



Kymijoen
vesi ja ympäristö ry

RUOTSALAINEN-KONNIVESI -VESIALUEEN TILA VUONNA 2011

**fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu
perifyton**

**Anne Åkerberg
Janne Raunio**

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 215/2012

ISSN 1458-8064



TIIVISTELMÄ

Tässä kaksiosaisessa julkaisussa on käsitelty Ruotsalainen-Konnivesi -alueen vedenlaadun yhteistarkkailun tulokset vuodelta 2011. Tarkkailussa ovat mukana Heinolan kaupunki, Stora Enso Oyj Heinolan Flutingtehdas ja Suomen Kuitulevy Oy. Ohjelmassa oli vuonna 2011 normaali vedenlaatusuranta klorofyllinäytteineen 8 syvännhavaintopaikalla ja kuukausittainen virtahavaintopaikkaseuranta kolmella paikalla. Lisäksi ohjelmassa oli päällysvästö- eli perifytontutkimus. Heinolan alapuolisen vesistöalueen yhteistarkkailun lisäksi tässä julkaisussa on raportoitu Stora Enso Packaging Oy:n aaltopahvitehtaan ja UPM Wood Oy:n vaneritehtaan velvoitetarkkailutulokset Maitiaislahdelta, Kuusakoski Oy:n Rajavuoren kaatopaikan tasausaltaan vesien purkua Kymenvirtaan koskevia vesistötarkkailutuloksia ja Oy Mankala Ab:n voimalaitoksen velvoitetarkkailutulokset Arrajärveltä.

Kymijoen ainevirtaamat olivat Vuolenkoskella vuonna 2011 keskimääräistä tasoa. Kymijoen virtaamat olivat vuoden alusta syksyyn asti keskimääräistä pienempiä. Vuoden 2011 kuormitusarvion perusteella Konniveden valuma-alueelta tulevasta fosfori- ja typpikuormituksesta noin 55 % oli peräisin Heinolan alueen jätevesikuormituksesta. Konniveteen kokonaisuudessaan tulevasta kuormituksesta valuma-alueen osuus oli aiempien vuosien tasoa, eli fosforista 11 % ja typestä 5 %. Vuonna 2011 pistekuormitus oli muuten samaa tasoa kuin edellisellä vuonna, mutta kiintoainekuormitus oli pienentynyt. Flutingtehdas on alueen suurin pistekuormittaja, lukuun ottamatta typpikuormitusta, josta suurin osa tulee kaupungin jätevedenpuhdistamolta.

Konniveden päällysveden fysikaalis-kemiallisessa laadussa jätevesien vaikutuksia ei näytteenottokerroilla juuri näkynyt. Loppukesällä Kymenvirran ja Maitiaislahden suun alusvedestä happi oli loppunut. Elokuussa Maitiaislahden suualueen ja erityisesti Kymenvirran hapettomassa alusvedessä sähkönjohtavuus, alkaliniteetti, väriarvo ja ammonium- ja kokonaistyyppipitoisuus olivat koholla. Myös kokonais- ja liukoisen fosforin pitoisuus oli koholla Kymenvirran alusvedessä. Matinsalmi-Löysinsekä-Saunasaari-Isosaari -alueella alusveden happikyllästysaste oli noin 50 %, Konniseelällä lähes yhtä hyvä kuin kuormituksen yläpuolella Ruotsalaisella (77 %).

Veden klorofyllipitoisuuksien mukaan Konnivesi oli lievästi rehevä. Maitiaislahti oli erittäin rehevä, suualueeltaan rehevä. Pohjoinen Arrajärvi oli rehevä, eteläinen ylirehevä. Piilevätutkimusten perusteella useimmat näytepisteet olivat luokiteltavissa vedenlaadultaan erinomaisiksi. Ainoastaan kuormituspisteiden alapuolisilla näytepisteillä vedenlaatu oli hyvää. Myös keinoalustoilta mitatuissa levämäärissä oli vain vähäisiä eroja Ruotsalaisen vertailupisteiden ja Konniveden näytepisteiden välillä. Konniveden jätevesikuormitus näyttäisi siten vaikuttavan vain vähän päällysveden rehevyyteen ja levämääriin. Fosfori on levien kasvua rajoittava ravinne alueen vesistöissä.

Virtahavaintopaikkaseurannan perusteella Kymijoen vedenlaatu ei juuri muutu Jyrängön-virrasta Vuolenkoskelle; tosin ammoniumtyypipitoisuus, joka kertoo jätevesikuormituksesta, oli Vuolenkoskella korkeampi kuin Jyrängönvirrassa. Myös fosforipitoisuudet olivat Vuolenkoskella hieman suurempia.

SISÄLLYS

	sivu
Tiivistelmä	
Sisällys	
1 Johdanto	1
2 Menetelmät	2
3 Sää ja vesiolot	2
4 Kuormitus	4
4.1 Stora Enso Oyj Heinolan Flutingtehdas	4
4.2 Suomen Kuitulevy Oy:n Heinolan tehdas	4
4.3 Heinolan kaupungin jätevedenpuhdistamo	7
4.4 Kokonaispistekuormitus	7
4.5 Kokonaiskuormitus	9
5 Heinolan alueen vesistön yhteistarkkailu	11
5.1 Fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu syvännelovaintopaikoilla	11
5.2 Fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu virtahavaintopaikoilla	19
5.3 Veden hygieeninen laatu	23
5.4 Kasviplankton	23
6 Stora Enso Packaging Oy:n ja UPM Wood Oy:n Heinolan vaneritehtaan velvoitetarkkailu Maitiaislahdella	24
7 Kuusakoski Oy:n Rajavuoren kaatopaikan tasausaltaan vesien purku Kymenvirtaan	29
7.1 Johdanto	29
7.2 Näytteenotto ja analyysit	29
7.3 Kuormitus	30
7.4 Vesistötarkkailun tuloksia	30
8 Oy Mankala Ab:n velvoitetarkkailu Arrajärvellä	31
9 Yhteenveto	35
Viitteet	39
Liitteet 1-7	

1 JOHDANTO

Heinolan alapuolisen vesistöalueen yhteistarkkailussa seurataan vesialueen Ruotsalainen-Konnivesi veden laatua ja jätevesikuormituksen vaikutuksia vesistön tilaan. Alueen vesistökuormittajilla **Heinolan kaupungilla, Stora Enso Oyj Heinolan Flutingtehtaalla ja Suomen Kuitulevy Oy:n Heinolan tehtaalla** on Itä-Suomen ympäristölupaviraston/Vaasan hallinto-oikeuden/korkeimman oikeuden määräämä velvoite tarkkailla kuormituksen vaikutuksia vastaanottavassa vesistössä. Velvoite on toteutettu kuormittajien yhteistarkkailuna, joka vuonna 2011 noudatti Hämeen ympäristökeskuksen hyväksymää tarkistettua tarkkailuohjelmaa (lausunto 0300Y0023-123, YLO/val/127A/05, 27.5.2005, päivitys piilevien ja rantavyöhykkeen pohjaeläinten osalta 1.6.2010). Käytännön vesistö-tutkimuksista on vastannut Kymijoen vesi ja ympäristö ry.

Voimassa olevan ohjelman mukaan vuoden 2011 vesistötarkkailuun kuului:

- vuosittainen fysikaalis-kemiallinen vedenlaatus seuranta 8 paikalla kolme kertaa vuodessa (kartta liite 1.1, koordinaatit liite 2)
- virtahavaintopaikkaseuranta 3 näytepaikalla (kartta liite 1.1, koordinaatit liite 2) kerran kuukaudessa. Tämä seuranta palvelee erityisesti ainevirtaamien laskentaa.
- rehevöitymisseurantaan kuuluvat kasviplanktonin klorofylli *a* –mittaukset kesä- ja elokuun näytteenotto-kerroilla 8 syvännepaikalla
- rehevöitymisseurantaan kuuluva perifyton- eli päällystetutkimus (keinoalustat ja piilevät)

Tässä julkaisussa käsitellään vuoden 2011 osalta myös:

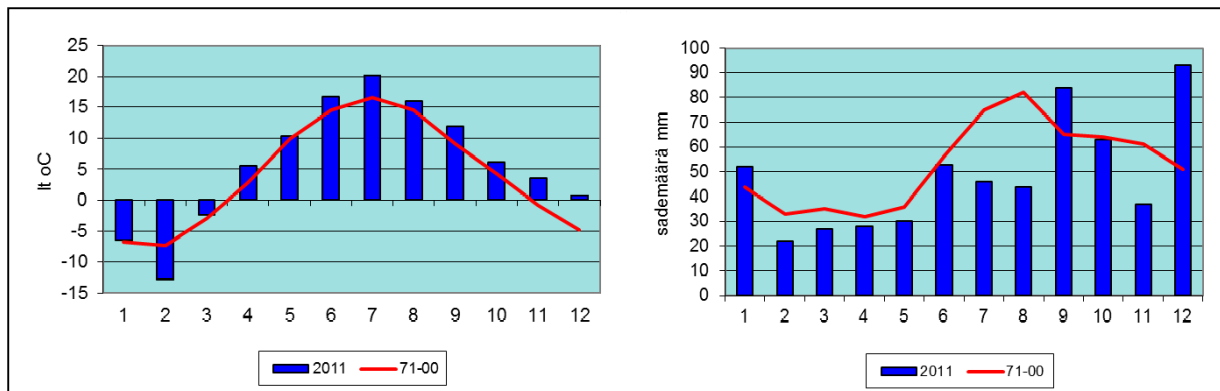
- Stora Enso Packaging Oy:n aaltopahvitehtaan ja UPM Wood Oy:n Heinolan vaneritehtaan veloitettutarkkailututkimukset Maitiaislahdella (veloitteet tarkkailuun ympäristöluvissa Heinolan ympäristölautakunnan päätös Y03/2008 31.12.2008 ja VaHO 26.5.2006) (kartta liite 1.2, koordinaatit liite 2)
- Kuusakoski Oy:n Rajavuoren kaatopaikan tasausaltaan jätevesien purun vesistötarkkailun tuloksia. Ohjelma on Kuusakoski Oy:n laatima ja Hämeen ympäristökeskuksen hyväksymä (17.11.2006, YSO/137/2006, päivitys 21.3.2007)
- Mankala Oy:n veloitettutarkkailututkimukset Arrajärvellä (ennakkolupa 20.6.1974, Itä-Suomen vesioikeus 26.10.1984, nro 92/Va II/84) (kartta liite 1.3, koordinaatit liite 2)

2 MENETELMÄT

Fysikaalis-kemialliset määritykset sekä bakteerimääritykset tehtiin pääasiassa SFS-standardien mukaan (liite 2). Analyysit teetettiin KCL Kymen Laboratorio Oy:ssä.

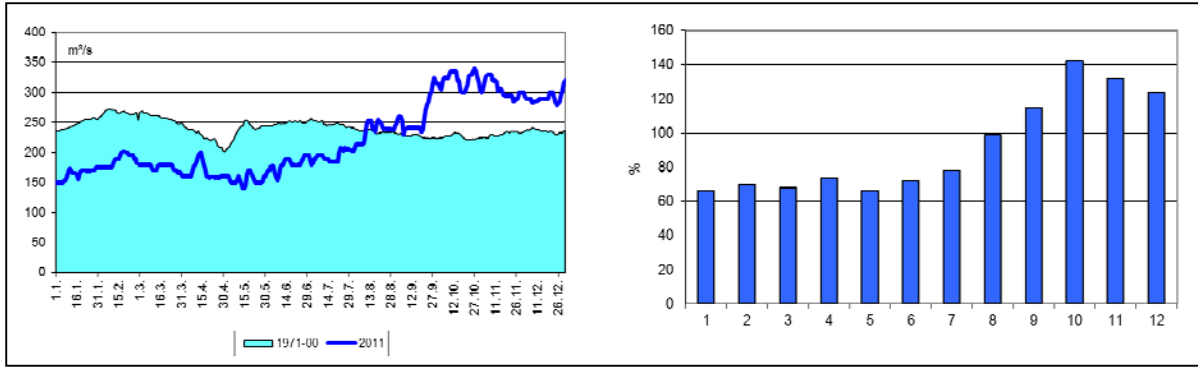
3 SÄÄ JA VESIOLOT

Helmikuu oli tavanomaista kylmempi, enimmillään pakkasta oli lähes $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ (kuva 1, liite 3). Lunta oli selvästi tavallista enemmän. Helmikuussa satoi keskimääräistä vähemmän. Huhtikuu oli lämmin ja lumet sulivat nopeasti (Suomen ympäristökeskus 2011). Kevään tulvahuiput olivat etelärannikolla keskimääräistä suurempia ja tavallista aikaisempia. Jäät lähtivät maan eteläosan järvistä huhtikuun lopussa eli keskimääräiseen aikaan. Kesä-heinäkuussa mitattiin yli $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ helteitä. Myös pintavedet olivat tavanomaista lämpimämpiä. Säteilysumma oli kesällä keskimääräistä tasoa (liite 3). Heinä-elokuussa satoi vähän, reilut puolet keskimääräisestä. Syyskuu oli lämmin ja sateinen. Koko loppuvuosi oli keskimääräistä lämpimämpi. Marraskuussa satoi vähän. Joulukuu oli poikkeuksellisen lauha ja sateinen. Monessa joessa talvitulva oli jopa kevättulvaa suurempi. Vuoden lopussa maa oli lumeton eivätkä etelän suuret järvet olleet jäässä.



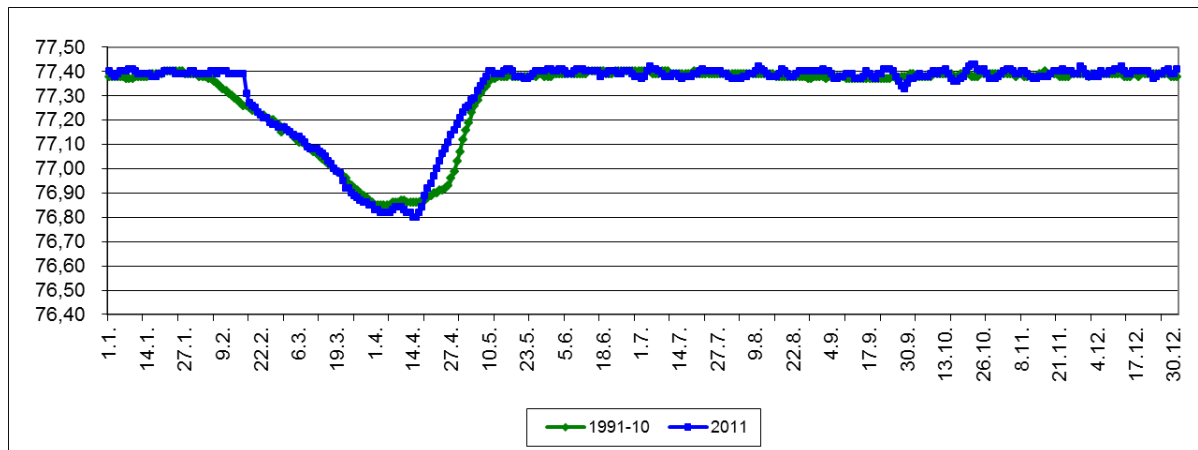
Kuva 1. Kuukauden keskilämpötila ($^{\circ}\text{C}$) ja kuukauden sademäärä (mm) Lahdessa vuonna 2011 ja ajanjaksolla 1971-2000 (Ilmatieteen laitos). Kesä ja loppuvuosi olivat keskimääräistä lämpimämpiä. Joulukuussa satoi poikkeuksellisen paljon.

Kymijoen virtaamat olivat vuoden alusta syksyyn asti keskimääräistä pienempiä, tammikuussa 2/3 keskimääräisestä (kuva 2). Vuoden minimivirtaama (Vuolenkoski $140\text{ m}^3/\text{s}$) mitattiin 14.-15.5.2011. Vuoden maksimivirtaama mitattiin 27.10. ($340\text{ m}^3/\text{s}$). Vuoden 2011 keskivirtaama oli Vuolenkoskella $220\text{ m}^3/\text{s}$ (MQ₁₉₇₁₋₀₀ $241\text{ m}^3/\text{s}$) (liite 4).



