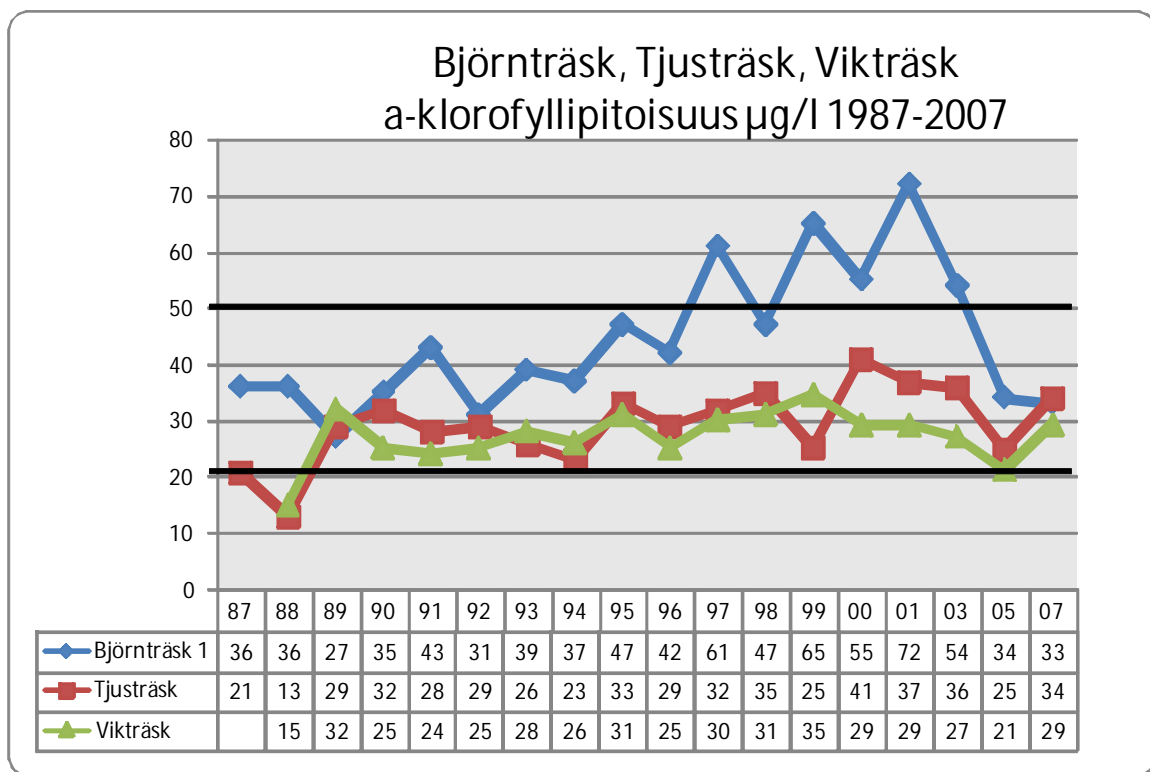


SIUNTIONJOEN VESISTÖN YHTEISTARKKAILUN YHTEENVETO VUODELTA 2007

Aki Mettinen



Kuvailulehti

Julkaisija	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Päivämäärä	17.3.2009
Tekijä:	Aki Mettinen
Julkaisun nimi	Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2007

Tiivistelmä: Siuntionjoen vesistön pistekuormittajien jätevesilupiin liittyvä vesistön yhteistarkkailu vuonna 2007 suoritettiin tarkkailuohjelman mukaisesti. Yhteistarkkailuvelvollisia olivat Vihdin vesihuoltolaitos (Nummelan puhdistamo), Roskn'Roll Oy Ab (Munkkaan jätekeskus), Top Hotels Oy (Elohovi) ja Kirkkonummen Aktiivikeskus, Kiinteistö Oy. Lisäksi hajakuormituksen osalta tarkkailussa olivat mukana Lohjan kaupunki sekä Vihdin, Siuntion ja Kirkkonummen kunnat. Tarkkailua tehtiin jokialueilla (Risubackajoki, Kyrkån, Siuntionjoen päähaara) ja järvillä (Björträsk, Tjusträsk ja Vikträsk). Vesinäytteitä otettiin yhteensä 17 virtahavaintopaikalta ja 5 järvihavaintopaikalta 2-9 kertaa vuodessa. Vesinäytteistä analysoitiin veden fysikaalis-kemiallista laatua, ja mm. bakteeripitoisuutta. Järvien tarkkailussa oli vuorossa laaja tarkkailuvuosi sisältäen rehevyyssuurannan lisäravinne- ja a-klorofyllianalyysit. Vesinäytteiden lisäksi otettiin pohjaeläinnäytteet kahdelta jokavuotiselta havaintoalueelta eli pohjaeläinnäytteenoton osalta kyseessä oli suppea tarkkailuvuosi.

Siuntionjoen vesistöä kuormittaa eniten hajakuormitus. Vesistöalue on varsin vähäjärvinen (5,3 %), maatalousvaltainen ja maaperä on monin paikoin savista ja huuhtoumaherkkää. Lähinnä suuremmasta virtaamasta ja sadannasta johtuen ravinnevirtaamat olivat suurempia kuin edellisvuonna. Ravinnevirtaamista merkittävä osa ajoittui lauhaan ja lumettomaan sekä sateisiin tammikuun ja joulukuun päiviin. Purovesien lämpökestoisten bakteerien pitoisuudet olivat suurten valumien aikoina pienempiä laimennusvesien vaikutuksesta, mutta toisaalta paikoitellen edelleen ongelmallisen suuria erityisesti kesän alivalumakausina. Tällöin bakteeripitoisuudet jopa nousivat hajakuormituksesta johtuen pistekuormitusvaikutusta suuremmaksi Risubackajoen ja Kivikoskenpuron valuma-alueilla.

Pistekuormittajien puhdistamot täyttivät lupaehdot. Pistekuormitus on alueellisesti merkittävä kuormituslähde Nummelan puhdistamon alapuolella Risubackajoella ja Munkkaan jätekeskuksen puhdistamo alapuolisella Kivikoskenpuron alueella. Nummelan jätevedenpuhdistamon puhdistusteho oli hyvä ja alitti lupaehdot selvästi. Nummelan puhdistamon osuus kaikkien pistekuormittajien yhteenlasketusta jätevesimäärästä oli noin 90 %. Puhdistamon jätevesimäärä on vähentynyt 2000-luvulla ja oli nyt toiseksi alhaisin 15 vuoden tarkastelujaksolla. Puhdistamon kokonaisravinnekuormituksen määrä kasvoi kuitenkin hieman edellisvuodesta ollen sekä fosforin että typen osalta keskimääräistä noin 2000-luvun tasoon verrattuna. Nummelan jätevedenpuhdistamon osuus Risubackajoen ravinnekuormasta kasvoi edellisvuodesta kokonaisfosforin osalta noin 12 %:iin mutta supistui toisaalta kokonaistypen osalta hieman noin 41 %:iin. Tämä kuormitus kohdistui Björträskiin (Karhujärveen), johon Risubackajoen vedet laskevat. Munkkaan jätekeskuksen suotovedet käsiteltiin vuonna 2007 osaksi jätekeskuksen omassa uudistetussa puhdistamossa, osaksi jätevedet ohjattiin Lohjan kaupungin Pitkäniemen puhdistamoon. Jätekeskuksen vaikutus näkyi vielä voimakkaana pienivirtaamisessa laskuojassa, mutta lieventyi hyvin selvästi noin kilometrin päässä Kivikoskenpurossa. Kivikoskenpuron alapuolisella Lempansällä Munkkaan jätekeskuksen osuus ravinnekuormituksesta putosi kolmasosaan edellisvuodesta ollen fosforista noin 0,3 % ja tyypestä noin 1 %. Top Hotels Oy:n Kookoushotelli Elohovin jätevesikuormitus Vihdin Kurjolammenojaan ja Aktiivi-keskuksen kuormitus Harvsåhon olivat edellisiä vähäisempiä, eikä selviä vesistövaikutuksia voitu kummankaan osalta todeta.

Maaneliökilometriä kohden eniten huuhtoutui fosforia Kyrkån voimakkaasti hajakuormitetulta osavaluma-alueelta ja tyypeä Risubackajoen pistekuormitetulta osavaluma-alueelta, kuten aikaisempinakin vuosina. Siuntionjoen Pikkalanlahteen tuoma kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppikuormitus oli suurimmaksi osaksi peräisin Kyrkån jokiharasta.

Siuntionjoen yhteistarkkailun piirissä olevat järvet Björträsk, Tjusträsk, Vikträsk ja Stora Lonoks ovat kaikki erittäin reheviä ja runsasravinteisia. Tjusträskin että Vikträskin syvännealueella vallitsi happikato alusvedessä loppukesästä. Happikadot näyttävät toistuvan säännöllisesti vuosittain. Ravinteita pidättyy suuresti Siuntionjoen alaosan suvantopaikoilla ja järvissä. Järviin kohdistuva ravinnekuormitus on jatkuvasti liian suuri ja tilaa heikentää huonokuntoisen pohjasedimentin aiheuttama sisäinen kuormitus.

Siuntionjoen vesistön latvoilla Vihdin Enäjärven vesi oli vuonna 2007 tavanomaisen ravinteista ja kesällä syvänteen pohjalla esiintyi happikatoa.

Asiasanat	Siuntionjoen vesistö, pistekuormitus, hajakuormitus, Risubackajoki, Björträsk, veden laatu, fosforivirtaama, typpivirtaama, rehevä, happikato, pohjaeläimet.
-----------	--

Julkaisusarjan nimi ja numero	Julkaisu 189/2008. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
ISSN	0789-9084
Sivuja	56 + liitteitä 2 kpl
Kieli	Suomi
Julkaisun myynti	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, PL 51, 08101 Lohja, p. (019) 323623

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
2.	TAUSTATIEDOT	2
2.1	Yleiskuvaus tarkkailualueesta ja tarkkailusta	2
2.2	Säätila ja virtaamat	5
2.3	Siuntionjoen yhteistarkkailun jätevesikuormitus vuonna 2007	8
2.31	Yleistä	8
2.32	Pistekuormitus vuonna 2007	9
3.	VESISTÖTARKKAILU	11
3.1	Näytteenottoajankohdat ja analyysimenetelmät	11
4.	TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	12
4.1	Jokialueet	12
4.11	Palojoki, <i>pääuoman vertailujoki</i>	12
4.12	Ruuhilammenoja, Iilammenoja ja Kivikoskenpuro (Ki0); <i>vertailupuroja</i>	12
4.13	Risubackajoki; <i>Nummelan jätevedenpuhdistamo</i>	13
4.14	Kyrkån; <i>Munkkaan jätekeskus ja hajakuormitusta</i>	19
4.15	Kurjolammenoja <i>Kokoushotelli Elohoivi (Top Hotels Oy)</i>	21
4.16	Siuntionjoen päähaara, keski- ja alaosa; <i>hajakuormitusta</i>	22
4.17	Poikkipuoliaisesta lähtevän veden, Palojoen, Risubackajoen, Kyrkån, Harvsån ja Siuntionjoen päähaaran veden laatu ja ainevirtaamat vuonna 2007	22
4.171	Kiintoaine	24
4.172	Ravinteet	25
4.173	Muu veden laatu.....	32
4.174	Ravinnehuuhtoumat/km ² osavaluma-alueilla.....	33
4.2	Järvet	34
4.21	Björnträskin, Tjusträskin ja Vikträskin happipitoisuus	34
4.22	Björnträskin, Tjusträskin ja Vikträskin ravinnepitoisuus	36
4.23	Vihdin Enäjärven veden laatu	38
4.3	Pohjaeläintutkimukset.....	40
5.	ARVIO JÄTEVESIKUORMITUKSEN VAIKUTUKSISTA SIUNTIONJOEN VESISTÖN YHTEISTARKKAILUALUEELLA VUONNA 2007	40
5.1	Jätevesikuormitus ja muu kuormitus Siuntionjoen vesistöalueella	40
5.2	Jokialueet	42
5.21	Pistemäisen jätevesikuormituksen osuus ravinnevirtaamista osavaluma-alueilla	42
5.22	Risubackajoki	44
5.23	Kyrkån, Kivikoskenpuro ja Lempanså	45
5.24	Siuntionjoen päähaara	47
5.3	Järvet	48
6.	SIUNTIONJOEN YHTEISTARKKAILUN JATKAMINEN	50
7.	YHTEENVETO	50
8.	SAMMANDRAG	52
	LÄHDEKIRJALLISUUS.....	55
LIITE 1	Siuntionjoen yhteistarkkailun pistekuormittajien jätevesikuormitus vuosina 1992-2007	
LIITE 2	Vesianalyysitulokset vuodelta 2007 ja analyysimenetelmät	

1. JOHDANTO

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry on Siuntionjoen pistekuormittajien toimeksiannosta toteuttanut vuodesta 1978 alkaen Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun. Ensi vuosi on yhteistarkkailun kolmaskymmenes ensimmäinen tarkkailuvuosi. Tarkkailun perusteena ovat taulukossa 1 esitetyt Siuntionjoen vesistön kuormittajille asetetut velvoitteet. Käsissä on nyt yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2007.

Taulukko 1. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun osallistuvat kuormittajat ja kuormittajien tarkkailuvelvoitteet.

Pistekuormittaja	Vesioikeuden lupapäätös Vesiviranomaisen lausunto
Vihdin vesihuoltolaitos, Nummelan puhdistamo	LSVO n:o 36/1989/1,31.5.1989 VYO n:o 89/94, 17.7.1990 LSYLV n:o 88/2000/1, 21.12.2000
Rosk'n Roll Oy Ab Munkkaan jätekeskus (Lohjan aseman kaatopaikka)	VH n:o 2589/500, 13.9.1985 YS 763 019Y0345-111 UYK YS 436 UUS-2002-Y-404-111,28.4.2003
Niska & Nyssönen Oy	
Kiinteistö Oy Aktiivi, Aktiivi-instituutti, Evitskog. Luvan nykyinen haltija: Kirkkonummen Aktiivikeskus, Kiinteistö Oy	VH n:o 1180/500, 6.10.1982, UUS, No YS 1004, Dnro 0196Y0131-111. 10.9.2002
Top Hotels Oy, Kokoushotelli Elohoivi (luvut: Elämäntapaliitto ry, Hotelli Elohoivi)	LSVO n:o 97/1976 A, 22.11.1976

Yhteistarkkailu toteutettiin vuonna 2001 laaditun tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelma on Uudenmaan ympäristökeskuksen hyväksymä (hyväksymiskirje 25.11.2001, Dnro 0196Y0067-103) ja sillä pyritään huomioimaan vesistökokonaisuus ja arvioimaan vesistön ekologista tilaa. Velvoitetarkkailijoiden lisäksi alueen kunnat Lohja, Siuntio, Vihti ja Kirkkonummi ja myös UUS (Uudenmaan ympäristökeskus) ovat ohjelmaudistuksen jälkeen osallistuneet yhteistarkkailuun. Tarkkailu painottuu pistekuormitettujen osavalueiden ja toisaalta virkistyskäytölle merkittävien järvien tilan seurantaan. Vesistön yhteistarkkailun lisäksi Siuntionjoen vesistöalueella suoritetaan kalataloudellista yhteistarkkailua vuonna 2004 uudistetun ohjelman mukaisesti (hyv. Uudenmaan TE-keskus, Dnro 57/5723/04, 23.6.2004, ja ohjelman täydennys - 2008 Rosk'n Roll Oy Ab liittymisen). Kalatarkkailussa tarkkailuvelvollisia ovat Vihdin vesihuoltolaitos (Nummelan jätevedenpuhdistamo), Rosk'n Roll Oy Ab (Munkkaan jätekeskus) ja 17 maatilaa, (kasteluveden käyttö). Kalataloudellisen tarkkailun tulokset raportoidaan erikseen seuraavan kerran vuonna 2009 (Valjus 2009, julkaisematon).

Vuonna 2007 oli vuorossa järvien osalta laaja fysikaalis-kemiallinen tutkimusvuosi, jolloin mukana oli järvien rehevyysseurantaan kuuluvia ravinneanalyyssejä ja perustuotantoa kuvaava a-klorofyllipitoisuus. Björnträskin, Tjusträskin ja Vikträskin lisäksi seurannassa oli myös Stora Lonoks-järvi. Siuntionjoen vesistön ekologista tilaa arvioidaan pohjajeläintarkkailuohjelman avulla. Pohjajeläintarkkailussa oli vuorossa suppea vuosi ja näyttöä otettiin vain kahdesta ns. intensiiviasemasta (Risubackajoen suvannosta ja Palojoenkos-

kesta). Pohjaeläinnäytteenoton tulokset koostetaan erilliseen pohjaeläinjulkaisuun vuonna 2009 (Könönen, Mettinen ja Saarikari 2009).

Lohjan kaupungin alueella Muijalassa toimiva maanrakennusyritys Niska & Nyysönen Oy tuli mukaan yhteistarkkailuun vuoden 2004 alusta ympäristöluvan velvoittamana ns. Ratametsän alueen uutena omistajana. Kirkkonummen kunnan alueella Stora Lonoks – järven rannalla sijaitseva entinen Aktiivi-instituutti siirtyi Kirkkonummen Aktiivikeskus Kiinteistö Oy:lle yrityskaupan myötä (4.7.2006) ja on uutena ympäristöluvan haltijana mukana nyt toista vuotta yhteistarkkailussa. Elämäntapaliiton Elohoivin kiinteistöt siirtyivät vuonna 2007 Top Hotels Oy:n omistukseen, jolloin Top Hotels Oy vastaa mm. puhdistamotoiminnasta ja siihen liittyvien lupaehtojen täyttymisestä.

Tarkkailusta laadittiin kausiraportit 19.4, 24.7, 10.10.2007 ja 29.1.2008. Tarkkailun vastuuhenkilönä oli vesistötutkija Aki Mettinen. Näytteenotosta vastasivat sertifioidut näytteenottajat kenttämestari Arto Mutttilainen, kalastusmestari Seppo Sundström ja Jorma Valjus. Edellisen kerran Siuntionjoen yhteistarkkailun tuloksia on raportoitu vuoden 2006 yhteenvedossa (Mettinen 2007a).

2. TAUSTATIEDOT

2.1 Yleiskuvaus tarkkailualueesta ja tarkkailusta

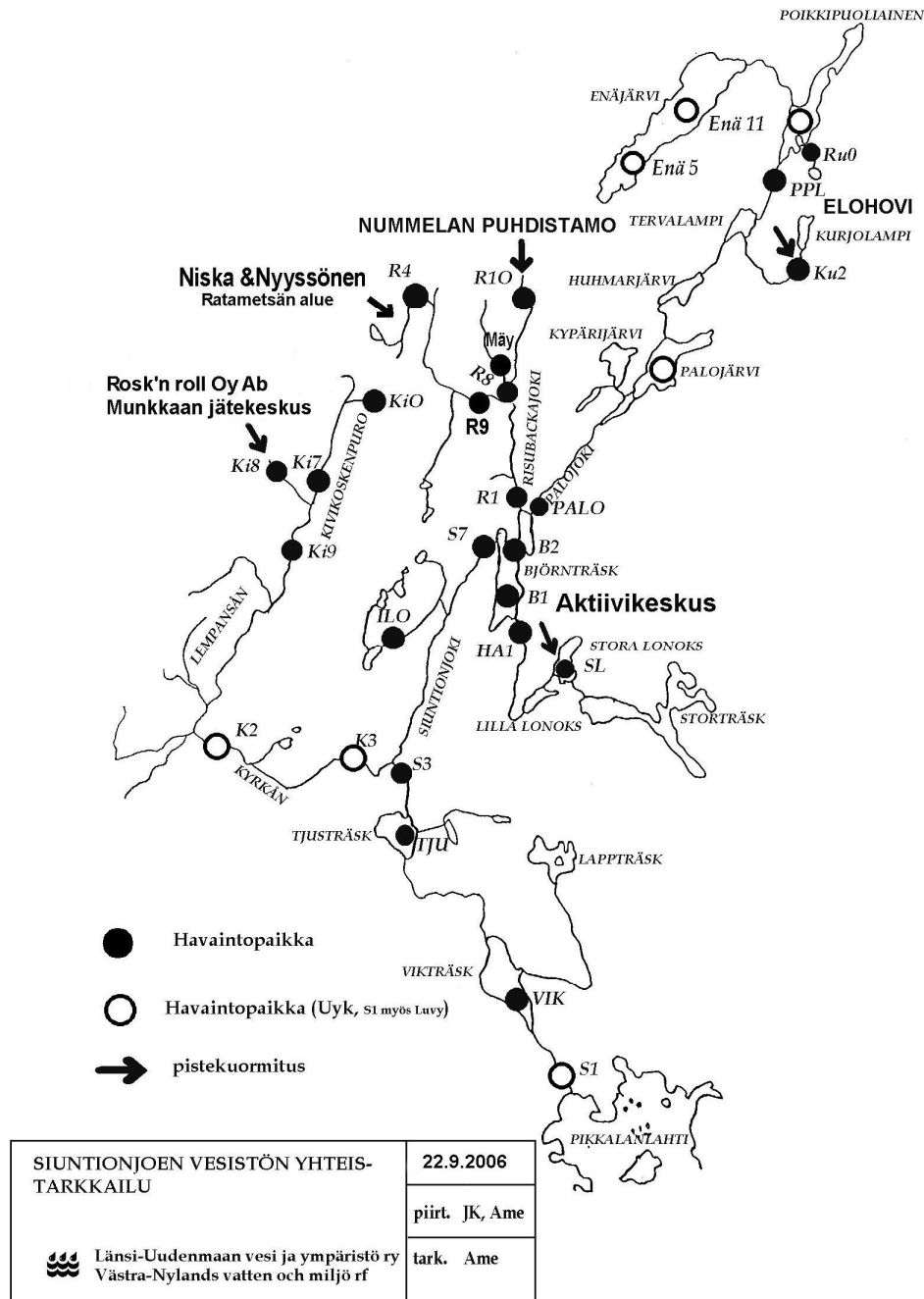
Siuntionjoki on luonnontilaisempina säilyneitä jokivesistöjä Uudellamaalla. Se on ainoa ympäristöministeriön ehdottama erityissuojeltava jokivesistö Uudellamaalla. Joessa on jäljellä alkuperäinen meritaimenkanta ja mm. koskia peräti 5,6 kilometriä, mikä on huomattavasti enemmän kuin kahdessa muussa Uudenmaan meritaimenjoessa. Siuntionjoen arvokkaan taimenkannan ja muiden virtahakuisten kalalajien kantojen elvyttämiseksi vuoden 2007 lopussa mm. purettiin vanha Sångarsforsin mylly- ja voimalapato ja tilalle rakennettiin alkuperäistä purouomaa muistuttava ohitustie kaloille. Veden laatua seurattiin rakentamisen aikana ja sen jälkeen (Mettinen 2007b). Siuntionjoki on merkittävältä osaltaan Natura-aluetta sisältäen koko pääuoman Pikkalanjoen suulta Sångarsforsin voimalaan asti, Kirkkojen sivu-uoman Munksinkoskelle asti ja sen Kirkkojen haarat Lempansån ja Aiskosbäckenin. Siuntionjoen laakso sisältyy valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin.

Siuntionjoen vesistöalue (22.00) rajoittuu luoteisosastaan Lohjanharjun runsaaseen pohjavesialueeseen, länsipuolella sijaitsee Karjaanjoen vesistöalue ja itäpuolella pienehköjen Suomenlahteen laskevien jokien ja purojen alue. Siuntionjoen vesistön valuma-alue on pinta-alaltaan noin 483 km², josta järviä on 5.3 % (Siuntionjokineuvottelukunta 1989). Vesistön virtaama Siuntionkoskessa Tjusträskin ja Vikträskin välisellä jokiosuudella on ollut vuosina 1990-2000 keskimäärin 5.5 m³/s, vuosina 1960-90 keskimäärin 4.8 m³/s. Yhteistarkkailuun sisältyvät vesinäytteet otettiin 17 virtahavaintopaikalta ja 5 järvihavaintopaikalta (Björnträsk, Tjusträsk, Vikträsk ja Stora Lonoks) 2-8 kertaa/havaintopaikka.

Siuntionjoen alaosan (Pikkalanjoen) havaintopaikalta S1 saadaan tietoja Uudenmaan ympäristökeskuksen omasta seurannasta ja Pikkalanlahden yhteistarkkailusta. Uudenmaan ympäristökeskus seuraa myös Kyrkån veden laatua (Kirkkojokea) havaintopaikalta K3, Enäjärven eteläosaa (Enäjärvi, Rompsinmäki 5), Poikkipuoliaista (Poikkipuoliainen, sy-

vänne 1) sekä Palojärveä (Palojärvi, Palosaari 3). Yhteistarkkailuun sisältyvä näytteenotto on pyritty sovittamaan järkevästi Uudenmaan ympäristökeskuksen näytteenoton kanssa.

Siuntionjoen pistekuormittajien yhteistarkkailualue vedenlaadun havaintopaikkoineen on esitetty kuvassa 1, jossa osoitetaan myös Uudenmaan ympäristökeskuksen havaintopaikat. Vuonna 2007 ei otettu UUS:in toimesta näytteitä enää Poikkipuoliainesta eikä Palojärvestä.



Kuva 1. Siuntionjoen yhteistarkkailualue ja havaintopaikat vuonna 2007.

Siuntionjoen vesistö jakautuu kahteen toisistaan varsin selvästi poikkeavaan alueeseen, Kyrkån (Kirkkojoen) haaraan ja Siuntionjoen päähaaraan. Kyrkån valuma-alueella on hienorakeisten maalajien ja peltojen osuus selvästi suurempi kuin päähaaran ja siihen laskevien pienempien jokihaarojen alueilla, missä puolestaan järvisyys on suurempi. Risubackajoen Nummelan haaran ja Kyrkån Lempansån-Kivikoskenpuron latvavesistöissä pohjavesien määrä on luonnostaan suurempi kuin muualla Siuntionjoen vesistöalueella.

Viimeisen ohjelmaudistuksen (vuonna 2001) myötä tarkkailuun sisällytettiin uusia havaintopaikkoja myös aivan pääuoman latvoilta, mm. Poikkipuoliisesta lähtevästä vedestä (PPL) ja toisaalta Siuntionjoen vesistöalueen keskiosasta, Björnträskiin etelästä tulevasta Harvsåsta (HA1). Siuntionjoen vesistö kokonaisuudessaan voidaan jakaa tulosten käsittelyn ja vertailun kannalta mielekkäisiin osavaluma-alueisiin. Lännessä ja luoteessa sijaitsee *Kivikoskenpuron-Lempaanojen-Kyrkån* osavaluma-alue, pohjoisessa *Risubackajoen* osa-valuma-alue, koillisessa *Vihdin Enäjärven-Poikkipuoliaisen-Tervalammen-Palojärven-Palojoen* osavaluma-alue ja vesistöalueen keskiosassa *Stora Lonoks-Harvsån* osavaluma-alue. Loppuosa Siuntionjoen vesistöstä voidaan käsittää omaksi osavaluma-alueeksi, *Siuntionjoen pääuoman keski- ja alaosaksi*, joka sisältää mm. osia Björnträskin lähivaluma-alueesta ja pääuoman keski- ja alaosan valuma-alueet sisältäen mm. Tjusträskin ja Vikträskin sekä lukuisia pienempiä järviä.

Veden laadun havainnointi keskittyy osavaluma-alueiden latvavesistöihin, lähelle pistekuormittajia. Alimpana havaintopaikkana kokoomapuron alaosassa, missä osavaluma-alueiden valumavedet liittyvät Siuntionjoen pääuomaan, on myös veden laadun havaintopaikka. Kuormituksen taustaa selvitetään kolmella vesistöjen latvoilla sijaitsevilla referenssi- eli vertailuhavaintopaikoilla, joista yksi on Kivikoskenpuron latvoilla (Ki0), yksi Poikkipuoliiseen Nuuksion suunnalta tulevassa purossa (Ru0) ja yksi Siuntionjoen keskivaiheilla Iilammesta tulevassa ojassa (IL0). Pääuoman vertailuhavaintopaikka sijaitsee Palojärvestä laskevassa Palojoessa (PALO).

Vesistöalueen yhteistarkkailussa keskeinen järvi on Björnträsk (Karhujärvi), joka on voimakkaimmin pistekuormitettu. Alueella toimii aktiivisesti Karhujärven suojeluyhdistys ry. Björnträskin ohella tutkitaan pääuomassa alempana sijaitsevia Tjusträskiä ja Vikträskiä sekä Stora Lonoks -järveä.

Uudenmaan ympäristökeskus seuraa edelleen intensiivisesti Siuntionjoen vesistön latvoilla pohjoisessa sijaitsevan Vihdin Enäjärven tilaa. Järveen on johdettu Nummelan taajaman jätevesiä aina 1970-luvun puoliväliin asti, minkä johdosta järvi on pahasti rehevöitynyt. Järven valuma-alueella on myös runsaasti peltoa. Enäjärveä on kunnostettu voimakkaasti viime vuosina ja merkittävä osa kunnostuksesta on tapahtunut talkoovoimin. Järveä on hoitokalastettu ja ilmastettu. Järveen laskeviin ojiin on tehty useita laskeutusaltaita ja kosteikkoja. Järvi on mukana hoitokalastuksen vaikutuksia selvittävässä yhteistutkimushankkeessa (RKTL, UUS, HAM, SYKE). Järven tila on parantunut kunnostustoimenpiteiden johdosta, mutta järvi on edelleen hyvin rehevä ja sinileväongelmat ovat jokakesäisiä. Järven kahta syvännealuetta on keinotekoisesti ilmastettu, mutta parin viime vuoden aikana ilmastus ei ole ollut käytössä.

Enäjärven alapuolella sijaitsee Poikkipuoliainen, jonka rannalla toimii Keravan seurakunnan Nuottakodon toimintakeskus. Nuottakodon pienpuhdistamo on lopettanut toimintansa, eikä jätevesiä johdeta enää Poikkipuoliiseen. Poikkipuoliaisen alapuolella sijaitsee

Tervalampi. Tervalammen kartanon kuntoutuskeskuksen jätevedet on yhdistetty kunnallisen jätehuollon piiriin kesällä 2003, joten jätevesiä ei enää johdeta suoraan Tervalampeen. Poikkipuolalaisen, Tervalammen ja Huhmarjärven alueella toimii aktiivinen suojeluyhdistys (PoTeHu ry), jonka aloitteesta tehdään säännöllisiä hoitokalastuksia järvissä ja mm. puhdistuskokeiluja Tervalampeen ja Huhmarjärveen laskevissa puroissa.

Siuntionjoen vesistöalueella vuosikymmeniä sitten tehdyt uittoperkaukset ovat piste- ja hajakuormituksen ohella aiheuttaneet haittaa joelle ja sen eliöstölle. Perkausten aiheuttamien haittojen ja uomien kunnostusmahdollisuuksien selvittämiseksi Uudenmaan ympäristökeskus päätti tehdä kunnostustarveselvityksen, joissa inventoitiin mm. maastokäynnin yhteensä 258 kilometriä jokiuomaa ja selvitystyöhön kuului mm. alueen maanomistajien haastatteluja ja tiedostustilaisuuksia. Erityisesti huomioitiin taimenen elinympäristöön vaikuttavat seikat. Selvitystyön tuloksena on valmistunut kaksi julkaisua, joissa esitetään yksityiskohtaisia kunnostustoimenpiteitä taimenen elinmahdollisuuksien parantamiseksi ja suositellaan erillisen suojavyöhykeselvitystyön käynnistämistä (Toivonen 2004, 2005).

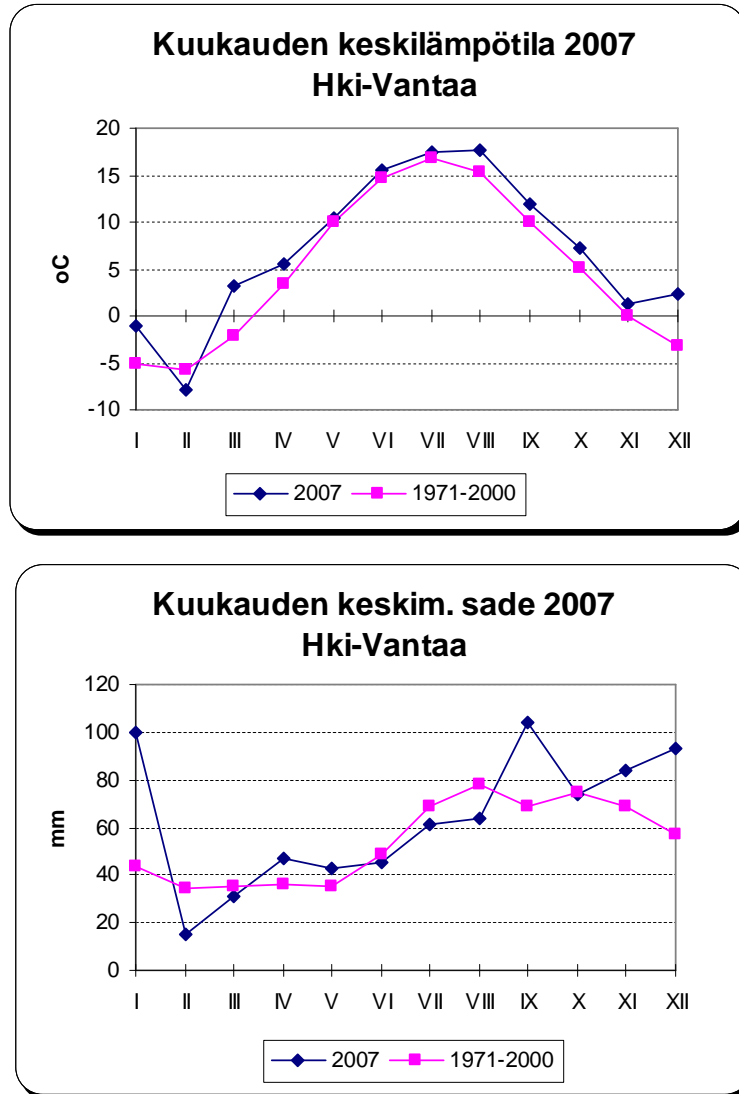
Sågarsforsissa toteutettiin kalataloudellinen kunnostushanke yhteistyössä Uudenmaan ympäristökeskuksen, TE-keskuksen ja koskialueen ja pienvoimalan uuden omistajan Siuntion Koskitaimen Oy:n kanssa. Paikalla ollut myllyn ja pienvoimalan pato purettiin ja padon vieressä olleeseen perimätietojen mukaan alkuperäiseen, pitkään kuivana olleeseen koskiuomaan rakennettiin kalojen ohitusuoma. Kunnostustyöt saatettiin päätökseen marraskuussa 2007. Suunnitelmissa on kotiuttaa alkuperäinen meritaimen koskeen. Kunnostusalueen alapuolella tiedetään olevan EU-direktiivin mukaista, uhanalaista ja suojeltua vuollejokisimpukkaa, mikä otettiin huomioon kunnostustöissä (Juha Kuvaja/UUS, suullinen tieto).

