	9,9	40	7,2	22,1	84	11,5	6,3	73	620	17	1 100	6	29	H	HB	2,3
Laaksoahdenpuro	20.4.	0,1	0,0066	14	160	7,5	11	50	7,4	26	95	12,9	6,2	85	570	5	1 100	9	35	H	HB	2,6
Jupperinoja	20.4.	0,1	0,0097	1	4	4,8	17	50	7	26,2	90	12,4	6,8	74	1 800	4	2 200	5	33	H	YEB	1,9
Lippajärvenoja	20.4.	0,3	0,0946	1	0	4	8,6	40	7	21	64	8,1	8,5	14	520	2	1 100	6	38	H	YEB	5
Nepperinpuro	21.4.	0,1	0,0004	870	yli 200	10	18	50	6,8	40,1	34	4,8	4,9	230	600	12	1 400	13	130	H	HB	1,2
Pikkujärvenoja	21.4.	0,6	0,2942	17	120	15	27	140	6,8	27,7	56	7,9	11	45	300	< 2	890	7	60	H	YEF	1,8
Ronikonpuro	21.4.	0,6	0,056	3	12	24	32	70	6,9	29,3	70	9,9	7,5	46	1 100	2	1 800	14	130	H	YEF	1,5
Räfskilsbäcken	21.4.	0,2	0,0154	10	0	33	16	40	7,2	36,1	89	12,3	4,5	43	880	2	1 300	5	42	H	HB	2
Vanhankartanonpuro	21.4.	0,0962	0,0962	84	28	28	37	50	7	17,5	90	12,6	8,1	57	550	< 2	1 100	7	72	H	WF	1,4
Österbackeninpuro	21.4.	0,2	0,0208	< 1	2	28	32	80	6,4	6,1	89	12,8	9,7	28	150	< 2	600	< 4	43	H	YEF	0,5
Gallträskinpuro	4.5.	0,05	0,0027	130	13	12	8,8	100	7,3	16,7	69	7,7	14	60	290	4	1 100	5	48	H	YEB	12,4
Grännäsinpuro	4.5.	0,2	0,0059	440	110	15	17	80	7,5	24,5	92	10,3	10	45	420	8	1 100	12	54	H	WB	9,2
Viherlaaksonpuro	4.5.	0,2	0,0026	26	15	4,8	13	80	7,4	22,3	92	11,2	7,4	13	340	2	770	6	25	H	HF	10,4
Laaksoahdenpuro	4.5.	0,15	0,0024	7	4	9,5	15	75	7,6	28	93	10,5	9,4	53	250	3	990	8	53	H	YEB	10
Jupperinoja	4.5.	0,2	0,0053	6	7	12	28	100	7,2	26,4	91	11,1	7,7	43	1 100	< 2	2 000	< 4	40	H	HF	6,8
Lippajärvenoja	4.5.	0,15	0,0257	1	1	5,3	6,4	50	7,6	20,4	92,5	10,1	8,2	4	270	2	1 000	< 4	34	H	YEB	11,4