Kuva 2. Kymijoen vesistön virtaama Vuolenkoskella (m^3/s) 2011 ja 1971-2000 sekä Vuolenkosken vuoden 2011 eri kuukausien keskivirtaaman osuus (%) ajanjakson 1971-00 keskiarvoista (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu). Virtaamat olivat vuoden alusta syksyyn asti keskimääräistä pienempiä.

Konnivettä ja Ruotsalaista on säännöstelty vuodesta 1959 lähtien Vuolenkosken padon avulla tulvasuojelullisista ja voimataloudellisista syistä. Säännöstelyssä tilanteessa vedenkorkeutta pidetään koko avovesikauden ja alkutalven melko tarkasti korkeudessa NN+77,40m, ja sitä on vuonna 2006 voimaan astuneiden lupaehtojen mukaan laskettava lumitilanteesta riippuen 30/40/60 senttimetrillä 6.3./20.2./11.2. alkaen. Sulamisvesille tilaa tekevän ns. kevätkuopan ajon aikainen vedenkorkeuden lasku oli vuonna 2011 noin 60 cm ja lasku alkoi 16.2. (kuva 3). Vedenkorkeuden nosto on vuodesta 2006 alkaen sallittu jo huhtikuun puolesta välistä, jonka jälkeen vedenpinta nostetaan nopeasti takaisin korkeuteen NN+77,40m.



Kuva 3. Konniveden vedenkorkeus (NN + m) vuonna 2011 ja ajanjaksolla 1991-2010 (OIVA).

4 KUORMITUS

4.1 STORA ENSO OYJ HEINOLAN FLUTINGTEHDAS

Jätevedet on käsiteltävä siten, että vesistöön johdettavan jäteveden kuormitukset ovat kuukausi- ja vuosikeskiarvoina laskettuna ja mahdolliset ohjauksutukset, ylivuodot ja häiriötilanteet mukaan lukien enintään seuraavat (ISY-2009-Y-136):

	kuukausikeskiarvo	vuosikeskiarvo
BOD7	1 000 kg/d	800 kg/d
COD _{Cr}	5000 kg/d	4000 kg/d
Fosfori	9 kg/d	8 kg/d
Kiintoaine	1000* kg/d	650 kg/d
Typpi (tavoitearvo)	110 kg/d	90 kg/d

* 3 kk:n liukuva keskiarvo

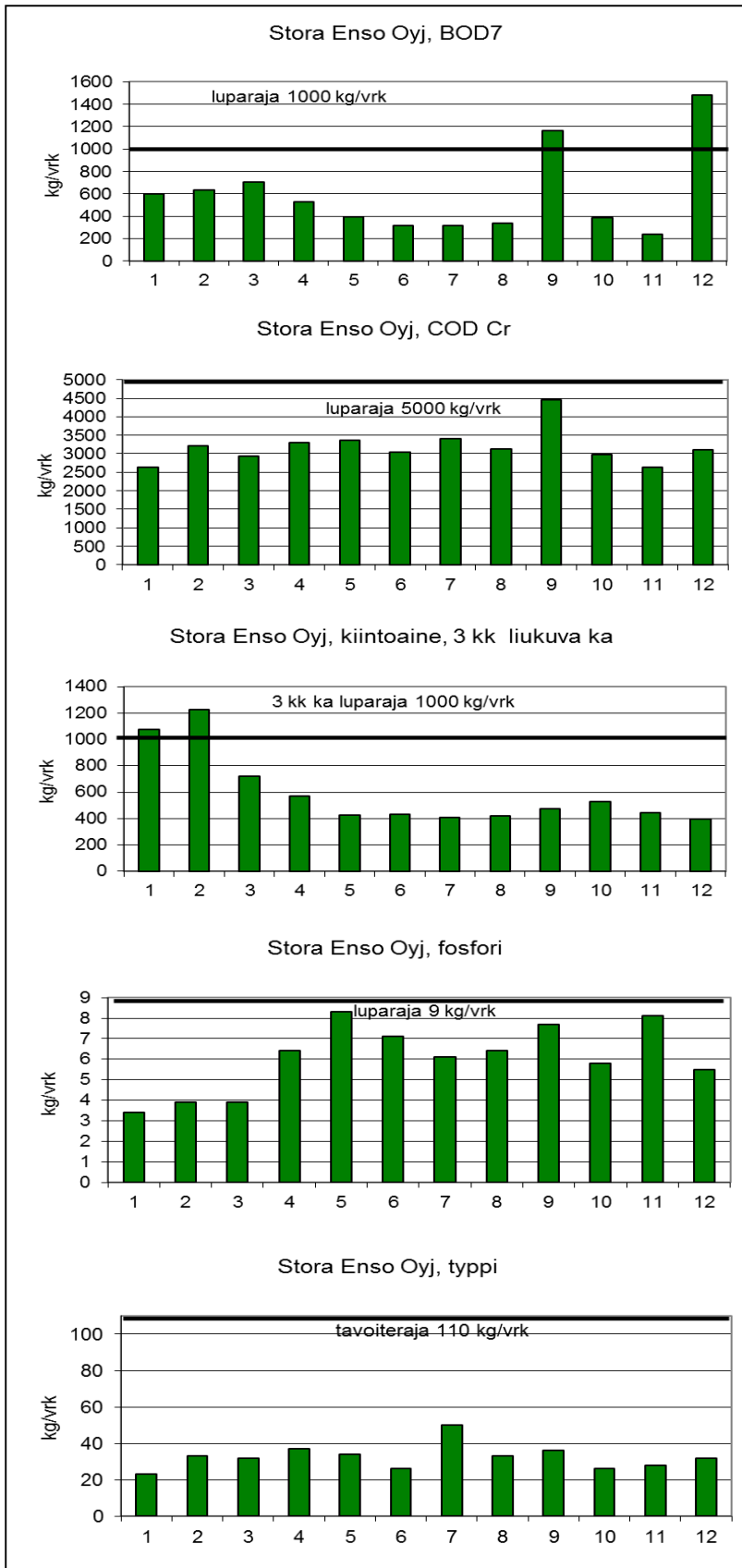
Päästöarvot lasketaan kalenterikuukauden ja –vuoden keskiarvoina kalenterivuorokautta kohti.

Tammi-helmikuussa kiintoaineen 3 kk:n keskiarvon mukainen lupaehto ylittyi loppuvuonna 2010 tapahtuneiden sähkökatkosten ja niistä seuranneen lietteen huonon laskeutuvuuden johdosta. BOD:n lupaehdot ylittyivät syys- ja joulukuussa (kuva 4). Syyskuussa oli huoltoseisokki, jolloin ilmastusaltaaseen vaihdettiin uudet pohjailmastimet, mitä varten allas tyhjennettiin. Tämän seurauksena biologinen puhdistus ei toiminut tavanomaiseen tapaan. Joulukuun alussa puhdasvesikanaalin vedessä oli rihmamaista kasvua. Kanaali pestiin toistuvasti ja BOD:n luparajan ylitys johtui vuosien aikana kertyneen lian ja liman liikkeelle lähdöstä. Kuormitus oli pienempää kuin vuonna 2010 muuten paitsi BOD:n osalta. Kiintoainekuormitus oli lähes 60 % alhaisempi kuin vuonna 2002, COD 40 % alhaisempi. Ravinnekuormitus oli alle 1/3 vuoden 2002 tasosta.

4.2 SUOMEN KUITULEVY OY:N HEINOLAN TEHDAS

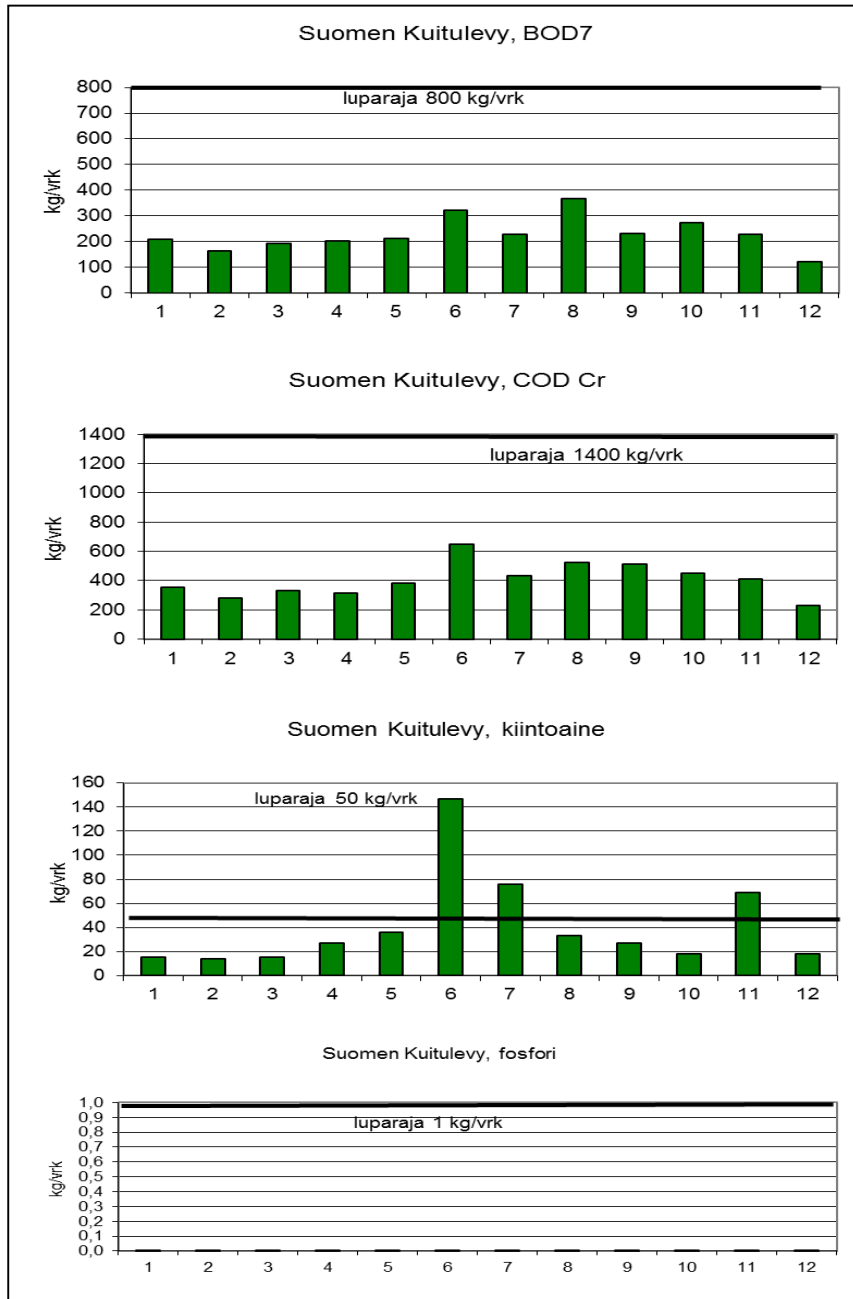
Suomen Kuitulevy Oy:n ympäristöluvan (ISY 63/04/1, 17.6.2004, VaHo 06/0099/2 13.4.2006, KHO 10.5.2007) mukaan vesistöön johdettavan jäteveden kuormitus saa kuukausikeskiarvona olla enintään seuraava ohjauksutukset, ylivuodot ja häiriötilanteet mukaan lukien:

BOD7	800 kg/vrk
COD _{Cr}	1400 kg/vrk
kiintoaine	50 kg/vrk
kokonaisfosfori	1 kg/vrk



Kuva 4. Stora Enso Oyj:n Heinolan Flutingtehtaan kuormitus eri kuukausina vuonna 2011 (kg/kalenterivrk). Kuvaan on myös merkitty kunkin kuormitusparametrin kuukausiluparaja. Kiintoaineen luparaja ylittyi tammi-helmikuussa, BOD syys- ja joulukuussa. Lähde: Stora Enso Heinolan Flutingtehdas.

Lisäksi COD_{Cr}:n vuosikeskiarvo saa olla enintään 1 000 kg/vrk. Suomen Kuitulevyn kiintoainekuormitus ylitti kesä-, heinä- ja marraskuussa luparajan (kuva 5). Kesällä puhtaiden vesien joukkoon pääsi roskaisia vesiä ja marraskuussa nollavettä. Kuormitus oli muuten samaa tasoa kuin edellisenä vuonna, mutta BOD-kuormitus oli nyt suurempaa. Ravinnekuormitus oli enää 0-4 % vuoden 2002 kuormituksesta ja hapenkulutus oli laskenut viidesosaan. Kiintoainekuormitus oli 60 % vuoden 2002 tasosta.



Kuva 5. Suomen Kuitulevy Oy:n Heinolan tehtaan kuormitus eri kuukausina vuonna 2011 (kg/kalenterivrk). Lisäksi kuvaan on merkitty kunkin kuormitusparametrin luparaja. Kiintoainekuormitus ylitti kesä-, heinä- ja marraskuussa luparajan. Lähde: Suomen Kuitulevy Heinola.

4.3 HEINOLAN KAUPUNGIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan (ISY 64/04/1, 17.6.2004, VaHo 06/0100/2, 13.5.2006) mukaiset lupaehdot ovat:

neljännesvuosikeskiarvoina

- BOD_{7atu}: 10 mgO₂/l ja 95 %,

- kokonaisfosfori: 0,3 mg/l ja 95 %,

näytekohtaisina (sallitaan kaksi näytettä, jotka eivät täytä lupaehtoja)

- COD_{Cr}: 125 mgO₂/l ja 75 %,

- kiintoaine: 35 mg/l tai 90 %.

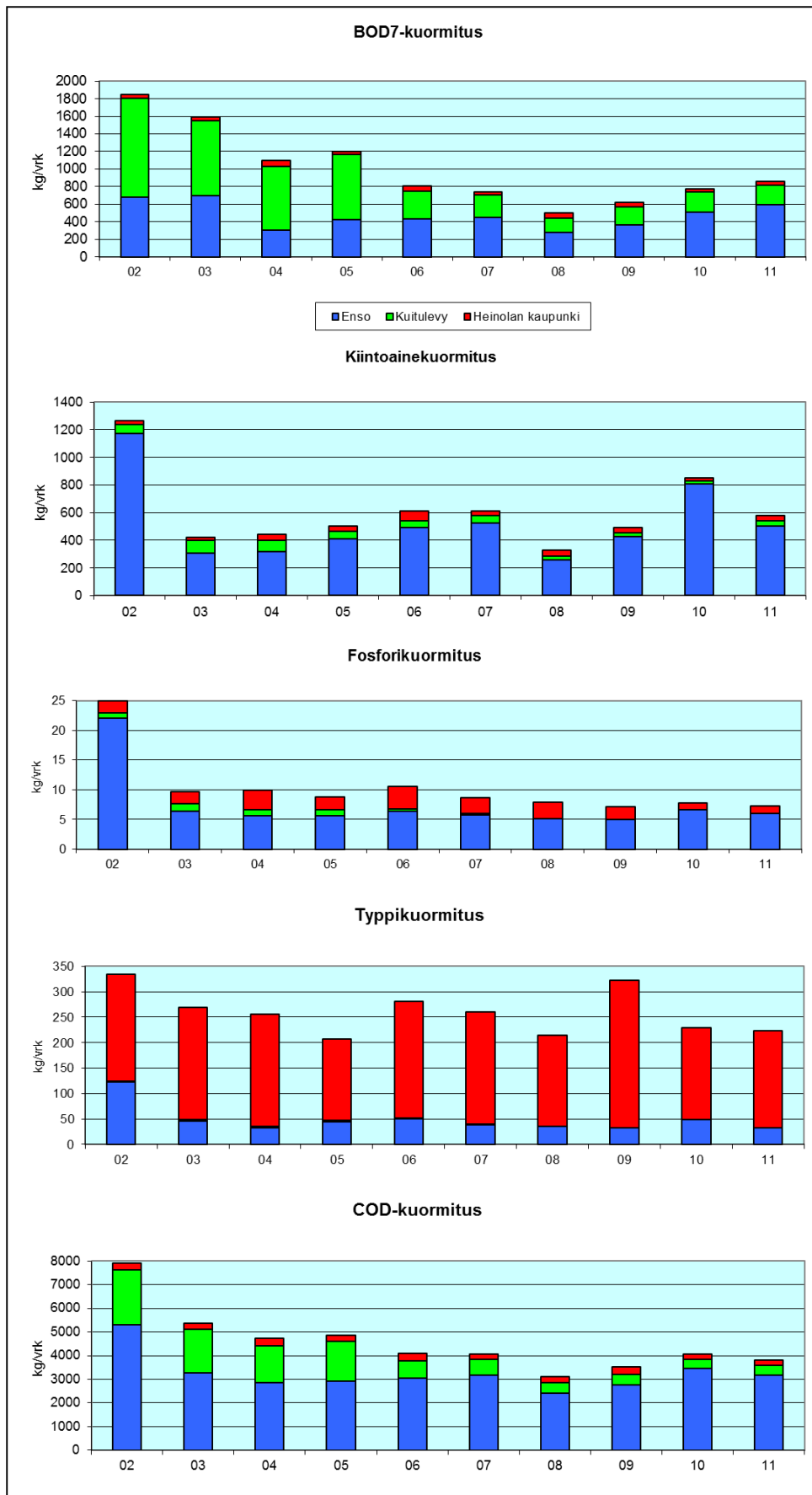
Heinolan kaupungin jätevedenpuhdistamo toimi jaksolle asetettujen lupaehtojen mukaisesti (taulukko 1). Kiintoaineen ja COD:n osalta lupaehdot täyttyivät kaikilla tutkimuskerroilla. Vuonna 2011 vesistökuormitus oli edellisvuotista tasoa, mutta pidemmällä ajalla keskimääräistä pienempää muuten paitsi kiintoaineen osalta.