2.2 Säätila ja virtaamat

Vuosi 2007 oli kokonaisuudessaan harvinaisen lämmin, mutta sademäärät olivat varsin tyypillisiä. Maa oli lumeton tammikuun puoliväliin asti; talvi oli lyhyt ja helmikuuta lukuun ottamatta leuto. Kevät alkoi varhain jo maaliskuun alussa ja jatkui lämpimänä kesäkuun alkuun. Edellisvuoden 2006 ennätyksellisen kuiva ja lämmin kesä ei toistunut, ja vaikka kesä oli vähintään keskimääräisen lämmin, sää oli epävakainen ja sateita saatiin ajoittain runsaastikin monin paikoin. Elokuu oli ennätyslämmin ja vuosi huipentui myös ennätyslämpimään, lumettomaan joulukuuhun (kuva 2, Ilmatieteen laitos 2007).

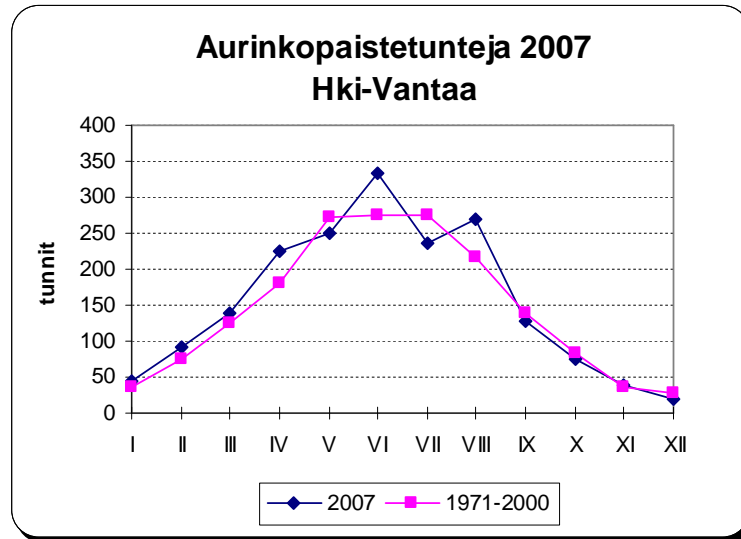
Järvet jäätyivätkin kantaviksi erittäin myöhään, vasta helmi-maaliskuussa, mikä haitasi näytteenottoa myös Siuntionjoen vesistöalueen järvistä. Myöhäisestä jäätymisestä seurasi lyhyt jääpeitteinen kausi ja se toisaalta auttoi monia järviä kohti hieman parempaa talviaikaista happitilannetta.

Helsinki-Vantaan lentokentän sääasemalla mitatut kuukauden keskimääräiset lämpötilat ja sademäärät on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Kuukausilämpötilat ja – sademäärät Helsinki-Vantaan säähavaintoasemalla vuosina 2007 ja 1971-2000 (Ilmatieteen laitos 2007).

Aurinkopaistetuntien määrä oli keskimääräinen mutta vaihteli kesäkuukausina paljon (kuva 3).



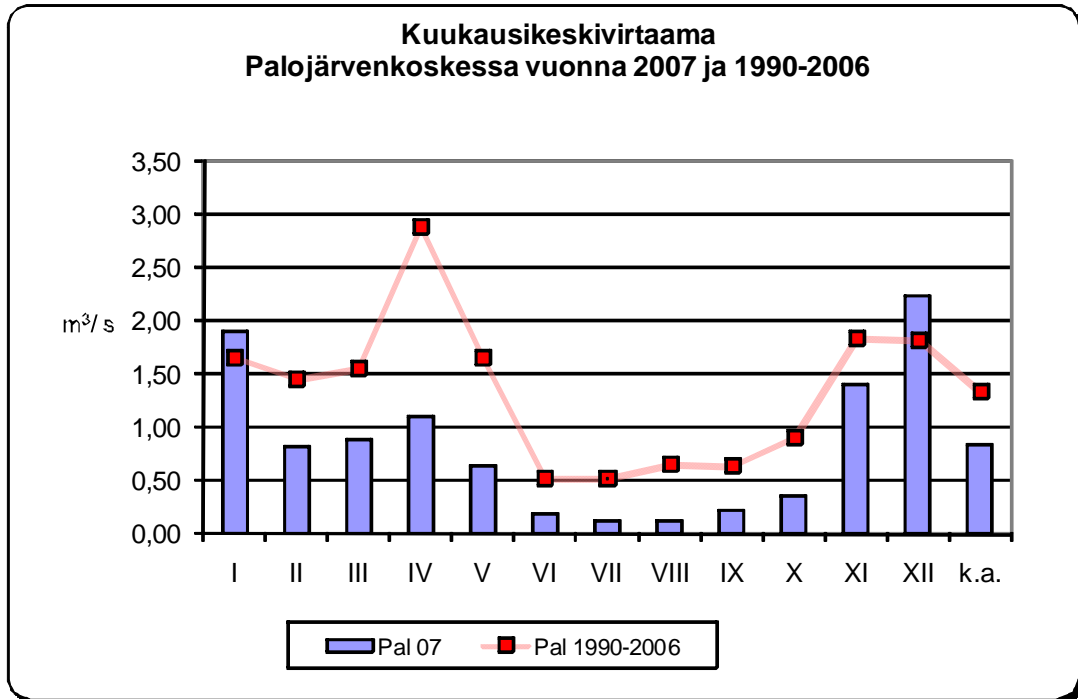
Kuva 3. Aurinkopaistetuntien määrä Helsinki-Vantaan lentoaseman havaintoasemalla vuonna 2007 (Ilmatieteen laitos 2007).

Virtaamahavainnot yhdessä sademäärien kanssa ovat erittäin tärkeitä vesistön tilan taustamuuttujia. Virtaamahavaintojen avulla voidaan selittää monien aineiden, mm. kasvinravinteiden pitoisuusvaihteluita, mitkä johtuvat aineiden erilaisesta huuhtoutumisherkkyydestä maaperästä virtaamien vaihdellessa. Kuormituslaskelmat perustuvat virtaamatieloihin ja samanhetkisiin ainepitoisuuksiin.

Vesistöalueen latvoilla Palojärveen laskevan Palojärvenkosken virtaamista oli päivittäiset virtaamatiedot koko vuoden ajalta. Sen sijaan vesistön alaosassa Siuntionkoskella ei virtaamia ole mitattu loppuvuoden 2000 jälkeen alapuolisen kosken voimalan käyttöönoton vuoksi. Koko Siuntionjoen vesistöalueen keskivirtaama arvioitiin Palojärvenkosken keskivirtaaman avulla käyttäen kertoimena suhdelukua 5,578, joka on saatu jakamalla Siuntionjoen vesistöalueen pinta-ala (havaintopaikalla S1) Palojärvenkosken mittaustaikan yläpuolisen osavalmu-alueen pinta-alalla ($483,25 \text{ km}^2 / 86,63 \text{ km}^2 = 5,578$). Myös osavalmu-alueiden laskupurojen keskivirtaamat arvioitiin pinta-alojen suhteessa vastaavalla tavalla.

Vuoden 2007 keskivirtaama Palojärvenkoskella oli $0,83 \text{ m}^3/\text{s}$, mikä on noin neljänneksen vähemmän kuin keskimäärin viimeisen noin viidentoista vuoden ajalta. Se vastasi keskimäärin edellisen vuoden virtaamaa. Kuukausikeskivirtaamat olivat keskimääräistä suuremmat erityisesti joulukuussa mutta myös tammikuussa. Toisaalta kevävirtaamat olivat maltillisia ja kesälläkin virtaamat olivat suhteellisen pieniä (kuva 4). Selkeitä ”alivirtaamavuosia” ovat viimeksi olleet vuodet 1997 ja 2003.

Virtaamat olivat näytteenottopäivinä melko lähellä vastaavan kuukauden keskimääräisiä virtaamia, joten huuhtoumien vaikutusta veden laatuun tarkastellen näytepäivien vedenlaatu oli lähellä kuukausien keskimääräistä veden laatua. Helmi- ja maaliskuun tavanomaista alhaisempien virtaamien aikaan näytteenottoa ei ollut, kuten ei myöskään joulukuun runsasvetiseen aikaan (kuva 4).



Kuva 4. Palojärvenkosken kuukausikeskivirtaamat vuonna 2007 sekä keskivirtaama 1990-2006 (alkuperäisaineisto: Uudenmaan ympäristökeskus 2008).

2.3 Siuntionjoen yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus vuonna 2007

2.3.1 Yleistä

Siuntionjoen vesistöalueelle pistekuormitus on vähennetty olennaisesti 1990-luvulla jätevesiä kokonaan pois johtamalla. Lohjan kunta/kaupunki rakensi vuonna 1993 siirtoviemärin Lohjan asemanseudun suljettavalta Munkkaanojan puhdistamolta Pitkäniemen puhdistamolle, josta vedet purkautuvat Lohjanjärveen. Siuntion kunta rakensi Pikkalanlahden keskuspuhdistamon vuonna 1995 ja korvasi sillä Siuntion asemanseudun puhdistamon. Vuoden 2000 alussa Oy Minerit Ab (nyk. Cembrit Oy) siirtyi tehdastuotannossa suljettuun vesikiertoon ja samaan aikaan saniteettijätevedet liitettiin Lohjan kaupungin viemäriverkkoon. Oy Minerit Ab:n Honkanummen puhdistamo poistettiin käytöstä.

Vihdin Nummelan yhdyskuntavesien jätevedenpuhdistamon tehostamis- ja laajennustyöt ovat alkaneet vuonna 2000 ja jatkuvat edelleen. Aktiivikeskuksen, Top Hotels Oy:n Elohoivin ja Pikkalan Esson pienpuhdistamoita on myös hoidettu asianmukaisesti ja puhdistustulokset ovat vähäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta täyttäneet viranomaisten vähimmäisvaatimukset. Kaikilla puhdistamoilla on oma puhdistamotarkkailuohjelma, jonka tulokset raportoidaan erillisinä vuosiyhteenvetoina (Jokinen 2008a,b,c,d).

Munkkaan jätekeskus perustettiin vanhalle Lohjan aseman kaatopaikalle, jonka 1960-luvulla avattu vanha kaatopaikka-alue on kokonaan sulkurakennettu. Tällä hetkellä sulkurakennetaan toista, 1990-luvulla perustettua kaatopaikkaa, jolle jätteiden vastaanotto lopetettiin vuoden 2001 aikana. Vuodesta 2001 lähtien kaatopaikalle tulevat jätekuormat

on ohjattu jätekeskuksen uusimmalle kaatopaikalle, joka toimii länsi-uusmaalaisten jätteen loppusijoituspaikkana. Uusi kaatopaikka on kesällä 2004 tehdyn laajennuksen jälkeen kooltaan 4 ha ja sen pohja on rakennettu tiiviiksi, joten suotovedet voidaan kerätä talteen.

Jätekeskuksella on oma puhdistamo, joka puhdistaa kaatopaikka-alueelta kerääntyvät suotovedet. Nämä johdetaan laskuojaan, jossa on yhteistarkkailun yksi havaintopaikka. Samaan laskuojaan ohjataan ojituksin suoraan pintavedet vanhoilta sulkurakennetuilta kaatopaikka-alueilta sekä uuden kaatopaikka-alueen ympäristöstä. Jätekeskuksen uusien kenttien pintavedet ohjataan uuden pintavesialtaan kautta, joka johtaa Suintiantien ali Munkkaanojaan. Uuden kaatopaikan pintavesien ja toisaalta alueen pohjavesien määrää ja laatua tarkkaillaan ja tarkkailun tulokset on esitelty vuoden 2007 yhteenvetoreportissa (Ranta 2008). Jätevesiä voidaan tarvittaessa johtaa myös Lohjan kaupungin Pitkäniemen jätevedenpuhdistamolle niin, että puhdistamottomia jätevesiä ei johdeta vesistöön.

2.32 Pistekuormitus vuonna 2007

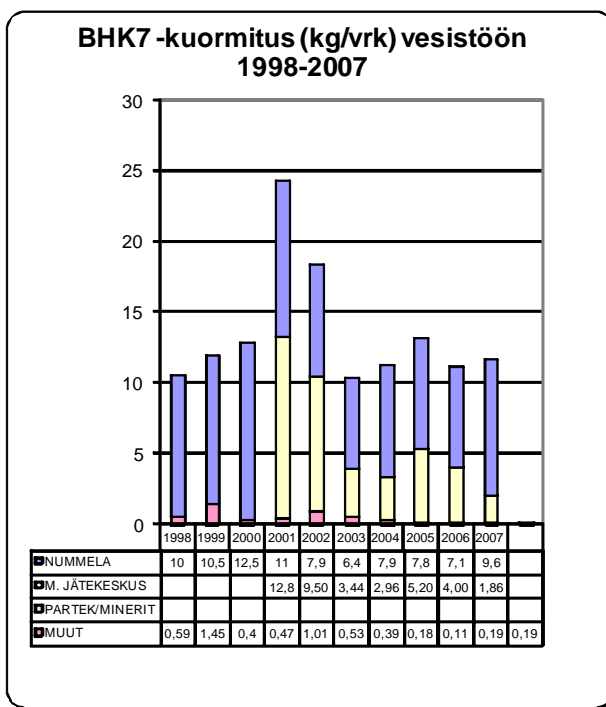
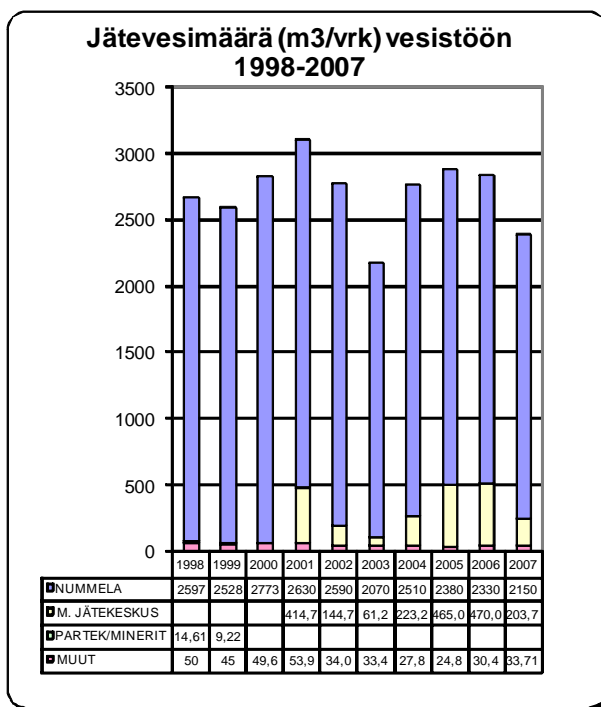
Pistekuormittajista Vihdin Nummelan jätevedenpuhdistamon osuus pistemäisestä vesistökuormituksesta on merkittävin. Nummelan osuus kokonaisjätevesikuormituksesta kasvoi edelliseen vuoteen verrattuna hieman ja oli jätevesimäärästä 90 %, fosforista noin 91 % ja typestä 96 %.

Nummelan puhdistamon typpikuormitus on painunut vuodesta 2003 lähtien aikaisempia vuosia alhaisemmalle tasolle. Vuonna 2007 typpikuormitus oli 69 kg vuorokaudessa eli hieman suurempi kuin keskimäärin aivan viime vuosina. Fosforikuormitus (0,30 kg P/d) oli myös viime vuosien keskitasoa hieman suurempi, mutta pienempi kuin edellisvuonna ja jaksolla 1998-2006. Tarkkailuvuonna fosforipitoisuus oli puhdistamolta lähtevässä vedessä keskimäärin 90 µg P/l, mikä tuloksena on puhdistusmenetelmän huipputasoa (Jokinen 2008a). Jätevesiluvan yhtenä ehtona on vesistöön johdettavan veden fosforipitoisuus, joka saa olla enintään 500 µg P/l vuosikeskiarvona. Fosforia pidetään sisävesillä leväkasvua eniten lisäävänä kasvinravinteena, jolloin lisäkuormitus mahdollistaa rehevöitymisilmiöiden lisääntymisen vesistöissä.

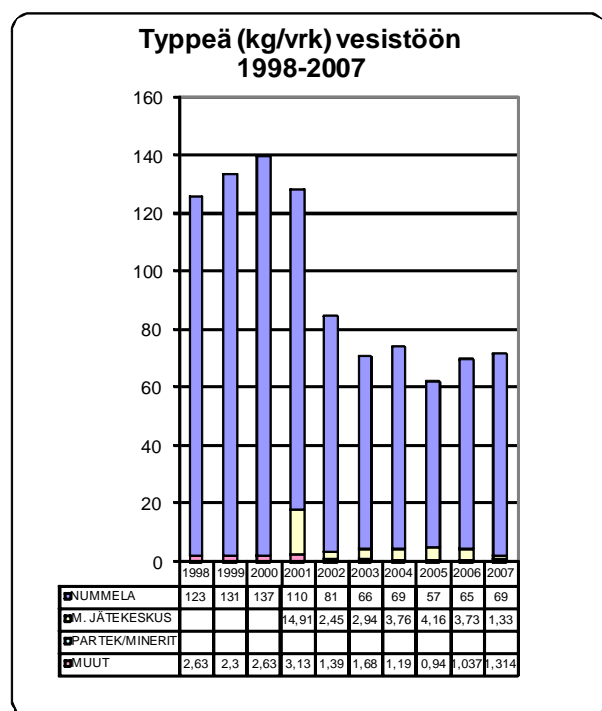
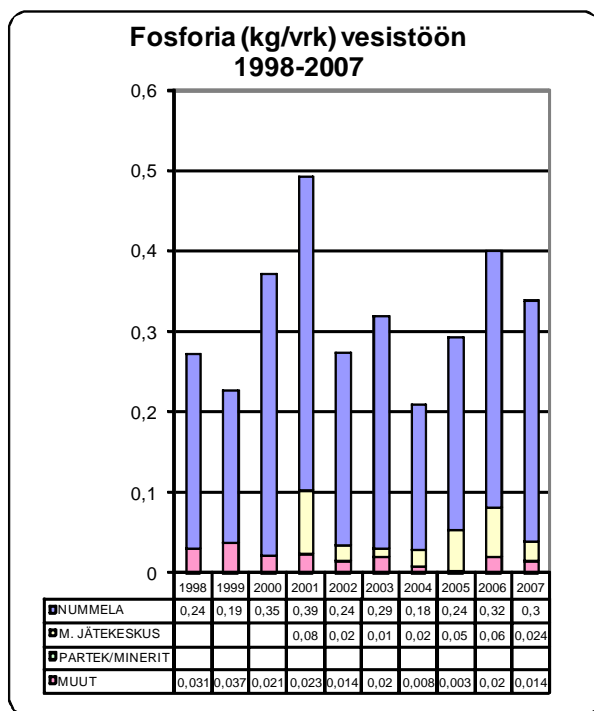
Biologisesta hapenkulutuksesta Nummelan osuus oli noin 82 % ja suurin osa lopusta BHK₇-kuormituksesta oli peräisin Munkkaan jätekeskuksesta (noin 16 %). Munkkaan jätekeskuksen vesistövaikutusten arviointia on vaikeuttanut kaatopaikka-alueelta vesistöön valuvien vesien määrän arvioinnin epätarkkuustekijät. On huomattava, että laskupuron havaintopaikka ki8, josta jätekeskuksen vesistökuormitus mitataan, sisältää Munkkaan puhdistamovesien ja vanhan kaatopaikan pintavesien lisäksi jonkin verran valumavesiä myös muualta kuin kaatopaikka-alueelta.

Munkkaan jätekeskus on ollut 2000-luvulla mukana jätevedenpuhdistamoiden pistekuormitusvertailussa. Jätekeskuksen vesistökuormitus on ollut yleisesti ottaen vähenevä, kun sitä mitataan ainekuormilla. Jätevesimäärä väheni puoleen parin edellisen vuoden määrästä.

Siuntionjoen alueelle vuonna 2007 pistemäisesti johdettu jätevesikuormituksen määrät vuodesta 1998 lähtien esitetään kuvissa 5-8 ja vuodesta 1992 lähtien liitteessä 1.



Kuvat 5 ja 6. Jätevesi- ja BHK₇ -määrä Siuntionjoen vesistöön vuosina 1998-2007.



Kuvat 7 ja 8. Fosfori- ja typpimäärä (kg/vrk) Siuntionjoen vesistöön vuosina 1998-2007.

3 VESISTÖTARKKAILU

3.1 Näytteenottoajankohdat ja analyysimenetelmät

Vesistö tarkkailuun kuuluvat näytteet otettiin taulukossa 2 esitettyinä ajankohtina. Vesi-analyysit tehtiin pääosin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n laboratorioissa, joka on FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T 147, SFS-EN ISO 17025. Kokonaiskromi määritettiin Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys ry:n laboratoriossa Tampereella (T 064). Analyysitulokset ja analyysimenetelmät on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 2. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun näytteenottoajankohdat vuonna 2007.

2007												
Selite	Havainto- paikka	15.1. ja 24.1.	21.3.	2.4.	18.4.	7.- 8.5.	25 ja 27.6.	12.7 ja 23.7.	31.7.	7.8 ja 14.8.	3.9.	15 ja 22.10.
Virtapaikat												
Kivikoskenpuro	Ki8	L		L	L	L	L	L		L		L
"	Ki7	L		L	L	L	L	L		L		L
"	Ki9	L		L	L	L	L	L		L		L
Risubackajoki	R4	L		L	L	L	L	L		L		L
"	R9	L		L	L	L	L	L		L		L
"	R10	L		L	L	L	L	L		L		L
"	R8	L		L	L	L	L	L		L		L
"	R1	L		L	L	L	L	L		L		L
Poikkipuoliainen	PPL	L		L	L	L	L	L		L		L
Kurjolammenoja	Ku2	L		L	L	L	L	L		L		L
Palojoki	PALO	L		L	L	L	L	L		L		L
Harvsån	HA1	L		L	L	L	L	L		L		L
Siuntionjoki	S7	L		L	L	L	L	L		L		L
"	S3	L		L	L	L	L	L		L		L
Referenssit (purot)												
Ruuhilammenoja	Ru0			S								S
Iilammenoja	ILO			S								S
Kivikoskenpuro	Ki0			S								S
Järvet												
Stora Lonoks 1)	SL	P	P			P				P		P
Björnträsk 1	B1	P	P			P/TR	TR	TR	TR	P/TR	TR	P
Björnträsk 2	B2	P	P			P				P		P
Tjusträsk	TJU	P	P			P/TR	TR	TR	TR	P/TR	TR	P
Vikträsk	VIK	P	P			P/TR	TR	TR	TR	P/TR	TR	P
L = Laajat jokianalyysit, 8 näytekierrosta, 14 näytepaikkaa S = Suppeat jokianalyysit, 2 näytekierrosta, 3 näytepaikkaa (referenssit) P = Perusanalyysit järvistä, 5 näytekierrosta, 4 järveä, 5 näytepaikkaa TR = Trofia- eli rehevyysanalyysit järvistä, 6 näytekierrosta, joka toinen vuosi alkaen vuodesta 2001 1) Stora Lonoks järvestä otetaan näytteet joka toinen vuosi, alkaen vuodesta 2001												

Tuloksissa huomioidaan myös Uudenmaan ympäristökeskuksen hajakuormituksen seurantaan (Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue, MaaMet-hanke) sisältyvien vedenlaadun havaintopaikkojen tulokset (Vihdin Enäjärvi, Kirkkojoen alaosa, Pikkalanjoki) sekä Pikkalanlahden vesistön yhteistarkkailun tulokset Pikkalanjoesta.

4. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

4.1 Jokialueet

4.11 Palojoki; pääuoman vertailujoki

Siuntionjoen latvoilla sijaitseva Palojoki laskee Palojärvestä Björnträskiin. Joen yläjuoksulla rannat ovat suurimmaksi osaksi metsäisiä ja kallioisia. Alajuoksulla maasto muuttuu tasaisemmaksi; ennen Björnträskiä joki virtaa peltomaiden läpi.

Palojoen vedenlaadun havaintopaikan (PALO) voidaan katsoa ilmentävän tavanomaisesti hajakuormitettua vettä ja toimivan näin vertailualueena Siuntionjoen pistekuormituksen vaikutuksia arvioitaessa.

Palojoen veden laatu oli tyydyttävä, mutta hieman heikompi kuin 2000-luvulla keskimäärin. Useimmat vedenlaatutunnusluvut, kuten kokonaisravinnepitoisuudet, kiintoaine- ja bakteeripitoisuudet olivat kuitenkin alhaisempia kuin muissa tarkkailun suurissa pureveissä. Vuoden 2007 havaintokerroilla kokonaistyyppipitoisuus vaihteli välillä 640-1500 µg/l, keskiarvo oli 1025 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 38-66 µg/l, keskiarvo oli 48 µg/l. Kiintoainepitoisuus oli keskimäärin 9,8 mg/l. Sekä kokonaistyyppipitoisuudet, kokonaisfosforipitoisuudet ja kiintoainepitoisuus laskivat nyt parin vuoden takaisiin pitoisuuksiin. Veden hygieeninen laatu oli tyydyttävä, lämpökestoisten kolibakteerien määrä vaihteli 1-48 pmy/ 100 ml.

4.12 Ruuhilammenoja, Iilammenoja ja Kivikoskenpuro (Ki0); vertailupuroja

Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun sisältyy vertailupuroja, joiden veden laatua seurataan kaksi kertaa vuodessa, keväällä ja syksyllä otetuilla vesinäytteillä. Alueet edustavat metsäisiä valuma-alueita, joissa ihmistoiminnan vaikutus on vähäisempää kuin muualla; tarkoituksena on selvittää taustakuormituksen tasoa näiden referenssialueiden avulla. Veden enemmän tai vähemmän ruskea väri ja alhainen happamuus ovat tyypillisiä kaikilla tutkituilla referenssipuroilla, mikä kertoo alueiden metsä- ja suometsävaltaisuudesta. Myös näiden valuma-alueilla on tehty maanmuokkaustoimenpiteitä, jotka vaihtelevasti ovat heikentäneet veden laatua. Mm. ravinnepitoisuudet ovat kuitenkin yleisesti olleet selvästi pienempiä kuin yhteistarkkailun muilla alueilla. Näytteenotto on keskitetty kevätvaluman ja syysvaluman ajankohtiin, jolloin veden laatu on heikoimmillaan ja huuhtoumat ovat usein suurimmillaan.

Ruuhilammenpuron (Ru0) veden laatu edustaa yhteistarkkailualueen pohjoisen latvasosan vähiten kuormitettua, lähinnä metsäisen alueen virtavettä. Ruuhilammenpurolle vettä kertyy Nuuksion erämaa-alueen läntisistä osista Ruuhilammen kautta ja puro virtaa lopulta Poikkipuoliaisen eteläosaan idästä päin (kuva 1).

Ruuhilammenpuron näytteet otettiin kevään ylivirtaama-aikaan huhtikuun alkupuolella, jolloin virtaama oli ajankohtaan nähden suhteellisen vähäinen 4,5 l/s. Vesi oli keväällä hieman sameata, humuksesta voimakkaasti ruskeaksi väritynyttä. Vesi oli myös melko hapanta (pH 5,7) muistuttaen tässä suhteessa läheisen Kurjolammenojan vettä. Veden kokonaisfosforipitoisuus oli hyvin alhainen, 10 µg/l samoin kuin kokonaistyyppipitoisuuskin (420 µg/l) ja selvästi alempia kuin useimmilla muilla havaintopaikoilla. Veden säh-

könjohtavuus oli vähäistä. Syksyllä lokakuussa virtaama oli hieman keväistä virtaamaa pienempi ja vesi oli hieman ravinteisempaa ja sisälsi jonkin verran lämpökestoisia kolimuotoisia bakteereita, mutta laadultaan tässäkin suhteessa hyvää.

Iilammenojalle kertyy vettä pieneltä, pääasiassa metsäiseltä, alueelta Siuntionjoen pääuoman keskiosan länsipuolelta, Kvarnbyn kylän lähetyviltä. Iilammenoja alkaa Iilammesta ja puro yhdistyy noin 680 metrin pituisena Lillträskistä lähtevään puroon. Lillträskistä lähtevä puro laskee lopulta Kvarnbäcken- nimisenä Sångarsforsin voimalaitoksen alapuolelle Siuntionjoen pääuoman alueeseen. Kvarnbäcken purossa tiedetään elävän arvokas alkuperäinen taimenkanta. Sångarsforsin voimalaitospadon alapuolisessa koskessa on havaittu simpukkatutkijan Ilmari Valovirran johtamissa tutkimuksissa erittäin uhanalaisia vuollejokisimpukoita (*Unio crassus*), joiden esiintymät ilmenivät voimalaitospadon purkutyöprojektin esitutkimuksissa (Juha Kuvaja, UUS suull. tiedonanto).

Huhtikuun alussa Iilammenojan virtaama oli 3 l/s, veden ravinnepitoisuudet olivat suurimpia vertailupurojen joukossa (kokonaisfosfori 35 µg P/l, kokonaistyppi 810 µg N /l) ja vesi oli myös hyvin sameata näytehetkellä. Vesi oli hapanta (pH 6,1) ja vain vähän humuksesta ruskeaksi värjäytynyttä. Syksyllä veden laatu oli hieman parempi virtaaman ja huuhtouman pienentyessä. Lämpökestoisia kolibakteereita esiintyi vain niukasti. Tien kunnostustöiden ja siltarummun rakentamisen jäljiltä uoma on jäänyt savipohjaiseksi ja kasvipeitteettömäksi. Tämä on mm. nostanut veden ravinnepitoisuuksia ja heikentänyt muutenkin havaintopaikan edustavuutta vertailupurona.

Kivikoskenpuron referenssiväestöpaikka Ki0, sijaitsee Kyrkån jokihaaran aivan latvoilla noin 2,3 km etäisyydellä Munkkaan jätekeskuksen yläpuolella sijaitsevasta Ki7 havaintopaikasta. Referenssipuro kerää vesiä pienehköltä metsävaltaiselta mäki-alueelta. Valuma-alueeseen kuuluu myös osittain peltoa. Läheisessä metsässä on hakattu vuoden 2002 talvella ja keväällä noin 5 ha metsää. Näiden käsittelyjen jälkeen tiedetään olevan mm. ravinnepitoisuuksia kohottava vaikutus muutamana vuonna erityisesti suurten valumien aikana. Virtaama havaintopaikalla vaihteli kevään 13 l/s lokakuun 0,5 l/s. Vesi oli ladultaan edellisen kahden referenssipuron väliltä (mm. kokonaisfosforipitoisuus 15 ja 29 µg P/l). Kokonaisfosforipitoisuus nousi lokakuussa yllättävän suureksi (1200 µg/l). Vesi oli hapanta (pH 5,9 ja 5,5). Lämpökestoisia kolibakteereita esiintyi vain hyvin niukasti.

4.13 Risubackajoki; Nummelan jätevedenpuhdistamo

Pohjoisesta Björnträskiin laskeva Risubackajoki on Siuntionjoen osa-alueista heikkokuntoisin. Joen veden laatua heikentää teollisuus- ja yhdyskuntajätevesien lisäksi voimakas maatalouden aiheuttama hajakuormitus.

Risubackajoen Muijalasta tulevan haaran keskivirtaama lähellä Nummelasta tulevan haaran yhtymäkohtaa vaihtelee välillä 0.02-0.20 m³/s. Nummelasta tulevan haaran keskivirtaama on noin 0.1 m³/s. Alivirtaamakausi ojan vesi on lähes pelkkää Nummelan puhdistamolta tulevaa jätevettä.

Muijalasta Risubackajokeen liittyvän purohaaran latvoilla toimii mm. Lemminkäisen louhinta- ja murskausasema (vuoteen 2008 asti), asfalttiasema ja maa-ainesten otto, Marttilan Betonirakennus Oy ja Cembrit Oy (aik. Oy Minerit Ab:n) kuitusementtilevytehdas.

Vuodesta 2000 lähtien Cembrit Oy:n tuotantojätevedet on kierrätetty kokonaan tehtaan sisällä ja saniteettijätevedet on ohjattu Lohjan kaupungin viemäriverkkoon. Tehtaiden alapuolella sijaitsee alun perin Partek Oyj Ab:n Muijalan tehtaiden patoama jätevesiallas, ns. Ratametsän allas, johon on kertynyt valumavesiä tehdasalueelta ja muualta ympäristöstä, mm. Partek Oyj Ab:n vanhalta teollisuuskaatopaikka-alueelta. Allas tyhjennettiin vesistä 2.5. - 9.8.2000 ja sen kunnostustyön loppuraportin on Uudenmaan Ympäristökeskus hyväksynyt 12.9.2002. Vuoden 2001 lopulla Ratametsän allas ja vanha kaatopaikka-alue siirtyivät maaurakoitsija Niska & Nyysöselle, joka käyttää aluetta maantäyttöön ja risujen sekä kantojen murskaustoimintaan. Tälle toiminnalleen Niska & Nyysönen Oy on saanut ympäristöluvan Uudenmaan Ympäristökeskuksesta 28.4.2003. Ympäristöluvan perusteella Niska & Nyysönen tarkkailee toimintansa vaikutuksia pohjavesiin ja pintaveteen ja osallistuu lisäksi Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun.

Niska & Nyysönen Oy:n vuosiraportin mukaan Ratametsän maankaatopaikalle tuotiin vuonna 2007 maa-aineksia yhteensä 155 600 m³ (irtokuutiota). Tästä 7 300 m³ on ollut liuottimilla pilaantunutta, mutta analyysien jälkeen puhtaiksi todetut massat (liuotinpitoisuus < SAMASE-ohjearvo ja/tai ne, joissa ei todettu hajua tai ainoastaan lievää hajua) läjitettiin Lohjan Ratametsän maankaatopaikalle. Kantoja ei tuotu maankaatopaikalle ollenkaan vuonna 2007 (Karppinen 2008).

Veden laatu

Niska & Nyysönen Oy:llä Ratametsän maankaatopaikan toimintaan liittyy velvoite tarkkailla alueen pohja- ja pintavesiä. Ratametsän altaan alapuolisesta Risubackajoesta on mitattu raskasmetalleihin kuuluvan kokonaiskromin (Cr) pitoisuuksia. Kromin määrä on pintavesissä yleensä hyvin alhainen, useimmiten alle 1 µg/l. Yksityisille talousvesille on säädetty kromin raja-arvo 50 µg/l (Sosiaali- ja terveysministeriö 2001). Kromiyhdisteitä joutuu vesiin yleensä teollisuuden jätevesien, mm. kuitulevyteollisuuden ja betoniteollisuuden yhteydessä.