Puro	Pvm	Kok.syvyys m	Virtaama m ³ /s	Escherichia coli mpn/100 ml	Fekaliset streptokokit pmy/100 ml	Kiintoaine, GF/C mg/l	Sameus FTU	Väriluku mg Pt/l	pH, titraattori	Sähkönjohtavuus mS/m	Hapen kyllästysaste %	Happi mg/l	CODMn-arvo mg/l	Ammoniumtyppi, NH ₄ -N µg/l	Nitraattityppi, NO ₃ -N µg/l	Nitriittityppi, NO ₂ -N µg/l	Kokonaistyyppi µg/l	Fosfaattifosfori, PO ₄ -P, suod. µg/l	Kokonaistfosfori µg/l	Haju	Ulkonäkö	Veden lämpötila °C
Kättbäcken	24.8.	0,1	0,0006	250	83	5,2	25	80	7,6	62,1	93	9,9	6,9	18	760	< 2	1 100	< 4	29	H	LB	12,6
Kulloonsillanoja	24.8.	0,15	0,004	96	190	7,2	18	40	7,3	45	85	8,9	4,5	17	81	< 2	420	< 4	48	H	CB	13,4
Gussängsbäcken	24.8.	0,25	0,0055	2	58	< 2	2,9	40	7,1	20,7	38	3,8	8,8	62	12	< 2	870	59	100	L	CB	15,2
Marketanpuistonoja	24.8.		0																			
Gallträskinpuro	18.9.	0,15	0,0039	13	28	4,6	3	30	7,2	15,7	59	6,4	11	34	38	5	880	< 4	36	H	YEB	11,8
Grännäsinpuro	18.9.	0,25	0,0052	1 600	yli 200	2,95	5,3	60	7,4	20,2	84	9,4	9,7	60	200	10	860	17	54	H	YEB	10,4
Viherlaaksonpuro	18.9.	0,15	0,0015	18	100	22	32	100	7,3	28,8	43	4,9	8,2	60	730	25	1 400	12	69	H	HF	9,6
Laakolahdenpuro	18.9.	0,3	0,0014	8	35	3,7	7,9	40	7,5	23,6	87	9,6	5,8	34	241	6	750	14	52	H	CB	10,8
Jupperinoja	18.9.	0,2	0,0017	99	84	6,6	10	50	7,4	26,6	88	9,7	7,1	24	810	4	1 400	11	31	H	YEB	11
Lippajärvenoja	18.9.	0,2	0,0233	< 1	8	4,3	3,2	20	7,4	19,3	75	7,6	7,1	28	15	< 2	690	4	38	H	CB	15
Nepperinpuro	21.9.	0,3	0	210	260	10	8,6	30	7,3	47,4	58	6,2	7,8	1 200	310	44	2 400	110	204	H	CB	12
Pikkujärvenoja	21.9.	0,6	0,045	23	12	4	12	40	7,3	51,7	40	4,3	10	46	140	3	730	14	86	H	YEB	11,6
Ronikonpuro	21.9.	0,45	0,0177	110	150	18	12	20	7,5	43	83	8,8	4,9	19	390	3	670	17	49	H	LF	12,8
Räfskilsbäcken	21.9.	0,35	0	16	62	5	8,8	10	7,4	40,2	82	8,9	8,6	29	370	5	760	16	56	H	CB	11,8
Vanhankartanonpuro	21.9.	0,25	0,0189	52	73	8	12	50	7,3	29,3	80	8,7	17	21	70	< 2	710	19	120	H	YEB	11,4
Österbackeninpuro	21.9.	0,12	0	390	100	31	59	80	7	9,1	75	8	5,1	48	2 200	12	2 500	51	140	H	YEB	12,2
Kättbäcken	21.9.	0,05	0,0006	220	220	8,7	17	40	7,5	68,5	95	10,1	6,1	24	610	< 2	960	7	22	H	CB	12,6
Kulloonsillanoja	21.9.	0,15	0,0009	75	99	6	11	50	7	44	84	9	5,4	19	140	< 2	590	8	54	H	YEB	12,2
Gussängsbäcken	21.9.	0,15	0	1	31	3,6	5	50	7	23,4	30	3,2	13	66	13	< 2	1 200	82	170	H	YEB	12,4

Veden laadun aistinvaraisten analyysitulosten koodiselitykset

Haju		Ulkonäkö	
Hajuton	H	Väritön, kirkas	CB
Lievä tunnistamaton haju	L	Väritön, samea	CF
Lievä fenolin haju	LFE	Keltainen, kirkas	YB
Lievä homemainen haju	LHO	Keltainen, samea	YF
Lievä kaatopaikan haju	LKP	Ruskea, kirkas	WB
Lievä lannan haju	LLA	Ruskea, samea	WF
Lievä levän haju	LLE	Vaalea, kirkas	LB
Lievä maan tai turpeen haju	LMT	Vaalea, samea	LF
Lievä öljyn haju	LOL	Tumma, kirkas	DB
Lievä puristusnesteen haju	LPN	Tumma, samea	DF
Lievä rikkivedyn haju	LRV	Kellertävä, kirkas	YEB
Lievä sellun haju	LSE	Kellertävä, samea	YEF
Lievä yhdysk.jäteveden haju	LYJ	Harmaa, kirkas	HB
Selvä tunnistamaton haju	S	Harmaa, samea	HF
Selvä fenolin haju	SFE	Vihreä, kirkas	GB
Selvä homemainen haju	SHO	Vihreä, samea	GF
Selvä kaatopaikan haju	SKP		
Selvä lannan haju	SLA		
Selvä levän haju	SLE		
Selvä maan tai turpeen haju	SMT		
Selvä öljyn haju	SOL		
Selvä puristusnesteen haju	SPN		
Selvä rikkivedyn haju	SRV		