Taulukko 1. Heinolan kaupungin jätevedenpuhdistamon BOD_{7ATU}- ja kokonaisfosforipitoisuus ja -reduktioprosentit eri vuosineljänneksillä 2011.

Laskentajakso		1/4	2/4	3/4	4/4
BOD _{7ATU}	mg/l	7,9	4,9	4,1	6,2
	reduktio%	98	98	98	96
Kok. P	mg/l	0,21	0,19	0,23	0,23
	reduktio%	98	98	97	96

4.4 KOKONAISPISTEKUORMITUS

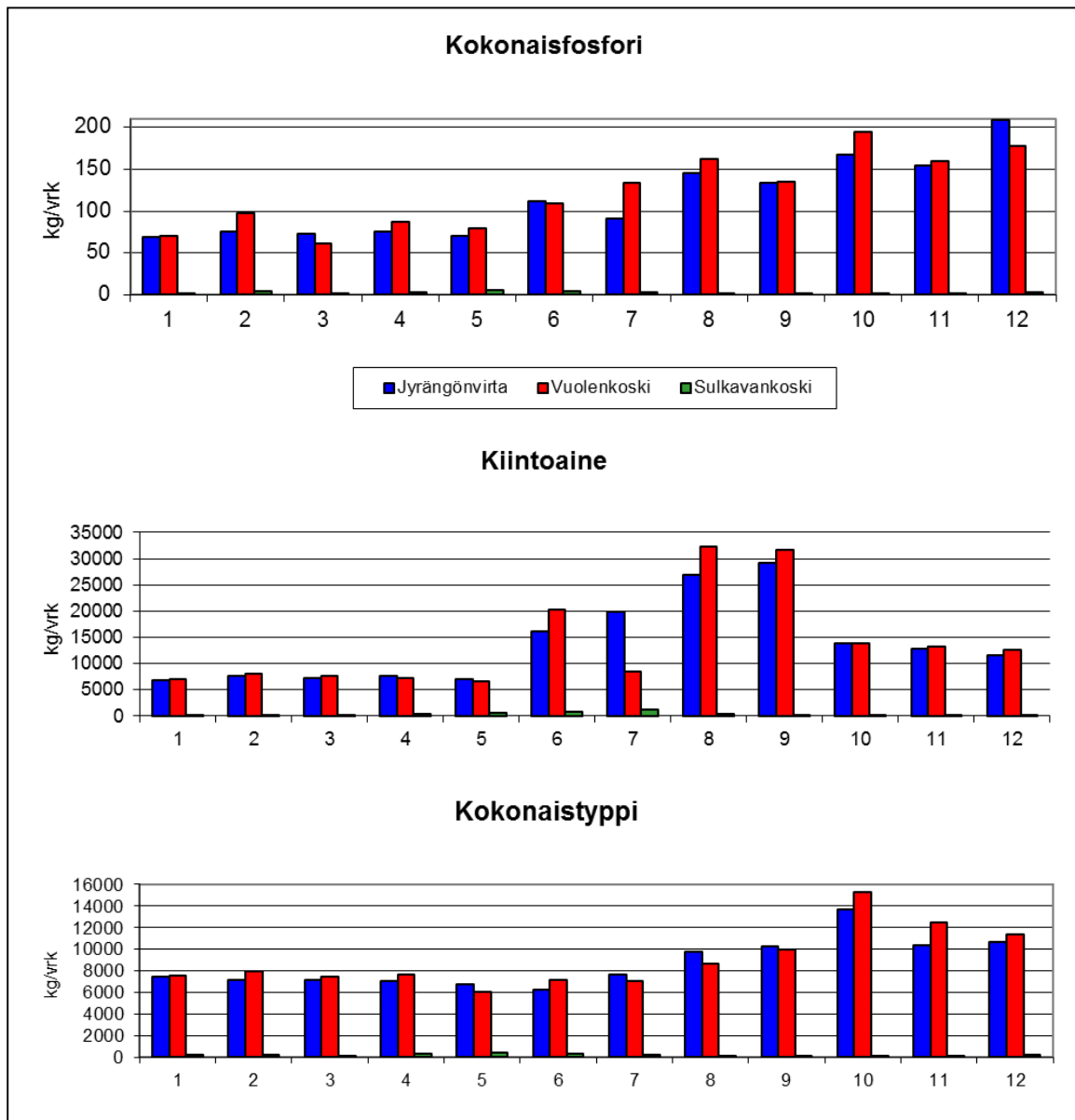
Heinolan alueen jätevesikuormitus on ollut vuodesta 2003 pienempää kuin aiemmin (kuva 6, liite 5). Vuonna 2003 kuormituksen väheneminen johtui pääasiassa Flutingtehtaan kuormituksen vähentymisestä. Vuonna 2011 kuormitus oli muuten samaa tasoa kuin edellisenä vuonna, mutta kiintoainekuormitus oli pienentynyt. Flutingtehdas on alueen suurin pistekuormittaja, lukuun ottamatta typikuormitusta, josta suurin osa tulee kaupungin jätevedenpuhdistamolta.



Kuva 6. Heinolan alueen pistekuormituksen kehitys viimeisen 10 vuoden ajalta. Jätevesikuormitus on ollut vuodesta 2003 pienempää kuin aiemmin.

4.5 KOKONAISKUORMITUS

Virtahavaintopaikkojen vedenlaatutietojen ja virtaamatietojen avulla voidaan laskea ko. paikkojen ainevirtaamat, jolloin tiedetään Konniveteen yläpuolisista vesistöistä (Ruotsalainen, Räävelinreitti) tulevat ainemäärät ja vastaavasti Konnivedestä alapuoliseen vesistöön virtaavat ainemäärät (kuva 7, liite 6). Jyrängönvirrasta ei ole mitattuja virtaamatietoja. Tämän vuoksi Jyrängönvirran osalta ainevirtaamat on laskettu käyttäen yläpuolisen Kalkkisen kuukausikeskivirtaamia. Vuodesta 2004 lähtien ei ole enää mitattu Sulkavankosken virtaamia. Virtaamatieloina on käytetty vuosien 1994-2003 keskiarvoja.



Kuva 7. Kokonaisravinteiden ja kiintoaineen kuukausikohtaiset ainevirtaamat (kg/vrk) vuonna 2011 Jyrängönvirrassa (Kalkkisten virtaama), Vuolenkoskella ja Sulkavankoskella. Ainevirtaamat olivat suurimmillaan syksyllä.

Koko vuoden tasolla tarkasteltuna Kymijoen ainevirtaamat olivat Vuolenkoskella vuonna 2011 keskimääräistä tasoa. Vuonna 2011 Kymijoen ainevirtaamat olivat suurimmillaan syksyllä (kuva 7). Virtaamat olivat suurimmillaan lokakuussa (kuva 2). Kiintoainepitoisuus oli virtahavaintopaikoilla kesä-syyskuuta lukuun ottamatta alle määritysrajan (= 1 mg/l). Tällöin laskennassa käytettiin pitoisuutena arvoa 0,5 mg/l.

Konniveteen kohdistuvasta ravinteiden kokonaiskuormituksesta voidaan esittää arvio, jossa on huomioitu sekä hajakuormitus että pistekuormitus. Taulukossa 2 on esitetty vuoden 2011 kuormitusarvot. Konniveden valuma-alueen (14.13) osalta ravinnekuormitusarvio perustuu lähinnä Suomen ympäristökeskuksen ”Vesistökuormituksen arviointi ja hallintajärjestelmään” eli VEPS:iin. Hajakuormitustietojen osalta on käytetty vuosien 2002-2007 uusimpia saatavilla olevia lukuja. Teollisuuden, yhdyskuntien ja jätteenkäsittelyn kuormitustiedot on otettu suoraan vuoden 2011 kuormitustiedoista. VEPS käyttää tietolähteinään useita ympäristöhallinnon tietokantoja. Tietokantojen lisäksi VEPS:in tietolähteenä on malleihin, tilastoihin tai tutkimuksiin perustuvia arvioita eri kuormituslähteistä. Yläpuolisesta vesistöstä eli Ruotsalaisesta ja Räävelinreitiltä tulevien ravinnevirtaamien osalta käytettiin hyväksi edellä esitettyjä vuoden 2011 ainevirtaamalaskelmia. Vuoden 2011 kuormitusarvion perusteella Konniveden valuma-alueelta tulevasta fosfori- ja typpikuormituksesta noin 55 % oli peräisin Heinolan alueen jätevesikuormituksesta (fosforia 2 700 kg/v ja typpeä 95 000 kg) (taulukko 2).

Konniveteen kokonaisuudessaan tulevasta kuormituksesta valuma-alueen osuus oli aiempien vuosien tasoa eli fosforista 11 % (5 350 kg/v) ja tyypestä 5 % (167 000 kg) (taulukko 2). Runsasvetisenä vuonna 2008 osuus oli selvästi pienempi. Eniten ravinteita tulee yläpuolisesta vesistöstä eli Ruotsalaisen suunnasta. Räävelinreitien osuuden kokonaiskuormituksesta arvioitiin olevan aiempien vuosien tasoa, noin 2 %.

Taulukko 2. Konniveden kohdistuvan fosfori- ja typpikuormituksen arvio vuodelta 2011. Konniveden valuma-alueen osalta kuormitusarvio perustuu ympäristöhallinnon VEPS-mallilla arvioituihin vuosien 2002-2007 hajakuormituksiin. Teollisuuden, asutuksen ja jätteenkäsittelyn kuormitustiedot on otettu suoraan vuoden 2011 kuormitustiedoista. Ruotsalaisesta ja Räävelinreitiltä tuleva ravinnekuormitusarvio perustuu ainevirtaamalaskelmiin. Konniveden valuma-alueelta tulevasta fosfori- ja typpikuormituksesta noin 55 % oli peräisin Heinolan alueen jätevesikuormituksesta.

	Fosfori		Typpi	
	kg/vuosi	%	kg/vuosi	%
Konniveden valuma-alue				
- Teollisuus	2 207	41,3	11 910	7,1
- Yhdyskunnat	475	8,9	69 350	41,6
- Jätteenkäsittely	23	0,4	13 704	8,2
- Maatalous	464	8,7	8 384	5,0
- Metsätalous	141	2,6	2 343	1,4
- Haja-asutus	482	9,0	2 485	1,5
- Laskeuma	459	8,6	26 180	15,7
- Luonnonhuuhtouma	1 094	20,4	32 050	19,2
- Hulevesi	5	0,1	288	0,2
Yhteensä	5 350	100	166 694	100
Konniveden valuma-alue, yht.	5 350	11,1	166 694	6,3
Ruotsalainen	41 906	86,9	3 165 058	93,0
Räävelinreitti	979	2,0	70 992	2,1
Yhteensä	37 009	100	3 405 744	100

5 HEINOLAN ALUEEN VESISTÖN YHTEISTARKKAILU

5.1 FYSIKAALIS-KEMIALLINEN VEDENLAATU SYVÄNNEHAVAINNINPAIKOILLA

Vuoden 2011 syvänehavaintopaikkojen näytteet haettiin maaliskuussa, kesäkuussa ja elokuussa (tulokset liite 7.1). Virtaama oli vuoden näytteenottokerroista suurimmillaan elokuussa.

Maaliskuu (7.-8.3.2011)

Näytesteiltä 5 ja 8 ei saatu otettua talvinäytteitä heikkojen jääolojen vuoksi. Jäänpaksuus muilla pisteillä oli 50-58 cm, paitsi Matinsalmessa (6) 25 cm. Lunta oli 0-14 cm. Vesimassa oli lievästi lämpötilakerrostunutta; lämpötilaeroa pinnan ja pohjan välillä oli noin 2-3 astetta, paitsi Matinsalmessa (6) oli tasalämpöistä.

Alusveden happitilanne oli selvästi keskimääräistä huonompi. Maitiaislahden suulla (3, 6 m) 20 %, Löysinlällä (7, 27 m) 28 %, Ruotsalaisella (näytepiste 0, 47 m) 43 %, Isosaaren alueella (9, 25 m) 61 %, Konniselällä (11, 47 m) 65 % ja tasalämpöisessä Matinsalmessa (6, 7 m) 84 % (kuva 8).

Maitiaislahden suulla (3) alusveden sähkönjohtavuus, alkaliniteetti ja ravinnepitoisuudet olivat hieman koholla. Löysinlällä (7) ja Konniselällä (11) alusveden fosforipitoisuus oli hieman koholla. Muutoin vesi oli näytteenottoaikaan fysikaalis-kemialliselta laadultaan melko tasalaatuista niillä pisteillä joista nyt saatiin näytteet (kuvat 9-12).

Kesäkuu (6.-7.6.2011)

Näytteenottoaikaan pintavedet olivat 14-16 °C. Tutkimusalueella lämpötilakerrostuneisuuden voimakkuus vaihteli pinnan ja pohjan lämpötilaeron ollessa Kymenvirrassa (5) 5 °C ja muualla 8-10 °C. Maitiaislahden suulla (3) alusvesi oli poikkeuksellisesti pintavettä lämpimämpää; 19,1 °C. Flutingtehtaan jäähdytys- ja lauhdevedet puretaan näytepisteen lähellä olevaan rantaan (kartta liite 1.2). Lämpimät jäähdytys- ja lauhdevedet, joiden virtaama vuonna 2011 oli noin 18 600 m³/vrk, ovat voineet nostaa alusveden lämpötilaa.