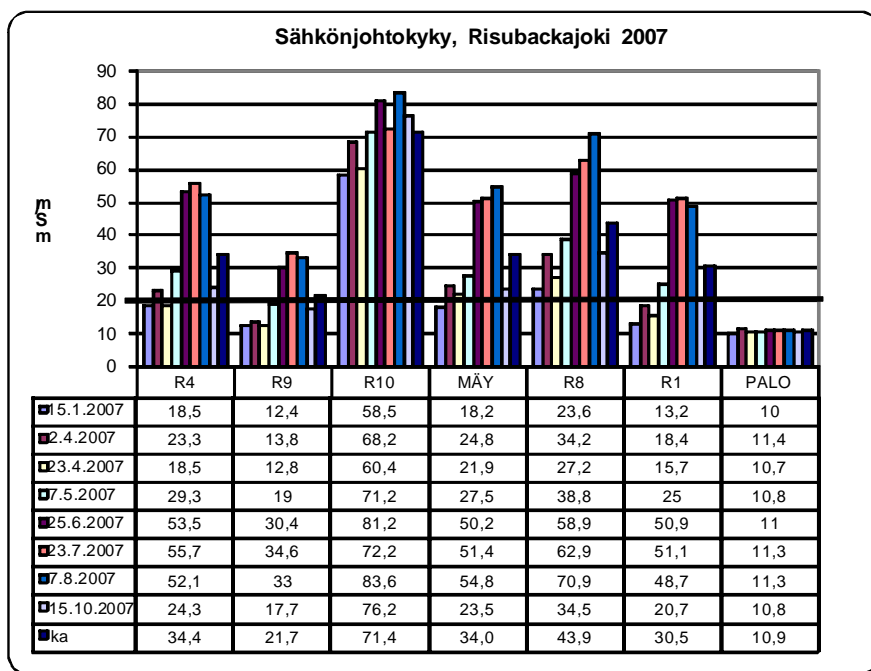
Ratametsän patopenkereen läpi on sijoitetun pintaveden havaintopaikaksi suotovesiputki, jonka läpi (SV1) virtaava vesi oli emäksistä (pH 9,2), sen alkaliteetti oli (2,3 mmol/l) ja sähkönjohtokyky (45,4 mS/m) ilmensivät myös selvää jätevesivaikutusta. Kromipitoisuutta ei tällä paikalla seurata, sementtipohjaisten materiaalien varastointi ja tuotanto alueella voi edelleen olla kromin sekä myös ylimääräsulfaattien lähteenä, joita tarkkaillaan alempana Arvolanojassa havaintopaikalla R4. Arvion mukaan kokonaiskromin taustapitoisuus on alueella 2-3 µg/l.

Arvolanojan R4 havaintopaikalla, johon Ratametsän ja lounaasta virtaavan viljelyvaltaisen Arvolanojan vedet kertyvät, kokonaiskromipitoisuus oli vuonna 2007 keskimäärin 5,2 µg/l eli hieman kohonnut huolimatta siitä, että jätevesiä ei sinne enää johdeta. Elokuussa kromipitoisuus oli suurimmillaan eli 10 µg/l. Edellisvuonna mm. veden kromipitoisuus oli lähellä taustatasoa, vaikka monilta muilta osin vastaavasti kuormittunutta kuin nyt. Vuosina 1986-1997, jolloin vesistökuormitus oli suurinta, kromipitoisuuden keskiarvo oli tällä samalla R4 havaintopaikalla 42 µg/l. Yleisesti ottaen Arvolanojan vesi oli havaintopaikalla R4 keskimääräistä parempi, sillä virtaamat ja huuhtoumat olivat tavallista pienempiä varsinkin kesäaikaan. Kesällä veden sähkönjohtavuus (52,1-55,77 mS/m, vertailuarvo 20 mS/m), alkaliteetti (2,3-2,6 mmol/l, vertailuarvo 1,0 mmol/l) sekä sulfaattipitoisuus (54-56 µg/l, vertailuarvo on alle 10 µg/l) olivat kuitenkin vielä selvästi kohon-

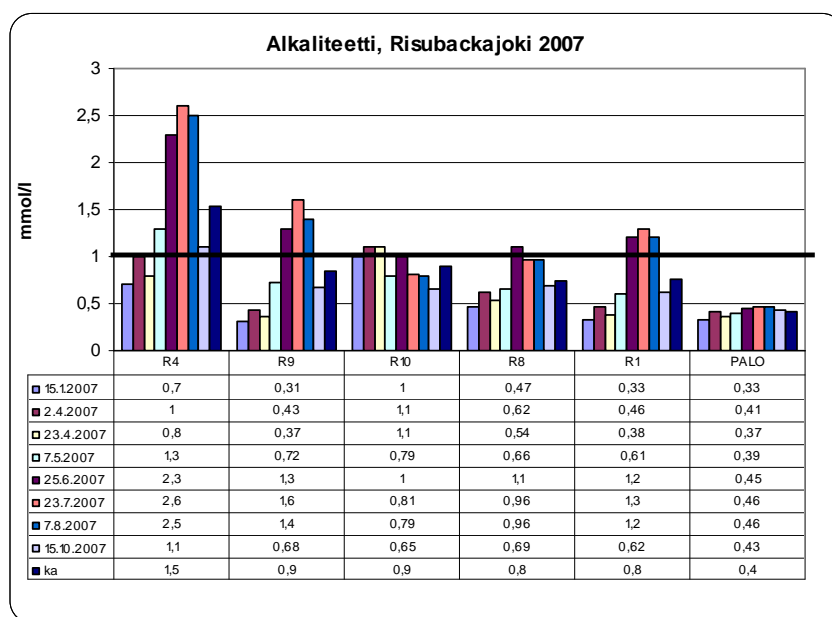
neita ilmentäen kuormitusvaikutusta. Korkean alkaliteetin aikaan kesällä vesi oli jatkuvasti emäksistä pH: n ollessa yli 8, ylimmillään pH 8,9. Elokuussa virtaama oli vähäistä mutta vesi oli erittäin sameaa ja kiintoainepitoista (71 mg/l) ja fosforipitoista (120 µg/l). Tällöin myös kromipitoisuus nousi ollen 10 µg/l.

Suuri veden alkaliteetti, emäksisyys, kohonnut kromipitoisuus ja sulfaattipitoisuus antavat viitteitä Ratametsän alueelta tai lähiseudulta tulevasta kuormitusvaikutuksesta, joka voi olla merkittävässä määrin myös maaperään (ojiin) aikaisemminkin kertyneestä aineista huuhtoutuvaa.

Veden hygienia oli ajoittain hyvin heikko, erityisesti loppukesästä ja lokakuussa lämpökestoisten kolimuotoisten määrät nousivat (1 400 ja 1100 pmy/ 100 ml). Lämpökestoisten kolibakteerien esiintyminen ja ravinteiden huuhtoumat ovat seurausta todennäköisesti valuma-alueella harjoitettavasta maa- ja metsätaloudesta sekä karjan- tai hevosten laiduntamisesta. Hajakuormituksen merkitys on näkynyt usein kokonaistyyppi- ja erityisesti nitraattityypipitoisuuksien sekä kokonaisfosforipitoisuuksien kasvuna alempana Arvolanojassa havaintopaikalla R9. Veden heikko hygieeninen tila johtuu nykyään pääosin hajakuormituksesta (kuvat 9-13). Valtatie kakkosen (VT2) levenny- ja parannustöistä johtuen Arvolanojan ja Risubackajoen yläosan valuma-alueella tehtiin mm. maansiirtotöitä, joilla on myös saattanut olla vaikutusta veden laatuun.



Kuva 9. Veden sähkönjohtokyky (mS/m) Risubackajoen Arvolanojassa (R4, R9), Nummelan haaran purossa (R10), Mäyräojassa (MÄY ja R8), Risubackajoen alaosassa (R1) ja vertailuhavaintopaikkana toimivassa Palojoessa (PALO) vuonna 2007. Viiva kuvaa puhtaan puroveden raja-arvoa.



Kuva 10. Veden alkaliteetti (mmol/l) Risubackajoen Arvolanojassa (R4, R9), Nummelan haaran purossa (R10), Mäyräojassa (R8), Risubackajoen alaosassa (R1) ja vertailuhavaintopaikkana toimivassa Palojoessa (PALO) vuonna 2007. Viiva kuvaa puhtaan puroveden raja-arvoa.

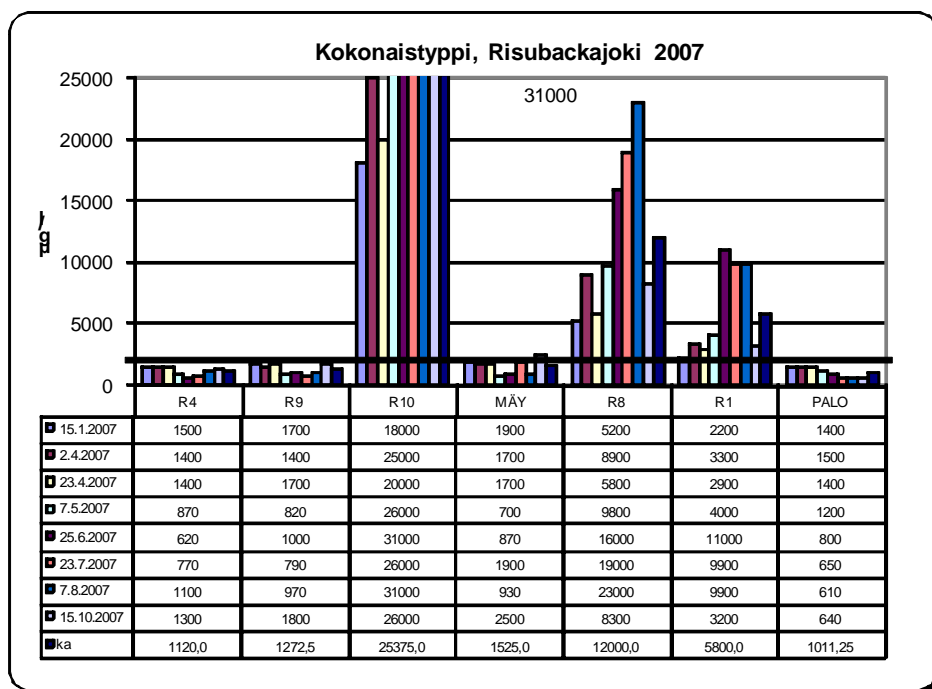
Risubackajoen keskivaiheilla Muijalan haarasta tuleva kuormitus sekoittuu Vihdin Mäyräojaan, joka on myös suhteellisen voimakkaasti hajakuormitettu. Nummelan vesihuolto-laitos ja Lohjan kaupunki tarkkailevat yhdessä Mäyräojan kautta Risubackaojaan tulevaa kuormitusta. Nämä näytteet otetaan samaan aikaan yhteistarkkailun näytteenoton kanssa. Mäyräojan merkitys on erityisen suuri kiintoainekuormalähteenä ja siihen liittyen myös fosforilähteenä. Mäyräojan valuma-alue on peltovaltainen ja siellä sijaitsee mm. hevostiloja. Mäyräojan vesi on sisältänyt usein enemmän kiintoainetta kuin Nummelan haaran vesi R10. Vuonna 2007 Muijalan haaran vesi oli kiintoainepitoisempaa kuin Mäyräoja. Veden kokonaisfosforipitoisuus oli Mäyräojassa keskimäärin toiseksi suurinta (kok.P 114 µg/l) koko yhteistarkkailun aineistossa Nummelan puhdistamohaaran keskimääräisen kokonaisfosforipitoisuuden (kok.P. 133 µg/l) jälkeen. Hajakuormitus on Mäyräojan peltovaltaisella alueella suurta, mikä näkyi myös suurina typpipitoisuuksina ja lämpökestoisten kolibakteerien määrinä. Heinäkuussa Mäyräojassa oli enemmän lämpökestoisia kolibakteereita kuin Nummelan puhdistamon haarasta tulevassa vedessä, mutta virtaama oli kyläkin Mäyräojassa selvästi pienempi.

Vihdin Nummelan jätevedenpuhdistamon ojaan johtama vesimäärä oli vuonna 2007 keskimäärin 2150 m³/d (noin 25 l/s), mikä oli hieman vähemmän kuin kolmena edellisenä vuotena.

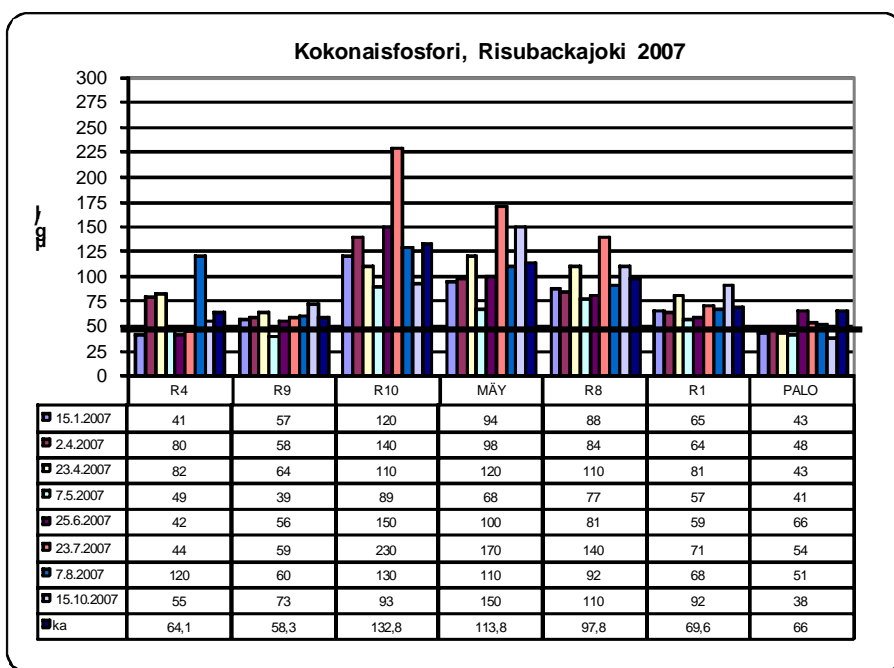
Puhdistamon alapuolella havaintopaikalla R10 vesi on suurimman osan vuotta lähes kokonaisuudessaan puhdistamolta lähtevää käsiteltyä jätevettä. Myös Mäyräojassa (havaintopaikalla R8), Nummelan jätevesien vaikutus ojaveden laatuun oli vielä erittäin suuri. Kuormitusta ilmensivät erittäin korkeat arvot sähkönjohtavuudessa ja alkaliteetissa (kuvat 9 ja 10). Erityisesti kuormitus näkyi korkeina typpipitoisuuksina (kuva 11). Fosforipi-

toisuudet olivat myös kohonneita ja laimenivat alempana Mäyräojassa ja Risubackajoessa hajakuormituksen vaikutuksesta. Mäyräojan ja Risubackajoen hajakuormitus ei tällä kertaa nostanut fosforipitoisuuksia (kuva 12). Lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien pitoisuudet ovat olleet Nummelan haarassa hyvin suuret, joskin niidenkin määrät ovat voineet lisääntyä Risubackajoen alaosassa hajakuormituksen vaikutuksesta (kuva 13).

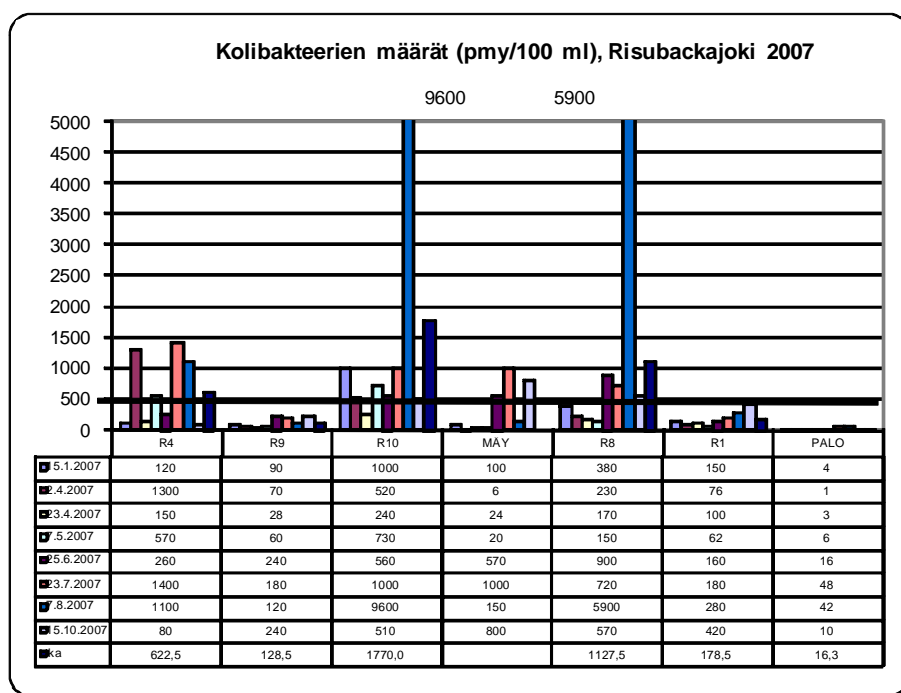
Jätevesipitoisuudet laimenivat kokoomapuroa, Risubackajokea, alaspäin mentäessä. Nummelan puhdistamon likaava vaikutus oli edelleen nähtävissä havaintopaikalla R1, juuri ennen Björnträskiä, mm. kohonneena sähköjohtavuutena (kuva 10), alkaliteettina (kuva 11), typpipitoisuutena (kuva 12) sekä lämpökestoisten kolibakteerien määränä (kuva 13). Vuoden 2007 näytteenoton perusteella Risubackajoen alaosan veden pH oli hyvin lähellä neutraalia (pH 6,9) enimmillään 7,6, kun vesi oli ollut vielä esim. vuoden 1999 heinäkuussa hyvin emäksistä (pH 8,9).



Kuva 11. Kokonaistyyppipitoisuudet (KOK-N $\mu\text{g/l}$) Risubackajoen Arvolanojassa (R4, R9), Nummelan haaran purossa (R10), Mäyräojassa (Mäy ja R8), Risubackajoen alaosassa (R1) ja vertailuhavaintopaikkana toimivassa Palojoessa (PALO) vuonna 2007. Viiva kuvaa erittäin rehevän puroveden rajapitoisuutta.



Kuva 12. Kokonaisfosforipitoisuudet (KOK-P µg/l) Risubackajoen Arvolanojassa (R4, R9), Nummelan haaran purossa (R10), Mäyräojassa (MÄY ja R8), Risubackajoen alaosassa (R1) ja vertailuhavaintopaikkana toimivassa Palojoessa (PALO) vuonna 2007. Viiva kuvaa erittäin rehevän puroveden rajapitoisuutta.



Kuva 13. Lämpökestoisten kolibakteerien lukumäärät (pmy /100 ml) Risubackajoen Arvolanojassa (R4, R9), Nummelan haaran purossa (R10), Mäyräojassa (MÄY ja R8), Risubackajoen alaosassa (R1) ja vertailuhavaintopaikkana toimivassa Palojoessa (PALO) vuonna 2007. Poikkiviiva esittää veden uimakkelpoisuuden raja-arvoa (500 pmy/ 100 ml).

Palojoessa, johon pistekuormitettujen alueiden tuloksia verrataan, mm. veden sähkönjohdavuus, alkaliteetti ja kolibakteeripitoisuus olivat huomattavasti pienempiä kuin Risubackajoessa eikä kovin suuria vaihteluita esiintynyt suurista virtaamavaihteluista huolimatta (kuvat 9-10, kuva 13). Palojoessa vesi ei muidenkaan vedenlaatumuuttujien osalta vaihdellut niin voimakkaasti kuin Risubackajoessa.

4.14 Kyrkån; Munkkaan jätekeskus ja hajakuormitusta

Kyrkån jokihaaran latvoilla sijaitsee Kivikoskenpuro, joka Munkkaanojan puoliittymän jälkeen muuttuu Lempansåksi (Lempaanjoeksi). Alempana Lempansåhon yhtyy lännestä vielä Myransbåcken ja Veijansån, minkä jälkeen joki virtaa rauhallisesti Kyrkå –nimisenä peltojen ympäröimänä Siuntionjoen päähaaran yhtymäkohtaan saakka. Kyrkån keskivirtaama on pitkällä aikavälillä arvioitu olevan 1,4 m³/s.

Kyrkån jokihaaran ainoa pistekuormittaja on vuodesta 1993 lähtien ollut Kivikoskenpuron latvoilla sijaitseva Rosk'n Roll Oy Ab:n Munkkaan jätekeskus.

Munkkaan jätekeskuksen pinta-ala on noin 32 ha. Aluetta ympäröi pääosin kallioinen ja mäkinen metsämaasto. Peltoa esiintyy kaakkoissuunnassa ja Suintantien lähetyvillä. Kaatopaikkatoiminnalle on varattu alueet jätekeskuksen itäosassa ja muulle toiminnalle länsiosassa. Vuonna 2007 oli käytössä 2001 valmistunut uusi kaatopaikka-alue, jossa on asianmukainen suotoveden keruujärjestelmä. Jätekeskuksen kaksi vanhaa kaatopaikka-alueita on suljettu ja sulkurakentamisella pyritään estämään vanhojen kaatopaikka-alueiden haitalliset ympäristövaikutukset. Vanhoissa kaatopaikoissa keruujärjestelmää ei ollut.

Jätekeskukseen tuodaan Länsi-Uudenmaan alueelta pääasiassa yhdyskuntajätettä ja jonkin verran kuitusavea, lievästi saastunutta maata, energiajätettä, teollisuusjätettä, rakennusjätettä, peittomaata, lietettä ym. jätettä. Jätekeskuksessa sijaitsee myös mm. ongelmajätteiden välivarastointipaikka. Lisäksi otetaan vastaan maamassoja, jotka hyödynnetään kaatopaikkojen rakenteissa. Asiakaspalvelua ja kierrätystä on tehostettu eri jätelajien lajittelukeskuksella, jossa myös yksityiset taloudet voivat erotella kierrätykseen sopivat jakeet erillisiin lavoihin jo ennen varsinaista kaatopaikka-alueita.

Ympäristön ja suljettujen kaatopaikka-alueiden sekä uuden kaatopaikka-alueen pintavedet ohjautuvat ojituksin vanhan tasausaltaan ohi laskuojaan, joka johtaa Kivikoskenpuroon. Uuden kaatopaikka-alueen kenttien pintavedet ohjataan uuden pintavesialtaan kautta Suintantien ali Munkkaanojaan ja mistä vedet sekoittuvat Kivikoskenpuron alaosaan. Kaatopaikka-alueiden suotovedet kerätään talteen salaojituksin ja pumppaamalla ohjataan jätevedenpuhdistamolle. Käänteisosmoosiin perustuvalla laitteistolla puhdistettua vettä ohjattiin ojaan 15800 kuutiota vuonna 2007. Nykyinen malli samasta puhdistusprosessista on ollut käytössä vuoden 2007 marraskuusta lähtien. Puhdistamon toimintaa seurattiin niinä kuukausina, kun se on ollut käytössä (Marko Printz, s-posti 27.1.2009).

Veden laatu

Uuden kaatopaikka-alueen kentiltä kertyvän pintaveden laatua seurataan jätekeskuksen erillisen pinta- ja pohjavesitarkkailun havaintopaikalta O5. Vuoden 2007 tulosten perusteella kuormitus oli nähtävissä veden sähkönjohtavuudessa, puskurikykyä kuvaavassa alkaliteetissa ja kloridipitoisuudessa. Muilta osin puron veden laatu vastasi tavanomaisesti hajakuormitettua purovettä. Analyysivalikoimassa olevia liuottimia puron vedestä ei ole löytynyt vuosien 2001-2007 tarkkailujakson aikana. Havaintopaikan O5 veden laatu ilmensi vielä vuonna 2001 erittäin selvästi lika-aineiden vaikutusta, mutta sen jälkeen vesi on ollut puhtaampaa. Sähkönjohtavuuden ja kloridipitoisuuden syksyllä 2006 kohonneet lukemat laskivat vuonna 2007 ja aikaisemmin kuormituspiikkejä osoittaneen ammoniumtypen pitoisuus oli molemmilla kerroilla alle määrittystarkkuuden (Ranta 2008).

Pohjoisempana, Siuntionjoen yhteistarkkailuun kuuluvalla ojaivesihavaintopaikalla Ki8 seurataan jätekeskuksen vanhoilta täyttö-alueilta kertyvien pintavesien ja puhdistettujen suotovesien laatua. Noin 30 metriä vanhasta tasausaltaasta alavirtaan sijaitsevalle havaintopaikalle kertyy kaatopaikkavesien lisäksi vesiä myös muualta valuma-alueelta. Veden laadunseurannan lisäksi mitataan veden virtaama kuormituslukujen laskentaa varten. Laskuoja johtaa Kivikoskenpuroon, jossa on seuraava havaintopaikka Ki9. Sinne kertyy suuri määrä vesiä Kivikoskenpuron yläosan voimakkaasti hajakuormitetulta valuma-alueelta.

Jätekeskuksen laskuojassa havaintopaikan Ki8 näytteissä suurin osa vedenlaatuparametreista ilmensi vuonna 2007 jätevesivaikutuksia. Erityisesti suuret kokonaistyyppi, -alkali ja klooripitoisuudet sekä korkeahko veden sähkönjohtavuus ilmensivät jätevettä. Huomattavaa oli ammoniumtypen (NH₄-N) suuri osuus kokonaistypestä. Ammoniumtyyppi kuluttaa vedestä happea hapettuessaan ja muodostaa emäksisessä vedessä (pH yli 8,0) eliöille myrkyllistä ammoniakkia. Kesäkuussa ja elokuussa myös biologinen hapenkulutus (BOD₇) oli suurta. Tällöin virtaama oli erittäin vähäistä, mikä luonnollisesti vähentää kuormitusvaikutusta alapuolisessa vesistössä suuresti. Heinäkuussa edustavia näytteitä ei saatu veden vähyyden vuoksi.

Veden laadun kehitys laskuojassa 2000-luvun alusta näyttäisi pitoisuuksien perusteella jatkuvan myönteisenä (vrt. Mettinen 2006, 2007). Keskimääräinen veden laatu Kivikoskenpurossa oli yleisesti ottaen hieman heikompi jätekeskuksen laskuojan liittymän alapuolisella havaintopaikalla Ki9 verrattuna jätekeskuksen laskuojan liittymän yläpuoliseen havaintopaikan veden laatuun Ki7. Jätekeskuksen yläpuolisella havaintopaikalla vedenlaatuparametrien arvot osoittivat edelleen melko voimakasta hajakuormitusta. Useimpien vedenlaatuparametrien arvot olivat parempia kuin edellisvuonna (taulukko 3).

Kivikoskenpuron latvoilla sijaitsevan referenssihavaintopaikan Ki0 veden laatu oli selvästi parempaa kuin muualla Kivikoskenpurossa, mutta luontaisesti hapanta. Referenssihavaintopaikan valuma-alueeseen kuuluu kangasmetsää, korpea, pieni suoalue lampineen ja myös peltoa (taulukko 3).

Taulukko 3. Eräiden vedenlaatuparametrien keskiarvoja vuonna 2007 Munkkaan jätekeskuksen referenssiväintopaikalla (Ki0, n=2), Kivikoskenpurossa ennen laskuojaa (Ki7 n=8), Kivikoskenpurossa laskuojan jälkeen (Ki9, n=8) ja laskuojassa (Ki8, n=8).

Hp	selite	kiintoaine mg/l	sähkönjoht. mS/m	alkalit. Mmol/l	PH	CODMn mg/l O2	BOD7 mg/l	KOK-N µg/l	NH4-N µg/l	KOK-P µg/l	Cl mg/l	lämpökest. Kolibakt. Pmy/100 ml
ki0	referenssi	1,9	4,3		5,7			935		22		3
ki7	yläpuoli	11	17	0,8	7,4	11	1,5	1425	36	66	13	267
ki9	alapuoli	11	18	0,9	7,3	11	1,7	1631	44	69	15	160
ki8	laskuoja	23	72	4,7	7,6	16	11	7729	3557	77	54	340
	Laskuojan (ki8) arvot parempia kuin vuonna 2006											
	Laskuojan (ki8) arvot huonompia kuin vuonna 2006											

Kivikoskenpuron alapuolinen Lempanså ei ole enää mukana yhteistarkkailun fysikaalis-kemiallisessa seurannassa. MaaMet-seurantaan liittyen Uudenmaan ympäristökeskuksen seuraa Lempansån alapuolista Kirkkojokea havaintopaikalla K3 (Kirkkojoki 1,2). Vuoteen 2004 asti seurannassa oli myös ylempänä joessa sijaitseva havaintopaikka K2 (Kirkkojoki 7,7). Tulosten mukaan (8 havaintokertaa) veden laatu oli Kirkkojoessa heikko. Kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli oli K3 havaintopaikalla 820-3500 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli 42-125 µg/l. Suuri veden sähkönjohtavuus (18-29 mS/m) ilmensi myös hajakuormitusta. Vesi oli ajoittain, erityisesti tammikuun lumettomana aikana erittäin sameaa, kiintoainepitoista ja väriltään tumman ruskeaa. Suolistoperäistä saastutusta ilmentävien lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien määrät (75-550 pmy/100 ml) olivat hieman suuremmat kuin edellisvuonna.

Vedenlaatu oli Kirkkojoen alajuoksulla yleisesti ottaen hieman parempi kuin edellisvuonna. Kyrkån vesi vastasi kuitenkin edelleen monien vedenlaatuparametrien osalta laadultaan pistekuormitetun Risubackajoen alimman havaintopaikan (R1) veden laatua lukuun ottamatta Risubackajoen suurta typpipitoisuutta.

4.15 Kurjolammenoja; Kokoushotelli Elohoivi (Top Hotels Oy)

Siuntionjoen pääuoman latvoilla sijaitseva Kurjolammenoja laskee Kurjolammesta Tervalampeen. Kurjolammen pienehkö valuma-alue on pääasiassa kallioista metsää tai korpea, jossa maatalouden ja muun hajakuormituksen vaikutus on hyvin vähäistä. Kurjolammen rannalla sijaitsee Top Hotels Oy:n ylläpitämä Kokoushotelli Elohoivi, jonka rinnakkaissa-ostusperiaatteella toimivalta puhdistamolla käsitellyt jätevedet lasketaan Kurjolammenojaan. Vuonna 2004 lopulla rakennettiin lisäksi maasuodatin, jolla mm. vesistöön purkautuvan veden bakteeripitoisuuksia voidaan vähentää. Kurjolammenojan virtaama on pieni, alimmillaan kesällä vain muutamia litroja sekunnissa. Virtaama oli suurimmillaan kevätvaluman aikaan huhtikuun puolivälin tienoilla (93 l/s).

Veden laatu

Alkuvuodesta puron vesi oli tavanomaisen hapanta (pH 5,0-5,3) ja veden alkaliteetti (puskurikyky) oli enimmäkseen alhainen (alle 0,01-0,36 mmol/l), mutta kohosi elokuun

näytteenottokerralla pitoisuuteen 0,1 mmol/l. Muut arvot tuolloin eivät viitanneet kuitenkaan erityiseen kuormituksen kasvuun. Kesän alivirtaamakaussina veden laatu oli kuitenkin lievästi heikompaa kuin muulloin. Ravinnepitoisuudet, erityisesti fosforipitoisuudet, olivat muihin Siuntionjoen osa-alueisiin verrattuna alhaiset, kuten aikaisemminkin. Heinäkuun alussa kokonaisfosforipitoisuus nousi vähävetisessä ojassa lukuun Kok.P 44 µg P/l. Veden laadultaan Kurjolammenoja vastaa keskimäärin lähinnä referenssipurojen veden laatua ja on siis varsin tyydyttävää. Poikkeuksena tästä veden ammoniumtyppipitoisuus nousee aina silloin tällöin korkeaksi ja oli esim. nyt tammikuussa 92 µg/l. Ilmiö saattaa liittyä hapen vähenemiseen Kurjolammessa kerrostuneisuuskausien lopulla ja typiravinteiden liukenemiseen vedestä.

4.16 Siuntionjoen päähaara, keski- ja alaosa; hajakuormitusta

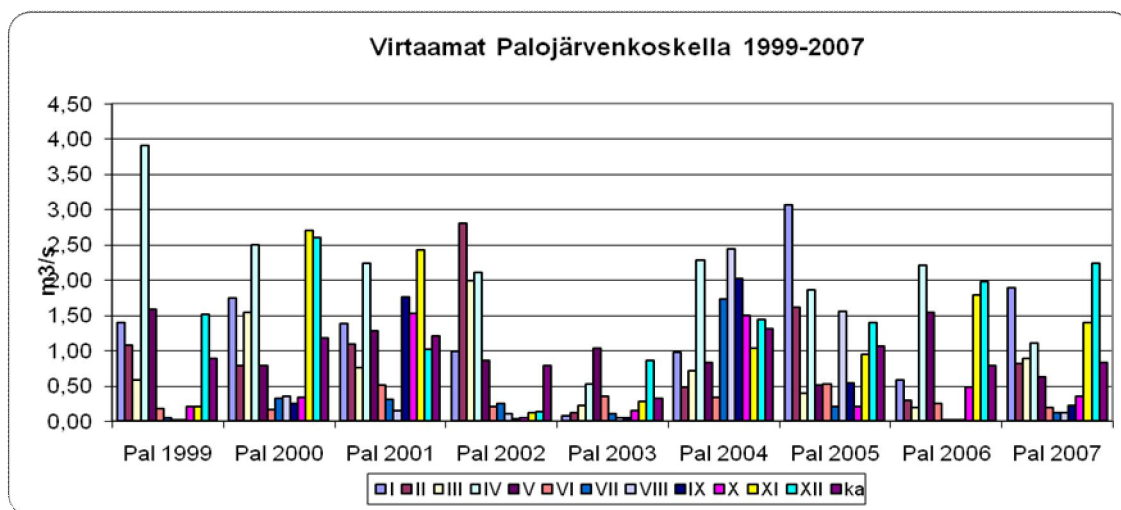
Veden laatu

Siuntionjoen pääuomassa ei enää ole pistemäistä jätevesikuormitusta, kun Tjusträskin ja Vikträskin välissä sijainnut Siuntion kunnan asemanseudun jätevedenpuhdistamo siirrettiin Pikkalanlahden rannalle vuoden 1995 lopussa. Siuntionjoen alaosassa sijaitsevan Pikkalan Esso-huoltoaseman kuormitus katsotaan niin vähäiseksi, ettei sillä ole vesistötarkkailuvelvoitetta. Pikkalan Esson puhdistamolla on ollut viime vuosina laiteongelmia, mitkä johtuvat vanhentuneesta laitteistosta. Käyttökatkosten aikana on jouduttu turvautumaan loka-autoihin.