Bakteerianalyysojen tulosten yksiköt

Escherichia coli

mpn/100 ml = most probable number / 100 ml

Fekaaliset streptokokit

pmy/100 ml = pesäkkeitä muodostavaa yksikköä / 100 ml

LIITE 5.

Kesän 2009 sinilevähavainnot vesistötarkkailuun kuuluvien Espoon järvien uimarannoilla

Järvi / uimaranta	Päivämäärä	Sinilevän määrä (1-3)
Pitkäjärvi / Laaksolahti	30.6.	1
	2.7.	1
	7.7.	2
	17.7.	2
	28.7.	2
	4.8.	2
	14.8.	3
	24.8.	3
Lippajärvi	30.6.	1
	2.7.	1
	9.7.	1
	17.7.	2
	27.7.	1
	6.8.	-
	14.8.	1
	24.8.	-
Bodomjärvi / Oittaa	2.7.	1
	7.7.	1
	17.7.	1
	23.7.	1
	29.7.	2
	4.8.	2
	14.8.	1
	24.8.	1
Luukinjärvi / Luukki	kesä 2009	-
ulkoilualue		
Odilampi	kesä 2009	-

Sinilevien määrän selite	
1	Vähän levää
2	Runsaasti levää
3	Erittäin runsaasti levää
-	Ei havaittu levää

Lähteet: Espoo.fi 2009, Piirainen 2009.

Matalajärvellä ja Kalajärvellä ei ole yleistä uimarantaa, joten näillä järvillä ei seurata säännöllisesti sinilevätilannetta. Tarkkailuun kuuluvien näytteenotto-kertojen yhteydessä sinilevää ei silmämääräisessä tarkastelussa havaittu.

LIITE 6.

Monikonpuron näytepisteiden kokonaistyyppipitoisuuden ($\mu\text{g/l}$) vuosikeskiarvot 2001-2009.

	2001	2002	2003	2005	2008	2009
Hämeenkylläntie	1498	1583	2300	1320	1023	1831
Vanha maantie, silta				1475	1623	2300
Mäkkylän koulu	1403	1113	1960	1605	1750	8263
Jet	2183	2317	2560	1575	1750	4550
Vermo	2667	1950	2640	1625	1783	5250

Monikonpuron näytepisteiden kokonaisfosforipitoisuuden ($\mu\text{g/l}$) vuosikeskiarvot 2001-2009.

	2001	2002	2003	2005	2008	2009
Hämeenkylläntie	111	85	105	46	54	118
Vanha maantie, silta				47	28	54
Mäkkylän koulu	58	38	43	151	93	123
Jet	221	112	97	48	69	191
Vermo	85	65	57	69	42	108

Monikonpuron näytepisteiden sähkönjohtavuuden (mS/m) vuosikeskiarvot 2001-2009.

	2001	2002	2003	2005	2008	2009
Hämeenkylläntie	24	28	20	26	19	28
Vanha maantie, silta				28	29	28
Mäkkylän koulu	26	28	32	31	31	53
Jet	32	39	41	33	36	36
Vermo	36	36	44	33	37	37

Monikonpuron näytepisteiden kemiallisen hapenkulutuksen, COD_{Mn} ($\text{mg O}_2/\text{l}$) vuosikeskiarvot 2001-2009.

	2001	2002	2003	2005	2008	2009
Hämeenkylläntie	*	7	7	5	7	5
Vanha maantie, silta				12	10	11
Mäkkylän koulu	*	7	8	9	10	7
Jet	*	9	7	11	11	18
Vermo	*	8	8	10	9	11

* = määritetty COD_{Cr} . Tulokset eivät ole vertailukelpoisia COD_{Mn} kanssa.