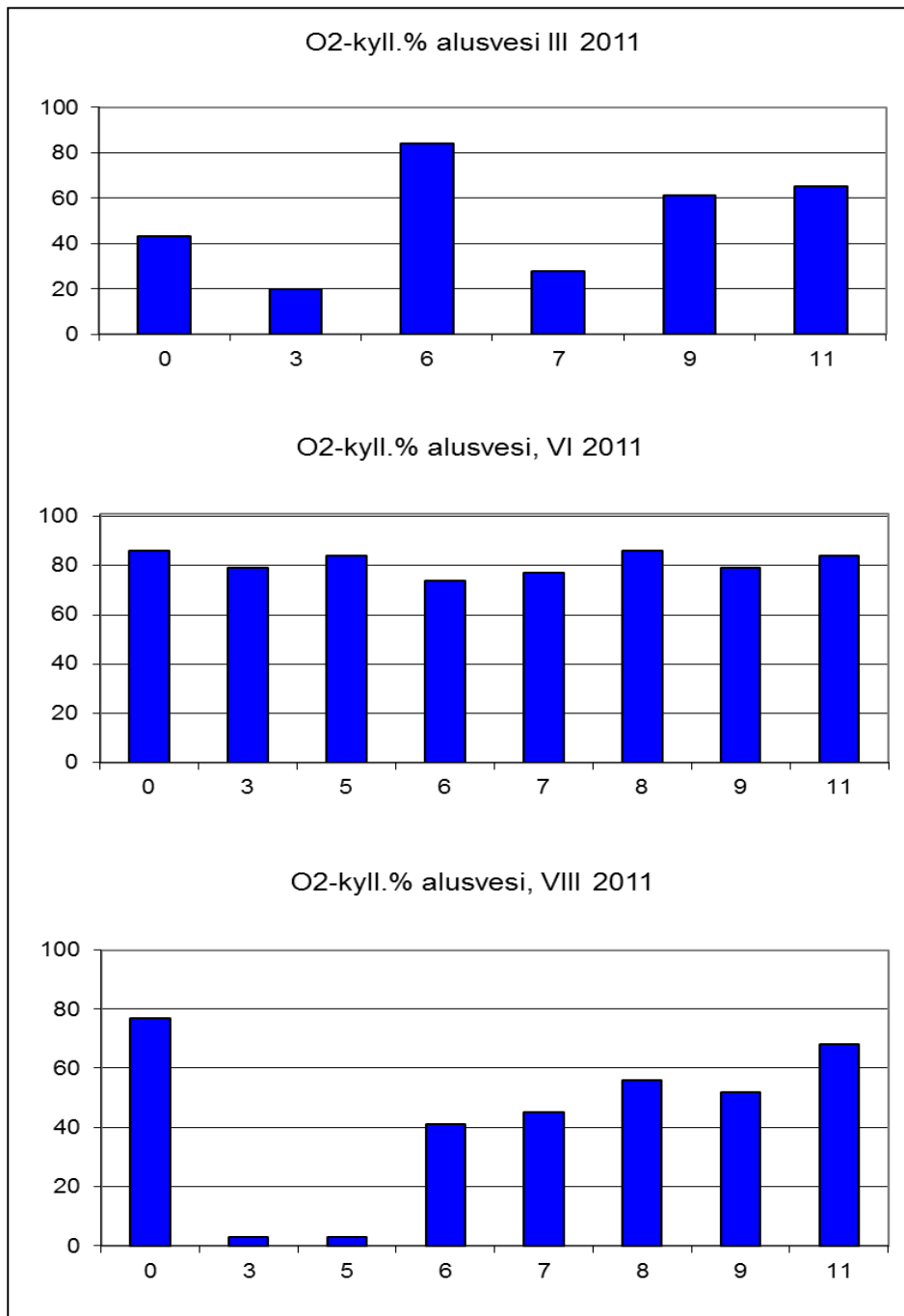
Kesäkuussa alusveden happitilanne oli hyvä koko alueella; pienimmilläänkin happikyllästys oli 74 % (Matinsalmi). Korkeinta hapenkylästys oli Ruotsalaisella ja Saunasaaren alueella (86 %) (kuva 8). Useina vuosina Kymenvirran (as 5) hapettomassa alusvedessä on näkynyt selvää jätevesivaikutusta, mutta nyt happea oli 84 % eikä vaikutuksia näkynyt. Maitiaislahden suulla (3) pintaveden ammoniumtyppipitoisuus oli hieman muita korkeampi (kuva 10). Muutoin vesi oli näytteenottoaikaan fysikaalis-kemialliselta laadultaan melko tasalaatuista kaikilla näytepisteillä.

Elokuu (8.-9.8.2011)

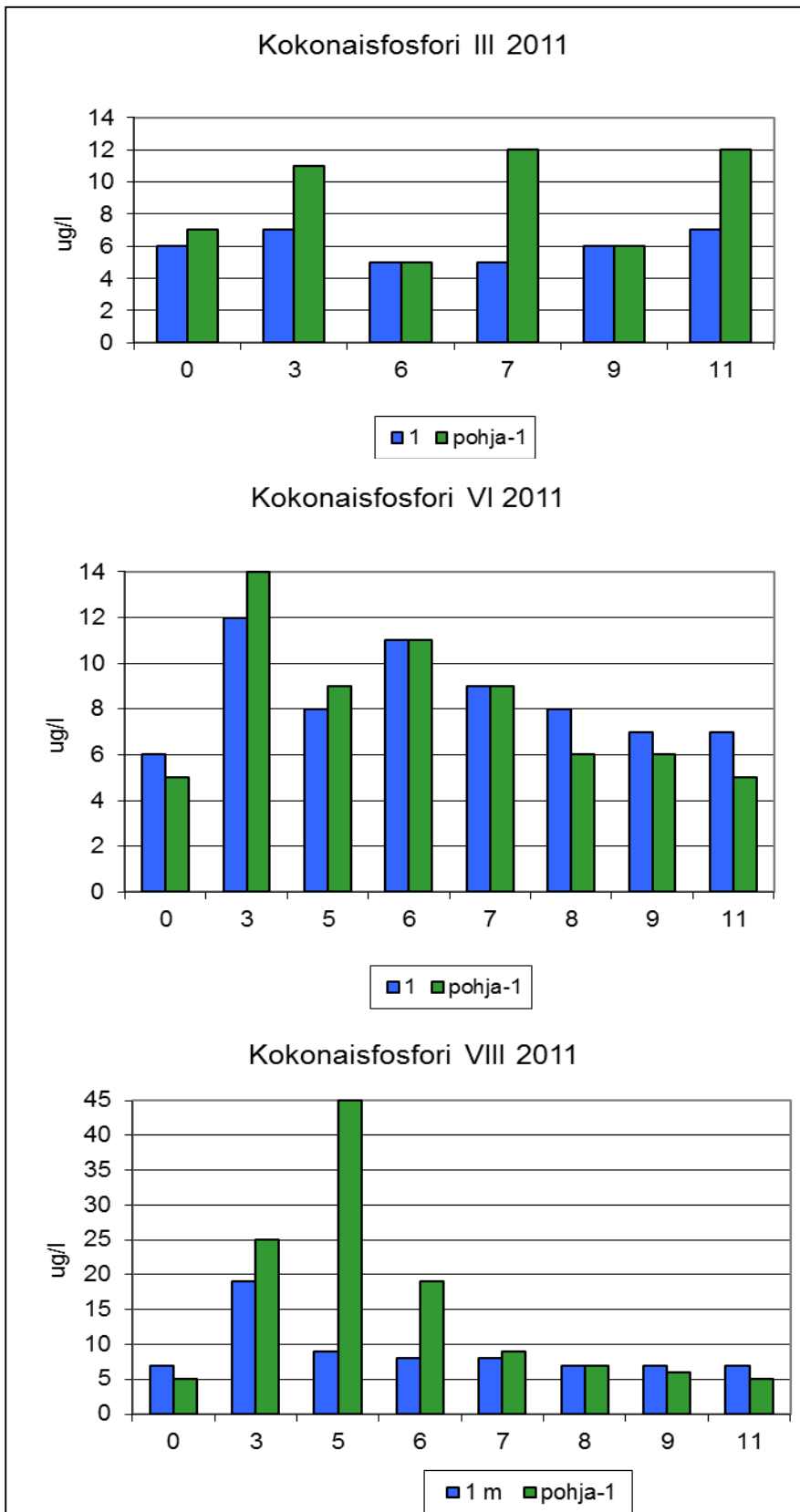
Näytteenottoaikaan päällysveden lämpötila oli Konnivedellä noin 21 °C. Vesi oli selvästi lämpötilakerrostunutta koko tutkimusalueella. Virtausalueella sijaitsevilla Kymenvirran (5) ja Matinsalmen (6) alueella sekä Maitiaislahden suulla (as 3) pinnan ja pohjan välinen lämpötilaero oli 6-9 °C ja muualla 13-17 °C. Konnivedellä lämpötilan harppauskerros sijaitsi 10-15 metrin syvyydessä.

Jätevesien vaikutus näkyi alusveden happitilanteessa: Maitiaislahden suulla (3) ja Kymenvirrassa (5) happi oli lopussa (kuva 8). Matinsalmi-Löysinlän-Saunasaari-Isosaari-alueella (6-9) alusveden happikyllästysaste oli 41-56 %, Konniselällä (as 11) 68 % ja Ruotsalaisella (as 0) 77 %.

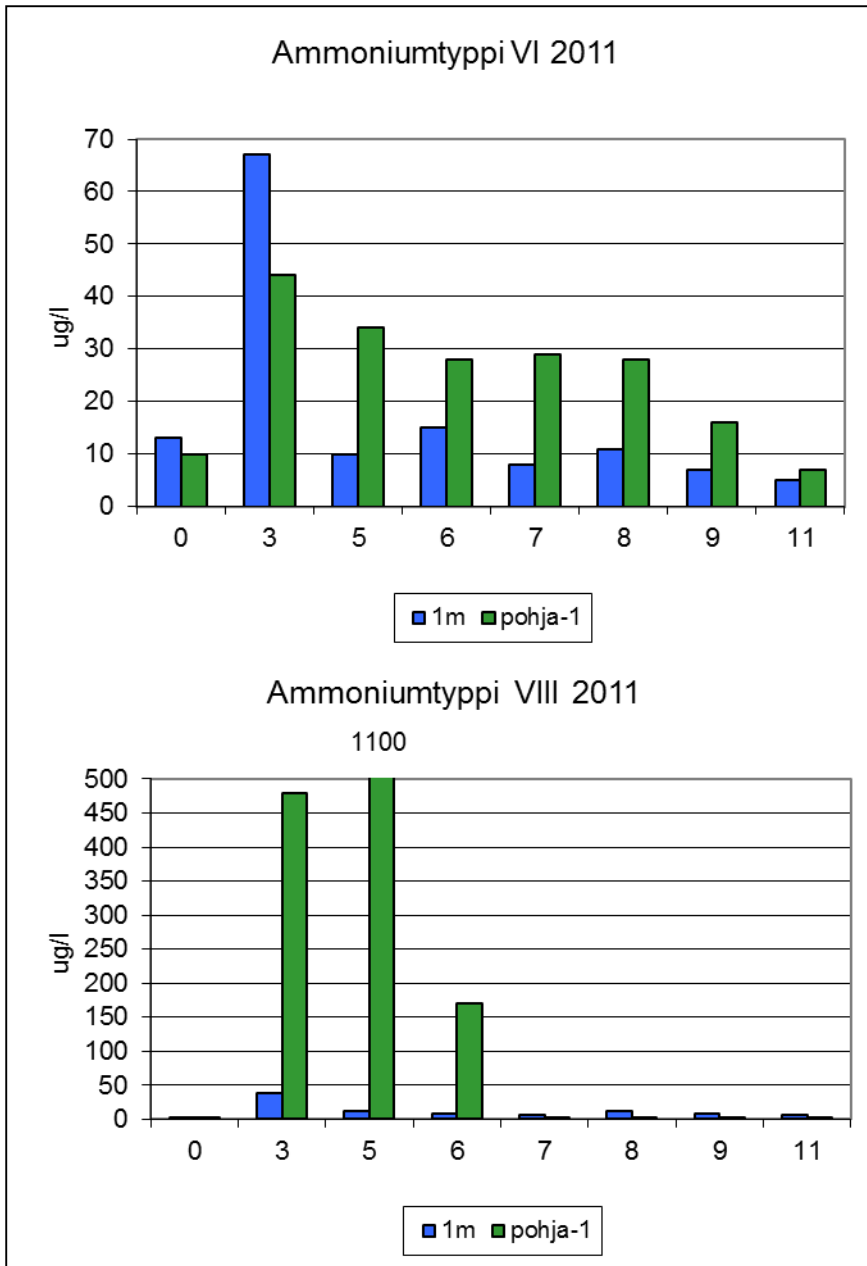
Maitiaislahden suualueen (3) ja erityisesti Kymenvirran (5) hapettomassa alusvedessä sähkönjohtavuus (kuva 12), alkaliniteetti, väriarvo ja kokonaistyyppipitoisuus olivat koholla. Nitriitti-nitraattityppipitoisuus oli pieni - hapettomissa oloissa vallitsevana tyyppinä on ammoniumtyppi, jota olikin runsaasti (kuva 10). Myös kokonais- ja liukoisen fosforin pitoisuus olivat koholla Kymenvirran alusvedessä (kuva 9).



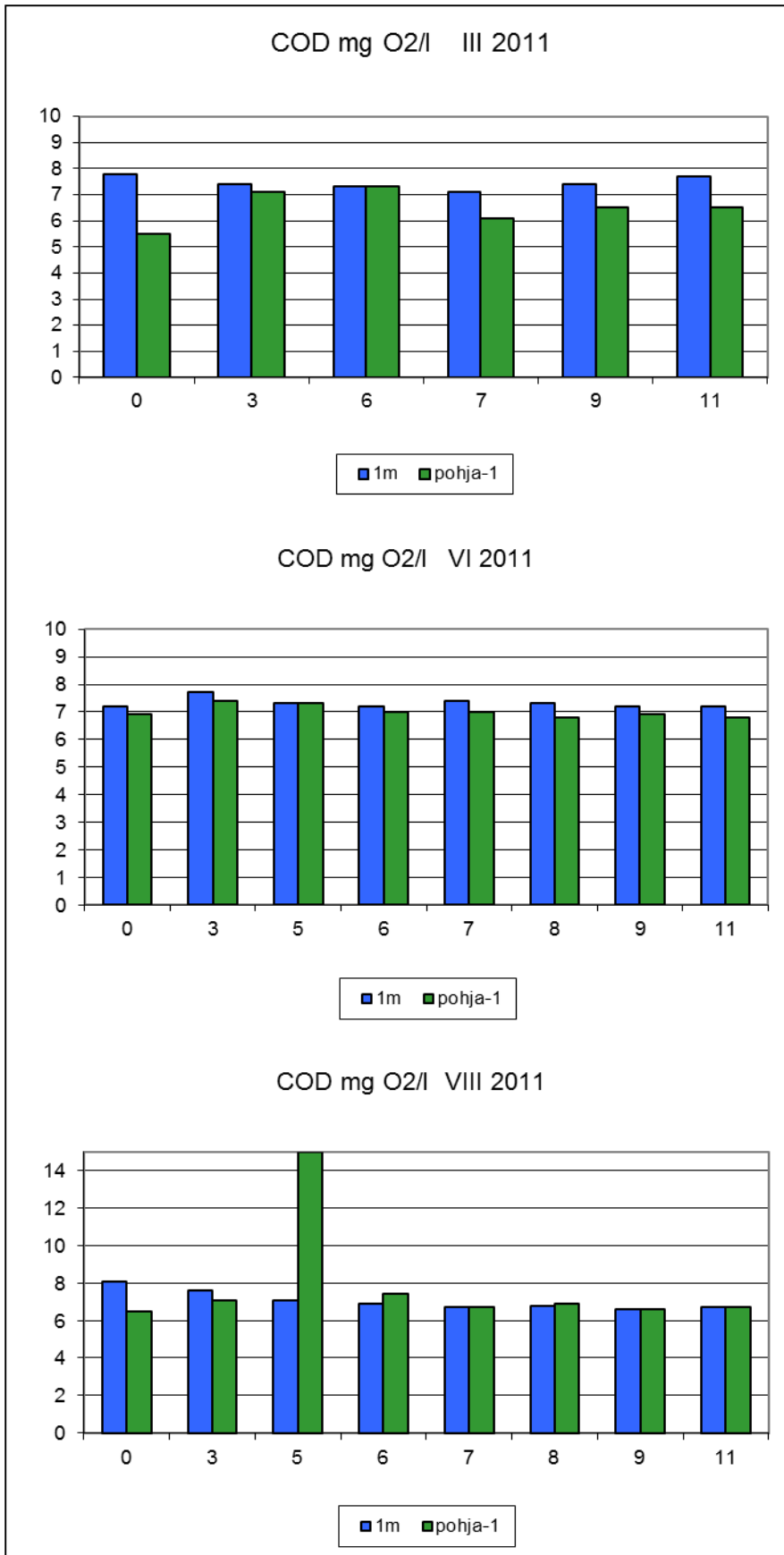
Kuva 8. Alusveden hapen kyllästysaste (%) näytepisteillä maaliskuu-, kesä- ja elokuussa 2011. As 0 Ruotsalainen, 3 Maitiaislahti, Konnivesi: 5 Kymenvirta, 6 Matinsalmi, 7 Löysinselkä, 8 Saunasaaren alue, 9 Isoasaaren alue, 11 Konniselkä. Maaliskuussa alusveden happitilanne oli selvästi keskimääräistä huonompi, pisteiltä 5 & 8 ei näytteitä saatu heikkojen jäiden takia. Kesäkuussa alusveden happitilanne oli hyvä. Elokuussa happi oli lopussa Kymenvirrassa ja Maitiaislahden suulla. Matinsalmi-Löysinselkä-Saunasaari-Isoasaari -alueella alusveden happikyllästysaste oli noin 40-60 %, Konniselällä 70 % ja Ruotsalaisella 80 %.