Siuntionjoen pääuoman veden laatu heikkenee jokea alaspäin mentäessä. Muutosta huonompaan tapahtuu havaintopaikkojen S7 ja S3 välillä Kyrkån jokihaaran yhtymäkohdan jälkeen. Useimpien parametrien osalta veden laatu on havaintopaikalla S3 lähes yhtä huono kuin Risubackajoen alaosassa. Siuntionjoen (Pikkalanjoen) alimman havaintopaikan (S1) veden laatu (Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Pikkalanlahden yhteistarkkailun Luvy ry aineisto, yhteensä 12 havaintoa), ilmentää vielä voimakasta rehevyyttä ja kiintoaineen huuhtoutuminen on runsasta, joskin pitoisuudet ovat laskeneet verrattuna havaintopaikan S3 veden laatuun. Näiden havaintopaikkojen välisellä pääuoman osuudella Tjusträsk ja Vikträsk toimivat luonnollisina laskeutusaltaina vähentäen yläpuolisen valuma-alueen kuormitusta Pikkalanlahteen tulevassa vedessä.

4.17 Poikkipuoliaisesta lähtevän veden, Palojoen, Risubackajoen, Kyrkån, Harvsån ja Siuntionjoen päähaaran veden laatu ja ainevirtaamat vuonna 2007

Vuonna 2007 virtaamat olivat keskimäärin hieman pienemmät kuin edellisvuonna. Kuu-kausikeskivirtaamat olivat selvästi alle pitkänaikavälin keskitason, mutta tammikuun ja joulukuun lumettomina kausina kuitenkin lähellä keskimääräistä. Tällöin myös ainevirtaamat olivat suurimmillaan. Myös keväällä lumen sulamisvedet nostivat ainevirtaamia, mutta eivät olleet lähelläkään normaalia kevättulvan tasoa (kuva 14).



Kuva 14. Kuukausikeskivirtaamat vuosina 1999-2007 Palojärvenkoskella. Uudenmaan ympäristökeskus, Hertta-tietokanta.

Ainevirtaamat kertovat sadeveden kertymäalueen eli valuma-alueen kokoomajoessa tietyssä ajassa huuhtoutuvan ainemäärän. Huuhtoumien (pelloilta, metsistä, pihoilta jne.) lisäksi ainevirtaamat sisältävät pistemäisesti alueelle johdetun jätevesien sisältämän ainemäärän. Ainevirtaamilla on tärkeä merkitys, kun arvioidaan kuormituksen suuruutta eri puolilla tarkkailualueita ja esim. kuormituksen vähentämistoimenpiteiden tuloksia.

Ainevirtaamien laskuissa tarvitaan tietoja veden virtaamasta ja samanaikaisesta ainepitoisuudesta vedessä. Palojärvenkosken virtaamatietoja ja havaintopaikkojen vedenlaatutietoja käyttäen arvioitiin eri jokihaarojen (Siuntionjoen osavaluma-alueiden) ainevirtaamat. Virtaamat laskettiin jakamalla tutkittavan osavaluma-alueen pinta-ala Palojärvenkosken valuma-alueen pinta-alalla ja kertomalla saadulla muuntokertoimella Palojärvenkosken virtaama. Tätä menetelmää käytetään yleisesti silloin, kun varsinaisia säännöllisiä virtaamatietoja havaintopaikoilta ei tehdä. Osa-valuma-alueiden pinta-alatiedot ja virtaamien muuntokertoimet suhteessa Palojärvenkosken virtaamiin esitetään taulukossa 4.

Taulukko 4. Siuntionjoen vesistön eri osavaluma-alueiden koot ja niiden järvisyys sekä virtaamien muuntokerroin. Muuntokerroin on laskettu valuma-alueiden pinta-alasuhteessa Palojärvenkosken valuma-alueen kokoon verrattuna. Tilastotietojen lähde, ks. Siuntionjokineuvottelukunta 1989.

Valuma-alue/havaintopaikka	Q- kerroin	km ²	km ² , ilman järviä	järvisyys %
Palojärvenkoski	-	86,63	77,93	10,1
Enäjärvi ja Poikkipuoliainen (PPL)	0,735	63,7	56,63	11,1
Palojoki (PALO)	1,236	107,06	95,82	10,5
Risubackajoki (R1)	0,487	42,23	42,02	0,5
Harvsån (HA1)	0,726	62,9	56,55	10,1
Björträsk (S7)	2,638	228,4	208,5	8,7
Kyrkån (K3)	1,640	142,18	141,75	0,3
Lempansån	0,799	69,25		
Siuntionjoen keski- ja alaosa (= Tjusträskin ja Vikträskin valuma-alueet)*	-	119,58	113,29	5,26
Siuntionjoen suu (S1)	5,578	483,25	457,63	5,3

Siuntionjoen keski- ja alaosa käsittää tässä lisäksi osittain Björträskin lähivaluma-alueen ilman siihen laskevien taulukossa mainittujen purojen valuma-alueita. Ainevirtaama-arvioita ei tältä alueelta tehty.

Ainevirtaamien laskemisessa käytettiin kuukausikeskiarvomenetelmää; kunkin kuukauden näytepitoisuuksien keskiarvo on kerrottu kuukauden keskivirtaamalla. Kun näytteenottoa ei ollut (helmi-, maaliskuu-, marras- ja joulukuussa), käytettiin ainevirtaamalaskuissa tarkasteltavalta havaintopaikalta mitattujen ainepitoisuuksien vuosikeskiarvoja.

Osavaluma-alueina tarkastelun kohteena oli Poikkipuolialaisen yläpuolinen valuma-alue (sisältää Poikkipuolialaisen lisäksi mm. Vihdin Enäjärven) ja Björnträskiin etelästä laskevan Harvsån valuma-alue. Näiden lisäksi tarkasteltiin myös Björnträskistä lähtevän veden laatua (S 7), Siuntionjoen pääuoman veden laatua Kyrkån jokihaaran alapuolella (S 3) ja Siuntionjoen (Pikkalanjoen) veden laatua (S1) lähellä joen yhtymistä mereen, Pikkalanlahteen.

Risubackajoen ja Kyrkån osavaluma-alueet poikkeavat kuitenkin maaperän laatunsa ja pienen järvaliansa vuoksi Palojärvenkosken valuma-alueesta, minkä vuoksi virtavesien viipymä on näillä osavaluma-alueilla pienempi ja virtaamavaihtelut suurempia kuin Palojärvenkosken valuma-alueella. Jotta ainevirtaamalaskelmat olisivat täysin luotettavia, tulisi veden laadun havainnoinnin olla tiheää (Ekholm ja Koskiaho 1996).

4.171 Kiintoaine

Kiintoaineen määrä virtavedessä on varsin pitkälle kullekin vesiuomalle tyypillinen riippuen valuma-alueen ominaisuuksista. Kiintoainepitoisuutta nostavat esimerkiksi eroosion kuljettama aines (savisamennus), jätevesikuormitus tai runsas biomassa näytteessä (levät). Kiintoaineen merkitys myös ravinteiden, erityisesti fosforin, ainevirtaamassa on tärkeä, koska suuri osa fosforista on sitoutunut kiintoaineeseen. Vaikka kiintoaineeseen sitoutunut fosfori ei suoraan ole leville käyttökelpoisessa muodossa, bakteerihajotuksen myötä fosfori tulee aikojen myötä levätuotannon käyttöön. Hapettomissa oloissa kiintoaineeseen sitoutunut fosfori vapautuu nopeasti liukoiseen muotoon, jota levät suoraan hyödyntävät.

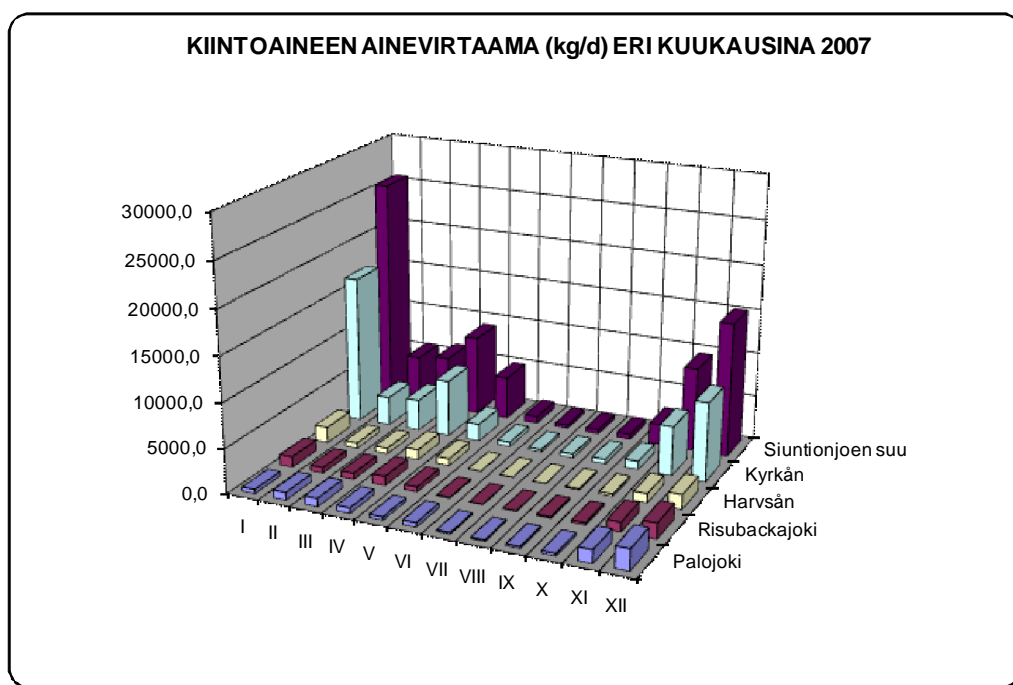
Siuntionjoen eri jokiosuuksien kiintoainepitoisuudet vaihtelivat vuoden 2007 aikana huomattavasti. Suurimpia pitoisuudet olivat Risubackajoessa ja Kyrkåssa (taulukko 5).

Taulukko 5. Siuntionjoen eri jokiosuuksien alimpien havaintopaikkojen kiintoainepitoisuudet (mg/l) vuonna 2007. Havaintopaikan K3 tiedot (n= 11) ja osaksi havaintopaikan S1 tiedot (n=13) Uudenmaan ympäristökeskuksesta. **Suurimmat pitoisuudet** taulukossa **lihavoitu**, *pienimmät kursivoitu*.

mg Kiintoaine /l				
Havaintopaikka	Näytteitä	Minimi	Maksimi	Keskiarvo
Poikkipuolialainen lähtevä, PPL	8	4,6	27	12,4
Risubackajoki lähtevä, R1	8	12	36	18,5
Palojoki lähtevä, PALO	8	2,4	25	9,8
Harvsån HA1	8	2,8	20	11,7
Björnträsk lähtevä, S7	8	8,0	19	11,7
Kivikoskenpuro Ki9	8	5,6	19	11,0
Kyrkån lähtevä, K3	11	10	62	27,8
Siuntionjoki keskiosa, S3	8	5,5	33	22,4
Siuntionjoki lähtevä, S1	13	5,6	28	14

Kiintoaineiden keskipitoisuudet olivat monin paikoin keskimäärin hieman pienempiä kuin edellisvuonna. Edellisvuotta vastaavaa kevättulvaa ei esiintynyt, vaan suurimmat valumat ajoittuivat tammikuun ja joulukuun lumettomiin päiviin (kuva 15). Poikkipuoliaisesta ja Björnträskistä lähtevien vesien kiintoaineen keskiarvon vaihteluvälit olivat pienimmät, mikä johtui lähinnä siitä, että näihin yläpuolisiin järvi-altaisiin jää kiintoainesta ja ne tasoittavat kiintoaineen määrää poistuvassa vedessä. Myös Palojoessa ja Kivikoskenpurossa kiintoaineen vaihteluväli oli muita alueita pienempi. Tammikuussa kiintoaineiden pitoisuudet olivat suurimmillaan.

Käytettävissä olevien vedenlaatutietojen ja virtaamatietojen avulla arvioituna kiintoainevirtaama oli Kyrkässä 1 488 t (edellisvuonna 2 397 t), Risubackajoessa 232 t (552 t), Harvåssa 248 t (305 t) ja Palojoessa 255 t (258 t). Siuntionjoki toi mereen Pikkalanlahdelle yhteensä 2 433 t (3 029 t) kiintoainetta (S1 havaintopaikalla). Noin kaksikolmasosa Siuntionjoen mereen kuljettamasta kiintoaineesta oli peräisin Kyrkån haarasta.



Kuva 15. Siuntionjoen jokihaarojen alimpien havaintopaikkojen kiintoaineen ainevirtaama (kg/d) eri kuukausina vuonna 2007.

4.172 Ravinteet

Siuntionjoen eri jokihaarojen kokonaisfosforipitoisuudet ilmensivät kaikki rehevyyttä. Pitoisuudet olivat suurimmat Kyrkässä, pääuomassa Kyrkån alapuolisessa S3 havaintopaikassa, Risubackajoessa ja Kivikoskenpurossa. Kyrkån suuri fosforipitoisuus on yhteydessä kiintoainepitoisuuteen; joen valuma-alue koostuu suurelta osin hienojakoisesta ja helposti huuhtoutuvasta aineksesta, johon fosforia on sitoutunut. Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat alueittain suuresti, mutta olivat keskimäärin hieman pienempiä kuin edellisvuonna (taulukko 6).

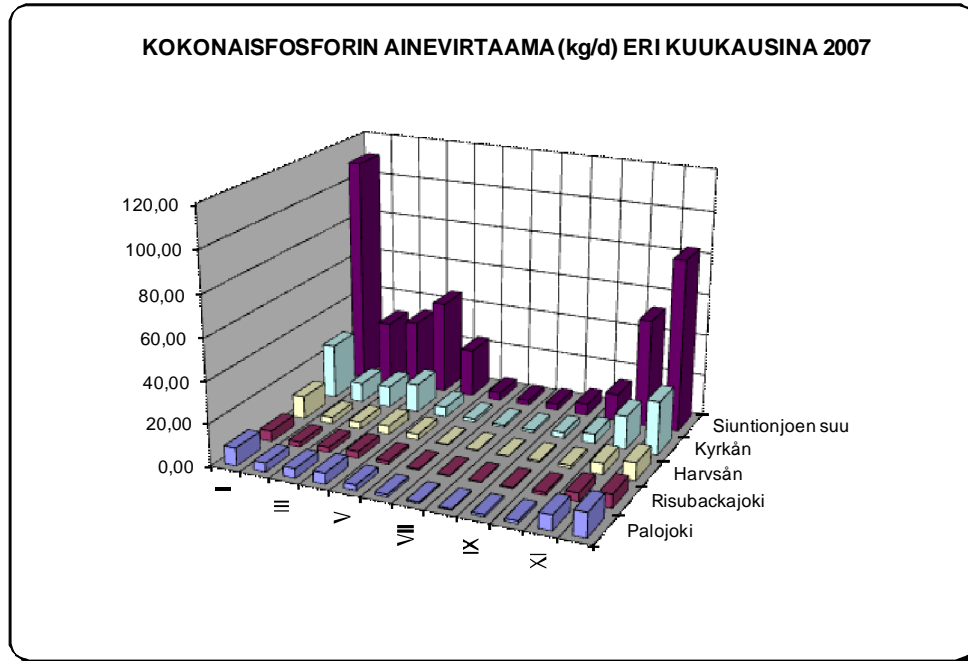
s

Kokonaistypen pitoisuus oli selvästi suurin Risubackajoessa, jossa Nummelan puhdistamon purkuvesi nostaa typpipitoisuuden koko alapuolisella jokiosuudella huomattavasti normaaliarvoja korkeammaksi. Pitoisuudet olivat siellä kuitenkin keskimääräistä selvästi pienempiä kuin 2000-luvulla. Kyrkån haaran latvaosissa sijaitsevan Kivikoskenpuron typpipitoisuus lisääntyi vain hieman Munkkaan jätekeskuksen vaikutuksesta. Kivikoskenpuro on jo latva- ja keskiosiltaan voimakkaasti hajakuormitettu. Hajakuormitus lisääntyy Kyrkån alaosassa, mikä näkyy kohonneena typpipitoisuutena. Typpipitoisuudet olivat keskimäärin pienempiä Siuntionjoen vesistön latvapuroissa, mutta suurempia Kirkkojoen ja Siuntionjoen pääuoman alaosissa kuin edellisvuonna (taulukko 6).

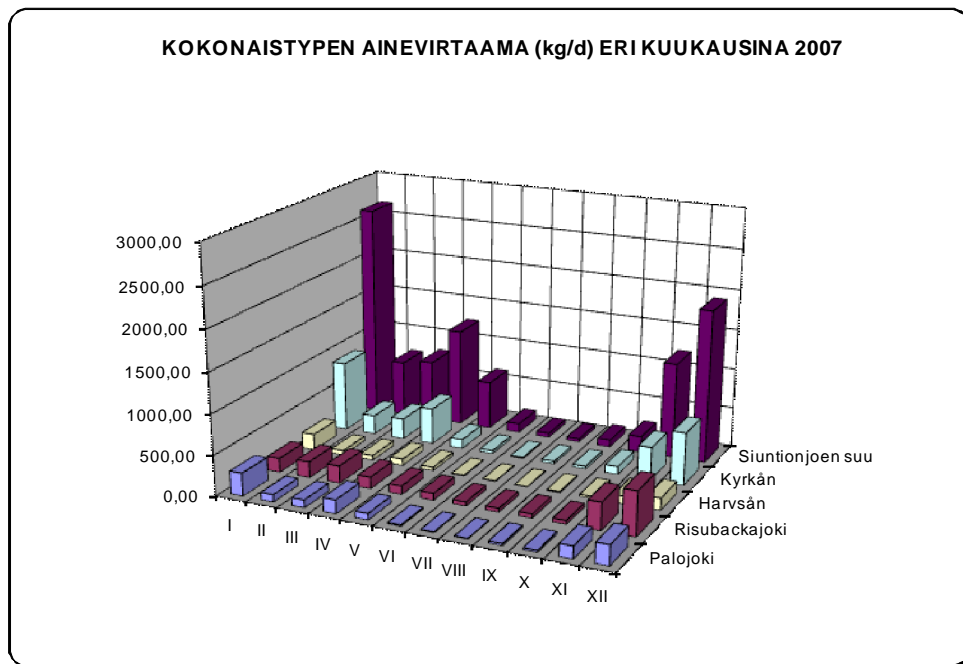
Taulukko 6. Siuntionjoen eräiden jokiosuuksien havaintopaikkojen kokonaisravinnepitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) vuonna 2007. Havaintopaikan K3 tiedot ($n=11$) ja osaksi havaintopaikan S1 tiedot ($n=12$) Uudenmaan ympäristökeskuksesta. **Suurimmat pitoisuudet** taulukossa **lihavoitu**, *pienimmät kursivoitu*.

Kokonaisfosfori $\mu\text{g/l}$				
Havaintopaikka	Näytteitä	Minimi	Maksimi	Keskiarvo
Poikkipuoliainen lähtevä, PPL	8	40	100	62
Risubackajoki lähtevä, R1	8	57	92	70
Palojoki lähtevä, PALO	8	38	66	48
Harvsån HA1	8	37	92	60
Björnträsk lähtevä, S7	8	50	71	64
Kivikoskenpuro Ki9	8	40	88	69
Kyrkån lähtevä, K3	11	42	144	81
Siuntionjoki keskiosa, S3	8	46	240	97
Siuntionjoki lähtevä, S1	12	42	122	77
Kokonaistyppi $\mu\text{g/l}$				
Havaintopaikka	Näytteitä	Minimi	Maksimi	Keskiarvo
Poikkipuoliainen lähtevä, PPL	8	940	2200	1518
Risubackajoki lähtevä, R1	8	2200	11000	5800
Palojoki lähtevä, PALO	8	<i>610</i>	<i>1500</i>	<i>1025</i>
Harvsån HA1	8	760	1700	1069
Björnträsk lähtevä, S7	8	790	1900	1351
Kivikoskenpuro Ki9	8	830	2700	1631
Kyrkån lähtevä, K3	11	820	3300	2059
Siuntionjoki keskiosa, S3	8	790	2500	1602
Siuntionjoki lähtevä, S1	12	800	2900	1762

Molempien ravinteiden, kokonaisfosforin ja kokonaistypen, ainevirtaama oli edelleen suurinta Kyrkån osavaluma-alueella. Kyrkån lisäksi Risubackajoessa ainevirtaamat olivat varsin suuria. Ainevirtaamat keskittyivät runsasvirtaamisiin ajankohtiin tammikuulle ja vuoden loppuun marras-joulukuulle (kuvat 16 ja 17).



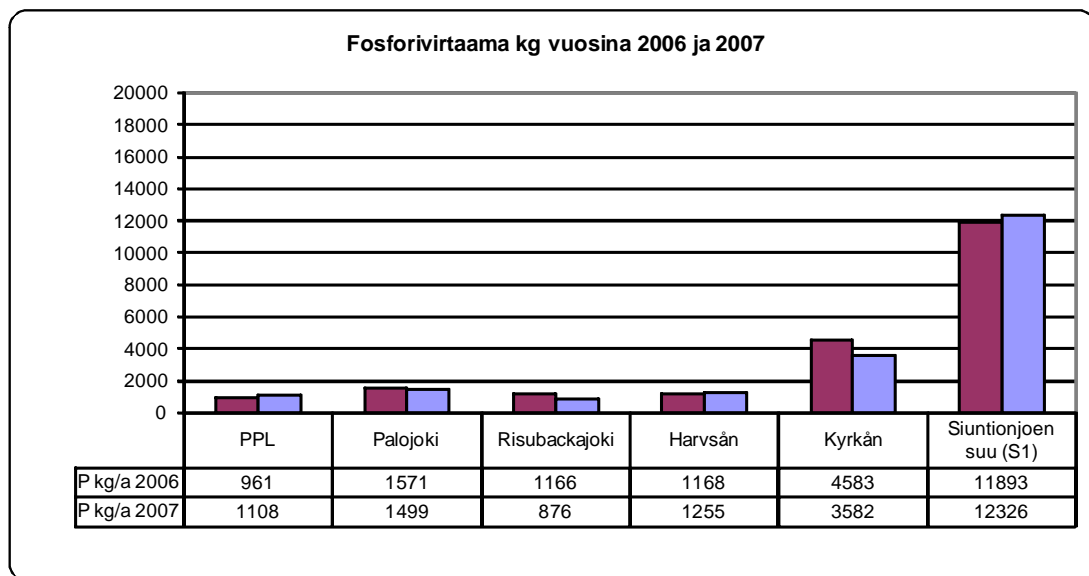
Kuva 16. Siuntionjoen jokihaarojen alimpien havaintopaikkojen kokonaisfosforin virtaamat eri kuukausina (kg/d) vuonna 2007.



Kuva 17. Siuntionjoen jokihaarojen alimpien havaintopaikkojen kokonaistypen virtaamat eri kuukausina (kg/d) vuonna 2007.

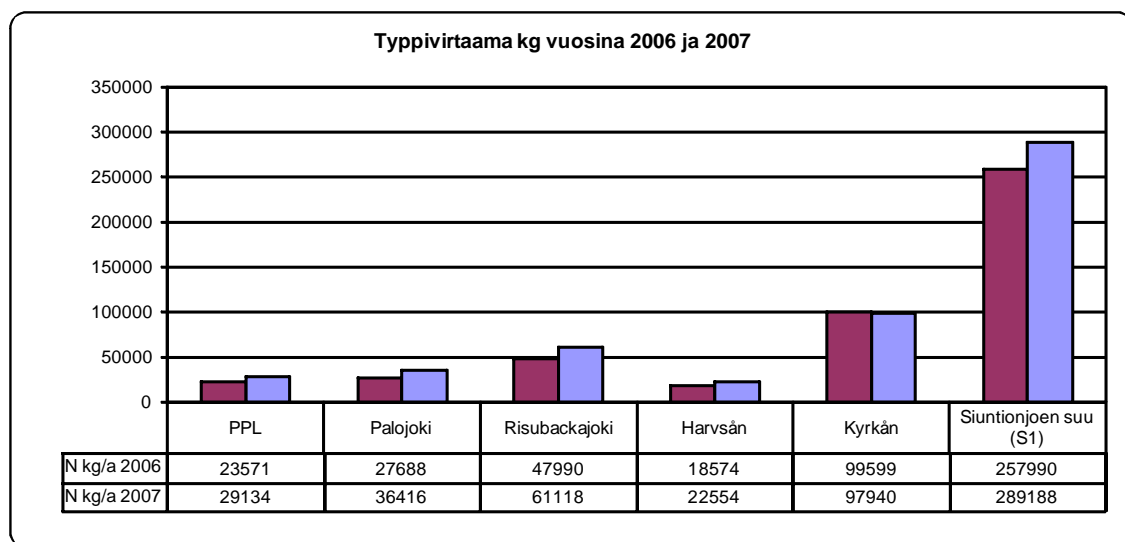
Kokonaisfosforin ainevirtaama oli Kyrkässä 3,6 t (vuonna 2006 4,6 t), Palojoessa 1,5 t (1,6 t), Harvsässä 1,3 t (1,2 t), Risubackajoessa 0,9 t (1,2 t) ja Siuntionjoen alimmalla havaintopaikalla 12,3 t (11,9 t). Kokonaisfosforivirtaama oli siten aika lähellä edellisvuotista,

kuitenkin Kirkkojen alaosa hieman pienempi ja Pikkalanjoen suulla ennen Pikkalanlah-
tea edellisvuotta hieman suurempi (kuva 18).



Kuva 18. Fosforivirtaama osa-alueilta kg fosforia vuosina 2006 ja 2007.

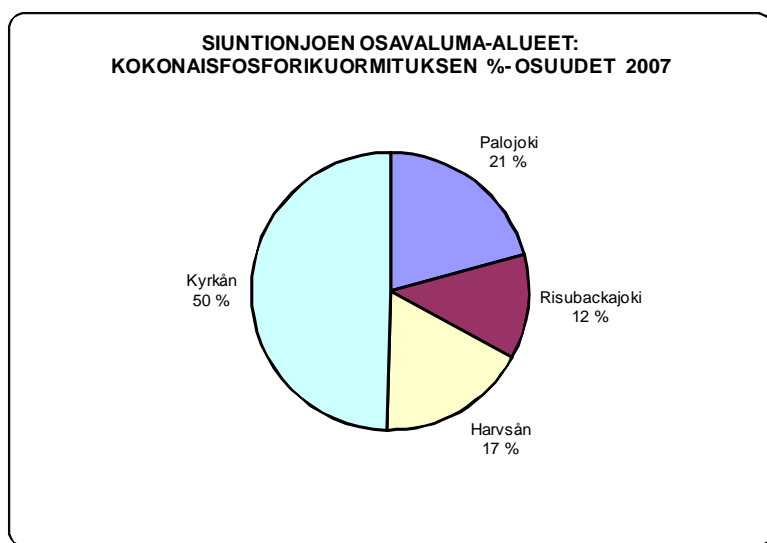
Kokonaistypen virtaama oli sen sijaan kaikilla osavalmu-alueilla Kyrkåta lukuun ottamatta suurempi kuin edellisvuonna. Kyrkån alaosaassa typpivirtaama oli niukasti pienempi kuin edellisvuonna. Kyrkåssa typpivirtaama oli 97,9 t (vuonna 2006 99,6 t), Risubackajoessa 61,1 t (48,0 t), Palojoessa 36,4 t (27,9 t), Harvsåssa 22,6 t (18,6 t) ja Siuntionjoen suulla 289,2 t (258,0 t), kuva 19. Vuonna 2004 ainevirtaamat olivat suurempia kuin vuosina 2005-2007.



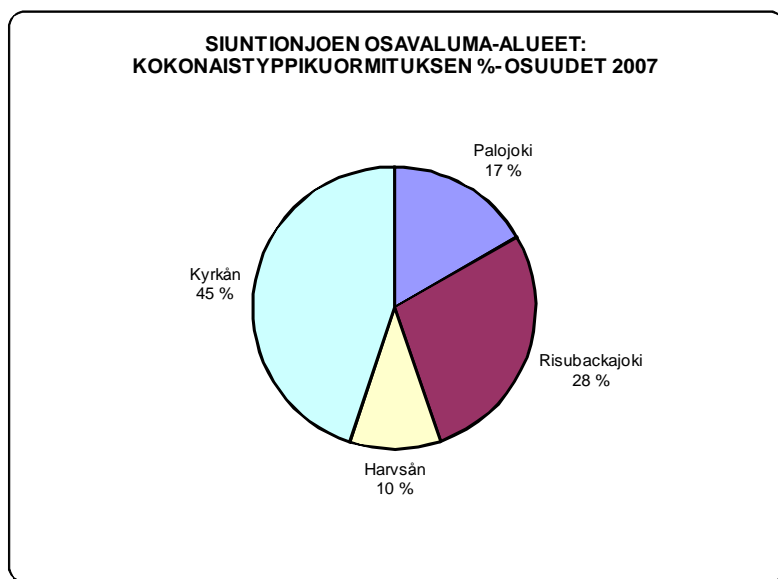
Kuva 19. Typpivirtaama osa-alueilta kg typpeä vuosina 2006 ja 2007.

Kuten aikaisemminkin, suurimmat ainekuormat ovat peräisin Kyrkån jokihaarasta. Varsinkin Kyrkån valuma-alueen peltoviljellyiltä osilta huuhtoutuu varsin helposti hienojakoista savi- ja silttiperäistä maa-ainesta. Ainekuormat ovat vaihdelleet lähinnä virtaamavaihteluiden mukaan (Mettinen 2005).

Risubackajoelta huuhtoutuu erityisen runsaasti tyypeä. Typpikuormitus Harvsån valuma-alueelta oli selvästi pienempi kuin Risubackajoen alueelta, varsinkin kun huomioidaan, että Harvsån valuma-alue on noin kolmanneksen Risubackajoen valuma-aluetta suurempi. Harvsån fosforikuormitus (Björträskiin) oli sen sijaan samaa luokkaa kuin Risubackajoen fosforikuormitus (kuvat 20 ja 21). Vertailualueena toimivan Palojoen ainekuormat olivat suuremmat kuin Harvsån ainekuormat, mutta valuma-alueen koko huomioiden samaa luokkaa Harvsån kanssa.



Kuva 20. Siuntionjoen osavalmualueiden kokonaisfosforikuormituksen osuudet vuonna 2007.



Kuva 21. Siuntionjoen osavalmualueiden kokonaistyyppikuormituksen osuudet vuonna 2007.

Siuntionjoen eri jokihaarojen erilaisuudesta ja erilaisesta ravinnekuormituksesta kertoo myös mineraaliravinteiden pitoisuus jokivedessä. Mineraaliravinteita ovat mm. fosfaattifosfori ja ammoniumtyppi. Tärkeimpänä mineraaliravinteena rehevöitymisen kannalta pidetään nykyisin suodatetun näytteen sisältämää liukoista fosfaattifosforia PO₄-P (F). Kun fosfaattifosforipitoisuudet tutkitaan suodatetusta näytteestä, saadaan erotettua suurin osa kiinteään aineeseen sitoutuneesta fosfaattifosforista ja jäljelle jää suoraan leville käyttökelpoinen, veteen liennut fosfaattiravinne. Tällaisen fosfaattifosforin määrän lisääntyminen lisää helposti myös vesistön rehevöitymistä. Yhteistarkkailussa perinteinen suodatamaton fosfaattifosfori korvattiin kokonaan ko. suodatetulla fosfaattifosforilla vuonna 2004.

Suodatetun fosfaattifosforin keskipitoisuus oli suurin Risubackajoessa Nummelan puhdistamon laskuojassa (46 µg/l, R10). Taulukossa, jossa vertaillaan osavaluma-alueiden alaosien pitoisuuksia, suurin fosfaattifosforipitoisuus oli Kivikoskenpurossa Ki9, kuten edellisvuonnakin. Myös Risubackajoen alaosassa (R1), Kyrkån alaosassa (K3) Siuntionjoen pääuoman keskiosassa (S3), sekä Risubackajoen suulla (R1) fosfaattifosforin pitoisuudet olivat suuria. Pääuoman vertailupurossa Palojoella (PALO) fosfaattifosforipitoisuus oli myös yllättävän suuri. Tammikuun suuri pitoisuus (kasvukauden ulkopuolella) nostivat keskipitoisuuksia järvi-altaiden jälkeen sijaitsevilla Poikkipuoliaisen ja Björnträskin lähtevän veden havaintopaikoilla, missä toisaalta pitoisuudet laskevat hyvin alhaiseksi levien ja muun perustuotannon portaan sitoessa fosfaattifosforia näillä rehevillä järvillä. Siuntionjoen suulla ennen Pikkalanlahtea (S1) liennuttua fosfaattifosforia oli vielä suhteellisen paljon (taulukko 7).

Taulukko 7. Siuntionjoen eräiden jokiosuuksien havaintopaikkojen suodatetun fosfaattifosforin (PO₄-P) pitoisuudet (µg/l) vuonna 2007. Havaintopaikan K3 (n=10) tiedot ja osaksi havaintopaikan S1 tiedot (n= 11) Uudenmaan ympäristökeskuksesta. **Suurimmat pitoisuudet** taulukossa **lihavoitu**, *pienimmät kursivoitu*. Alle <3 µg/l pitoisuudet laskettu keskiarvoissa pitoisuudella 1,5 µg/l.

Fosfaattifosfori (suodatettu) PO ₄ -P (F) µg/l 2007				
Havaintopaikka	Näytteitä	Minimi	Maksimi	Keskiarvo
Poikkipuoliaisen lähtevä, PPL	8	<3	9	2,4
Risubackajoki lähtevä, R1	8	6	26	12,3
Palojoki lähtevä, PALO	8	<3	13	6,6
Harvsån HA1	8	<3	12	5,7
Björnträsk lähtevä, S7	8	<3	8	3,2
Kivikoskenpuro Ki9	8	9	33	19,4
Kyrkån lähtevä, K3	10	7	27	14
Siuntionjoki keskiosa, S3	8	3	16	10,3
Siuntionjoki lähtevä, S1	11	<3	17	8,9

Ammoniumtyppi (NH₄-N) on niin ikään perustuotannolle suoraan käyttökelpoista tyyppiä, joten se saattaa sopivissa olosuhteissa edesauttaa levätuotannon kiihtymistä ja vesistön rehevöitymistä. Ammoniumtyppi aiheuttaa myös hapen kulumista vesistössä hapettessaan nitraatiksi. Jos pH nousee korkeaksi (pH > 8), saattaa ammoniumtyypistä muodostuva ammoniakki aiheuttaa myrkyvaikutuksia esimerkiksi pohjaeläimille ja kaloille. Luonnonvesissä ammonium-muodossa olevaa epäorgaanista tyyppiä on tavallisesti < 10-

30 µg/l. Yli 50 µg:n pitoisuuksien katsotaan ilmentävän kuormitusta ja yli 100 µg/l olevat pitoisuudet ilmentävät jo voimakasta kuormitusta, joka johtuu esim. voimakkaasta hajakuormituksesta tai pistemäisestä jätevesikuormituksesta.

Munkkaan jätekeskuksen vaikutus on näkynyt vielä erityisesti ammoniumtyypen erittäin suurina pitoisuuksina Kivikoskenpurossa. Vanhojen täyttöalueiden sulkemisen ja sulku-rakentamisen myötä sekä pintavesi- ja suotovesikeruujärjestelmän että jätevedenpuhdistuksen ansiosta jätekeskuksen vesistökuormitus on pienentynyt selvästi 2000-luvun alusta lähtien. Vuonna 2007 ammoniumtyypen keskipitoisuus jätevesien laskuojassa (Ki8, 3557 µg/l) oli pienempi kuin viime vuosina. Kuormituksen vähentyminen on näkynyt myös alempana Kivikoskenpurossa, jossa ammoniumtyypipitoisuuden keskiarvo oli 44 µg/l vuonna 2007 (taulukko 8). Selvästä jätevesikuormituksesta kertovan ammoniumtyypipitoisuuden 100 µg/l pitoisuusrajan raja-arvo ei ylittynyt kertaakaan, mitä ei ole tapahtunut vuosikausiin. Myöskään Kyrkån alajuoksulla (K3) sama pitoisuusraja ei ylittynyt nyt jo toisena vuotena peräkkäin. Kuitenkin kokonaistyyppipitoisuus ilmensi selvästi jätevesikuormitusta itse laskuojassa.

Myöskään Nummelan puhdistamon alapuolisessa laskuojassa tai Risubackajoessa ei (R1) jätevesikuormituksen ammoniumtyypipitoisuuden raja-arvo 100 µg/l ylittynyt, vaikka happellisen liukoisen typpiravinteen eli nitriitti- ja nitraattityypen sekä kokonaistypen pitoisuudet olivat hyvin selvästi jätevesiä ilmentäviä. Nummelan puhdistamon jätevesissä ammoniumtyypipitoisuus saadaan alhaiseksi nitrifikaatioprosessissa, joka nostaa toisaalta veden nitriitti- ja nitraattipitoisuutta. Ammoniumtyypen hapettuminen nitriiteiksi ja nitraateiksi ennen vesistöön pääsyä on vesistön kannalta hyvä asia, mutta myös em. liukoisen typen muodot rehevöittävät vesistöjä tehokkaasti (taulukko 8).

Taulukko 8. Siuntionjoen eräiden jokiosuuksien havaintopaikkojen ammoniumtyypipitoisuudet (NH₄-N µg/l) vuonna 2007. Havaintopaikan K3 tiedot (n=10) ja suurimmaksi osaksi havaintopaikan S1 tiedot (n=11) Uudenmaan ympäristökeskuksesta. **Suurimmat pitoisuudet** taulukossa **lihavoitu**, *pienimmät kursivoitu*.

Ammoniumtyppi NH ₄ -N µg/l, 2007				
Havaintopaikka	Näytetä	Minimi	Maksimi	Keskiarvo
Poikkipuoliainen lähtevä, PPL	8	11	130	46
Risubackajoki, lähtevä, R1	8	21	57	36
Palojoki lähtevä, PALO	8	<1,0	38	19
Harvsån HA1	8	<1,0	83	40
Björnträsk lähtevä, S7	8	<1,0	79	39
Kivikoskenpuro Ki9	8	14	82	44
Kyrkån lähtevä, K3	10	10	28	28
Siuntionjoki keskiosa, S3	8	22	47	31
Siuntionjoki lähtevä, S1	11	<i>16</i>	86	33

Ulosteperäisen kuormituksen ilmentäjänä käytetään ulosteissa normaalisti erittäin runsaana esiintyviä bakteereita. Ne eivät ole varsinaisia taudinaiheuttajia, vaan niiden esiintymi-

nen kertoo mahdollisesta riskistä saada tartunta vedestä. Lämpökestoisten kolibakteerien määrä (fekaaliset eli ulosteperäiset kolimuotoiset bakteerit 44 °C, pmy/100 ml) saadaan selville laboratoriossa tietyillä kasvualustoilla, joilta lasketaan bakteerikasvuista syntyvät pesäkelukumäärät. Teoriassa jo yhden tai muutaman tällaisen bakteeripesäkkeen ilmeneminen näytteessä kertoo luonnontilasta poikkeavasta tilanteesta. Saastutuksen lähteenä voi olla esimerkiksi jätevedet tai karjanlanta.

Bakteeripitoisuudet olivat suurimmat Nummelan jätevesipäästöjen alapuolisella Risubackajoen alueella. Nummelan jätevesien laskuojan ohella erittäin suuria lämpökestoisten kolibakteerien määriä (5 900 pmy/100 ml) tavattiin elokuussa vielä alempana havaintopaikalla R8, johon maatalousvaltaisen Mäyräojan vedet liittyvät. Risubackajoen läntisen Muijalan haaran alimmalla havaintopaikalla R9 on myös todettu jatkuvasti kohonneita bakteerimääriä, kuten tänäkin vuonna 2007.

Siuntionjoen pääuomaan laskevan Kyrkån haarassa bakteeripitoisuudet olivat myös ajoittain suuria ilmentäen peltoalueilta tulevaa hajakuormitusta. Myös Kivikoskenpurossa voimakas hajakuormitus kohotti bakteerimääriä kaatopaikan jätevesien lisäksi. Yleisesti tarkastellen lämpökestoisten kolibakteerien määrät olivat kuitenkin pienempiä kuin edellisvuonna (taulukko 9).

Taulukko 9. Siuntionjoen eräiden jokiosuuksien havaintopaikkojen ulosteperäistä saastutusta ilmentävien lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien pesäkelukumäärät vuonna 2007. Havaintopaikan K3 tiedot (n=10) ja osaksi havaintopaikan S1 tiedot (n=11) Uudenmaan ympäristökeskuksesta. **Suurimmat pitoisuudet taulukossa lihavoitu, pienimmät kursivoitu.**

Fek. lämpökest.Kolibakt. Pmy/100 ml				
Havaintopaikka	Näytteitä	Minimi	Maksimi	Keskiarvo
Poikkipuoliainen lähtevä, PPL	8	1	160	32
Risubackajoki lähtevä, R1	8	62	420	179
Palojoki lähtevä, PALO	8	<i>1</i>	48	16
Harvsån HA1	8	2	230	47
Björnträsk lähtevä, S7	8	1	190	35
Kivikoskenpuro Ki9	8	40	240	160
Kyrkån lähtevä, K3	10	75	550	269
Siuntionjoki keskiosa, S3	8	18	480	123
Siuntionjoki lähtevä, S1	11	1	110	41

4.173 Muu vedenlaatu

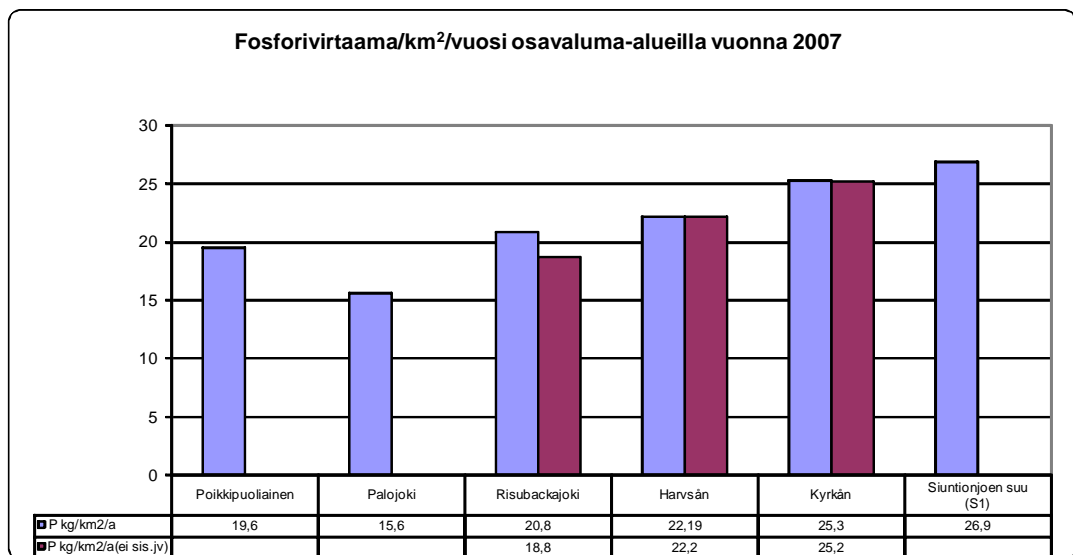
Vertailtaessa Siuntionjoen eri jokihaarojen alimpien havaintopaikkojen veden laatua muiden kuin edellä esitettyjen vedenlaatuominaisuuksien osalta, voidaan havaita Palojoen ja vielä Siuntionjoen alaosankin edustavan alueiden maankäyttöön nähden normaalia joki-vettä. Risubackajoen, Kivikoskenpuron ja Kyrkån veden laadussa on sen sijaan havaittavissa voimakkaan kuormituksen vaikutusta, mm. kohonneita alkaliteetin ja sähkönjohtokyvyn arvoja.

4.174 Ravinnehuuhtoumat/km² osavaluma-alueilla

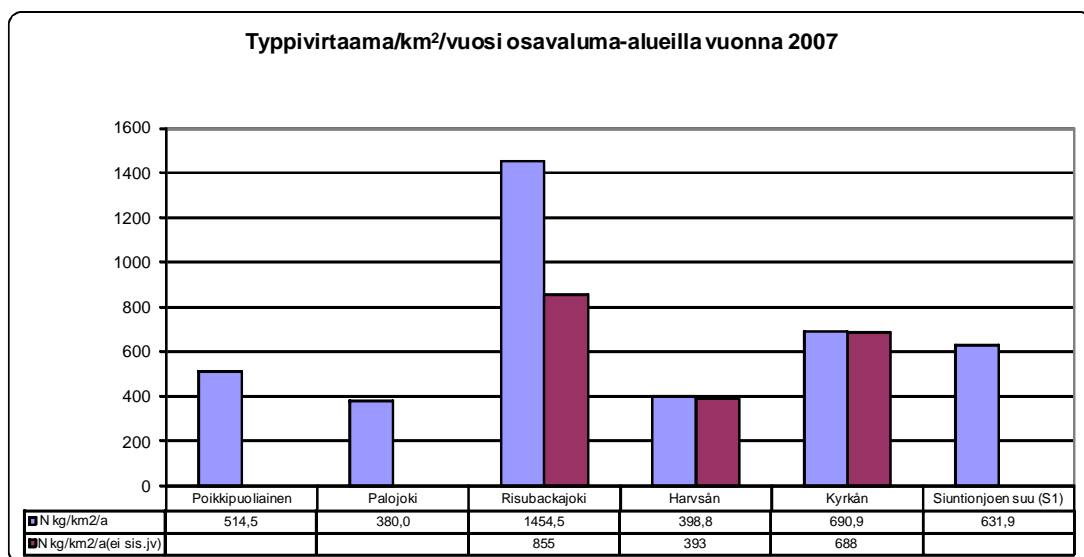
Tässä kappaleessa arvioidaan eri osavaluma-alueiden (jokihaarojen) kokonaisfosforin ja kokonaistypen virtaamat maapinnan neliökilometriä kohden. Laskelmissa ei ole arvioitu luonnonhuuhtouman osuutta kokonaisainevirtaamasta. Kokonaisainevirtaama koostuu luonnonhuuhtouman lisäksi ihmistoiminnan aiheuttamasta lisäkuormituksesta, mm. maa- ja metsätalouden, karjatalouden, haja-asutuksen ilmalaskeumien ja pistekuormituksen aiheuttamasta kuormituksesta.

Kun vertailtavilta osavaluma-alueilta on vähennetty järvien (pinta-alaltaan yli 1,0 km²) osuus ja ainevirtaamat suhteutetaan jäljelle jäävään valuma-alueen maapinta-alaan, saadaan fosfori- ja typpihuuhtouma-arviot laskettua maa-alueeneliökilometriä kohden. Tämä arvio sisältää siten lähinnä ihmistoiminnan aiheuttamaa ravinteiden huuhtoutumista maa-alueilta. Pistemäisten jätevesien typpikuormitus on suhteessa paljon suurempaa kuin fosforikuormitus, koska fosfori saadaan helpommin talteen puhdistusprosesseissa. Sen vuoksi typpi esitetään kahtena lukuna, joista toisessa luvussa on kokonaistyyppivirtaama ja toisessa typpihuuhtoumaluku, jossa tiedossa oleva pistekuormitus on vähennetty kokonaistyyppivirtaamasta.

Laskelmien mukaan fosforivirtaama neliökilometriä kohden oli edellisistä vuosista poiketen nyt suurinta Siuntionjoen pääuoman alaosassa. Vasta toiseksi eniten fosforia virtasi neliökilometriä kohden Kyrkån alueella, kuten on ollut aikaisemminkin. Tyypeä virtaa selvästi eniten neliökilometriä kohden Risubackajoen alueelta ja seuraavaksi eniten Kyrkån alueelta. Kun huomioidaan pistekuormituksen aiheuttama lisäkuormitus poistamalla se kokonaiskuormituksesta, Palojoen valuma-alueelta huuhtoutuu molempia ravinteita vähiten neliökilometriä kohden (kuvat 22 ja 23).



Kuva 22. Fosforivirtaamat maa-alueilta pinta-alayksikköä eli neliökilometriä kohden eri osavaluma-alueilla vuonna 2007. Risubackajoen, Harvsån ja Kyrkån ainevirtaamat on esitetty kahtena lukuna, joista toisessa (punaruskea pylväs) on vähennetty tiedossa olevan pistemäisen ravinnekuormituksen määrä.



Kuva 23. Typpivirtaamat maa-alueilta pinta-alayksikköä eli neliökilometriä kohden eri osavaluma-alueilla vuonna 2007. Risubackajoen, Harvsån ja Kyrkån ainevirtaamat on esitetty kahtena lukuna, joista toisessa (punaruskea pylväs) on vähennetty tiedossa olevan pistemäisen ravinnekuormituksen määrä.

4.2 Järvet

Kaikki neljä Siuntionjoen yhteistarkkailun piirissä olevaa järveä ovat hyvin reheviä, pääasiassa hajakuormituksen rasittamia vesistöjä. Järvissä on tehty useita toimenpiteitä ja selvityksiä rehevöitymisen pysäyttämiseksi. Tjusträskin ja Vikträskin syvänteitä on ilmastettu heinäkuusta 1993 lähtien. Björträskistä on tehty ainetase- ja sedimenttitutkimus (Pellinen & Hanski 1996) ja järvessä on tehty myös särkikalojen tehokalastusta. Syksyllä 1997 ruopattiin järven pohjoispäätä ja sinne laskevien jokien suualueita. Stora Lonoks – järven ja siihen yhteydessä olevien purojen happitilannetta seurattiin tehostetusti talvella 1997-98.

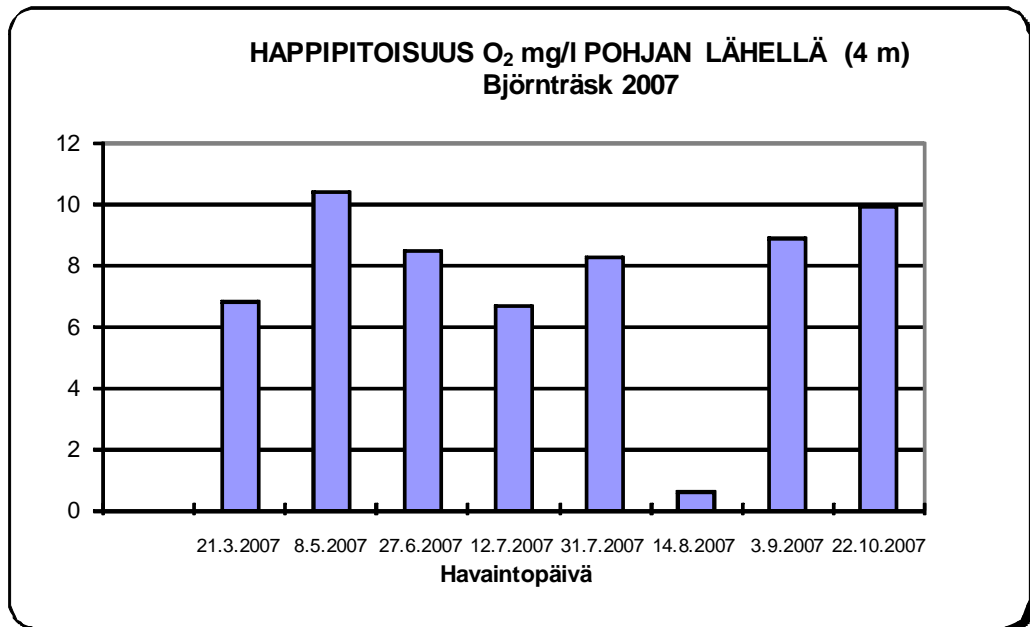
Yhteistarkkailun ulkopuolella Uudenmaan ympäristökeskus seuraa intensiivisesti Enäjärven tilaa. Poikkipuoliaisesta ja Palojärvestä Uudenmaan ympäristökeskus ei ottanut näytteitä vuonna 2007.

4.2.1 Björträskin, Tjusträskin ja Vikträskin happipitoisuus

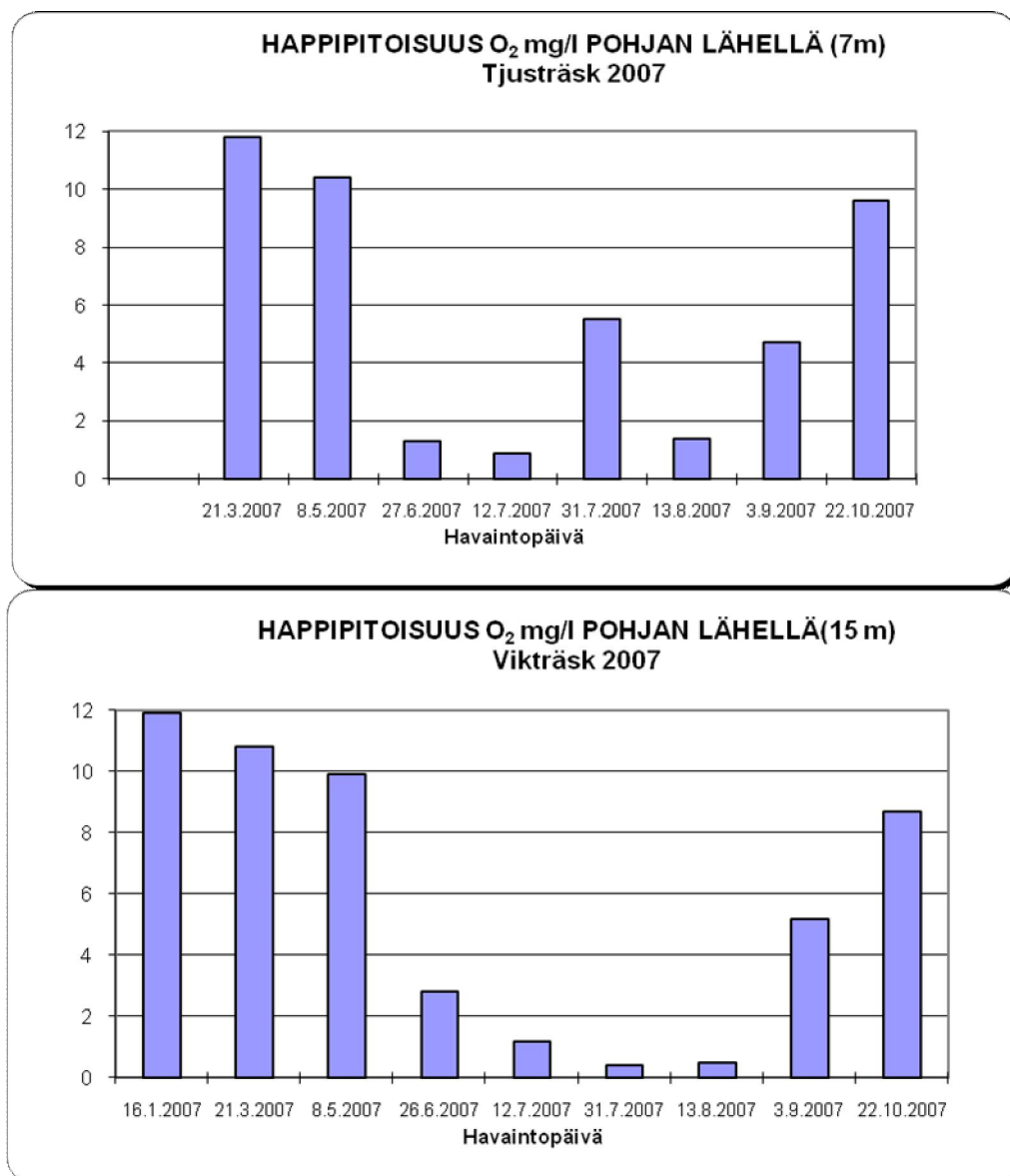
Erittäin rehevässä Björträskissä kehittyi hyvin helposti hapenvajausta kesällä, jos sää on lämmin ja tyyni. Tällöin alusvesi eristyy päällysvedestä ja runsas orgaaninen aine kuluttaa hajotessaan suhteellisen lämpimässä vedessä hapen nopeasti vähiin. Toisaalta tuulinen sää saa matalan järven kerrostuneisuuden helpohkosti murtumaan ja alusvesi hapettuu sekoittuessaan muuhun vesimassaan. Björträskissä alusveden happi oli lähes loppunut pohjan tuntumassa elokuun puolivälissä. Lauhan alkuvuoden vuoksi näytteenottoon ei päästy tammi-helmikuussa, vaan vasta maaliskuussa (kuva 24). Tjusträskissä alusvesi oli seitsemän metrin syvyydellä lähes hapetonta kesä-heinäkuussa ja elpyi heinäkuun lopussa kunnes taas happitilanne heikkeni voimakkaasti uudestaan elokuussa. Näytesyvyys 7 m

edustaa laajahkoa osaa järveä ja todennäköisesti 9 m syvyydellä suppean syvännekuopan pohjan tuntumassa vallitsi tällöin täydellinen happikato. Kuitenkaan happitilanne ei ollut aivan yhtä huono kuin edellisvuonna, jolloin heikko happitilanne oli laajentunut viiden metrin syvyydelle asti. Eteläisimmässä ja syvimessä järvessä Vikträskissä (15 m) happikato oli Tjusträskiä vieläkin heikompi, joskin myös parempi kuin edellisvuonna. Vikträskissä vähäisen hapen ja hapettoman alusveden tilanne vallitsi 7-15 metrin syvyysvyöhykkeellä heinäkuusta elokuulle asti. Talviaikana ei happiongelmia esiintynyt eikä esim. Tjusträskiinkään päästy näytteenotolle tammi-helmikuussa heikon jäätilanteen vuoksi (kuva 25).

Happikatojen perussyynä on järviin kohdistuvat liian suuret ravinnekuormat. Suuri levä- ja muu biomassa kuluttaa hajotessaan kaiken alusveden sisältämän vapaan hapen loppuun, mikä syvimmissä järvissä (Tjusträsk ja Vikträsk) tapahtuu toistuvasti kasvukauden aikana. Vikträskin syväne voi saada silloin tällöin jonkin verran suolaista vettä Pikkalanjoen kautta, mikä tilanteesta riippuen voi joko parantaa tai huonontaa syvänteen pohjanläheisen veden happitilannetta. Vuonna 2007 meriveden virtausta Vikträskiin ei ollut havaittavissa.



Kuva 24. Björträskin happipitoisuus järven eteläosassa pohjan lähellä (4,0 m) vuonna 2007.



Kuva 25. Tjusträskin ja Vikträskin happipitoisuus pohjan lähellä vuonna 2007.

4.22 Björträskin, Tjusträskin ja Vikträskin ravinnepitoisuus

Ravinteiden pitoisuudet kertovat järvien rehevyys- eli trofiatasosta. Järvien ravinnepitoisuudet pintavedessä olivat vuonna 2007 hyvin korkeita. Vikträskissä ravinnepitoisuudet olivat suurempia kuin edellisvuotena. Tämä tulos on yhteneväinen Siuntionjoen alaosan ravinnekuormituksen lisääntymisen kanssa. On ilmeistä, että ravinteiden huuhtoutumista on tapahtunut aikaisempaa enemmän nimenomaan Siuntionjoen vesistön alaosan pääuoman seuduilla Tjusträskin jälkeen ennen Vikträskiä ja mahdollisesti vielä Vikträskin kohdallakin (taulukko 10).

Taulukko 10. Björnträskin, Tjusträskin, Vikträskin ja Stora Lonoksin ravinnepitoisuuksien vuosikeskiarvoja (tammi-lokakuu, n= 9, Stora Lonoks n= 5) 1 metrin syvyydessä vuodelta 2007.

	Kok-N µg/l	NO ₂ +NO ₃ - N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok-P µg/l	PO ₄ -P (F) µg/l
Björnträsk (B1)	1070	299	22	68	3,0
Tjusträsk	1381	679	55	76	9,4
Vikträsk	1490	823	34	75	5,4
Stora Lonoks	1646	1056	51	85	5,7

Rehevöityneillä vesialueilla veden ravinnepitoisuuksiin vaikuttavat ulkoisen kuormituksen ohella pohjasedimentistä sisäisen kuormituksen seurauksena veteen liukenevat ravinteet. Fosforin ja typen siirtymistä sedimentistä veteen säätelevät useat veden ja sedimentin rajapinnalla tapahtuvat fysikaalis-kemialliset ja biologiset prosessit. Merkittävää on, että sedimentin ravinnepitoisuudet ovat yleensä kymmeniä – tai jopa satakertaisia yläpuoliseen veteen verrattuna. Siten jo ohuehkon sedimenttikerroksen ravinnevarannot ylittävät yläpuolisen vesimassan koko ravinnemäärän (Salonen ym. 1992).

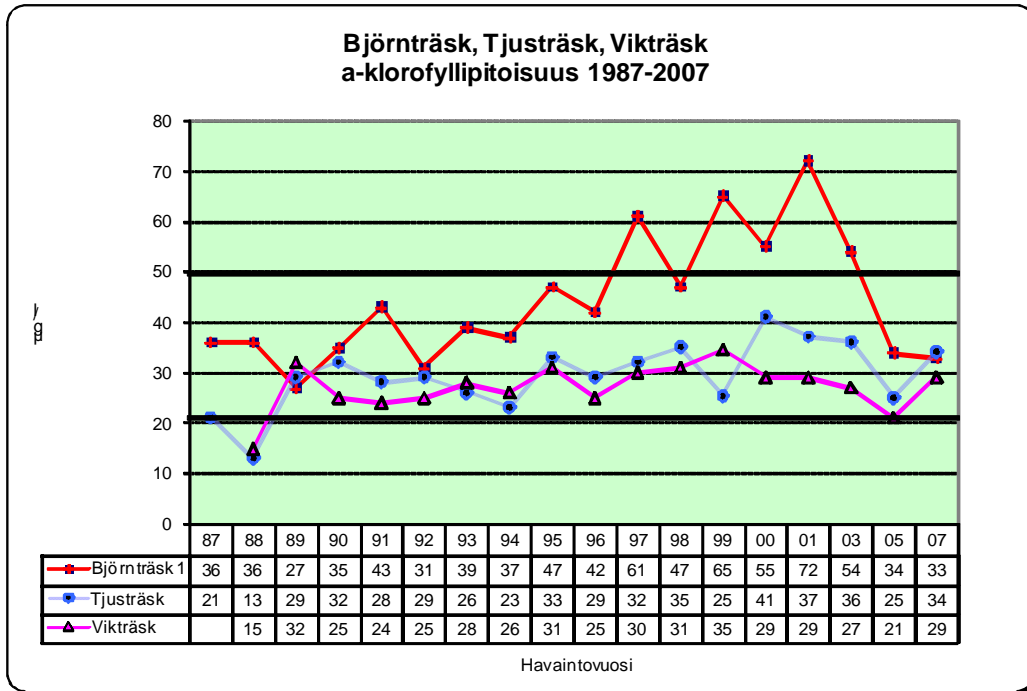
Alusveden happitilanne vaikuttaa oleellisesti pohjan läheisten vesikerrosten ravinnepitoisuuksiin: jos sedimentti joutuu hapettomaan tilaan, liukenevat kiintoaineeseen sitoutuneet fosfori ja typpi veteen aiheuttaen sisäisen kuormituksen kautta rehevyyden lisääntymistä. Hapettomissa olosuhteissa myös esimerkiksi ammoniumtyppi- ja fosfaattifosforipitoisuudet nousevat pohjan lähellä. Sekoittuessaan päällysveteen nämä liukoiset kasvinravinteet kiihdyttävät entisestään perustuotantoa ja lisäävät happikadon ja sisäisen kuormituksen mahdollisuutta.

Vesien rehevöitymistä säätelevä tekijä on käytännössä aina fosfori tai typpi. Sisävesissä fosforin on yleensä todettu olevan tärkeämpi minimiravinne. Normaali tilanne muuttuu, jos vedessä on runsaasti levien käytössä olevaa fosforia kasvukauden aikana esimerkiksi jätevesikuormituksen tai sisäisen kuormituksen seurauksena, ja jos epäorgaaninen typpi kuluu loppuun. Tällöin veden molekulaarista tyypeä sitovat levät, esimerkiksi useimmat sinilevät, saavat typpi-fosfori-suhteesta voimakkaan kilpailuedun. Mikäli olosuhteet muuten ovat suotuisat, voi syntyä voimakas, lähes yksinomaan sinilevistä koostuva leväbiomassa. Rannalle ajautuessaan sinilevälautat haittaavat erityisesti virkistyskäyttöä.

Rehevöitymistä säätelevää minimiravinnetta voidaan arvioida joko ravinnesuhtein tai levätestein. Edellisvuosien mineraaliravinteiden määräsuhteiden perusteella järvet ovat olleet kasvukauden alussa fosforirajoitteisia, mutta muuttuneet heinä-elokuussa typpirajoitteiseksi.

A-klorofylli on levien lehtivihreässä esiintyvä aine, jonka määrää mittaamalla saadaan arvio kasviplanktonin määrästä tai biomassasta vesistöissä. Levien klorofyllipitoisuuteen vaikuttavat mm. valo, lämpötila, levälajisto ja ravinneolot. Myös a-klorofyllipitoisuuksien perusteella Siuntion järvet ovat olleet hyvin reheviä. Björnträsk on ollut ainoana järvistä ”ylirehevä”, hypereutrofinen (a-klorofylliraja 50 µg/l). On kuitenkin huomattava, että varsinkin pienissä, matalissa järvissä, jollainen Björnträsk on, koko vesimassa voi toimia perustuotannon ”kasvualustana” ja ulapan planktonnäytteiden joukkoon voi sekoittua

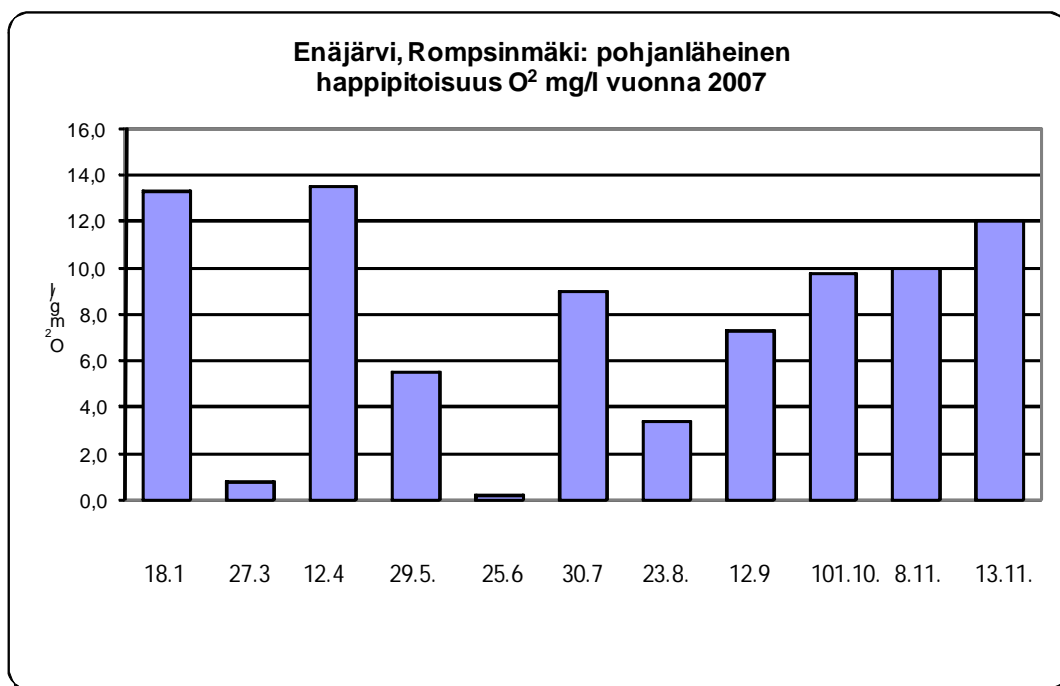
myös runsaasti päällysleviä pohjalta ja ranta-alueelta. Björnträskin kasvukauden keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus on ollut 1990-luvulta lähtien selvästi suurempi kuin muissa järvissä ja myös nousujohteinen aina vuoteen 2001 asti. Tämän jälkeen a-klorofyllipitoisuus on laskenut ja nyt vuonna 2007 vastasi muiden järvien a-klorofyllipitoisuutta (kuva 26). Kehitys on tässä suhteessa ollut Björnträskissä siis hyvin myönteistä. Björnträskin ravinnetasossa ei ole tapahtunut vastaavaa kehitystä, joten ilmiön syytä ei siltä osin voisi selittää.



Kuva 26. Björnträskin, Tjustträskin ja Vikträskin kasvukausien a-klorofyllipitoisuus (0-2 m) vuosina 1987-2007. Vuodesta 2001 lähtien a-klorofyllipitoisuutta on seurattu joka toinen vuosi.