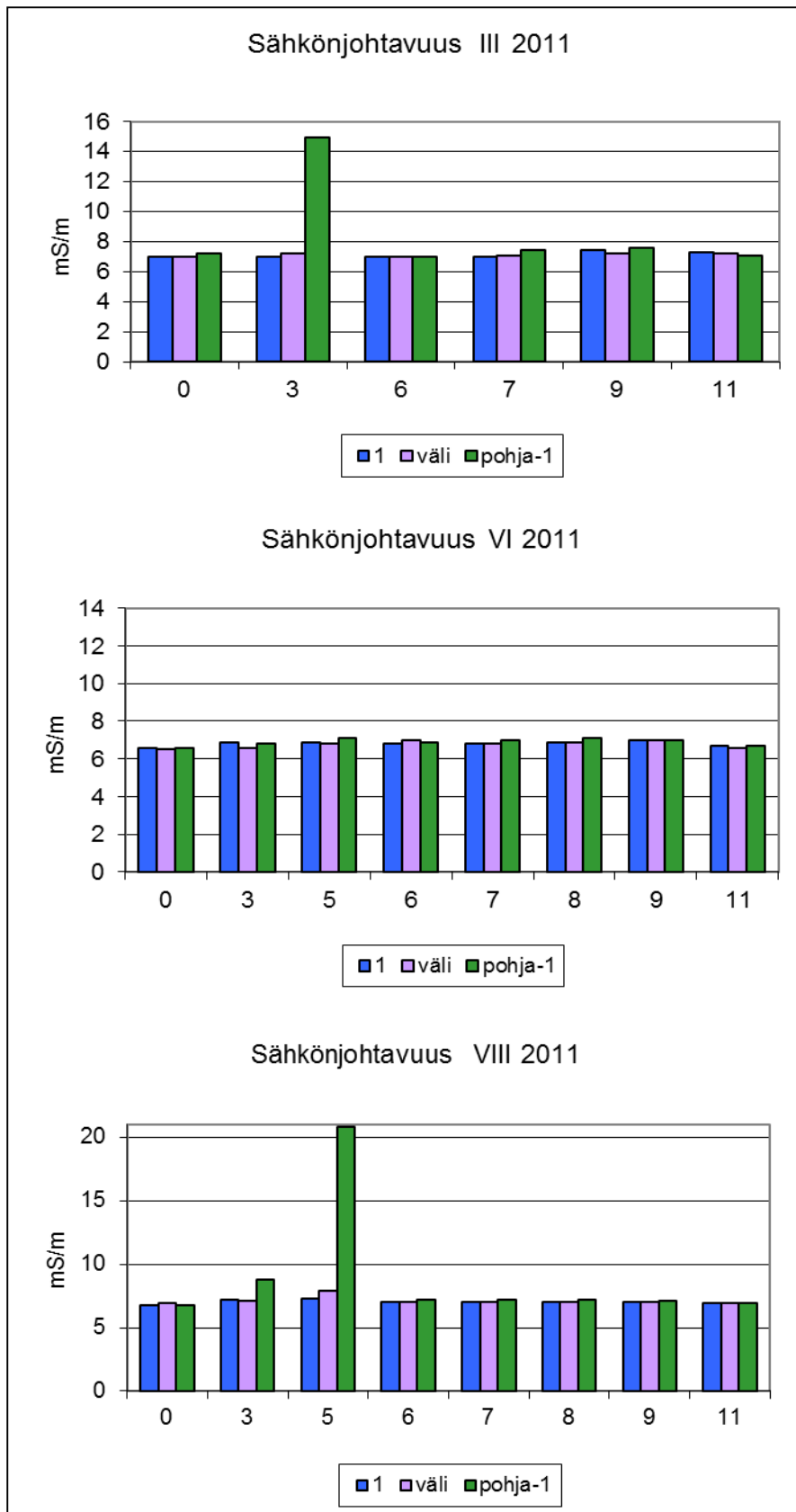
Kuva 9. Kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) 1 m:n ja pohja-1m syvyyksillä maaliskuu-, kesä- ja elokuussa 2011 Heinolan syvänehavaintopaikoilla. Elokuussa Maitiaislahden ja Kymenvirran hapettoman (kuva 8) alusveden fosforipitoisuus oli koholla.



Kuva 10. Ammoniumtyyppipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) 1 m:n ja pohja-1m syvyyksillä kesä- ja elokuussa 2011 Heinolassa. Elokuussa Kymenvirran ja Maitiaislahden hapettoman (kuva 8) alusveden pitoisuus oli korkea.



Kuva 11. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) (mgO_2/l) eri syvyyksissä maalīs-, kesä- ja elokuussa 2011 Konnivedellä. Elokuussa COD oli koholla Kymenvirran alusvedessä.



Kuva 12. Sähkönjohtavuus (mS/m) eri syvyyksissä maaliskuu-, kesä- ja elokuussa 2011 Konnivedellä. Maalikuussa sähkönjohtavuus oli hieman koholla Maitiaislahden suun ja elokuussa Kymenvirran alusvedessä.

Vedenlaatumuuttujen vaihtelu eri näytteenottokerroilla

Veden **happamuutta kuvaavan pH-arvon** osalta erot olivat vähäisiä. Kaikki pintaveden pH tulokset olivat välillä 6,8-7,1. Alhaisimmat pH-arvot esiintyivät alusvedessä huonoissa happioloissa, ja ne olivat tasoa 6,4.

Veden **puskurikykyä kuvaava alkaliniteetti** oli yleensä vakaa eri näytepisteiden, ajankohtien ja syvyyksien välillä. Suurin osa havainnoista oli välillä 0,23-0,28 mmol/l, mikä kuvaa veden hyvää puskurikykyä. Alusveden huono happitilanne tai hapettomuus nostaa alusveden alkaliniteettia – maksimi oli elokuussa Kymenvirrassa 0,68 mmol/l.

Pintaveden **kiintoainepitoisuus** on koko tutkimusalueella alhainen, mikä kuvaa osaltaan veden kirkkautta. Talvella pitoisuus oli alle 1 mg/l, kesä- ja elokuussa 1-2,3 mg/l, suurin pitoisuus oli Maitiaislahden suulla.

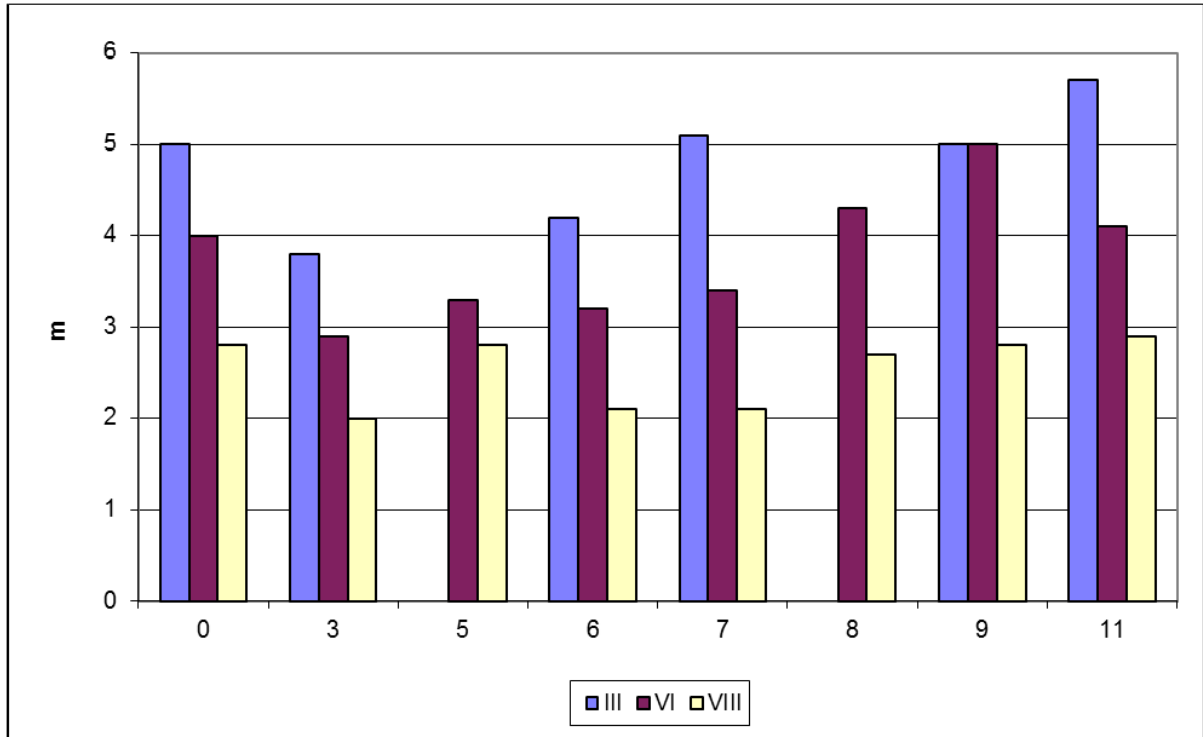
Veden väriarvot olivat pääasiassa tasoa 20-30 mg Pt/l, mikä osoittaa veden lievää humusleimaa. Suurin väriarvo, 120 mg Pt/l, mitattiin Maitiaislahden suun (3) hapettomasta alusvedestä elokuussa.

Syvänehavaintopaikoilla tutkittiin avovesikaudella myös **liukoisia ravinteita**. **Nitriitti-nitraattityppeä** oli päällyksvedessä kesäkuussa 160-200 µgN/l ja elokuussa 110-140 µgN/l. Tuotantokauden aikaiset päällyksveden **ammoniumtyppipitoisuudet** olivat luonnontilaisella tasolla eli <5-15 µgN/l muualla paitsi Maitiaislahden suulla (3), jossa pitoisuus oli kesäkuussa 67 µgN/l ja 38 µgN/l elokuussa. Alusveden ammoniumtyppipitoisuus oli elokuussa korkea erityisesti Kymenvirrassa, mutta myös Maitiaislahden suulla ja Matinsalmessa (kuva 10). **Liunneen fosforin** pitoisuudet olivat pieniä, muualla <2-6 µg/l, Kymenvirran alusvedessä elokuussa 21 µg/l.

Mineraaliravinteiden typpi-fosforisuhde ($\text{NO}_2 + \text{NO}_3 + \text{NH}_4\text{-N}$ /liuk.fosfori) vaihteli välillä 32-117. Mikäli mineraaliravinteiden typpi-fosforisuhde on yli 12, pidetään fosforia rajoittavana tekijänä ja mikäli suhde on alle 5, on typpi rajoittava (Forsberg ym. 1978). Mineraaliravinteiden suhdeluvun perusteella fosfori on siis selkeästi minimiravinne koko tutkimusalueella. Suhdeluvut olisivat vielä suurempia, mikäli liunneen fosforin arvona käytettäisiin liunneen kokonaisfosforin asemasta leville kaikkein käyttökelpoisinta liuennutta fosfaattifosforia (DRP).

Kokonaisravinteiden typpi-fosforisuhde vaihteli välillä 29-80; pienimmillään ravinteiden välinen suhde oli Maitiaislahdella (3) ja suurimmillaan Ruotsalaisella (0). Mikäli kokonaisravinteiden typpi-fosforisuhde on yli 17, on fosfori levien kasvua rajoittava tekijä, ja mikäli suhde on alle 10, on typpi kasvun minimitekijä (Forsberg ym. 1978). Tämän mukaan koko tutkimusalue on myös kokonaisravinteiden perusteella selvästi fosforirajoitteinen.

Näkösyyvyys oli maaliskuussa Konniseellä (11) lähes 6 m, Ruotsalaisella (0), Isosaaren alueella (9) ja Löysinselällä (7) 5 m ja Matinsalmessa sekä Maitiaislahden suulla noin 4 m (kuva 13). Kesäkuussa Isosaaren alueella oli näkösyvyttä 5 m, Ruotsalaisella, Konniseellä ja Saunasaaren alueella 4 m ja muualla noin 3 m. Elokuussa näkösyvyttä oli koko alueella keskimääräistä selvästi vähemmän, 2-3 m.



Kuva 13. Näkösyvyys (m) Ruotsalaisen-Konniveden syvänehavaintopaikoilla vuonna 2011. Näkösyvyys oli elokuussa selvästi keskimääräistä pienempää.

5.2 FYSIKAALIS-KEMIALLINEN VEDENLAATU VIRTAAHAVAINTOPAIKOILLA

Vedenlaatutuloksia on joka kuukaudelta kaikilta kolmelta näytepaikalta (liite 7.2).

Kiintoainepitoisuus

Kiintoainepitoisuudet olivat kaikilla virtahavaintopaikoilla yleensä todella alhaisia. Jyrängönvirrassa ja Vuolenkoskella pitoisuudet olivat yleensä alle määrittäysrajan 1 mg/l, neljänä kesäkuukautena 1-1,6 mg/l. Sulkavankoskella pitoisuus oli kesä-lokakuussa yli määrittäysrajan, 1-2,7 mg/l.

Sähkönjohtavuus

Veden sähkönjohtavuuden vuodenaikaisvaihtelu oli vuonna 2011, kuten aiemminkin, hyvin vähäistä, eikä Jyrängönvirran ja Vuolenkosken arvoissa ollut eroa. Räävelinreitiltä tulevan veden sähkönjohtavuus oli yleisesti selvästi alhaisempi kuin Kymijoen pääreitillä (kuva 14).

Väri

Veden väri oli Konniveden pääreitillä vuonna 2011 vakaa, noin 25 mg Pt/l. Räävelinreitiltä purkautuva vesi oli väriltään ruskeampaa. Räävelinreitin veden väriarvo oli korkeimmillaan kesäkuussa; 40 mgPt/l (kuva 14).

Typpi

Kokonaistyyppipitoisuuksien keskiarvo oli kaikilla virtahavaintopaikoilla noin 460 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat pääasiassa välillä 400-500 µg/l (kuva 14). Minimipitoisuudet, 400-420 µg/l, mitattiin heinäkuussa. Korkeimmillaan pitoisuudet olivat lokakuussa sateisen syyskuun jälkeen, jolloin virtaamat olivat suurimmillaan.