4.23 Vihdin Enäjärven veden laatu

Siuntionjoen latvoilla sijaitsee useiden järvien muodostama reittivesistö, jonka ensimmäinen ja suurin järvi on Vihdin Enäjärvi (5,08 km², suurin syvyys 10,0 m). Uudenmaan ympäristökeskus seuraa tiiviisti Enäjärven veden laatua. Enäjärvi on hyvin rehevä järvi, joka on maatalouden ja haja-asutuksen, vuoteen 1976 asti myös yhdyskuntajätevesien kuormittama järvi lähellä Nummelan taajamaa. Kunnostus- ja hoitotoimien tuloksena Enäjärven tila on muuttumassa vähitellen parempaan suuntaan. Vuonna 2007 happi oli kuitenkin loppunut alusvedestä läheltä pohjaa sekä talven lopussa maaliskuussa ja kesäkuussa. On huomattava, että mittauspaiikka sijaitsee lähellä rantaa ja on hyvin suppea-alainen syvännekuoppa, johon kertyy tehokkaasti happea kuluttavaa orgaanista ainesta (kuva 27).



Kuva 27. Vihdin Enäjärven Rompsinmäen syvänteen (8,0-9,0 m) pohjanläheisen veden happipitoisuuden kehittyminen vuonna 2007 (Uudenmaan ympäristökeskus 2008, Hertta-tietokannasta poimittu).

Enäjärven Rompsinmäen havaintopaikan happikato ei kuitenkaan ollut niin voimakas kuin edellisvuonna, jolloin pohjalta liukeni fosforia keskimäärin 371 µg/l. Nyt pohjanläheisen veden kokonaisfosforipitoisuus oli pohjan lähellä Enäjärvellä ”kohtuulliset” 93 µg P/l. Pohjanläheisen ja pintaveden (1,0 m) vedenlaatuarvot ilmensivät hieman vähemmän ravinteista vettä, mutta olivat lähellä samaa erittäin rehevää tasoa kuin Siuntion järvissä (taulukko 11).

Taulukko 11. Vihdin Enäjärven veden laadun keskiarvotuloksia (n= 9-11 vuonna 2007). (Uudenmaan ympäristökeskus 2007, Hertta-tietokannasta laskettuna).

Rompsinmäki	Kok-P µg/l	Kok-N µg/l	pH	sähkönjohtokyky mS/m	sameus FNU
Pintavesi 1,0 m	66	1164	8,0,	13	15
Alusvesi 8,0-8,9 m	93	1700	7,4	14	17

Enäjärvestä vedet laskevat Poikkipuoliaisen eteläosaan, mistä ne jatkavat Tervalammen ja Huhmarjärven kautta Palojärveen. Poikkipuoliaisen (1,97 km², suurin syvyys 5,1 m) ja Palojärven (1,72 km², suurin syvyys 10,2 m) veden laatua seurataan Uudenmaan ympäristökeskuksen toimesta. Poikkipuoliainen ja Palojärvi ovat reheviä, ravinteikkaita, ruskeaveti-

siä järviä, joiden syvänteissä happi on usein loppunut sekä talvikautena että kesällä. Vuonna 2007 näiden järvien tilaa ei seurattu Uudenmaan ympäristökeskuksen toimesta.

4.3 Pohjaeläintutkimukset

Vuosi 2007 oli ns. suppea pohjaeläinnäytteenoton vuosi, jolloin näytteitä otettiin vain kahdelta jokavuotisilta havaintoalueelta. Näistä toinen sijaitsee Risubackajoen suvannossa (RJS) ja toinen Palojoen Palokoskessa (PJK). Edellisenä vuonna 2006 oli laajan näytteenoton vuosi, jolloin näytteet otettiin virtavesistä (yhteensä kahdestatoista koskesta/virtavesikohteesta) sekä Siuntion keski- ja alaosan järvistä Björnträskistä, Tjusträskistä ja Vikträskistä. Edellisessä vuosiraportissa esiteltiin kolmen keskeisen järven pohjaeläimistön tilaa vuonna 2006. Pohjaeläintutkimuksista valmistuu erillinen pohjaeläinraportti vuoden 2009 aikana.

5. ARVIO JÄTEVESIKUORMITUKSEN VAIKUTUKSISTA SIUNTIONJOEN VESISTÖN YHTEISTARKKAILUALUEELLA VUONNA 2007

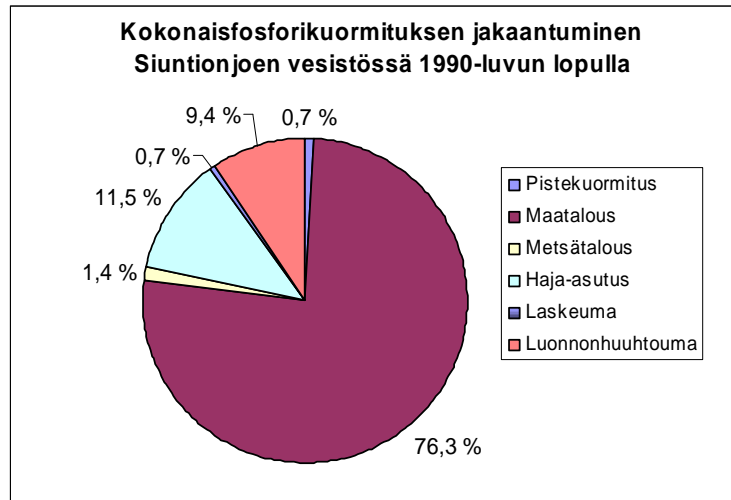
5.1 Jätevesikuormitus ja muu kuormitus Siuntionjoen vesistöalueella

Uudenmaan ympäristökeskus seuraa alueensa suurimpien jokien kautta mereen kulkeutuvaa kuormitusta. Laskelmissa on erotettu pistemäinen kuormitus, hajakuormitus (osatekijöineen) ja luonnonhuuhtouma. Siuntionjoen vesistössä fosforikuormituksen ja typpi-kuormituksen määrä ja jakautuminen näihin kuormituslähteisiin esitetään taulukossa 12.

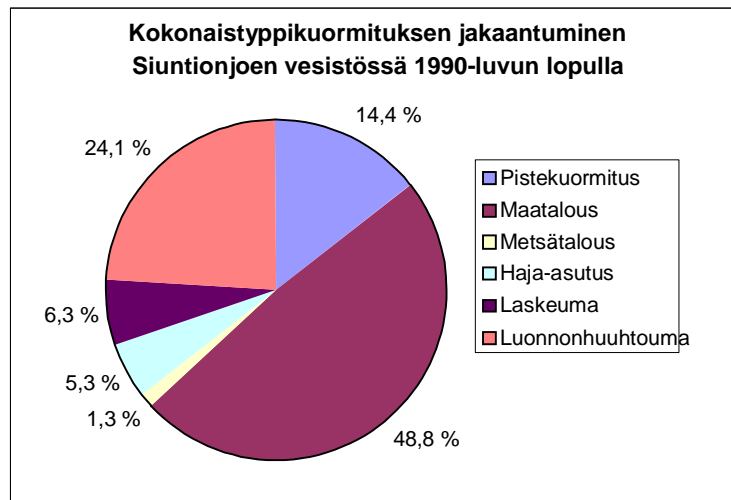
Taulukko 12. Mereen kulkeutuva fosfori- ja typpikuormitus kuormituslähteittäin Siuntionjoen vesistössä 1990-luvun lopulla (Enckell ym. 2002)

	Pistekuormitus	Hajakuormitus	Luonnonhuuhtouma	Yhteensä
fosforia t/vuosi	0,1	12,5	1,3	13,9
typpiä t/vuosi	46	197	77	321

Hajakuormitus sisältää maatalouden, metsätalouden, haja-asutuksen ja ilman kautta kulkeutuvan laskeuman. Hajakuormituksesta merkittävä osa on maatalouden aiheuttamaa hajakuormitusta. Maatalouden hajakuormitus aiheuttaa fosforikuormituksesta noin 76 % ja typpikuormituksesta hieman alle 50 %. Luonnonhuuhtouman osuus typpikuormituksesta (noin 25 %) on selvästi suurempi kuin fosforikuormituksesta (noin 10 %). Pistekuormitus on koko Siuntionjoen vesistöä ajatellen erittäin vähäinen fosforikuormittaja alle 1 % osuudella, mutta typpikuormittajana merkittävä 15 % osuudella (kuvat 28 ja 29).



Kuva 28. Fosforikuormituksen jakaantuminen eri kuormituslähteisiin Siuntionjoen vesistössä 1990-luvun lopulla (tiedot UUS:in seurantaraportista, Enckell ym. 2002).



Kuva 29. Tyyppikuormituksen jakaantuminen eri kuormituslähteisiin Siuntionjoen vesistössä 1990-luvun lopulla (tiedot UUS:in seurantaraportista, Enckell ym. 2002).

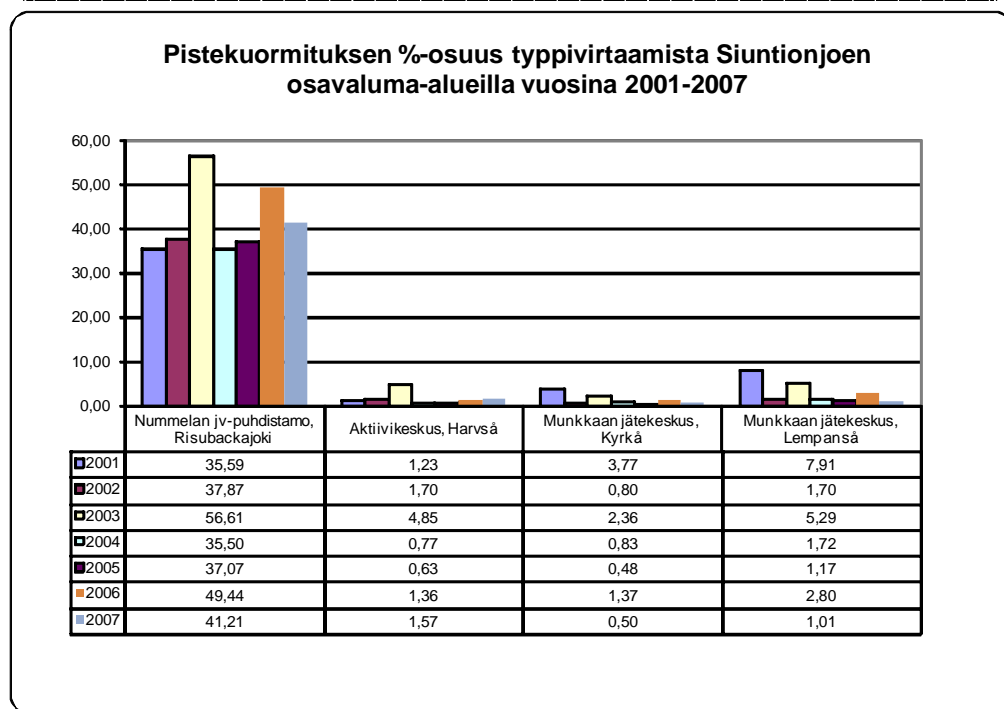
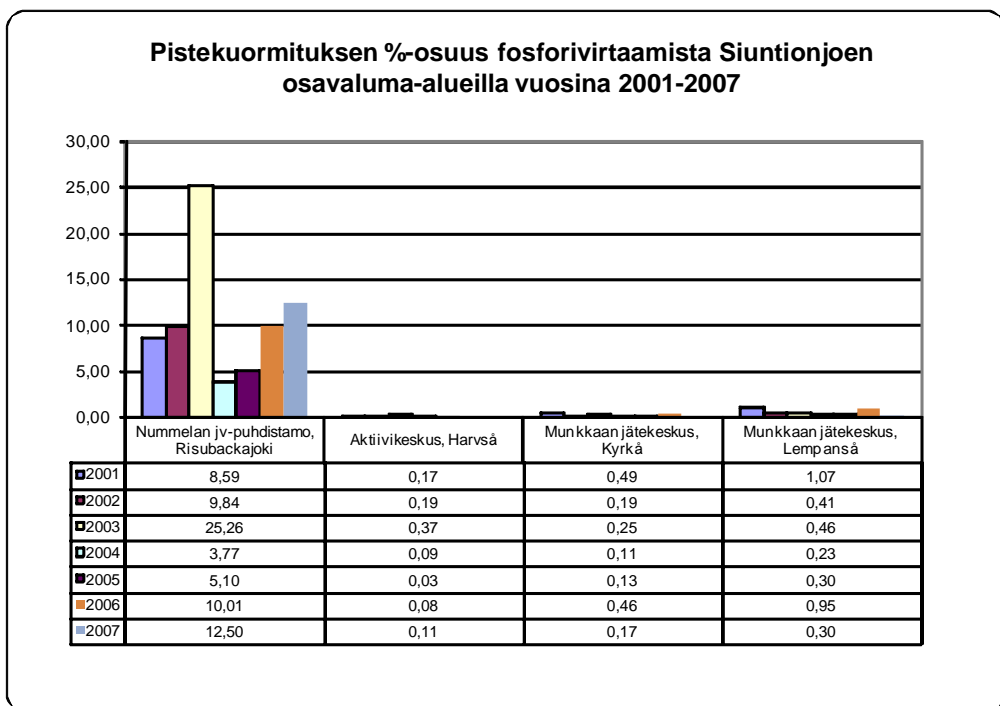
5.2 Jokialueet

5.21 Pistemäisen jätevesikuormituksen osuus ravinnevirtaamista osavaluma-alueilla

Laskennalliset arviot pistemäisen jätevesikuormituksen osuudesta osavaluma-alueilla pääravinteiden fosforin ja typen osalta esitetään kuvassa 29. Top Hotels Oy:n kokoushotelli Elohoivin osalta vertailukelpoista tarkastelua ei voitu tehdä vähäisten vedenlaatutietojen vuoksi. Elohoivin, kuten muidenkin pistekuormittajien, kuormitusta arvioidaan vielä yksityiskohtaisemmin myöhemmin tässä luvussa.

Kyrkån valuma-alue on kooltaan selvästi suurempi kuin muut tarkasteltavat valuma-alueet Risubackajoki ja Harvsån. Jotta saataisiin lähinnä vertailukelpoinen käsitys Kyrkån valuma-alueen latvoilla sijaitsevan Munkkaan jätekeskuksen kuormitusosuudesta valuma-alueellaan, esitetään kuvassa 30 myös arvio jätekeskuksen kaatopaikkavesien osuudesta ainevirtaamista Lempansån osavaluma-alueella. Lempansån valuma-alue on pinta-alaltaan (69,25 km²) ja hyvin samankokoinen Harvsån valuma-alueen kanssa, jota Aktiivikeskus kuormittaa. Lempansån virtaamat laskettiin Palojärvenkosken virtaamista ja ainepitoisuuksina käytettiin Uudenmaan ympäristökeskuksen Kyrkån K2 (Kirkkojoki 7,7) havaintopaikan pitoisuuksia.

Nummelan jätevedenpuhdistamon osuus Risubackajoella kokonaisfosforivirtaamasta oli vuonna 2007 noin 13 % ja sen osuus on vaihdellut vuosina 2001-2007 noin 4-25 %. Nummelan jätevedenpuhdistamon osuus kokonaistyyppivirtaamasta oli noin 41 %, mikä on hyvin lähellä vuosien 2001-2006 keskiarvoa. Muiden jätevesikuormittajien osuudet jokihaarojen alimmilla havaintopaikoilla olivat huomattavasti pienempiä, suurimmillaan vain joitakin prosentin osia. Munkkaan jätekeskuksen osuus ainevirtaamista ylempänä Lempansålla oli fosforivirtaamasta 0,3 % ja tyyppivirtaamasta noin 1 %, jotka olivat noin kolmasosa vuoden 2001-2006 keskimääräisestä osuudesta (kuva 30).



Kuva 30. Nummelan puhdistamon, Aktiivikeskuksen ja Munkkaan jätekeskuksen jätevesien osuus ravinnevirtaamista (fosfori ja typpi) osavaluma-alueilla vuosina 2001-2007. Lempansän arvioissa käytettiin Kyrkän alaosan K3 vedenlaatu-tuloksia, koska ylempää K2 havaintopaikalta UUS ei ole ottanut näytteitä vuoden 2004 jälkeen.

5.22 Risubackajoki

Siuntionjoen yhteistarkkailualueen kokonaisjätevesikuormituksesta (jätevesimäärä, BHK₇-kuorma ja kokonaisravinteet) noin 82-96 % oli Nummelan jätevedenpuhdistamon aiheuttamaan kuormitusta, joka kohdistui pieneen Risubackajokeen ja sitä kautta alapuoliseen vesistöön. Nummelan jätevedenpuhdistamon kuormitus vuonna 2007 esitetään taulukossa 13.

Taulukko 13. Nummelan jätevedenpuhdistamon kuormitus Risubackajokeen vuonna 2007 Suluissa esitetään kuormitus vuonna 2006. Asukasvastineluku (AVL) kertoo, kuinka monen henkilön puhdistamattoman jäteveden liikaavasta vaikutuksesta vuorokaudessa olisi kysymys (Jokinen 2008a)

Jätevesi m ³ /d	BHK ₇ kg/d	Fosfori kg/d	Typpi kg/d
2150 (2330)	9,6 (7,1)	0,30 (0,32)	69 (65)
Asukasvastineluku AVL	141 (100)	120 (130)	5750 (5400)

Nummelan puhdistustulos saavutti luparajat vuonna 2007. Tyypillinen puhdistusteho oli näytteenottovuorokausien aikana kiintoaineen, BHK:n, fosforin ja nitrifikaation osalta suuruusluokkaa 99 %. Typenpoistoteho oli keskimäärin 68 % ja täytti myös lupaehdon ”mahdollisimman tehokkaasti”. Typenpoiston odotetaan nousevan vielä jonkin verran. Typenpoistovalmiuksen parantamiseksi tilattiin puhdistamolle typen yhdisteitä analysoivat on-line -mittalaitteet (Jokinen 2008a).

Poikkeama tavalliseen oli marraskuun viemärivuoto, jolloin puhdistamolle jätevettä tuovasta paineviemäristä pääsi maastoon Enäjärven äärellä jätevettä noin vuorokauden vesimäärä. Korjaustöiden aikana jätevettä kuljetettiin puhdistamolle tankkiautoilla. Vesihuoltolaitos käynnisti selvitystyön järvelle koituneen kuormituslisäyksen kompensoimiseksi ”poistamalla” järvestä fosforia hoitokalastuksen keinoin (Jokinen 2008a).

Vesistöön Nummelan puhdistamolta vuonna 2007 johdettu BHK₇- ja typpikuormitus olivat edellisvuotista suurempia. BHK₇-kuormituksen kasvu selittyy lähinnä marraskuun viemärivuodon vaikutuksella (Jokinen 2008a).

Vajaan 15 vuoden tarkastelujaksolla Nummelan puhdistamon vesistöön purkautuva jätevesimäärä on ollut lievässä laskussa ja erityisesti fosforikuormitus sekä biologinen hapenkulutus on pienentynyt selvästi yli kymmenen vuoden tarkastelujaksolla (Mettinen 2005). Kuitenkin vähävetisen purkuajan vesi koostuu suurimman osan vuotta lähes pelkästään puhdistamolla käsitellystä jätevedestä, jonka vaikutuksesta alapuolisen Mäyräojan ja Risubackajoen kokonaistyyppi- ja nitraatti- sekä nitriittipitoisuudet pysyvät epänormaalin korkeana joen alimmalle havaintopaikalle saakka. Myös veden sähkönjohtokyky, alkaliteetti ja lämpökestoisten kolibakteerien määrät ovat kohonneita.

Nummelan puhdistamon haaran lisäksi Risubackajokeen liittyy läntinen Arvolanojan haara. Täällä toimii mm. Marttilan Betoniasema Oy, Lemminkäinen Oyj, Muijalan maaines-otto, Oy Minerit Ab (2.5.2008 alkaen Cembrit Oy) ja Niska & Nyysönen Oy:n maansiirtoyritys. Näistä toimijoista Niska & Nyysönen Oy on velvoitettu osallistumaan Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun omistamansa Ratametsän alueen kuormituksen

tarkkailun osalta. Ratametsän alueelta lähtevässä vedessä havaintopaikalla SV1 oli huomiota herättävintä kohonnut sähkönjohtavuus 45,4 mS/m. Erityisseurannan kohteena on sementinvalmistukseen ja rakennuslevyteollisuuden prosesseihin liittyvä kromin ja sulfaattipitoisuuksien seuranta. Kohonneita kokonaiskromipitoisuuksia (taustapitoisuus alueella 2-3 µg/l) oli havaittavissa Arvolanojan havaintopaikalla R4 elokuun näytteenotokerralla (10 µg/l) ja lievemmin kesä-heinäkuussa (5,7-5,9 µg/l). Samaan aikaan myös sulfaattipitoisuudet olivat korkeimmillaan (54-56 mg/l) ilmentäen normaalista poikkeavaa, lievää kuormitusta. Arvolanojan havaintopaikka R4 sijaitsee Nummenkylän koululle menevän tien ojarummun kohdalla noin kilometrin päässä Ratametsän alueella ja siihen liittyy maatalousvaltaista aluetta lounaassa. Aikaisempine selvitysten mukaan Ratametsän alueeseen lännessä liittyvällä myös Niska & Nyyssösen omistamalla Muijalan teollisuuskaatopaikan alueella kalkkipitoisten aineiden huuhtoutuminen sementtipohjaisesta läjitysjätteestä on näkynyt ojavedessä pH ja alkaliteettiarvon selvänä kohoamisena (Lommi 2003).

Maatalouden ja metsätalouden aiheuttama hajakuormitus, mukaan lukien hevostilat ja karjatalous, on Risubackajoen alueella voimakasta ja pysynyt vähintään samansuuruisena yli kymmenen vuoden tarkastelujaksolla. Siten alapuoliseen Björnträskiin kohdistuu edelleen Nummelan jätevedenpuhdistamon aiheuttaman kuormituksen lisäksi mm. hajakuormituksen aiheuttamaa voimakasta kiintoaine- fosfori- ja bakteerikuormitusta. Kuormitusta tulee esim. Risubackajoen latvoilta ja alaosasta sekä pohjoisesta Mäyräojasta, jonka veden laatua ja määrää seurattiin Vihdin vesihuoltolaitoksen ja Lohjan kaupungin toimesta.

Helsingin yliopiston limnologian ja ympäristönsuojelun laitoksen opiskelijat Hanna Sivén ja Hanna Mattila ovat ohjatussa tutkimuksessaan selvittäneet vuonna 2004, onko Nummelan jätevedenpuhdistamolla tarpeen tehostaa typenpoistoa ottaen huomioon kuormituksen vaikutukset Siuntionjoen vesistössä ja merialueella. Tutkimus liittyi vesipolitiikan puitedirektiivin vaatimukseen typenpoistovelvoitteesta. Arvioinnissa Björnträskillä oli keskeinen merkitys, mutta tutkimus pyrki selvittämään olemassa olevien tietojen pohjalta Nummelan puhdistamon vaikutusta aina Pikkalanlahden merialueelle asti, mitä edellyttää vesiensuojelun toimenpideohjelma ja Suomen Itämeren suojeluohjelma. Näiden ohjelmien mukaan enintään 30 % puhdistamolle tulevasta jätevesien sisältämästä kokonaistyyppi-kuormasta saa kulkeutua tyypestä rehevöityviin vesiin.

Arvion mukaan Nummelan jätevedenpuhdistamon osuus Pikkalanlahden kohdistuvasta tyyppikuormasta on vielä noin 10 % ja fosforikuormasta noin 0,1 %. Siuntionjoen järvet pidättävät molempia ravinteita, näistä fosforia tehokkaammin. Vesistöalueelle kohdistuva kuormitus on kuitenkin niin suurta ja järvien viipymät pieniä, että järvien sitomiskapasiteetti ei riitä ja ravinteiden pitoisuudet pysyvät korkeina järvien jälkeisilläkin jokiosuoksilla. Maataloudella on suurin osuus niin kokonaistyyppi- kuin kokonaisfosforikuormituksesta (Mattila ja Sivén 2004).

5.23 Kyrkån; Kivikoskenpuro ja Lempanså

Kyrkån valuma-alueen pääasiallinen kuormituslähde on Siuntionjoen muita alueita voimakkaampi hajakuormitus. Ainoa pistekuormittaja on Munkkaan jätekeskus, joka sijaitsee Kyrkån latvoilla, Kivikoskenpuron osavaluma-alueella. Munkkaan jätekeskusta lä-

himpänä oleva yhteistarkkailun havaintopaikka Ki8 sijaitsee laskuojassa noin 30 metrin etäisyydellä ns. vanhasta tasausaltaasta. Laskuoja liittyy alempana, hieman yli kilometrin päässä Kivikoskenpuroon. Jätekeskuksen oma pintavesitarkkailun havaintopaikka O5 sijaitsee vanhan kaatopaikka-alueen tasausaltaanulostuloaukossa, mutta tältä havaintopaikalta ei ole vesistöön johdettu vesiä vuoden 2001 jälkeen.

Jätekeskuksen Kivikoskenpuroon johtavaan laskuojaan pumpataan kaatopaikka-alueelta kerätyt kaatopaikan omassa puhdistamossa käsitellyt suotovedet sekä ohjataan ojajärjestelyin suljettujen/sulkurakennettujen vanhojen kaatopaikka-alueiden pintavedet. Näiden lisäksi muualta ympäristöstä sekä kaatopaikalta että kaatopaikan ulkopuoliselta valuma-alueelta kertyy vesiä laskuojaan havaintopaikalle Ki8. Rosk'n Roll Oy:ssä korvattiin koe-käytössä vuodesta 2005 lähtien ollut puhdistuslaitteisto täyden mittakaavan laitteistoon marraskuussa. Vanhasta koelaitteistosta laskettiin puhdistettua vettä ojaan 5800 kuutiota ja uudesta marraskuussa käynnistetystä laitteistosta 9970 kuutiota. Uusi puhdistamo on toiminut hyvin (Marko Printz, sähköposti 11.2.2008). Osittain jätekeskuksen jätevedet käsiteltiin myös Lohjan Pitkäniemen puhdistamossa. Puhdistamattomia jätevesiä ei ohjattu vesistöön (Marko Printz, sähköposti 16.12.2008).

Havaintopaikan Ki8 näytteiden alkaliarvot ja klooripitoisuudet ilmensivät vielä hyvin selvää jätevesivaikutusta. Myös typpipitoisuudet olivat edelleen ajoittain erittäin suuria vähäisen virtaaman aikoina (17 000 µg/l), mutta ammoniumtyypen osuus oli laskenut selvästi ja hapellisen tyypen muodon nitriitti-nitraattityypen vastaavasti lisääntynyt. Kesäkuun näytteestä mitattu 20 000 µg/l ammoniumtyppipitoisuus oli otettu erittäin hitaan virtaaman aikaan. Vettä oli ojassa nyt kaikkina näytepäivinä riittävästi edustavia näytteitä varten.

Kivikoskenpurossa kaatopaikan laskuojan liittymän yläpuolella havaintopaikalla Ki7 vedenlaatuparametrien arvot osoittivat edelleen melko voimakasta hajakuormitusta. Jätekeskuksen vaikutukset oli todettavissa vielä Kivikoskenpuron pääuomassa, mutta ei niin selvästi kuin muutama vuosi aikaisemmin: pitoisuuksien ja muiden vedenlaatuparametrien heikentyminen laskuojan alapuolisella havaintopaikalla Ki9 oli melko lievää. Lämpökes- toisten kolibakteerien määrät olivat suurempia laskuojan liittymän yläpuolella kuin alapuolella.

Asukasvastinelukuina (AVL) mitattuna kaatopaikan keskimääräinen kuormitus havaintopaikalla Ki8 vastasi biokemiallisen hapenkulutuksen osalta noin 27 asukkaan, tyypen osalta noin 111 asukkaan ja fosforin osalta noin 7 asukkaan jätevesikuormitusta. Kuormitus oli pienentynyt noin kolmanteen osaan vuoden 2006 kuormituksesta. Tämä johtui vesimäärän vähentymisestä alle puoleen edellisvuotisesta, mutta myös ainepitoisuuksien pienemisestä (taulukko 14). Ainepitoisuudet pienenevät, vaikka puhdistetun jäteveden osuus on kasvanut ja oli nyt kokonaisvirtaamasta 21,1 % (vuonna 2006 oli 11,2 % ja vuonna 2005 9,8 %). Puhdistettujen jätevesien lisäksi laskuojaan johdetaan suoraan vanhoilta sulkurakennetuilta läjitysalueilta valuvat vedet sekä vanhan kaatopaikka-alueen kentältä kertyvät vedet. Niiden laadun voidaan arvioida olevan korkeintaan sama kuin uuden alueen kentän vesien laatu eli hajakuormitettujen vesien laatu. Samaan laskuojaan kertyy myös vesiä kaatopaikan ulkopuolelta, hajakuormitetulta alueelta.

Munkkaan jätekeskuksen omaan tarkkailuun liittyy pintavesipaikka O6, jonka kautta Kivikoskenpuron alaosaan liittyvän Munkkaanojaan johdetaan jätekeskuksen vastaanotto-alueen kenttien ja osittain vanhan kaatopaikka-alueen suljettujen penkkojen periaatteessa

puhtaita pintavesiä. Veden laatu on tällä havaintopaikalla parantunut viime vuosina ja sama kehitys jatkui vuonna 2007. Lähinnä veden sähkönjohtavuus eli veteen liuenneiden suolojen määrä poikkesi normaalista hajakuormitetusta vedestä. Kuormitus tällä havaintopaikalla nousi vuonna 2007 hieman vuodesta 2006, mutta edusti edelleen normaalia hajakuormitetun puron tasoa (Ranta 2008).

Taulukko 14. Keskimääräinen BHK₇-, kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforikuormitus (kg/d) vuonna 2007 Kivikoskenpuron läntisessä ojahaarassa Munkkaan jätekeskuksen alapuolella havaintopaikalla Ki8 (suluissa vastaavat arvot vuonna 2006, ks. Mettinen 2007a).

Parametri	kuormitus kg/d	Asukasvastineluku AVL
BHK₇	1,9 (4,0)	27 (57)
KOK-N	1,3 (3,7)	111 (310)
KOK-P	0,02 (0,06)	7 (23)

Kaatopaikka-alueella syntyvien jätevesien määrä riippuu pohjimmiltaan säätelijöistä, kuten vuoden sadannasta, sateiden ajoittumisesta ja haihdunnan määrästä. Kaatopaikalla syntyvän valuman määrään ei siten voida käytännössä vaikuttaa. Valuma- ja suotovesien laatuun voidaan vaikuttaa suotovesijärjestelmän ja kaatopaikan pintavesien talteenoton ja puhdistuksen sekä mm. kaatopaikka-alueiden tehokkaan sulkurakentamisen avulla. Vesistökuormituksen kannalta on tärkeitä osata varautua kaatopaikkavesien talteenottoon ja käsittelyyn myös toistuvien tulvavesikausien aikana. Munkkaan jätekeskuksella on sopimus Lohjan kaupungin Pitkäniemi Oy:n kanssa jätevesien johtamisesta viemäriinjaa myöten jätevedenpuhdistamoon käsittelemiseksi.

5.24 Siuntionjoen päähaara

Siuntionjoen päähaaran latvoilla olevaa Kurjolammenojaa kuormittaa vähäisessä määrin Hotelli Elohoivi (uusi omistaja Top Hotels Oy), joka on kurssi- ja lomahotelli. Elohoivin kuormitus on ollut samaa suuruusluokkaa kuin Siuntionjoen alaosaan toimivan Esson Pikkalan huoltoaseman. Esso-huoltoasemalle (Jokinen 2008c) ei ole asetettu vesistö tarkkailuvelvoitetta. Muuta merkittävää pistekuormitusta Siuntionjoen päähaarassa ei ole. Harvsån valuma-alueella, Stora Lonoks -järven rannalla toimivan Aktiivikeskuksen kuormitus on näitä suurempi.

Vuodesta 2005 lähtien Hotelli Elohoivin puhdistamon yhteydessä on ollut käytössä maasuodatin, joka tehostaa erityisesti fosfori- ja bakteerisuodatusta. Elohoivin puhdistustulos 2007 saavutti luparajat ja tulokset ovat erittäin hyvää suuruusluokkaa edustaen Elohoivin parasta tasoa. Sekä fosforin että BHK₇-pitoisuuden puhdistusteho oli yli 99 %. Tulos selittyy maasuodatuksen käyttöönotolla ja puhdistamon toiminnan tehostamisella. Maasuodatus parantaa myös veden hygieenistä laatua. Elohoivin puhdistamon uusi ympäristölupa on valmisteilla (Jokinen 2008b)

Elohoivin ja Esso-huoltoaseman kuormitus on esitetty taulukossa 15.

Taulukko 15. Hotelli Elohoivin ja Esso-huoltoaseman jätevesikuormitus vuonna 2007 (suluissa kuormitus vuonna 2006).

Puhdistamo	Jätevesi m ³ /d	BHK ₇ kg/d	Fosfori kg/d	Typpi kg/d
Hotelli Elohoivi	4,5 (3,8)	0,013 (0,011)	0,0003 (0,0005)	0,23 (0,22)
Esso Pirkkala	4,3 (4,3)	0,075 (0,11)	0,010 (0,010)	0,114 (0,13)

Siuntionjoen päähaarassa ei havaittu suoranaisia jätevesivaikutuksia vuonna 2007. Sivuhaarojen kautta tulevien jätevesien vaikutukset peittyivät vesimäärän kasvun myötä lisääntyvään hajakuormitukseen.

5.3 Järvet

Evitskogissa sijaitseva Aktiivikeskus (ent. Aktiivi-instituutti) johtaa puhdistettuja jätevesiä matalaan ja rehevään Stora Lonoks -järveen. Stora Lonoks sijaitsee Kirkkonummen kunnassa. Kiinteistön nimi ja omistaja on vaihtunut ja uusi omistaja 4.7.2006 tehtyjen kauppojen jälkeen on Kirkkonummen Aktiivikeskus Kiinteistö Oy Helsingistä. Tätä aikaisemmin kiinteistö oli ollut vajaan vuoden Pyhänseita Oy:n hallinnassa.

Kiinteistölle on asetettu luparajat 10.9.2002 (UUS), jotka vuoden 2007 puhdistustulos saavutti. Tulostasoa oli erittäin hyvä. Mm. fosforin puhdistusteho oli 98 % ja näytteenot-topäivinä keskimääräinen fosforipitoisuus puhdistetussa vedessä oli 0,15 mg/l. BHK₇-kuorman puhdistusteho oli 97 % ja Stora Lonoks järveen johdettiin keskimäärin vain noin 4 mg O₂/l happea kuluttavia aineita. Tulokuormitus vastasi 50-100 asukkaan puhdistamattomia jätevesiä eli enemmän kuin pariin vuoteen ja on odotettavissa, että kiinteistön käyttöaste nousee edelleen (Jokinen 2008d).

Aktiivikeskus kuormitti Stora Lonoks järveä vuonna 2007 hieman enemmän kuin edellisvuonna (taulukko 16).

Taulukko 16. Stora Lonoks -järveen kohdistuva jätevesikuormitus vuonna 2007 (suluissa kuormitus vuonna 2006).

Jätevesi m ³ /d	BHK ₇ kg/d	Fosfori kg/d	Typpi kg/d
24,9 (22,3)	0,1 (0,069)	0,0037 (0,0027)	0,97 (0,69)

Stora Lonoks järven tilaa seurataan joka toinen vuosi. Vuonna 2007 kesäkerrostuneisuuden lopulla elokuussa happi oli vain tyydyttävä (5,4 mg O₂/l). Usein happipitoisuus laskee myös talvikaudella lähelle nollaa, mutta nyt erittäin lyhyeksi jääneen jääpeitteinen ajan vuoksi maaliskuinen happitilanne oli hyvä (10,2 mgO₂/l). Vähävetisinä aikoina Aktiivikeskuksen puhdistamon vaikutus voidaan havaita ammoniumtyypen lievänä kohoamisena ja suolistobakteeripitoisuuksien nousuna, mutta nämä saattavat liittyä merkittävässä määrin myös hapettomuuden aiheuttamaan ravinteiden liukenemiseen pohjasedimentistä, viimeksi vuonna 2003. Pienehköstä jätevesikuormasta huolimatta vesistön ja erityisesti Stora Lonoks -järven kannalta olisi hyvä varmistaa, että siirtoviemärin kunto on hyvä ei-

kä vuotoja esiinny tai esim. viemäri pääse jäätymään kovien pakkastalvien aikana. Viemäri on vanha ja rakennettu yli kolmekymmentä vuotta sitten (Mettinen 2006).

Siuntionjoen keski- ja alaosan järviin Tjusträskiin ja Vikträskiin ei kohdistu suoranaista pistekuormitusta. Järvet ovat kuitenkin Siuntionjoen luonnollisina sedimentaatioaltaina joutuneet vastaanottamaan joen kuljettamia ravinteita. Osa ravinteista sitoutuu järvien perustuotannossa, osa sedimentoituu pohjalle, osa kulkeutuu edelleen jokea alaspäin. Pistemäinen jätevesikuormitus on jokivarressa vähentynyt yli puoleen 1990-luvun alusta, mutta ravinteiden aiheuttama kokonaiskuormitus on edelleen suuri. Ravinteita pidättyy ilmeisesti merkittäviä määriä matkalla Siuntionjoen suuta kohden. Ravinteiden ja kiintoaineksen pidättyminen on suurinta Siuntionjoen alaosan suvantopaikoilla ja järvissä, missä veden virtauksen heikkeneminen lisää perustuotannon kasvupotentiaalia ja ravinteiden sitomiskykyä sekä aineiden laskeutumista pohjalle.

Erityisesti Tjusträsk ja Vikträsk toimivat ravinteiden laskeutusaltaina ja kaikenlainen biotoiminta niissä sitoo runsaasti ravinteita kasvukautena. Käytännössä molempien järvien kuormituksen sietokyky on jo ylittynyt, koska järviä on jo pitkään vaivannut syvänteiden alusveden hapettomuus ja sen seurauksena pohjan ravinteiden uudelleen liukeneminen vesimassaan.

Vuonna 2007 ravinnepitoisuudet olivat tavanomaisen suuria kaikissa Siuntionjoen pääuoman alaosan järvissä Björträskissä, Tjusträskissä ja Vikträskissä. Kasvukauden aikaisella keskimääräistä levätuotantoa ilmentävällä a-klorofyllipitoisuudella mitaten Björträsk on ollut rehevämpi kuin Tjusträsk ja Vikträsk, mutta aivan viime vuosina Björträskin a-klorofyllipitoisuus on voimakkaasti laskenut ja oli nyt vuonna 2007 samaa tasoa kuin Tjusträskissä ja Vikträksissä. Tämän ilmiön yhteyttä suoraan ravinnepitoisuuksiin ei ole nähtävissä. Säätekijät (kesäaikaiset sateet, pilvisuus) saattavat olla tuloksia parhaiten selittäviä, mutta ovat myös vaikeasti todennettavissa. Yhteistarkkailun piirissä olevaa järvet ovat edelleen ylireheviä, joten jatkuvat toimenpiteet niihin kohdistuvan ravinnekuormituksen rajoittamiseksi ovat perusteltuja ja erittäin suositeltavia.

Siuntionjoen alaosan järviin kohdistuvan typpikuormituksen vähentämiseen olisi kiinnitettävä huomiota yhtä lailla kuten fosforipäästöihinkin. On muistettava, että Siuntionjoen vesistön järvissä typpi näyttäisi olevan hyvin usein minimiravinne ainakin kasvukauden loppuvaiheessa. Erityisesti liukoinen typpi saattaa olla avainasemassa perustuotannon kasvua säätelevänä ravinteena. Merialueella typpi on lähes aina minimiravinne koko Suomen eteläisellä rannikkoalueella.

Siuntionjoen kokonaistyyppivirtaamasta Kyrkån kokonaistyyppivirtaama on selvästi suurin. Toimenpiteet Kyrkån maatalousvaltaisella valuma-alueella ravinteiden huuhtoutumisen ehkäisemisessä ovat ensiarvoisen tärkeitä rehevyyden vähentämisessä. Vuonna 2007 erityisesti Siuntionjoen alaosassa typpi- ja fosforivirtaamatkin lisääntyivät edelliseen vuoteen verrattuna, vaikka virtaama sinänsä oli edellisvuotista pienempi. Selityksenä on maaperän pysyminen kosteana ja huuhtoumaherkkänä pitkään lauhan alkutalven vuoksi.

6. SIUNTIONJOEN YHTEISTARKKAILUN JATKAMINEN

Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun liittyviä ajankohtaisia asioita käsitellään yhteistarkkailukokouksessa. Yhtenä keskusteluaiheena on edelleen voimakas hajakuormitus ja erityisesti heikko veden hygieeninen laatu. Hajakuormituksen seuranta ja mahdolliset maastokäynnit alueilla syiden paikallistamiseksi, esimerkiksi Mäyräojan ja Arvolanojan alaosassa, olisivat tarpeen. Myös Kivikoskenpuron alueella hajakuormitus on voimakasta vaikuttaen pistekuormituksen vaikutusten arviointiin. Hajakuormitusongelma on suurin ja ehkä vaikein yksittäinen ongelma, jonka ratkaisemiseksi on valtioneuvostokin tehnyt periaatepäätökset ja tavoitteet.

Pohdintaa tarvitaan myös muun muassa yhteistarkkailun pohjaeläinseurannan kehittämistarpeesta, kun sitä verrataan vesistöjen ekologisen luokittelun mukaiseen seurantaan. Ekologinen luokitteluhanke yhdenmukaistaa pohjaeläinseurannan menetelmät tarkkojen ohjeiden myötä. Tämä tulee parantamaan pohjaeläintutkimusten tulosten luetettavuutta ja vertailukelpoisuutta, mikä on hyvä huomioida velvoitetarkkailujen pohjaeläinasiassa. Tiedossa olevien pohjaeläinnäytteenotto-ohjeiden mukaan on tutkittava kolme erilaista pohjahabitaattia, joissa rinnakkaisnäytteiden määrä olisi vähimmilläänkin kaksi näytettä yhtä pohjahabitaattia kohden. Siuntionjoen vesistön tarkkailuohjelman mukaan otetaan vain yksi näyte pohjahabitaattia kohden.

Vuosi 2008 on yhteistarkkailussa suppea fysikaalis-kemiallinen vuosi. Vuonna 2009 on vuorossa laaja fysikaalis-kemiallinen tarkkailu trofianäytteineen ja laaja pohjaeläintarkkailu.

7. YHTEENVETO

Siuntionjoen vesistön pistekuormittajien jätevesilupiin liittyvä vesistön yhteistarkkailu vuonna 2007 suoritettiin tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailua tehtiin jokialueilla (Risubackajoki, Kyrkån, Siuntionjoen päähaara) ja kaikilla neljällä järvellä (Björträsk, Tjusträsk, Vikträsk ja Stora Lonoks) ottamalla vesinäytteitä yhteensä 17 virtahavaintopaikalta ja 5 järvihavaintopaikalta 2-8 kertaa vuodessa. Näytteistä analysoitiin veden fysikaalis-kemiallista laatua, a-klorofyllipitoisuutta ja lämpökestoisten bakteerien määrää. Pohjaeläinnäytteenotossa oli suppea vuosi ja näytteitä otettiin kahdelta virtavesipaikalta.

Siuntionjoen vesistöä kuormittaa eniten hajakuormitus. Suurimmat pistekuormittajat tarkkailualueella ovat Vihdin Nummelan jätevesipuhdistamo Risubackajoen latvoilla ja Munkkaan jätekeskus Kivikoskenpuron latvoilla. Muut pistekuormittajat ovat merkityksellisiä lähinnä paikallisesti. Jätevesipuhdistamot täyttivät lupaehdot vuonna 2007.

Pistekuormittajista Vihdin Nummelan jätevedenpuhdistamon osuus vesistökuormituksesta on merkittävin. Nummelan osuus pistekuormituksesta oli jätevedestä 90 %, fosforista 91 % ja typestä 96 %. Nummelan jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vastasi fosforin osalta 141 asukkaan, biologisen hapenkulutuksen osalta 120 ja typen osalta 5750 asukkaan puhdistamattoman jäteveden kuormitusta. Lievää kasvua tapahtui typpikuormituksessa ja biologisessa hapenkulutuksessa edellisvuoteen nähden. Puhdistamo toimi kuitenkin erittäin hyvin ja typenpoistossa saavutettiin 68 % puhdistusteho. Fosforin ja BHK:n puhdistusteho oli 99 %. Pääosa Risubackajoen kuljettamasta jätevesikuormituk-

sesta on peräisin Nummelan puhdistamon purkuvesistä, jonka vaikutuksesta kokonaistyyppipitoisuus oli erittäin suuri ja sähkönsäilytyskyky, alkaliteetti sekä lämpökestoisten kolibakteerien määrät olivat kohonneita.

Yhteistarkkailijoiden pistekuormituksen biologisesta hapenkulutuksesta Nummelan osuus oli 82 %. Suurin osa lopusta BHK₇- kuormituksesta eli 16 % oli peräisin Munkkaan jätekeskuksesta. Jätekeskuksen puhdistustulos on parantunut ja vesistökuormitus yleisesti ottaen vähentynyt 2000-luvulla. Munkkaan jätekeskuksen vaikutus näkyi kuitenkin vielä voimakkaana pienessä laskuojassa jätekeskuksen alapuolella, mutta laimeni selvästi laskuojan jälkeisessä Kivikoskenpurossa. Jätekeskuksen vesistökuormitus putosi kolmannekseen edellisvuodesta ja vastasi fosforin osalta 7 henkilön, typen osalta 111 ja biologisen hapenkulutuksen osalta 27 henkilön asukkaan puhdistamattoman jäteveden kuormitusta.

Yhteistarkkailun tulosten mukaan ravinnevirtaamat eri osavaluma-alueilta pienenevät virtaamien vähenemisen myötä edellisvuoteen nähden. Kuitenkin aivan Siuntionjoen pääuoman alaosassa ja siten Pikkalanjokeen virtasi hieman enemmän ravinteita kuin edellisellä vuonna. Purovesien bakteerimäärät olivat ajoittain suuria monin paikoin lähinnä hajakuormituksesta johtuen. Nummelan jätevedenpuhdistamon osuus Risubackajoella ravinnevirtaamista kasvoi edellisvuodesta ollen kokonaisfosforivirtaamasta noin 8 % ja kokonaistyyppivirtaamasta noin 43 %. Tämä kuormitus kohdistui Björnträskiin (Karhujärveen), johon Risubackajoen vedet laskevat. Järveen aikaisemmin kerääntynyt ravinnevarasto on merkittävä rehevyyttä lisäävä tekijä.

Munkkaan jätekeskuksen osuus Kivikoskenpuron alapuolisella Lempansällä oli fosforivirtaamasta noin 0,3 % ja typpivirtaamasta noin 1 % luokkaa. Munkkaan jätekeskuksen suotovedet käsiteltiin vuonna 2007 jätekeskuksen omassa puhdistamossa ja osittain Lohjan Pitkäniemen puhdistamossa ja johdettiin näiden kautta vesistöihin. Pintavedet sekä vanhoilta sulkurakennetuilta kaatopaikka-alueilta että uudelta kaatopaikka-alueelta sekä vastaanottokentiltä ohjattiin suoraan vesistöön.

Kokoushotelli Elohoivin jätevesikuormitus Vihdin Kurjolammenojaan, Esso-huoltamon jätevesikuormitus Pikkalanjokeen ja Aktiivikeskuksen kuormitus Kirkkonummen Stora Lonoks -järveen olivat edellisiä vähäisempiä, eikä selviä kuormitusvaikutuksia voitu havaita.

Siuntionjoen Pikkalanlahteen tuoma kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppikuormitus oli suurimmaksi osaksi peräisin Kyrkån jokiharasta. Maaneliökilometriä kohden eniten huuhtoutui fosforia Siuntionjoen alaosassa (Pikkalanjoen suulla) ja Kyrkästä sekä tyypeä Risubackajoen osavaluma-alueelta. Hajakuormituksen ongelma-alueita ovat Siuntionjoen vesistön latva-alueet (Risubackajoki; Arvolanojan alaosa ja Mäyräjoki, Kivikoskenpuron alue), Kyrkån alaosa sekä itse Siuntionjoen pääuoman alaosa Kyrkån jälkeen.

Siuntionjoen yhteistarkkailun piirissä olevat järvet Björnträsk, Tjusträsk, Vikträsk ja Stora Lonoks ovat kaikki erittäin reheviä ja runsasravinteisia. Tjusträskissä ja Vikträskissä oli kesän lopussa elokuussa happikato, joka ulottui pohjan läheltä myös ylempiin vesikerroksiin. Ravinteita pidättyy suuresti Siuntionjoen alaosan suvantopaikoilla ja järvissä, missä veden virtauksen heikkeneminen lisää perustuotannon kasvupotentiaalia ja ravinteiden sitomiskykyä sekä aineiden laskeutumista pohjalle. Järviin kohdistuva ravinne-

kuormitus on jatkuvasti liian suuri ja järvien tilaa heikentää huonokuntoisen pohjasedimentin aiheuttama sisäinen kuormitus.

Uudenmaan ympäristökeskus ei enää seurannut vuonna 2007 Poikkipuoliaisen ja Palojärven tilaa, kuten tähän asti. Sen sijaan Vihdin Enäjärven tilaa seurattiin intensiivisesti. Enäjärven Rompsinmäen syvänteessä vallitsi happikato sekä maaliskuun lopulla että kesäkuun lopulla, mutta happikato ei aiheuttanut ravinteiden liukenemista siinä määrin kuin edellisenä vuonna.

Latvavesistöjen vertailualueiden purovesien sekä Siuntionjoen pääuoman vertailualueen Palojoen ravinnepitoisuudet, veden sähkönjohtavuus ja lämpökestoisten kolibakteerien määrät olivat yleisesti pienempiä ja siten vesi paremmanlaatuista kuin yhteistarkkailun muilla alueilla. Tämä siitäkkin huolimatta, että kahden vertailupuron lähivaluma-alueilla on viime vuosina suoritettu kuormitusta lisääviä toimenpiteitä. Latvavesistöjen pienille puroille oli tyypillistä veden ruskea väri ja alhainen happamuus, mikä kertoo näiden valuma-alueiden metsä- ja suometsävaltaisuudesta.

8. SAMMANDRAG

Samkontrollen i anslutning till Sjundeå ås vattendrags punktbelastares utsläppstillstånd utfördes år 2007 i enlighet med kontrollprogrammet. Kontrollen utfördes inom området (Risubackaan, Kyrkån, Sjundeå ås huvudfåra) och i samtliga fyra sjöar (Björträsk, Tjustträsk Vikträsk och Stora Lonoks) genom att ta vattenprov från totalt 17 provpunkter i rinnande vatten och från 5 sjöpunkter 2-8 gånger i året. Ur proven analyserades vattnets fysikalisk-kemiska kvalitet, klorofyll-a halt samt bakteriemängd. Bottendjursundersökningen gjordes enligt det mindre omfattande programmet vid två provplatser i strömmande vatten.

Sjundeå å belastas främst genom den diffusa belastningen. De största punktbelastarna inom kontrollområdet är Vichtis, Nummela reningsverk i den övre delen av Risubackaan och Muncka avfallscentral i den övre delen av Kivikoskibäcken. De övriga punktbelastarna har främst en lokal inverkan. Avloppsvattenreningsverken uppfyllde tillståndsvillkoren år 2007.

Av punktbelastningen svarade Nummela reningsverk för den mest betydande andelen av totalbelastningen. Nummela reningsverks andel av avloppsvattenmängden var 90 %, av fosfor 91 % och av kvävet 96 %. Vattendragsbelastningen motsvarade beträffande fosfor det orenade avloppsvattnet från 141 personer. För den biologiska syreförbrukningen var motsvarande tal 120 och för kvävet 5 750. En lindrig ökning kunde noteras beträffande kväve- och den syreförbrukande belastningen jämfört med senaste år. Reningsverket fungerade emellertid mycket bra och vid kvävereningen uppnådde man en reningseffekt på 68 %. Effekten gällande fosfor och BOD var 99 %. Största delen av den belastning som rinner via Risubackaan härrör sig från Nummela reningsverk, vilket innebär att totalkvävehalten var mycket hög och värdena för ledningsförmåga, alkalinitet liksom mängderna fekala kolibakterier var förhöjda.

Av den biologiska syreförbrukningen stod Nummela för ca 82 % och största delen av den resterande delen kom från Muncka avfallscentral (16 %). Avfallscentralens avlopps-

vattenrening har förbättrats och belastningen har allmänt taget uppvisat sjunkande siffror under hela 2000-talet. Avfallscentralens inverkan syns emellertid klart i det lilla utfallsområdet nedanför avfallscentralen, men inverkan minskar till följd av utspädningen Kivikoskibäcken. Belastningen från avfallscentralen sjönk till en tredjedel jämfört med året innan och motsvarade beträffande fosfor 7, kvävet 111 och den biologiska syreförbrukningen 27 personers orenade avloppsvatten.

Enligt resultaten från samkontrollen minskade de totala närsaltsflödena i de olika delområdena till följd av de mindre flödena och den minskade diffusa belastningen. I den nedre delen av Sjundeå ås huvudfåra och därifrån till Pickalaån strömmade emellertid en aning mera närsalter än under föregående år. Bäckvattnets bakteriemängder var tidvis stora närmast beroende på den diffusa belastningen. Nummela reningsverks andel av totalfosforflödet i Risubackaån steg endast litet jämfört med föregående år och var ca. 8 %. Motsvarande siffra för kvävet del var ca. 43 %. Denna belastning riktades till Björnträsket, dit Risubackaåns vatten rinner. De näringsämnen, som tidigare samlats i sjön utgör en betydande eutrofierande faktor.

Muncka avfallscentralens andel av ämnesflödena i Kivikoskibäckens nedre del Lempansån var för fosfors del ca 0,3 % och för kvävet del ca 1 %. Avloppsvattnet från Muncka avfallscentral behandlades år 2007 i avfallsstationens eget reningsverk och delvis i Lojo Pitkäniemi reningsverk varifrån de sedan leddes ut i vattendraget.

Ytvattnet från såväl den gamla- som från den nya delen av avstjälningsplatsområdet samt från mottagningsfälten leddes ut i vattendraget.

Belastningen från Hotell Elohoivi i Kurjolammenoja i Vichtis, belastningen på Pickalaån från Esso servicestationen och belastningen från Aktiivikeskus i Stora Lonoks i Kyrklätt var mindre än fallet var vid Muncka och i Nummela, och klara belastningseffekter kunde inte märkas.

Närsaltsbelastningen, som via Sjundeå å kommer till Pickalaviken härstammar till största delen från Kyrkån. Räknat som avrinning per kvadratkilometer land kom den största fosforavrinningen i Sjundeå ås nedre del (Pickalaåns mynning) och från Kyrkåns delavrinningsområde medan den största kväveavrinningen kom från Risubacka förgreningen. Problematiska områden då det gäller den diffusa belastningen är en del källflöden i Sjundeå ås vattendrag (Risubackaån; nedre delen av Arvolanoja och Mäyräjoki, Kivikoskibäcken området), Kyrkåns nedre del samt den egentliga Sjundeå ån efter Kyrkån.

De sjöar, som ingår i Sjundeå ås vattendrags samkontroll, Björnträsk, Tjusträsk och Vikträsk är alla mycket näringsrika och frodiga. Syrebrist förekom under sensommaren i Tjusträsk och Vikträsk inte enbart vid botten utan även högre upp i vattendraget. Stora mängder näring ackumuleras i de lugna partierna och i sjöarna där den avtagande strömningshastigheten höjer primärproduktionens tillväxtpotential och upptagningsförmågan av närsalter. Dessutom ökar sedimenteringen på dessa platser. Den belastning, som kommer till sjöarna är kontinuerligt för stor och därtill kommer den inre belastningen, som kommer från bottensedimenten, vilka är av dålig kondition.

Nylands miljöcentral kontrollerade inte längre år 2007 situationen i Poikkipuoliainen och Palojärvi sjö. Däremot följde man intensivt med läget i Enäjärvi sjö i Vichtis. I det bot-

tennära vattnet i Rompsinmäki djupsänka förekom syrebrist såväl i mars som i slutet av juni. Men mobiliseringen av närsalter från bottensedimentet var inte lika påtaglig som under senaste år.

I vattendragets övre delar och i jämförelseområdet Palojoki i Sjundeå ås huvudfåra, var vattnets närsaltshalter, ledningsförmåga och mängderna fekala bakterier allmänt taget lägre, vilket innebär att vattenkvaliteten i dessa områden var bättre än i det övriga samkontrollområdet. Detta trots att en del belastningshöjande åtgärder har gjorts i jämförelsebäckarnas närtillrinningsområden. Typiskt för de små bäckarna i vattendragets översta del var vattnets bruna färg och låga pH-värde, vilket beror på att de omkringliggande markerna domineras av skogs- och skogskärrsmarker.

LÄHDEKIRJALLISUUS:

- Ekholm, P. ja Koskiahho, J. 1996: Ravinnepitoisuuden ja virtaaman kehitys maatalouden kuormittamassa joessa. *Vesitalous* 4:17-22.
- Enckell, E. Airola, H., Tornivaara-Ruikka, R. Villa, L. ja Salasto, R. (toim.) 2002: Ympäristön tila muuttuu. Uudenmaan ympäristökeskuksen seurantaraportti. Alueelliset ympäristöjulkaisut 269. 96 s.
- Ilmatieteen laitos 2007: Kuukausikatsaukset Suomen ilmastoon. Tammi-joulukuu 2007.
- Jokinen, O. 2008a: Vihdin vesihuoltolaitos. Nummelan puhdistamon kuormitustarkkailu. Vuosiyhteenveto 2007. Päiväys 22.2.2008. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Moniste. 8 s. + liitteitä 3.
- Jokinen, O. 2008b Elohoivi. Jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailu. Vuosiyhteenveto 2007. Päiväys 11.11.2008. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Moniste. 5 s. + liitteitä 4.
- Jokinen, O. 2008c: Eppo Pikkala. Jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailu. Vuosi 2007. Kertaraportit 2.4.2007, 26.6.2007 ja 18.10.2007. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Monisteita.
- Jokinen, O. 2007d: Aktiivikeskus. Jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailu. Vuosiyhteenveto 2007. Päiväys 28.10.2008. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Moniste. 5 s. + liitteitä 4.
- Karppinen, M.. 2008: Niska & Nyyssönen Oy:n Ratametsän kaatopaikka. Vuosiraportti 28.1.2008. 2 s.
- Lommi, P. 2003: Muijalan kaatopaikka-alueen ympäristövaikutusten tarkkailututkimus 7.4.2003. Scc Viatek, Vesihydro. Moniste 6 sivua.
- Mattila, H. ja Sivén, H. 2004: Nummelan jätevedenpuhdistamon typpikuormitus Siuntionjoen vesistöalueella tarkasteluvuosina 2001 ja 2002. Ohjattu tutkimus. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos/limnologia. Tammikuu 2004 (saate 9.2.2004). 22 s. + liitteitä 1.
- Mettinen, A. 2005: Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 2003 ja 2004. Vesistön tila vuosina 1989-2004. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2005. Julkaisu 153. 80 s. + liitteet 4 kpl.
- Mettinen, A. 2007a: Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2006. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2006. Julkaisu 175. 55 s. + liitteet 4 kpl.
- Mettinen, A. 2007b: Sångarsforsin kalataloudellinen koskikunnostus (UUS, työ AR 114). Veden laadun seurannan tulokset syys-marraskuu 2007. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Moniste, 3 s + liite.
- Nummela, Katriina ja Ranta, Eeva 2008: Lohjanharjun pohjavesien yhteistarkkailu vuonna 2007. Tutkimusraportti 138/2008. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 45 s. + liitteet.
- Pellinen, J. & Hanski, A. 1996: Karhujärven ainetase- ja sedimenttitutkimus. Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy. Moniste 35 s. + liitteet.
- Ranta, E. 2008: Yhteenveto Munkkaan jätekeskuksen kaatopaikan pinta- ja pohjavesitarkkailusta vuonna 2007. Rosk'n Roll Oy Ab. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry 2006. Tutkimusraportti 129/2008. 35 s.
- Salonen, S., Frisk, T., Käärmeniemi, T., Niemi, J., Pitkänen, H., Silvo, K. & Vuoristo, H. 1992: Fosfori ja typpi vesien rehevöittäjinä - vaikutusten arviointi. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A:96. 139 s.

- Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. 1995: Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE- projektin loppuraportti. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö nro 2.
- Siuntionjokineuvottelukunta 1989: Siuntion vesistön käytön ja suojelun yleissuunnitelma. Osat I ja II. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A 41.
- Sosiaali- ja terveysministeriö, Suomen kuntaliitto, Vesi- ja viemäri- ja viemäri- ja viemäri- ja viemäriyhdistys 1995: Soveltamisopas Sosiaali- ja terveysministeriön päätökseen talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. 24 s.
- Toivonen, V. 2004: Siuntionjoen alaosan kunnostustarveselvitys. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita 152.
- Toivonen, V. 2005: Siuntionjoen alaosan kunnostustarveselvitys. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita 162.
- Uudenmaan ympäristökeskus 2008: Tilastotietoja Palojärvenkosken virtaamista. Tiedot Hertta-tietokannasta.

LIITE 1

Siuntionjoen yhteistarkkailun pistekuormittajien jätevesikuormitus vuosina 1992-2007

LIITE 1. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun pistekuormittajien jätevesikuormitus 2007

																	Tammi- lokak.		
JVP	Q m3/d	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Osuus 2007 %	
1	MUNKKAA	2443																	
2	NUMMELA	2730	2722	2707	2690	2635	2423	2597	2528	2773	2630	2590	2070	2510	2380	2330	2150	90,05	
3	SIUNTIO	551	426	388	376														
4	PARTEK/MINERIT	1046	776	940	833	854	547												
5	M. JÄTEKESKUS										415	144,72	61,2	223,2	465	470	203,76	8,53	
6	AKTIIVI	27	31	29	28	31	33	34	27	25	27,1	25,8	26,8	20,3	17,2	22,3	24,9	1,04	
7	ELOHOVI	3	7	8	11	13	10	13	14	20,4	22,6	4	2,81	3,42	3,61	3,78	4,48	0,19	
8	ESSOPIK	5	5	4	4	4	3,3	3,3	3,9	4,2	4,24	4,21	3,78	4,09	3,99	4,3	4,33	0,18	
	Yht 6..8	35	43	41	43	48	46,3	50,3	44,9	49,6	53,94	34,01	33,39	27,81	24,8	30,38	33,71	1,41	
	YHT.	6805	3967	4076	3942	3537	3016,3	2647,3	2572,9	2822,6	3098,94	2768,73	2164,59	2761,01	2869,8	2830,38	2387,47	100	
JVP	BHK kg/d	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Osuus 2007 %	
1	MUNKKAA	22,8																	
2	NUMMELA	29	16	14,4	9,2	11,5	9,1	10	10,5	12,5	11	7,9	6,4	7,9	7,8	7,1	9,6	82,39	
3	SIUNTIO	5,7	6,2	7,9	3,4														
4	PARTEK/MINERIT	9,4	5,8	6,2	3,45	4,71	2,69												
5	M. JÄTEKESKUS										12,84	9,50	3,44	2,96	5,20	4,00	1,86	16,00	
6	AKTIIVI	0,45	0,18	0,15	0,25	0,35	0,4	0,51	0,19	0,16	0,24	0,19	0,26	0,11	0,083	0,069	0,1	0,86	
7	ELOHOVI	0,05	0,28	0,08	0,59	0,24	0,14	0,85	0,13	0,25	0,36	0,05	0,031	0,012	0,011	0,011	0,013	0,11	
8	ESSOPIK	0,07	0,03	0,01	0,05	0,04	0,045	0,088	0,081	0,058	0,41	0,29	0,098	0,053	0,018	0,11	0,074667	0,64	
	Yht 6..8	0,57	0,49	0,24	0,89	0,63	0,585	1,448	0,401	0,468	1,01	0,53	0,389	0,175	0,112	0,19	0,187667	1,61	
	YHTEENSÄ	67,47	28,49	28,74	16,94	16,84	12,375	11,448	10,901	12,968	24,85	17,93	10,229	11,035	13,112	11,29	11,65225	100	
JVP	FOSF. kg/d	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Osuus 2007 %	
1	MUNKKAA	0,72																	
2	NUMMELA	1,2	1,2	0,84	0,53	0,36	0,34	0,24	0,19	0,35	0,39	0,24	0,29	0,18	0,24	0,32	0,30	90,79	
3	SIUNTIO	0,32	0,27	0,35	0,24														
4	PARTEK/MINERIT	0,06	0,03	0,06	0,04	0,07	0,034												
5	M. JÄTEKESKUS										0,08	0,02	0,01	0,02	0,05	0,06	0,02	4,94	
6	AKTIIVI	0,019	0,009	0,004	0,007	0,011	0,014	0,023	0,01	0,0073	0,0079	0,0062	0,0056	0,0045	0,0015	0,0027	0,0037	1,12	
7	ELOHOVI	0,005	0,012	0,01	0,023	0,009	0,005	0,006	0,005	0,0079	0,012	0,004	0,0059	0,0017	0,00029	0,00049	0,00031	0,09	
8	ESSOPIK	0,033	0,0036	0,012	0,005	0,003	0,002	0,002	0,022	0,0058	0,0028	0,0042	0,0083	0,002	0,0013	0,017	0,0101	3,06	
	Yht 6..8	0,057	0,0246	0,026	0,035	0,023	0,021	0,031	0,037	0,021	0,0227	0,0144	0,0198	0,0082	0,00309	0,02019	0,01411	4,27	
	YHTEENSÄ	2,357	1,5246	1,276	0,845	0,453	0,395	0,271	0,227	0,371	0,4927	0,2744	0,3198	0,2082	0,29309	0,40019	0,330442	100	
JVP	TYPPI kg/d	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Osuus 2007 %	
1	MUNKKAA	59																	
2	NUMMELA	110	133	129	117	117	126	123	131	137	110	81	66	69	57	65	69	96,31	
3	SIUNTIO	21	17	12,7	8,9														
4	PARTEK/MINERIT	1,96	1,5	1,9	2,16	2,13	1,2												
5	M. JÄTEKESKUS										14,91	2,45	2,94	3,76	4,16	3,73	1,33	1,86	
6	AKTIIVI	0,7	1	0,64	1	1,2	1,25	1,6	1,1	1	0,95	1	1,3	0,73	0,52	0,69	0,97	1,35	
7	ELOHOVI	0,11	0,39	0,24	0,5	0,39	0,34	0,71	0,87	1,3	1,8	0,19	0,18	0,28	0,28	0,22	0,23	0,32	
8	ESSOPIK	0,18	0,19	0,09	0,23	0,2	0,23	0,32	0,33	0,33	0,38	0,2	0,2	0,18	0,14	0,127	0,114333	0,16	
	Yht 6..8	0,99	1,58	0,97	1,73	1,79	1,82	2,63	2,3	2,63	3,13	1,39	1,68	1,19	0,94	1,037	1,314333	1,83	
	YHTEENSÄ	192,95	153,08	144,57	129,79	120,92	129,02	125,63	133,3	139,63	128,04	84,84	70,62	73,95	62,1	69,767	71,64363	100	

LIITE 2

Vesianalyysitulokset vuodelta 2007 ja analyysimenetelmät

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Mäyträjan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väri/luku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
31.5.2007	5NISKA / SV1 Ratametsän patopenkereen suotovesiputki Klo 13:20; Näytt.ottaja ss; Ilman T 18 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Ojavesi	0,0005	15,9			8,4	2,3		45,4		20			950		41	53							44	
15.1.2007	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 14:55; Näytt.ottaja amu,jva; Virt 0,0090; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36; 0.1	0,0090	0,9	12,2	86	7,2	0,70	80	18,5	15	17		14	<3	1500	1000	46	41	9		120	2,3			28
2.4.2007	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 16:15; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 9 oC; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 27; 0.1	0,045	7,0	10,9	90	7,6	1,0	80	23,3	48	68		12	<3	1400	820	84	80	11		~1300	5,4			33
23.4.2007	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 14:55; Näytt.ottaja jva; Ilman T 5 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 23; 0.1	0,066	3,8	11,8	90	7,2	0,80	80	18,5	42	57		15	<3	1400	830	48	82	8		150	3,6			25
7.5.2007	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 Lumi 0 cm; Klo 14:35; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 18; 0.1	0,014	13,2	11,8	113	8,8	1,3	80	29,3	10	7,8		15	<3	870	290	19	49	9		570	5,0			39
25.6.2007	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 Klo 15:00; Näytt.ottaja jva; Ilman T 22 oC; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 27; 0.1	0,0020	18,0	9,8	104	8,9	2,3	50	53,5	5,3	6,0		7,6	<3	620	220	29	42	21		260	5,9			54
23.7.2007	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 Klo 13:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 9,0; 0.1	0,0018	15,4	9,0	90	8,1	2,6	40	55,7	4,2	5,0		8,4	<3	770	400	33	44	27		1400	5,7			56
7.8.2007	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 Klo 14:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 27 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0; 0.1	0,0020	16,8	8,5	87	7,9	2,5	E	52,1	110	71	80	13	3,7	1100	450	51	120	21		1100	10			56
15.10.2007	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 Lumi 0 cm; Klo 14:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 10 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 32; 0.1	0,027	8,2	9,6	82	7,4	1,1	140	24,3	17	9,2		20	<3	1300	510	38	55	13		80	3,8			31
15.1.2007	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:35; Näytt.ottaja amu,jva; Virt 0,22; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36; 0.1	0,22	1,0	12,6	89	7,0	0,31	100	12,4	27	18		13	<3	1700	1200	38	57	10		90				
2.4.2007	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:35; Näytt.ottaja jva; Ilman T 9 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 27; 0.1	0,21	3,3	12,7	95	7,3	0,43	100	13,8	32	26		13	<3	1400	960	56	58	5		70				
23.4.2007	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:40; Näytt.ottaja jva; Ilman T 5 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 23; 0.1	0,44	4,0	12,3	94	7,1	0,37	120	12,8	44	39		15	<3	1700	1100	25	64	5		28				