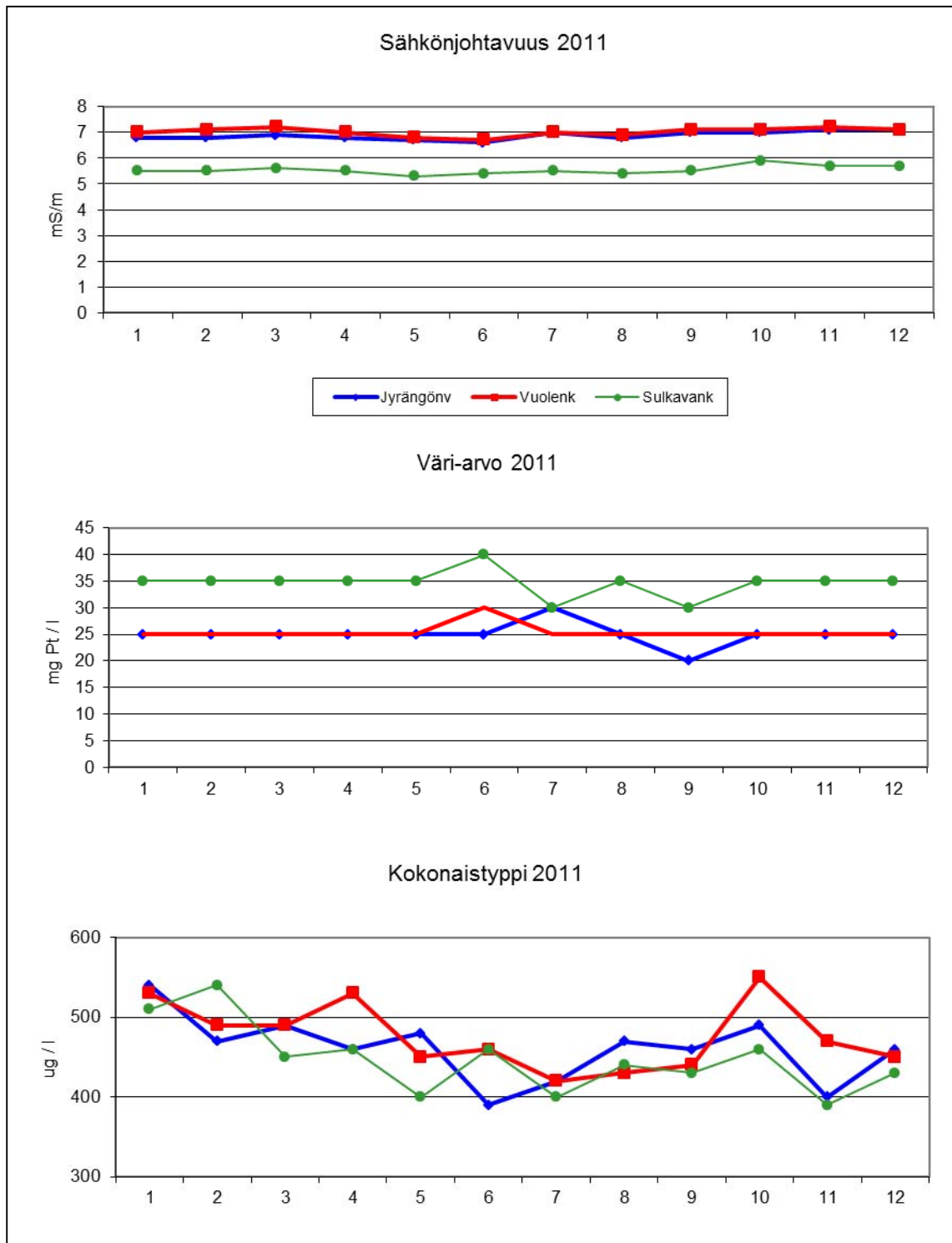
Nitriitti-nitraattityypen pitoisuudet olivat korkeimmillaan maaliskuussa, jolloin suurin osa esim. pelloilta tulevasta typpikuormasta on nitraattia. Tuotantokauden aikana nitraattipitoisuus laskee, koska levät ottavat nitraatin käyttöönsä. Syksyllä pitoisuudet lähtivät taas nousuun. Pääreitillä nitraattipitoisuudet eivät juuri eronneet toisistaan. Sulkavankoskesta purkautuvassa vedessä oli vähemmän nitraattia kuin Kymijoen pääreitillä (kuva 15).

Ammoniumtyppipitoisuuden vuodenaikaisvaihtelu ei vastaa nitraattityypen vaihtelua vaan on yleensä lähes päinvastainen. Alhaisimmat pitoisuudet mitattiin talvella ja korkeimmat alkusyksystä, poikkeuksena Vuolenkosken huhtikuun korkea pitoisuus (kuva 15). Ammoniumtyppipitoisuudet olivat normaalia vesistötasoa eli alle 5-11 µg/l. Pistekuormituksesta tuleva ammoniumtyppi näkyi selvästi siinä että Jyrängön- ja Sulkavanvirrassa pitoisuudet olivat useimmiten alle määritysrajan 5 µg/l, mutta Vuolenkoskella vain kolme kertaa. Vuolenkoskella vuoden tulosten keskiarvo 7,3 µg/l, kun se Jyrängönvirrassa oli 4,0 µg/l ja Sulkavankoskella 4,9 µg/l (alle määritysrajan tuloksina on käytetty arvoa 3 µg/l).

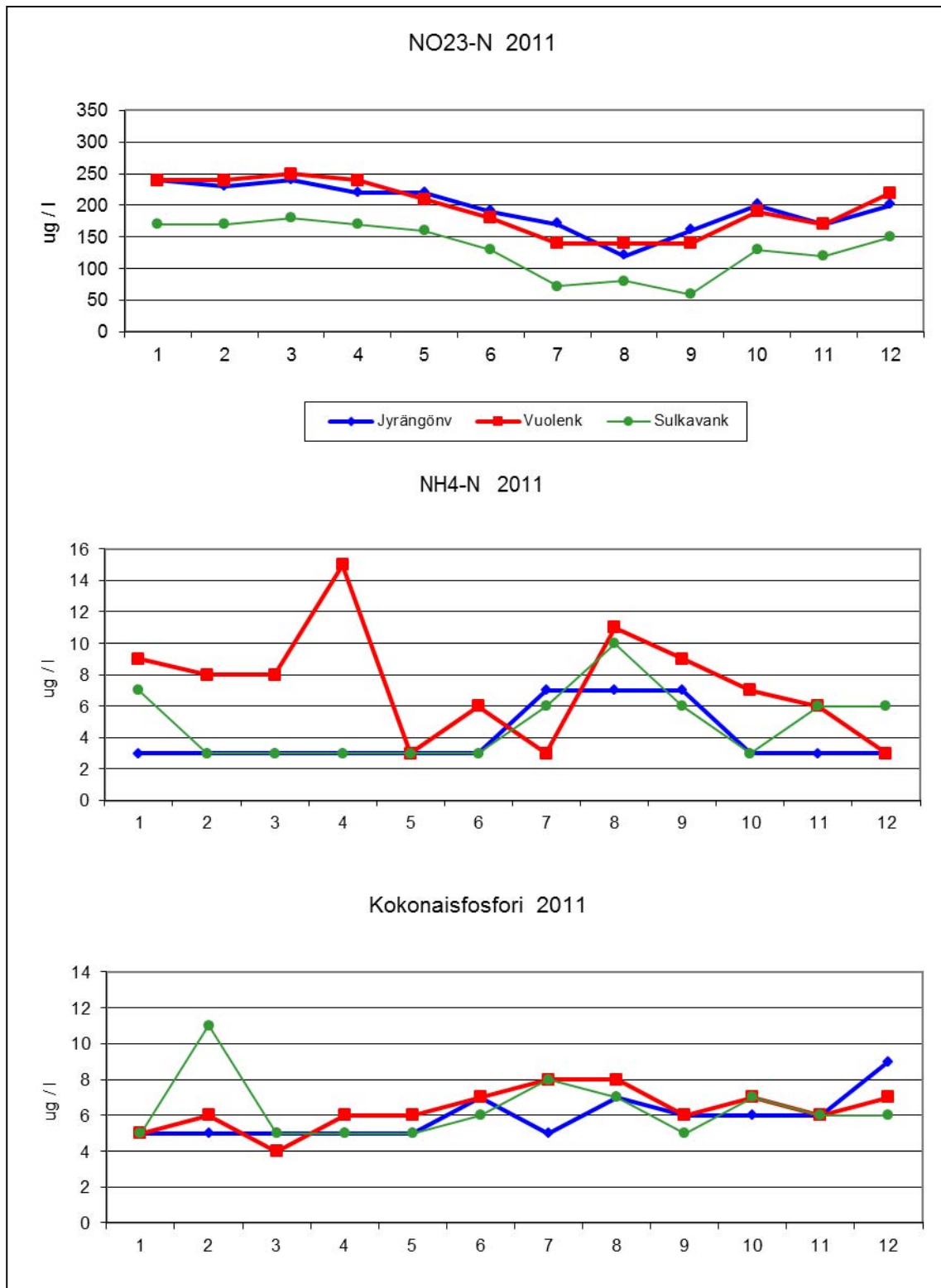
Fosfori

Sekä ajallinen että alueellinen vaihtelu huomioon ottaen kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 4-9 µg/l, paitsi Sulkavankoskessa helmikuussa 11 µg/l (kuva 15). Keskiarvojen mukaan fosforipitoisuus oli vain hieman pienempi Jyrängönvirrassa (5,9 µg/l) kuin Vuolenkoskella ja Sulkavankoskella (6,3 µg/l). Heinolan alueen pistekuormituksesta aiheutuva laskennallinen pitoisuusnousu (pistekuormitus/virtaama) oli vuonna 2011 tasoa 0,3 µg/l, joka vastaa hyvin havaittuja eroja fosforipitoisuuksissa.

Liuennutta kokonaisfosforia oli alle 2-4 µg/l. Jyrängönvirran ja Vuolenkosken tasossa ei juuri ollut eroa. Sulkavankoskella pitoisuudet olivat hieman suuremmat kuin pääreitillä.



Kuva 14. Veden sähkönjohtavuus (mS/m), väri (mgPt/l) ja kokonaistyyppi (µg/l) virtahavaintopaikoilla eri näytteenottokerroilla vuonna 2011. Sulkavankosken veden sähkönjohtavuus oli alaisempi ja väriarvo korkeampi kuin Kymijoen pääreitillä.



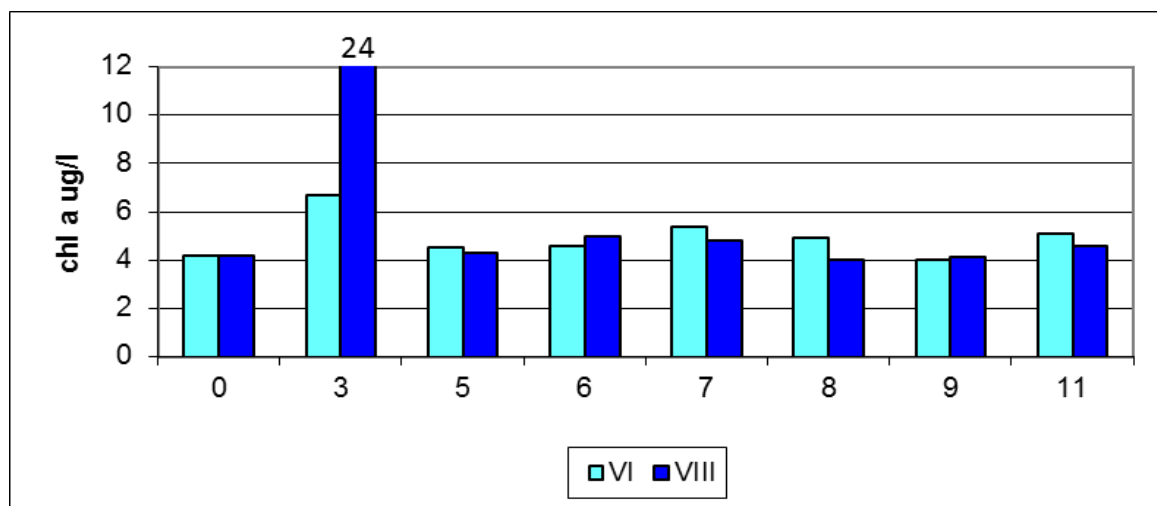
Kuva 15. Veden nitriitti-nitraatti-, ammoniumtyppi- ja fosforipitoisuus (µg/l) virtahavaintopaikoilla eri näytteenottokerroilla vuonna 2011. Sulkavankosken vedessä oli vähemmän nitraattia kuin Kymijoen pääreitillä. Ammoniumpitoisuudet olivat Vuolenkoskella korkeampia kuin Jyrängönvirrassa ja Sulkavankoskella. Fosforipitoisuus oli helmikuussa Sulkavankoskella muita korkeampi.

5.3 VEDEN HYGIEENINEN LAATU

Konniveden ja Ruotsalaisen pintaveden hygieenistä laatua tutkitaan kesällä syvänehavaintopaikoilla. Kesän 2011 fekaalisten enterokokkien ja *E. colien* mukaan vesistön hygieeninen tila oli näytteenottokerroilla erinomainen, eli bakteerimäärät olivat aina selvästi alle EU-normien mukaisen (STM asetus 177/2008) uimaveden toimenpiderajan (400 fek. enterokokkia/100ml, 1000 *E. colia*/100ml) ja uimaveden erinomaisen laatuluokituksen mukaisia (200 fek. enterokokkia/100ml, 500 *E. colia*/100ml). Fekaalisia enterokokkeja oli tutkimusalueella kesäkuun näytteenottokerroilla 0-2 pmy ja elokuussa 0 (Ruotsalainen)-91 (Matinsalmi) pmy/100ml. *E. coli* oli 0 (Ruotsalainen)-24 (Matinsalmi) pmy/100ml. Maitiaislahden suulla oli kesäkuussa kolimuotoisia bakteereja yli 200 pmy/100ml, muilla näytepaikoilla selvästi vähemmän. Elokuussa kolimuotoisia bakteereja oli 370 (Isosaari) – 3400 (Konniselkä) pmy/100ml. Aikaisemmin käytössä olleissa uimavesiasetuksissa (STM 292/96 ja 41/99) uimaveden laadun arvioinnissa otettiin huomioon myös kolimuotoisten bakteerien kokonaismäärä. Kolimuotoisten bakteerien raja-arvona oli 10 000 pmy/100 ml.

5.4 KASVIPLANKTON

Kasviplanktonin klorofylli-a tuloksia on kesä- ja elokuulta 8 syvänehavaintopaikalta (liite 7.1). Rehevä Maitiaislahti erottui selvästi muusta alueesta, erityisesti elokuussa (kuva 16). Muuten pitoisuuksissa ei ollut suuria eroja. Klorofyllipitoisuudet olivat kesä- ja elokuun tulosten keskiarvona Maitiaislahden suulla 15,4 µg/l ja muualla 4,1-5,1 µg/l. Klorofyllipitoisuudet olivat Maitiaislahden suulla (3), Kymenvirrassa (5) ja Konniselällä (11) hieman suurempia kuin edellisenä vuonna.



Kuva 16. Ruotsalainen-Konniveden syvänehavaintopaikkojen klorofyllipitoisuus (µg/l) kesä- ja elokuun näytteenottokerroilla vuonna 2011. Rehevä Maitiaislahti (as 3) erottui selvästi muusta alueesta.

Kesän 2011 vesinäytteenoton yhteydessä havaittiin vain vähän levää. Hämeessä levätilannetta seurattiin viikoittain 20 havaintopaikalla eri puolilla Kanta- ja Päijät-Hämettä. Sinilevähavaintoja tehtiin kesän aikana yhteensä 12 seurantapaikalta. Kaiken kaikkiaan kesä oli Hämeessä sinilevien osalta tavanomainen ja useimmat esiintymät vähäisiä (Hämeen ELY 2011).

Koko maan tilanteesta kertovan valtakunnallisen leväseurannan (Suomen ympäristökeskus 2011) mukaan sinilevätilanne järvillä oli kesällä 2011 keskimääräinen. Runsaimmat sinileväkukinnat havaittiin järvillä heinä-elokuun vaihteessa sekä elokuun toiseksi viimeisellä viikolla. Sinileväkukintoja havaittiin normaalia vähemmän heinäkuun puolivälissä sekä elokuun puolivälissä.