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Mäyräojan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väriluku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
7.5.2007	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Klo 11:35; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 oC; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	0.1	0,080	8,0	11,7	99	7,6	0,72	80	19,0	18	12		12	<3	820	390	13	39	5					60	
25.6.2007	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Klo 11:25; Näytt.ottaja jva; Ilman T 20 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	0,018	14,6	9,5	94	7,9	1,3	50	30,4	17	10		6,5	<3	1000	570	25	56	14						240
23.7.2007	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Klo 10:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	0,0040	13,7	9,5	92	7,9	1,6	60	34,6	17	11		7,2	<3	790	420	23	59	22						180
7.8.2007	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Klo 11:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	0,0040	15,3	9,1	91	8,0	1,4	80	33,0	19	11		11	<3	970	380	20	60	16						120
15.10.2007	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Klo 11:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;																								
	0.1	P	7,0	10,6	87	7,3	0,68	140	17,7	31	22		20	<3	1800	1000	18	73	14						240
15.1.2007	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja amu,jva; Virt 0,034; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;																								
	0.1	0,034	7,0	10,6	88	7,6	1,0	40	58,5	21	59		6,9	3,1	18000	19000	27	120	31						1000
2.4.2007	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 14:35; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 10 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	0,062	8,7	10,9	94	7,6	1,1	60	68,2	57	100		6,1	<3	25000	24000	20	140	20						520
23.4.2007	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:50; Näytt.ottaja jva; Ilman T 6 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 23;																								
	0.1	0,062	7,0	11,2	93	7,6	1,1	30	60,4	41	89		7,1	<3	20000	20000	19	110	14						240
7.5.2007	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Klo 12:45; Näytt.ottaja jva; Ilman T 13 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	0.1	0,042	11,5	10,2	94	7,6	0,79	30	71,2	14	45		6,7	<3	26000	26000	15	89	22						730
25.6.2007	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Klo 12:50; Näytt.ottaja jva; Ilman T 21 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	0,038	15,0	9,1	91	7,7	1,0	35	81,2	18	100		8,4	<3	31000	31000	18	150	58						560
23.7.2007	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Klo 11:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	0,017	16,0	8,9	90	7,7	0,81	35	72,2	20	55		7,5	3,1	26000	25000	23	230	150						1000
7.8.2007	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Klo 12:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 26 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	0,021	16,9	8,7	90	7,6	0,79	35	83,6	21	85		8,0	<3	31000	30000	21	130	46						9600

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Mäyräojan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väiriluku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*	*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
15.10.2007	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Klo 12:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 10 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 32;																									
	0.1	0,025	12,4	9,4	88	7,5	0,65	40	76,2	18	36		8,1	<3	26000	25000	18	93	27						510	
15.1.2007	MÄY / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 13:00; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 0 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,050	0,6						18,2		26				1900	1500	38	94	20							100
2.4.2007	MÄY / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 14:10; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 10 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 27;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,042	4,8						24,8		52				1700	1300	56	98	9							6
23.4.2007	MÄY / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 12:15; Näytt.ottaja jva; Ilman T 6 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 23;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,071	3,3						21,9		70				1700	1100	27	120	15							24
7.5.2007	MÄY / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 12:10; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,024	9,3						27,5		32				700	310	14	68	8							20
25.6.2007	MÄY / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 12:15; Näytt.ottaja jva; Ilman T 20 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 27;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,0030	14,4						50,2		40				870	410	45	100	20							570
23.7.2007	MÄY / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 11:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 9,0;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,0008	12,6						51,4		29				1900	720	760	170	83							1000
7.8.2007	MÄY / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 11:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,0016	14,3						54,8		54				930	470	32	110	36							150
15.10.2007	MÄY / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 11:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,0035	7,4						23,5		43				2500	1800	35	150	21							800
15.1.2007	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 12:50; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 0 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,14	1,7	11,9	85	7,2	0,47	80	23,6	26	38		8,9	<3	5200	5000	24	88	13							380
2.4.2007	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 13:55; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 10 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 27;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,093	5,8	12,1	97	7,3	0,62	70	34,2	43	54		8,2	<3	8900	8300	40	84	8							230
23.4.2007	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 12:05; Näytt.ottaja jva; Ilman T 5 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 23;	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																								
	0.1	0,20	3,6	12,3	93	7,3	0,54	100	27,2	55	81		12	<3	5800	5600	22	110	7							170

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Mäyräojan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väiriluku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
7.5.2007	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 12:00; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 oC; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	0.1	0,11	9,0	11,1	96	7,5	0,66	40	38,8	28	42		8,5	<3	9800	9500	18	77	11				150		
25.6.2007	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 12:00; Näytt.ottaja jva; Ilman T 20 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	0,020	15,0	9,7	97	7,9	1,1	40	58,9	28	29		5,9	<3	16000	16000	28	81	26				900		
23.7.2007	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 11:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	0,022	13,0	9,6	92	7,8	0,96	35	62,9	23	28		7,0	<3	19000	18000	73	140	72				720		
7.8.2007	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 11:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	0,026	14,8	9,6	94	7,8	0,96	40	70,9	23	40		7,1	<3	23000	22000	28	92	29				5900		
15.10.2007	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 11:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;																								
	0.1	0,10	8,1	10,6	89	7,3	0,69	140	34,5	46	39		16	<3	8300	7500	20	110	16				570		
15.1.2007	SIU / R1 Risubackaan 0,5 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:20; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 0 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;																								
	0.1	P	1,0	11,4	80	6,9	0,33	100	13,2	28	15		13	<3	2200	1700	36	65	11				150		
2.4.2007	SIU / R1 Risubackaan 0,5 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:12; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 9 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	3,4	12,1	91	7,0	0,46	100	18,4	32	19		11	<3	3300	2700	57	64	6				76		
23.4.2007	SIU / R1 Risubackaan 0,5 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:20; Näytt.ottaja jva; Ilman T 5 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 23;																								
	0.1	P	3,8	10,8	82	6,8	0,38	140	15,7	48	36		15	<3	2900	2300	30	81	6				100		
7.5.2007	SIU / R1 Risubackaan 0,5 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:10; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 oC; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	0.1	P	8,2	9,7	83	7,1	0,61	80	25,0	27	21		12	<3	4000	4000	21	57	7				62		
25.6.2007	SIU / R1 Risubackaan 0,5 Klo 10:40; Näytt.ottaja jva; Ilman T 18 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	15,4	8,2	82	7,6	1,2	50	50,9	19	14		6,8	<3	11000	11000	41	59	11				160		
23.7.2007	SIU / R1 Risubackaan 0,5 Klo 10:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	P	14,7	7,5	74	7,4	1,3	50	51,1	16	12		7,4	<3	9900	8800	39	71	26				180		
7.8.2007	SIU / R1 Risubackaan 0,5 Klo 11:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	P	16,1	6,6	67	7,4	1,2	80	48,7	18	13		11	<3	9900	9300	35	68	19				280		

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Määräajan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väri/luku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
15.10.2007	SIU / R1 Risubackaan 0,5																								
	Klo 11:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;																								
	0.1	P	6,6	9,5	78	6,9	0,62	180	20,7	39	18		20	<3	3200	2400	28	92	12				420		
15.1.2007	SIU / PPL Siuntionjoki 39,4 (Poikkipuol. lähtevä)																								
	Klo 14:25; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 0 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;																								
	0.1	P	1,0	10,7	75	7,0	0,41	80	10,7	23	4,6		11	<3	1700	1200	11	56	9				2		
2.4.2007	SIU / PPL Siuntionjoki 39,4 (Poikkipuol. lähtevä)																								
	Klo 15:20; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 10 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	6,2	13,5	109	7,1	0,44	80	10,4	20	10		9,8	<3	1500	860	15	48	<3				10		
23.4.2007	SIU / PPL Siuntionjoki 39,4 (Poikkipuol. lähtevä)																								
	Klo 14:25; Näytt.ottaja jva; Ilman T 5 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 23;																								
	0.1	P	7,7	10,6	89	7,2	0,42	50	10,2	6,6	8,4		10	<3	1400	660	28	44	<3				5		
7.5.2007	SIU / PPL Siuntionjoki 39,4 (Poikkipuol. lähtevä)																								
	Klo 13:40; Näytt.ottaja jva; Ilman T 13 oC; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	0.1	P	11,1	11,0	101	7,4	0,44	50	10,3	9,9	9,2		10	<3	1300	580	31	39	<3				<2		
25.6.2007	SIU / PPL Siuntionjoki 39,4 (Poikkipuol. lähtevä)																								
	Klo 13:40; Näytt.ottaja jva; Ilman T 22 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	19,6	6,1	66	7,2	0,55	60	11,0	15	16		13	<3	1100	<10	15	78	<3				10		
23.7.2007	SIU / PPL Siuntionjoki 39,4 (Poikkipuol. lähtevä)																								
	Klo 13:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	P	20,3	6,0	66	7,1	0,57	E	11,5	24	19	35	14	7,1	2000	23	130	100	<3				52		
7.8.2007	SIU / PPL Siuntionjoki 39,4 (Poikkipuol. lähtevä)																								
	Klo 13:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 26 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	P	21,0	12,1	136	9,3	0,56	E	11,4	36	27	35	15	11	2200	13	24	88	<3				160		
15.10.2007	SIU / PPL Siuntionjoki 39,4 (Poikkipuol. lähtevä)																								
	Klo 13:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 10 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 32;																								
	0.1	P	6,6	9,5	78	7,3	0,57	30	11,4	4,0	5,0		10	<3	940	87	110	40	<3				12		
15.1.2007	SIU / PALO Palojoiki 0,3																								
	Klo 11:50; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 0 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 36;																								
	0.1	P	0,5	12,6	87	7,1	0,33	80	10,0	14	2,4		11	<3	1400	900	<10	43	11				4		
2.4.2007	SIU / PALO Palojoiki 0,3																								
	Klo 12:38; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 7 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	4,3	12,4	95	7,0	0,41	80	11,4	16	3,6		11	<3	1500	990	<10	48	5				<2		
23.4.2007	SIU / PALO Palojoiki 0,3																								
	Klo 10:50; Näytt.ottaja jva; Ilman T 5 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 23;																								
	0.1	P	6,1	11,4	92	7,1	0,37	80	10,7	15	6,8		11	<3	1400	820	18	43	<3				3		

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Määräajan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väri/luku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
7.5.2007	SIU / PALO Palojoki 0,3		Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:35; Näytt.ottaja jva; Ilman T 11 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 18;																						
	0.1	P	9,1	10,8	94	7,3	0,39	60	10,8	14	5,6		10	<3	1200	720	16	41	<3				6		
25.6.2007	SIU / PALO Palojoki 0,3		Klo 09:30; Näytt.ottaja jva; Ilman T 18 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 27;																						
	0.1		0,18	18,2	7,1	7,2	0,45	50	11,0	23	25		10	<3	800	150	38	66	8					16	
23.7.2007	SIU / PALO Palojoki 0,3		Klo 10:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																						
	0.1		0,023	17,4	7,3	7,2	0,46	40	11,3	14	13		8,8	<3	650	74	28	54	13					48	
7.8.2007	SIU / PALO Palojoki 0,3		Klo 10:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																						
	0.1		0,029	19,5	6,9	7,3	0,46	40	11,3	12	14		9,4	<3	610	49	19	51	10					42	
15.10.2007	SIU / PALO Palojoki 0,3		Klo 10:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;																						
	0.1	P	6,7	10,5	86	7,2	0,43	50	10,8	9,3	7,6		9,3	<3	640	110	28	38	3					10	
15.1.2007	SIU / HA1 Harvsån 0,4		Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 0 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 36;																						
	0.1	P	0,8	10,5	73	6,7	0,22	120	8,0	57	15		14	<3	1700	1100	45	92	7					20	
2.4.2007	SIU / HA1 Harvsån 0,4		Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:17; Näytt.ottaja jva; Ilman T 6 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 27;																						
	0.1	P	4,6	10,2	79	6,7	0,25	80	7,7	26	13		11	<3	1200	670	<10	57	<3					2	
23.4.2007	SIU / HA1 Harvsån 0,4		Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:30; Näytt.ottaja jva; Ilman T 5 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 23;																						
	0.1	P	6,3	10,4	84	6,8	0,29	100	8,1	27	20		13	<3	1100	370	40	64	<3					8	
7.5.2007	SIU / HA1 Harvsån 0,4		Klo 09:45; Näytt.ottaja jva; Ilman T 10 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 18;																						
	0.1	P	9,7	9,4	83	7,0	0,31	100	8,6	29	20		13	<3	1100	280	66	70	<3					4	
25.6.2007	SIU / HA1 Harvsån 0,4		Klo 10:05; Näytt.ottaja jva; Ilman T 18 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 27;																						
	0.1	P	18,0	5,4	57	7,0	0,44	70	9,4	5,5	2,8		12	<3	760	88	19	37	6					10	
23.7.2007	SIU / HA1 Harvsån 0,4		Klo 09:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																						
	0.1	P	15,7	5,2	53	6,9	0,47	70	9,6	8,5	5,9		11	<3	800	150	38	49	12					46	
7.8.2007	SIU / HA1 Harvsån 0,4		Klo 09:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																						
	0.1	P	18,3	4,6	49	6,9	0,43	80	9,0	8,5	4,6		13	<3	790	110	83	46	10					58	

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Mäyrijoen kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väri/luku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l	
15.10.2007	SIU / HA1 Harvsån 0,4																									
	Klo 10:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;																									
	0.1	P	5,8	9,5	76	6,8	0,40	100	10,3	31	12		17	<3	1100	340	30	64	6						230	
15.1.2007	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8																									
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:05; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 0 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;																									
	0.1	P	0,6	11,1	77	6,9	0,29	120	10,0	35	8,6		13	<3	1800	1300	22	70	8						32	
2.4.2007	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8																									
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:55; Näytt.ottaja jva; Ilman T 8 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 27;																									
	0.1	P	4,8	11,0	85	6,9	0,35	80	11,1	25	8,0		11	<3	1800	1200	<10	50	<3						<2	
23.4.2007	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8																									
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:05; Näytt.ottaja jva; Ilman T 5 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 23;																									
	0.1	P	6,4	10,9	88	7,1	0,35	80	11,1	35	19		11	<3	1900	1200	31	71	<3						23	
7.5.2007	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8																									
	Klo 10:55; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 oC; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 18;																									
	0.1	P	9,8	10,6	93	7,3	0,35	80	10,4	24	13		11	<3	1400	800	31	62	<3						2	
25.6.2007	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8																									
	Klo 11:05; Näytt.ottaja jva; Ilman T 19 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 27;																									
	0.1	P	21,2	7,6	85	7,4	0,54	60	13,8	12	8,7		11	<3	890	69	79	54	<3						2	
23.7.2007	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8																									
	Klo 10:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																									
	0.1	P	20,6	6,6	73	7,3	0,61	50	14,2	12	11		11	<3	830	13	79	76	5						14	
7.8.2007	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8																									
	Klo 10:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 24 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																									
	0.1	P	22,0	7,8	89	7,5	0,62	60	14,7	11	13		11	<3	790	<10	33	64	<3						18	
15.10.2007	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8																									
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;																									
	0.1	P	6,8	9,7	79	7,3	0,61	80	15,5	26	12		12	<3	1400	650	40	66	5						190	
15.1.2007	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0																									
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:50; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 0 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 36;																									
	0.1	P	1,2	12,8	91	7,1	0,39	120	12,3	68	33		12	<3	2500	2000	47	130	14						150	
2.4.2007	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0																									
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:55; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 5 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 27;																									
	0.1	P	4,4	12,7	98	7,2	0,43	80	12,8	32	15		9,8	<3	1900	1400	26	71	3						18	
23.4.2007	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0																									
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:10; Näytt.ottaja jva; Ilman T 4 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 23;																									
	0.1	P	6,2	11,6	94	7,2	0,40	120	13,2	48	30		12	<3	2300	1600	39	78	6						160	

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Mäyvärajan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väri/luku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
7.5.2007	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0 Klo 09:15; Näytt.ottaja jva; Ilman T 9 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	0.1	P	9,2	10,4	91	7,4	0,48	80	13,1	25	13		9,6	<3	1500	910	24	52	3					34	
25.6.2007	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0 Klo 09:45; Näytt.ottaja jva; Ilman T 17 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	17,4	7,5	78	7,5	0,86	50	19,2	9,9	5,5		9,5	<3	940	360	33	48	12						50
23.7.2007	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0 Klo 09:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	P	16,3	7,5	77	7,5	0,97	50	19,4	10	52		8,9	<3	790	250	22	52	16						46
7.8.2007	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0 Klo 09:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1	P	17,8	7,5	79	7,6	0,89	80	18,7	15	9,8		11	<3	890	290	23	63	16						46
15.10.2007	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0 Klo 10:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;																								
	0.1	P	6,5	10,8	88	7,3	0,71	120	18,7	42	21		15	<3	2000	1300	30	90	12						480
15.1.2007	SIU / KU2 Kurjolammenoja 2,7 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:50; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 0 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;																								
	0.1		0,018	1,2	11,9	84	5,0	<0,02	140	3,3	1,0	<1	21	<3	730	140	92	13	<3						0
2.4.2007	SIU / KU2 Kurjolammenoja 2,7 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 15:00; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 10 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1		0,058	4,7	11,3	88	5,1	<0,02	120	3,1	3,0	1,7	17	<3	610	190	56	15	<3						<2
23.4.2007	SIU / KU2 Kurjolammenoja 2,7 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 14:00; Näytt.ottaja jva; Ilman T 4 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 23;																								
	0.1		0,093	4,5	11,0	85	5,0	<0,02	120	3,3	2,2	2,4	20	<3	710	180	50	18	<3						0
7.5.2007	SIU / KU2 Kurjolammenoja 2,7 Klo 13:15; Näytt.ottaja jva; Ilman T 13 oC; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	0.1		0,047	9,7	10,3	90	5,2	<0,02	140	3,3	1,2	2,8	19	<3	600	150	26	17	<3						<2
25.6.2007	SIU / KU2 Kurjolammenoja 2,7 Klo 13:20; Näytt.ottaja jva; Ilman T 22 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1		0,0005	13,7	8,8	85	5,7	0,030	200	2,7	1,3	9,3	20	<3	730	26	14	31	7						28
23.7.2007	SIU / KU2 Kurjolammenoja 2,7 Klo 12:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1		0,0002	13,3	8,1	78	5,6	0,036	200	2,6	1,6	3,8	25	<3	800	58	33	44	9						22
7.8.2007	SIU / KU2 Kurjolammenoja 2,7 Klo 12:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 26 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																								
	0.1		0,0007	15,3	8,2	81	5,6	0,099	200	2,7	2,5	3,3	24	<3	930	59	25	38	8						18

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Mäyrijoen kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väri/luku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
15.10.2007	SIU / KU2 Kurjolammenoja 2,7 Klo 12:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 10 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 32;																								
	0.1	0,0080	7,3	10,0	83	4,8	<0,02	180	4,1	1,4	3,0		32	<3	700	76	14	16	<3	3		4			
2.4.2007	SIU / Ru0 Ruuhilammenpuro 1,0 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 15:38; Näytt.ottaja jva; Ilman T 10 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	0,045	4,2	10,8	83	5,7		80	2,9	2,3	<1				420			10				0			
15.10.2007	SIU / Ru0 Ruuhilammenpuro 1,0 Klo 13:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 10 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 32;																								
	0.1	0,036	8,3	9,7	83	5,5		140	3,8	1,8	1,6				590			12				24			
2.4.2007	SIU / IL0 Iilammenoja 3,0 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:10; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 5 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	0,0030	2,5	10,7	78	6,1		80	4,4	24	11				810			35				2			
15.10.2007	SIU / IL0 Iilammenoja 3,0 Klo 09:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;																								
	0.1	0,0020	7,2	8,3	69	6,3		120	4,6	15	5,2				560			35				18			
2.4.2007	SIU / Ki0 Kivikoskenpuro 12,4 + 0,9 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:05; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 4 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;																								
	0.1	0,0030	0,7	11,0	76	5,9		100	4,1	3,9	1,0				670			15				0			
15.10.2007	SIU / Ki0 Kivikoskenpuro 12,4 + 0,9 Klo 08:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;																								
	0.1	0,0018	5,8	8,6	69	5,5		350	4,5	5,3	2,8				1200			29				6			
15.1.2007	SIU / Ki7 Kivikoskenpuro 10,8 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 08:50; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T -1 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 36;																								
	0.1	0,26	0,9	11,9	83	6,9	0,42	80	12,3	15	15		12	<3	2600	2300	36	67	18		26		7,3		
2.4.2007	SIU / Ki7 Kivikoskenpuro 10,8 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 09:35; Näytt.ottaja jva; Ilman T 4 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	0,14	2,4	12,6	92	7,2	0,58	70	14,0	14	14		9,5	<3	1800	1400	78	51	11		150		9,3		
23.4.2007	SIU / Ki7 Kivikoskenpuro 10,8 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 08:45; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 3 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 23;																								
	0.1	0,21	3,7	11,8	89	7,0	0,46	120	12,3	26	22		14	<3	2000	1500	35	67	12		120		8,3		
7.5.2007	SIU / Ki7 Kivikoskenpuro 10,8 Klo 07:55; Näytt.ottaja jva; Ilman T 8 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	0.1	0,085	6,1	11,2	90	7,4	0,69	80	14,9	12	11		12	<3	1000	630	19	47	11		68		11		
25.6.2007	SIU / Ki7 Kivikoskenpuro 10,8 Klo 09:10; Näytt.ottaja jva; Ilman T 16 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	0,021	14,2	8,8	86	7,7	1,2	70	24,3	7,4	5,8		7,7	<3	780	370	44	66	32		560		21		

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKKA)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Mäyrijoen kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väiriluku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
23.7.2007	SIU / K17 Kivikoskenpuro 10,8 Klo 08:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 9,0;																								
	0.1	0,0080	12,6	9,3	88	7,7	1,2	70	22,7	5,9	5,8		7,7	<3	680	310	25	70	38			130		20	
7.8.2007	SIU / K17 Kivikoskenpuro 10,8 Klo 08:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																								
	0.1	0,021	14,7	8,6	85	7,7	1,2	80	20,1	7,2	6,6		9,5	<3	740	350	25	77	39			690		17	
15.10.2007	SIU / K17 Kivikoskenpuro 10,8 Klo 07:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuusuunt. 32;																								
	0.1	0,17	6,9	10,1	83	7,0	0,74	120	15,8	20	11		18	<3	1800	1100	28	80	28			390		9,5	
15.1.2007	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,3 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 09:55; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 0 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 36;																								
	0.1	0,0020	1,1	11,4	80	7,3	1,3	120	24,5	59	12		13	3,3	4200	2900	1100	100	8			~2100		12	
2.4.2007	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,3 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 08:40; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 4 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;																								
	0.1	0,0060	2,9	11,1	82	7,3	2,2	80	37,3	35	12		9,5	6,7	3000	2900	2500	57	5			<2		23	
23.4.2007	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,3 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 09:25; Näytt.ottaja jva; Ilman T 3 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 23;																								
	0.1	0,010	3,0	11,2	83	7,3	1,7	180	30,9	60	27		14	4,8	5600	3200	1400	100	4			2		19	
7.5.2007	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,3 Klo 08:30; Näytt.ottaja jva; Ilman T 8 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 18;																								
	0.1	0,0010	6,1	10,0	81	7,6	3,6	100	55,3	38	20		15	7,1	6200	3100	2800	51	<3			4		43	
25.6.2007	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,3 Klo 08:05; Näytt.ottaja jva; Ilman T 14 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuusuunt. 27;																								
	0.1	0,0003	11,2	7,1	65	7,9	11	80	162	22	17		22	23	17000	5700	9100	45	<3			84		140	
23.7.2007	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,3 Klo 08:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 9,0; Ei näytteitä!																								
7.8.2007	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,3 Klo 08:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuusuunt. 9,0;																								
	0.1	0,0001	12,7	7,0	66	8,0	9,0	100	128	28	34		22	25	11000	3300	5800	78	<3			42		98	
15.10.2007	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,3 Klo 09:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuusuunt. 32;																								
	0.1	0,0019	7,5	8,8	73	7,6	4,3	140	65,5	51	39		18	9,8	7100	3400	2200	110	10			150		46	
15.1.2007	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 09:25; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T -1 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 36;																								
	0.1	P	1,1	12,0	85	6,9	0,42	80	12,1	27	16		12	<3	2700	2300	55	81	17			90		7,0	

Niska & Nyyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Mäyvärajan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väri/luku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
2.4.2007	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2			Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 09:03; Näytt.ottaja JVA; Ilman T 4 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;																					
	0.1	0,16	1,9	12,5	90	7,2	0,58	80	14,1	21	11		9,2	<3	2100	1500	82	54	10		110		8,9		
23.4.2007	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2			Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 09:45; Näytt.ottaja jva; Ilman T 4 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 23;																					
	0.1	0,44	3,6	11,7	88	7,0	0,47	100	12,4	31	19		13	<3	2400	1700	52	67	9		160		19		
7.5.2007	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2			Klo 08:50; Näytt.ottaja jva; Ilman T 8 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	0.1	0,098	6,3	11,2	91	7,4	0,76	80	15,3	12	5,6		11	<3	1100	650	14	40	9		40		11		
25.6.2007	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2			Klo 08:45; Näytt.ottaja jva; Ilman T 15 oC; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 27;																					
	0.1	0,021	14,7	7,6	75	7,7	1,5	70	26,7	9,5	7,8		7,9	3,1	950	440	58	69	20		200		22		
23.7.2007	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2			Klo 08:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																					
	0.1	0,012	12,9	8,3	79	7,6	1,4	70	25,5	10	9,9		8,4	<3	870	430	20	71	33		230		22		
7.8.2007	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2			Klo 08:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																					
	0.1	0,027	14,9	7,5	74	7,6	1,3	80	23,1	9,5	7,6		11	<3	830	390	24	78	34		240		18		
15.10.2007	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2			Klo 08:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 32;																					
	0.1	0,23	6,6	9,4	76	7,0	0,84	140	17,2	27	11		18	<3	2200	1500	46	88	23		210		9,7		
24.1.2007	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1			Klo 09:30; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T -2 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 18; Ei näytteitä!																					
21.3.2007	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1			Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Lumi 0 cm; Jää 30 cm; Klo 13:05; Näytt.ottaja SS,JVA; Ilman T 2 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 36;																					
	1.0		2,2	9,0	65	6,6		140	10,3	43	12				1800	1100	22	79	7		2				
	2.0		2,3																						
	3.0		2,5																						
	4.0		2,7	6,8	50	6,6		120	17,2	53	17				3000	2400	60	100	10						
8.5.2007	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1			Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 14:30; Näytt.ottaja jva; Ilman T 8 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	1.0		10,2	10,6	94	7,3		80	10,4	24	13				1400	790	26	58	<3		<2				
	2.0		10,2																						
	3.0		10,1																						
	4.0		10,1	10,4	93	7,3		80	10,4	24	14				1400	790	25	63							
	0.0-2.0																				21				

Niska & Nyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Määräajan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väiriluku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l	
27.6.2007	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1																									
	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja jva; Ilman T 14 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 18;																									
	1.0		18,9	9,6	103	7,7								860	20	34	63	<3								
	2.0																									
	3.0																									
	4.0			8,5	E																					
	0.0-2.0																							31		
12.7.2007	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1																									
	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 23;																									
	1.0		19,8	7,3	80	7,4								810	<10	25	69	3								
	2.0		19,9																							
	3.0		19,8																							
	4.0		19,5	6,7	73																					
	0.0-2.0		19,9																						29	
31.7.2007	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1																									
	Näk.syv. 0,6 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja ss; Ilman T 15 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 23;																									
	1.0		18,8	8,0	87	7,5								850	<10	20	82	4								
	2.0		18,8																							
	3.0		18,8																							
	4.0		18,8	8,3	89																					
	0.0-2.0		18,8																						37	
14.8.2007	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1																									
	Kok.syv. 4,3 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 08:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 36;																									
	1.0		23,2	9,2	108	7,9		60	14,7	8,4	10			820	<10	<10	59	<3							0	
	2.0		23,2																							
	3.0		22,4																							
	4.0		19,4	0,6	6	6,9		100	15,5	17	18			920	<10	32	130									
	0.0-2.0		23,2																						31	
3.9.2007	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1																									
	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 16:40; Näytt.ottaja jva; Ilman T 16 oC; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 23;																									
	1.0		15,7	10,0	101	8,1								920	<10	25	76	<3								
	2.0		15,6																							
	3.0		15,4																							
	4.0		15,2	8,9	89																					
	0.0-2.0																								46	
22.10.2007	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1																									
	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja jva; Ilman T 3 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;																									
	1.0		5,7	9,9	79	7,5		80	14,8	17	8,2			1100	470	26	61	4							6	
	2.0		5,7																							
	3.0		5,7																							
	4.0		5,5	9,9	79	7,5		80	14,8	17	8,2			1100	470	29	65	4								
24.1.2007	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2																									
	Ilman T -2 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 18; Ei näytteitä!																									

Niska & Nyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Määräajan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väri/luku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l
21.3.2007	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2			Kok.syv. 2,1 m; Näk.syv. 0,4 m; Lumi 0 cm; Jää 35 cm; Klo 12:35; Näytt.ottaja SS,JVA; Ilman T 2 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;																					
	1.0		1,0	12,0	84	6,8		120	11,4	69	32				2400	1700	53	110	11				88		
	2.0		2,4																						
8.5.2007	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2			Kok.syv. 2,1 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 14:50; Näytt.ottaja jva; Ilman T 8 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	1.0		10,7	10,2	92	7,3		80	12,3	21	13				1600	1000	15	56	<3				6		
	2.0		10,7																						
14.8.2007	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2			Näk.syv. 0,7 m; Klo 08:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 36;																					
	1.0		23,3	9,2	107	8,0		50	14,9	9,0	12				800	<10	<10	62	<3				2		
22.10.2007	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2			Kok.syv. 2,1 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:10; Näytt.ottaja jva; Ilman T 4 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;																					
	1.0		4,9	10,2	80	7,5		80	14,9	16	7,6				1200	550	21	54	4				6		
	2.0		4,5																						
24.1.2007	SIU / SL Stora Lonoks keskiosa 1			Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,4 m; Lumi 5 cm; Jää 4 cm; Klo 10:30; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T -2 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	1.0		0,5	11,5	80	6,7		100	8,8	25	5,4				1800	1100	90	59	9				30		
21.3.2007	SIU / SL Stora Lonoks keskiosa 1			Kok.syv. 2,0 m; Näk.syv. 0,4 m; Lumi 0 cm; Jää 31 cm; Klo 12:05; Näytt.ottaja SS,JVA; Ilman T 2 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																					
	1.0		1,2	10,2	72	6,6		200	9,9	100	34				2800	3000	68	120	9				170		
8.5.2007	SIU / SL Stora Lonoks keskiosa 1			Kok.syv. 2,0 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja jva; Ilman T 8 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	1.0		11,0	9,9	90	7,2		80	8,3	25	18				1000	300	32	70	<3				6		
14.8.2007	SIU / SL Stora Lonoks keskiosa 1			Näk.syv. 0,7 m; Klo 09:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 oC; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 36;																					
	1.0		22,6	5,4	63	6,9		80	13,1	8,3	9,2				830	<10	12	80	5				12		
22.10.2007	SIU / SL Stora Lonoks keskiosa 1			Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja jva; Ilman T 5 oC; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	1.0		5,1	7,4	58	7,0		180	12,5	45	9,7				1800	880	54	97	4				36		
24.1.2007	SIU / TJU Tjusträsk 2			Klo 11:05; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T -2 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 18; Ei näytteitä!																					

Niska & Nyssösen Ratametsän vesien laadunseuranta (5NISKKA)
Siuntionjoen vesistö (SIU)
Mäyriöjan kuormitusseuranta (MÄY)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt	Lämpötila	O2	Happi%	*pH	*Alkalit.	Väriluku	*Sähkönj.	*Sameus	Kiint.GFC	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N*NO2+NO3-N	NH4-N	*KOK.P	*PO4P(Np)	*PO4-P	a-klorofyl	*Lämp.koli	*Cr	*Cl	*CODCr mg O2/l	*SO4 mg/l	
13.8.2007	SIU / TJU Tjusträsk 2		Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 09:30; Näytt.ottaja amu, jva; Ilman T 22 oC; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 14;																							
	1.0		22,9	12,0	140	9,0		E	17,1	20	12	40			1100	<10	29	68	<3		0					
	2.0		22,8																							
	3.0		19,7																							
	4.0		18,7																							
	5.0		17,9	2,9	31																					
	6.0		17,8																							
	7.0		17,4	1,4	15	7,4		E	17,9	17	8,9	70			1000	140	260	150								
	0.0-2.0																								84	
3.9.2007	SIU / TJU Tjusträsk 2		Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 09:00; Näytt.ottaja jva; Ilman T 15 oC; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 18;																							
	1.0		15,8	6,0	61	7,5									940		240	93	30							
	2.0		15,8																							
	3.0		15,8																							
	4.0		15,8																							
	5.0		15,8	5,9	59																					
	6.0		15,7																							
	7.0		15,6	4,7	47																					
	0.0-2.0																								13	
22.10.2007	SIU / TJU Tjusträsk 2		Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 18;																							
	1.0		6,7	9,5	78	7,5		120	18,7	39	13				1700	990	38	100	17						32	
	2.0		6,7																							
	3.0		6,6																							
	4.0		6,6																							
	5.0		6,6	9,6	78																					
	6.0		6,6																							
	7.0		6,6	9,6	79	7,5		120	18,6	39	15				1700	980	38	100								
16.1.2007	SIU / VIK Vikträsk eteläosa 2		Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 0,2 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 14:15; Näytt.ottaja amu,jva; Ilman T 5 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 23;																							
	1.0		1,8	12,1	87	7,1		150	13,3	81	20				2800	2200	42	140	11						76	
	2.0		1,8																							
	3.0		1,8																							
	4.0		1,8																							
	5.0		1,8																							
	6.0		1,8																							
	7.0		1,8	12,3	88																					
	8.0		1,8																							
	9.0		1,8																							
	10.0		1,8																							
	11.0		1,8																							
	12.0		1,8	12,1	87																					
	13.0		1,8																							
	14.0		1,8																							
	15.0		1,8	11,9	86	7,0		150	14,2	83	18				2900	2500	45	150	74							