Rehevyyssluokituksen mukaan koko tutkimusalue on lievästi rehevää lukuun ottamatta rehevää Maitiaislahden suualuetta. Tämän rehevyyssluokituksen mukaan vesistö on karu, mikäli klorofyllipitoisuus on alle 4 µg/l, lievästi rehevä arvoilla 4-10 µg/l, rehevä arvoilla 10-20 µg/l ja erittäin rehevä, mikäli kasvukauden klorofyllipitoisuuden keskiarvo on 20-50 µg/l (Oravainen 1999). Tuotantokauden 2011 päälysveden fosforipitoisuuksien perusteella alue on karua, alle 10 µgP/l, lievästi rehevää Maitiaislahden suualuetta lukuun ottamatta.

6 STORA ENSO PACKAGING OY:N JA UPM WOOD OY:N HEINOLAN VANERITEHTAAN VELVOITETARKKAILU MAITIAISLAHDELLA

Kesäkuusta 2008 lähtien Stora Enso Packaging Oy:n aaltopahvitehtaan painoväripitoiset pesuedet on johdettu muiden jätevesien (tärkkelyspitoiset prosessi- ja pesuedet sekä saniteettivedet) kanssa Heinolan kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Maitiaislahteen johdetaan vain jäähdytys- ja hulevedet. UPM Wood Oy:n Heinolan vaneritehtaalta Maitiaislahteen johdettiin vain jäähdytysvesiä sadevesiviemäreitä pitkin. Vaneritehtaan tuotannollinen toiminta loppui tammikuussa 2009. Ajoittain lahden alueelle voi työntyä Jyrängön- ja Kymenvirran välille johdettuja jätevesiä, mutta suoraa jätevesikuormitusta ei ole.

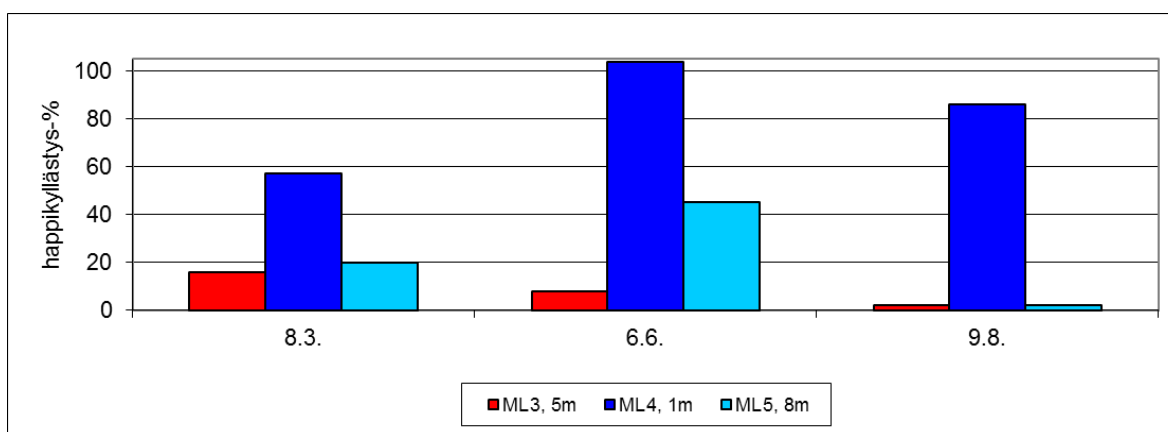
Maitiaislahden vesistötutkimuksen näytteitä otetaan kolme kertaa vuodessa ns. lähtevästä jätevedestä (Packaging) ja kolmesta vesistötarkkailupisteestä (kartta liite 1.2, koordinaatit liite 2). Lisäksi Maitiaislahden suulla on yksi Heinolan yhteistarkkailuun liittyvä näytepiste (Hein3) (kartta liite 1.1).

Näytteenottokaivon, johon mm. Packaging Oy:n Maitiaislahteen johdettavat jätevedet menivät, vedenlaatu vaihteli kolmella eri näytteenottokerralla melko paljon. Kaivon tulee Packagingin hulevesien lisäksi ainakin kaupungin tulvaviemärin vesiä. Sähkönjohtavuudet olivat pieniä. Vedessä oli maaliskuussa runsaasti kiintoainetta, happea kuluttavaa ainesta ja ravinteita (taulukko 4). Bakteeritiheydet olivat erittäin suuria elokuussa.

Taulukko 4. Packaging Oy:n jätevesikaivon vedenlaatu vuonna 2011.

Pvm	Kiinto- aine mg/l	Johto- kyky mS/m	BOD 7ATU mg/l	CODCr mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Fek.enter pmy/100 ml	Kolibak. pmyl/ 100ml	E.coli pmy/ 100ml
8.3.11	750	15,7	13	710	12000	5700	130	7 300	9
6.6.11	360	8,4	4,7	110	<2000	38	15	1 600	11
9.8.11	10	8,9	4,7	65	<2000	170	16 000	200 000	20 000

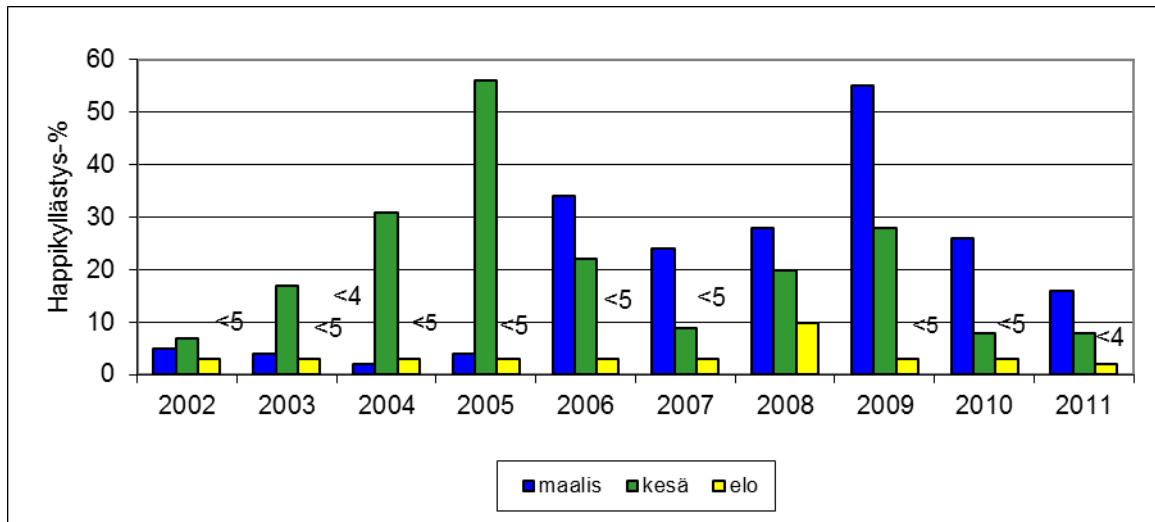
Packaging Oy:n lähialueella (ML4) on matalaa, syvyyttä vain 2-3 metriä, joten happitilanne pysyi siellä vuonna 2011, kuten yleensäkin, hyvänä (kartta liite 1.2, tulokset liite 7.3, kuva 17). Sekä Maitiaislahden perukassa (ML3) että rautatiesillan lähellä (ML5) alusvesi on yleensä käynyt hapettomaksi kerrostuneisuuskausina (kuva 18). Kesäkuussa happi oli jo lähes loppunut perukan alusvedestä ja elokuussa loppunut sekä perukan että rautatiesillan alusvedestä (kuva 17). Elokuussa happi oli lähes lopussa rautatiesillan luona jo viidessä metrissäkin.



Kuva 17. Maitiaislahden velvoitetarkkailututkimuksen alusveden hapen kyllästysaste (%) eri näytteenottokerroilla vuonna 2011. Näytepisteellä 4 on matalaa ja happikyllästys pysyy korkealla. Pisteillä 3 & 5 alusvesi oli elokuussa hapetonta.

Maaliskuussa Maitiaislahden perukan (ML3) alusveden alkaliniteetti, sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus olivat hieman koholla. Kesä- ja elokuussa näiden lisäksi myös väriarvo ja ravinnepitoisuudet olivat koholla. Väriarvo oli korkeimmillaan 140 mgPt/l perukan alusvedessä elokuussa.

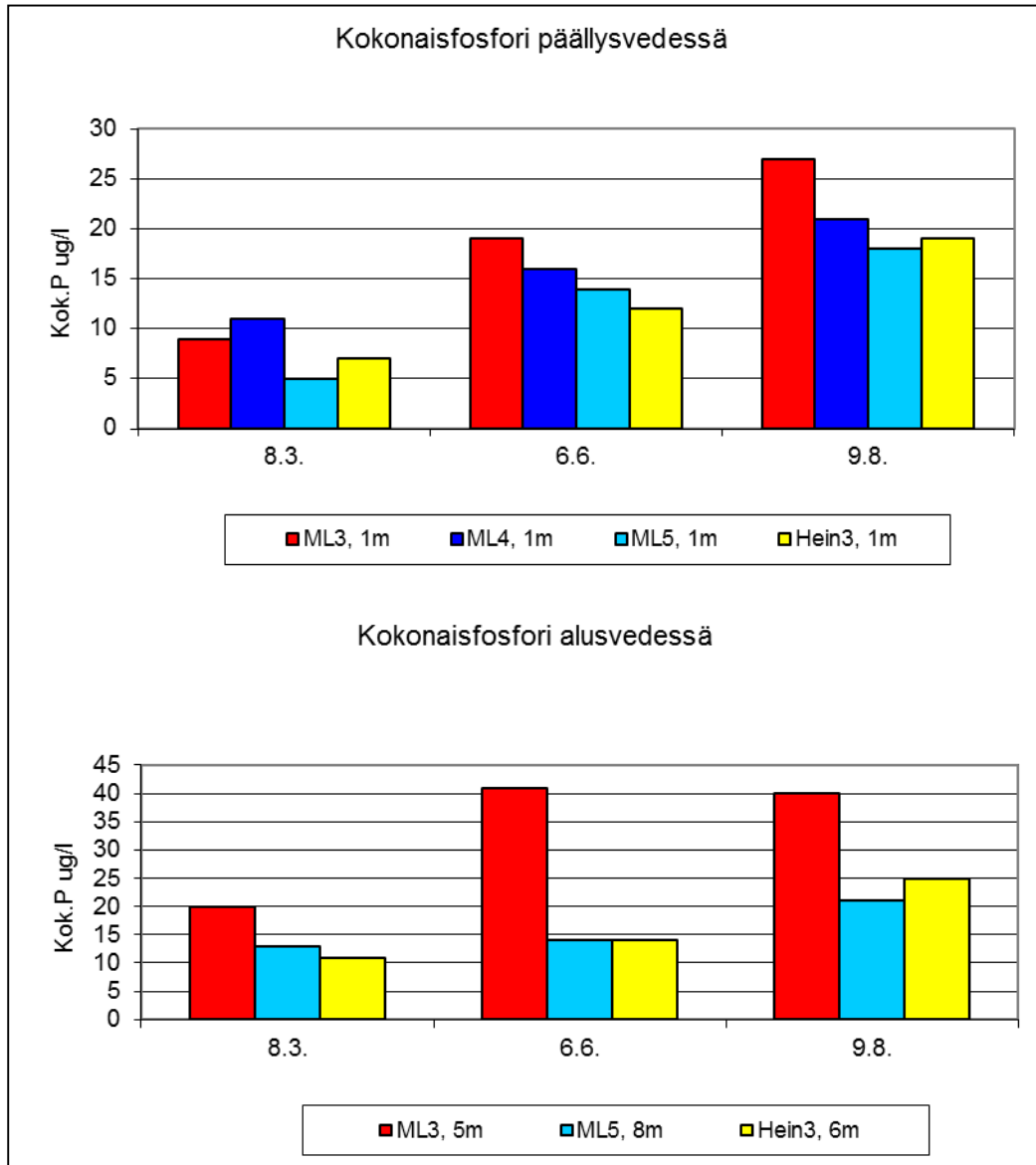
Kaikki pintaveden bakteerimäärät jäivät selvästi sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 35/2008 annettujen yksittäisten tulosten uimaveden toimenpiderajasta (400 fek. enterokokkia/100 ml, 1000 *E.colia*/100 ml). Aiemmin asetuksessa annettiin raja-arvo myös koliformisille bakteereille, joita piti olla alle 10 000/100 ml. Suurimmat pintaveden kokonaiskolimäärät mitattiin elokuussa, enimmillään 2400 pmy/100 ml rautatiesillan luona olevalla pisteellä ML5. Elokuussa myös Packagingin kohdalla olevasta hulevesikaivosta mitattiin suuria bakteerimääriä (taulukko 4).



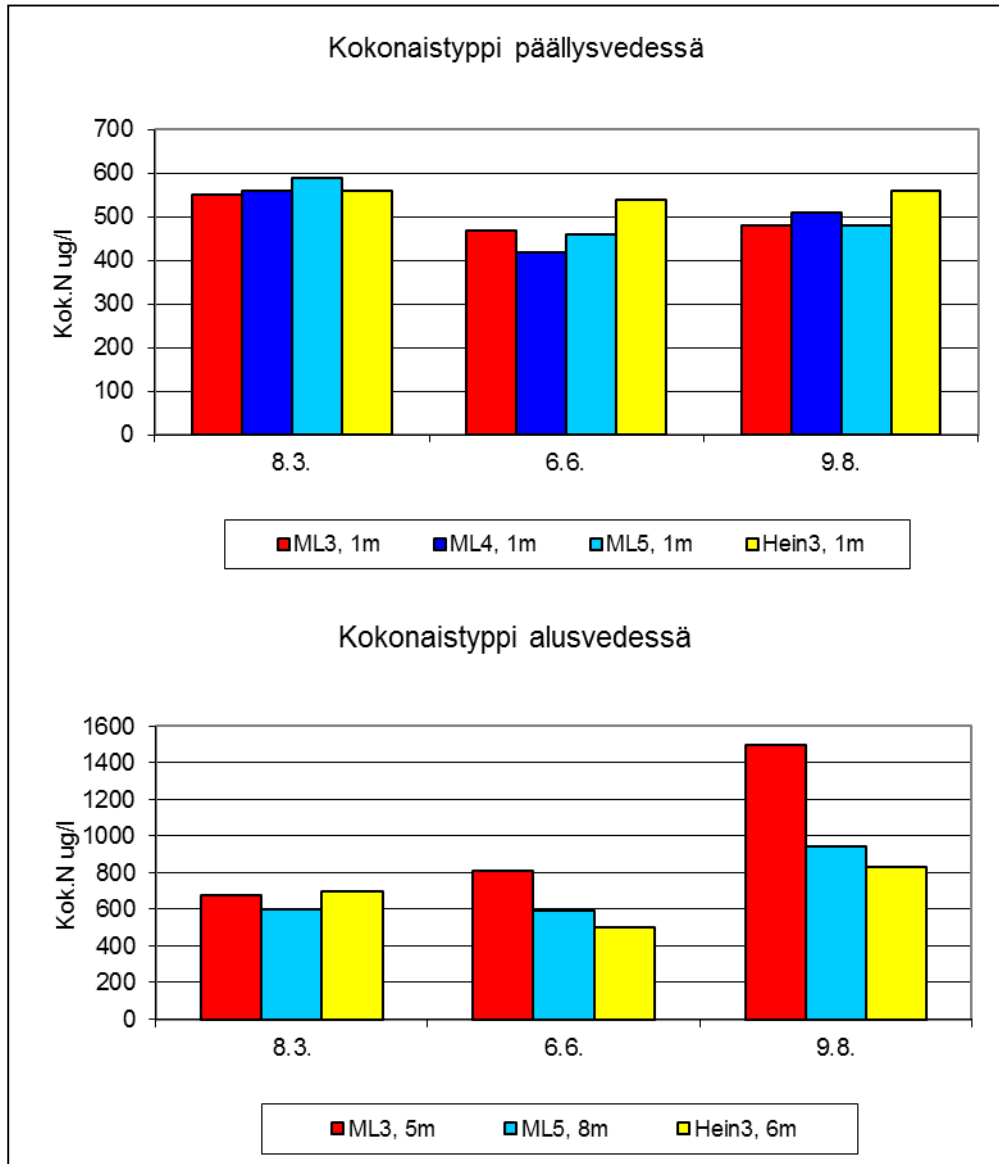
Kuva 18. Alusveden happikyllästysprosentti Maitiaislahden perukassa (ML3) vuosina 2002-11. Alusvesi on yleensä käynyt hapettomaksi kerrostuneisuuskausina; myös vuonna 2011 elokuussa. Alusveden happikyllästys oli kesäkuussakin vain 8 %.

Tuotantokauden 2011 päällysveden fosforipitoisuuksien mukaan Maitiaislahti on lievästi rehevä, paitsi perukka rehevä. Korkeimmillaan päällysveden fosforipitoisuus oli elokuussa perukassa, 27 µg/l (kuva 19). Enimmillään fosforia oli kesä-elokuussa Maitiaislahden perukan alusvedessä 40-41 µg/l. Maitiaislahden päällysveden typpipitoisuus oli kesällä vain noin 470 µg/l, suualueella 550 µg/l, samaa tasoa kuin Konnivedellä (kuva 20).

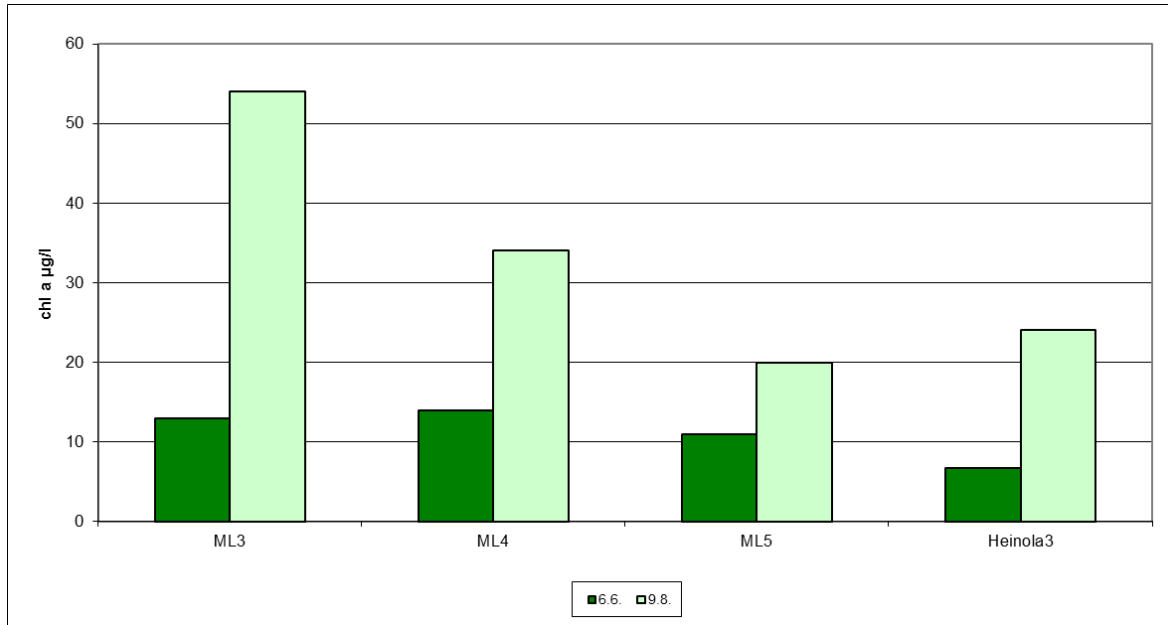
Maitiaislahti on klorofyllipitoisuuksien mukaan erittäin rehevä, kesän tulosten keskiarvo oli 22 µg/l (kuva 21). Maitiaislahdella, kuten yleensäkin rehevillä alueilla, kasviplanktonin määrän ajallinen vaihtelu on suurta, esim. kesällä 2003 tulosten keskiarvo oli 40 µg/l. Klorofyllipitoisuuksissa ei ole havaittavissa mitään selvää kehityssuuntaa.



Kuva 19. Maitiaislahden näytepisteiden kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) päälysv- ja alusvedessä eri näytteenottoaikoilla vuonna 2011 (Huom. pisteellä 4 näyte vain 1 metristä). Korkeimmillaan päälysveden fosforipitoisuus oli perukassa (ML3) elokuussa. Alusveden korkein pitoisuus mitattiin kesä- ja elokuussa perukassa.



Kuva 20. Maitiaislahden näytepisteiden kokonaistyyppipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) päälysv- ja alusvedessä eri näytteenottoaikoilla vuonna 2011. Päälysveden tyyppipitoisuudet olivat samaa tasoa kuin Konnivedellä. Tyyppipitoisuus oli koholla perukan (ML3) hapettomassa alusvedessä elokuussa.



Kuva 21. Klorofyllipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) Maitiaislahden näytepisteillä ML3 - ML5 ja Heinolan alapuolisen vesistöalueen yhteistarkkailun näytepisteellä 3 kesä- ja elokuun näytteenottokerroilla vuonna 2011. Klorofyllipitoisuudet olivat kesäkuussa selvästi pienempiä kuin elokuussa. Elokuussa suurin pitoisuus mitattiin perukasta (ML3).

7 KUUSAKOSKI OY:N RAJAVUOREN KAAKOPAIKAN TASAUSALTAAN VESIEN PURKU KYMENVIRTAAN

7.1 JOHDANTO

Kuusakoski Oy hoiti Rajavuoren kaatopaikan tasausaltaan purun tarkkailun myös vuonna 2011 itse (Oravala 2012). Rajavuoren kaatopaikan tasausaltaan vedet puretaan Stora Enson purkuputken kautta Kymenvirtaan. Purun vesistötuloksia raportoidaan Kuusakoski Oy:n suostumuksella myös tässä yhteistarkkailujulkaisussa.

Purku muutettiin vuoden 2007 alusta ympäri vuoden jatkuvaksi. Samalla tarkkailuohjelmaan tehtiin muutoksia. Yhteensä jätevedettä purettiin vuonna 2011 Kymenvirtaan $28\,500\text{ m}^3$, määrä on ollut lievässä laskussa vuodesta 2007.

7.2 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT

Kuormituksen laskennassa käytettiin säiliöautoista noin $5\,000\text{ m}^3$:n välein otettujen näytteiden pitoisuuskeskiarvoja. Säiliöauton vedestä otettiin näytteet 7 kertaa. Näytteistä analysoitiin sähkönjohtavuus, kloridi, COD_{Cr} , $\text{BOD}_{7\text{ATU}}$ ja kokonaistyyppi. Kolmessa laajemmassa analyysissä tutkittiin lisäksi sameus, pH, $\text{NH}_4\text{-N}$, kokonaisfosfori, TOC, liuottimet, fenolit, liukoiset metallit (Al, As, Br, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn) ja AOX. Näytteet analysoitiin FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä ja Jyväskylän yliopiston ympäristötutkimuskeskus Ambioticassa.

Jäteveden purkamisen vesistövaikutusten seurantapaikat ovat näytepiste 4 (purkuputken yläpuoli) ja Heinolan yhteistarkkailun näytepiste 5 (purkuputken alapuoli) (kartta liite 1.1). Ohjelman mukaan näytteet tulee ottaa pisteiltä 4 ja 5 kaksi kertaa vuodessa sulan veden aikana; keväällä 15.5.-1.6. ja syksyllä 1.-30.9. välisenä aikana. Vuonna 2011 näytopäivät olivat 23.5. ja 12.9. Näytteenotto syvyydet ovat 1 m, 5 m, 10 m ja puoli metriä pohjan yläpuolelta. Näytteistä tutkitaan sähkönjohtavuus, pH, kemiallinen hapenkulutus, kloridi, happi, kokonaistyyppi ja –fosfori.

7.3 KUORMITUS

Säiliöautosta otettujen näytteiden tulosten perusteella voidaan laskea Rajavuoren kaatopaikan jätevesien purusta Kymenvirtaan aiheutuva kuormitus, kun tiedetään vesistöön johdettujen jätevesien kokonaismäärä. Typen ja kloridin kokonaiskuormitus oli aiemmin nousussa, mutta vuosina 2010-11 kuormitus on laskenut (taulukko 5).

Taulukko 5. Rajavuoren kaatopaikan tasausaltaan vesien purkamisen aiheuttama kloridi- ja typpikuormitus Kymenvirtaan vuosina 2006-11:

	Kloridi		Typpi	
	kg/v	kg/vrk	kg/v	kg/vrk
2006	522 600	1 432	20 700	57
2007	598 800	1 641	20 000	55
2008	726 700	1 986	21 500	59
2009	817 100	2 239	27 500	75
2010	470 800	1 290	18 200	50
2011	399 237	1 094	13 704	38

Tyypillistä tasausaltaan vedelle oli erittäin korkea kloridipitoisuus ja sen seurauksena korkea sähkönjohtavuus. Myös kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat suuria. Tasausaltaan vedessä oli myös runsaasti typpeä, joka oli lähes kokonaisuudessaan ammoniumtyppinä.

Kun Rajavuoren kuormitusta verrataan muuhun Heinolan alueen pistekuormitukseen, niin Rajavuoren purun typpikuormitus oli hieman suurempaa kuin Flutingtehtaan ja Kuitulevyn koko vuoden typpikuormitus ja viidesosa kaupungin jätevedenpuhdistamon typpikuormituksesta (taulukko 2, liite 5).

7.4 VESISTÖTARKKAILUN TULOKSIA

Vertailupiste 4 sijaitsee Stora Enso Oyj:n Flutingtehtaan purkuputken, ja samalla myös Kuusakoski Oy:n kaatopaikan jätevesien purun, yläpuolella ja piste 5 alapuolella (kartta liite 1.1). Pisteellä 5 on yleensä havaittavissa Heinolan alueen jätevesien vaikutuksia. Molemmat näytepisteet sijaitsevat voimakkaan virtauksen alueella. Kuormituksen alapuolella veden laatua seurattiin siis vain yhdellä näytepisteellä, joka sijaitsee noin 300-400 m purkuputkesta sivuttain alavirtaan. Yhdellä alapuolisella näytepisteellä ja kahdella

näytteenottokerralla ei saada selvyyttä kaatopaikkavesien laimenemisesta ja leviämisestä Kymenvirrassa.

Toukokuun lopussa alapuolisen pisteen (5) alusveden happitilanne oli erinomainen lähes tasalämpöisessä vedessä; pinnan ja pohjan lämpötilaeroa oli vain 0,8 °C. Vesimassa oli myös muilta ominaisuuksiltaan tasalaatuista, eivätkä tulokset juuri eronneet yläpuolisen pisteen tuloksista. Myös kesäkuun alussa Konniveden velvoitetarkkailututkimuksissa alusvesi oli hyvähappista eikä jätevesien vaikutuksia näkynyt.

Syyskuun puolivälissä alapuolisen pisteen alusveden happitilanne oli hyvä syystäyskierron jälkeisessä tasalämpöisessä vedessä. Alusveden typpi- ja fosforipitoisuus sekä kemiallinen hapenkulutus olivat koholla. Kloridipitoisuus ja sähkönjohtavuus eivät olleet koholla. Alusveden fosforipitoisuudet olivat lähes 30-kertaisia yläpuoliseen pisteeseen verrattuna (6 vs. 170 µg/l). Typpipitoisuudet olivat lähes kolminkertaisia ja kemialliset hapenkulutukset kaksinkertaisia yläpuolisen pisteen alusvedeen verrattuna. Elokuun alussa Konniveden velvoitetarkkailututkimuksissa alusveden happi oli lämpötilakerrostuneessa vedessä loppu ja ravinnepitoisuudet sekä sähkönjohtavuus koholla.

8 OY MANKALA AB:N VELVOITETARKKAILU ARRAJÄRVELLÄ

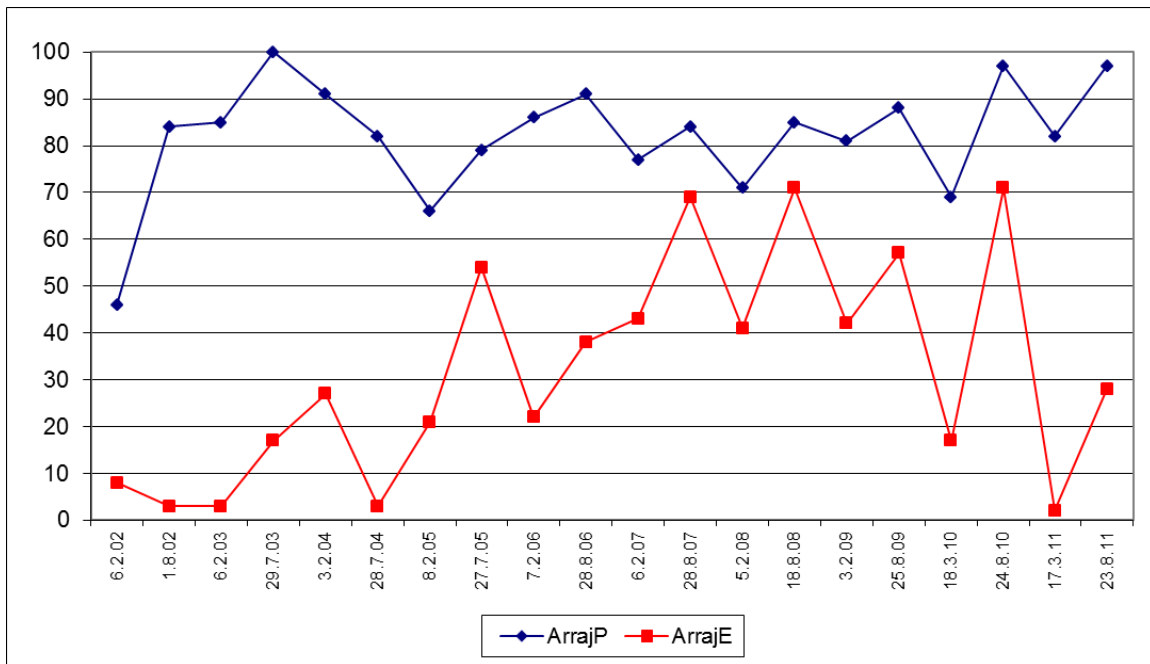
Arrajärven vedenlaatu seuranta liittyy Oy Mankala Ab:n voimalaitoksen velvoitetarkkailututkimuksiin (kartta liite 1.3, tulokset liite 7.4). Vuosina 2010-11 talvinäytteet otettiin vasta maaliskuun puolivälissä kun ne aiemmin on otettu helmikuun alussa.

Kapea, matala salmi erottaa Arrajärven etelä- ja pohjoisosan toisistaan. Talvella pohjoisen Arrajärven (1=038) päällyksvedessä oli selvästi enemmän ravinteita kuin alueen pohjoisosan läpi virtaavassa Kymijoessa (vrt. Vuolenkosken tulokset). Alusveden ravinnepitoisuudet olivat pienempiä kuin päällyksveden. Vesi oli tasalämpöistä ja alusveden happitilanne oli hyvä (kuva 22). Fosforipitoisuus oli melko pieni (kuva 23). Näkösyvyyttä oli keskimääräistä enemmän, 4,1 m.

Kesällä pohjoisen Arrajärven (1) luonne muuttuu rehevämmäksi. Päällyksveden fosfori- ja klorofyllipitoisuuden mukaan alue on lievästi rehevä - rehevä (kuvat 23 & 24). Typpipitoisuus oli samaa tasoa kuin parina edellisenä vuonna. Kesäinen näkösyvyys pohjoisella Arrajärvellä oli 1,6 m (kuva 25). Alusveden happitilanne oli nyt kuten yleensäkin erinomainen veden ollessa lämpötilakerrostumatonta (kuva 22). Hygieeniseltä laadultaan pohjoisen Arrajärven vesi on hyvää; vedessä oli kesällä fekaalisia enterokokkeja 3 pmy/100ml.

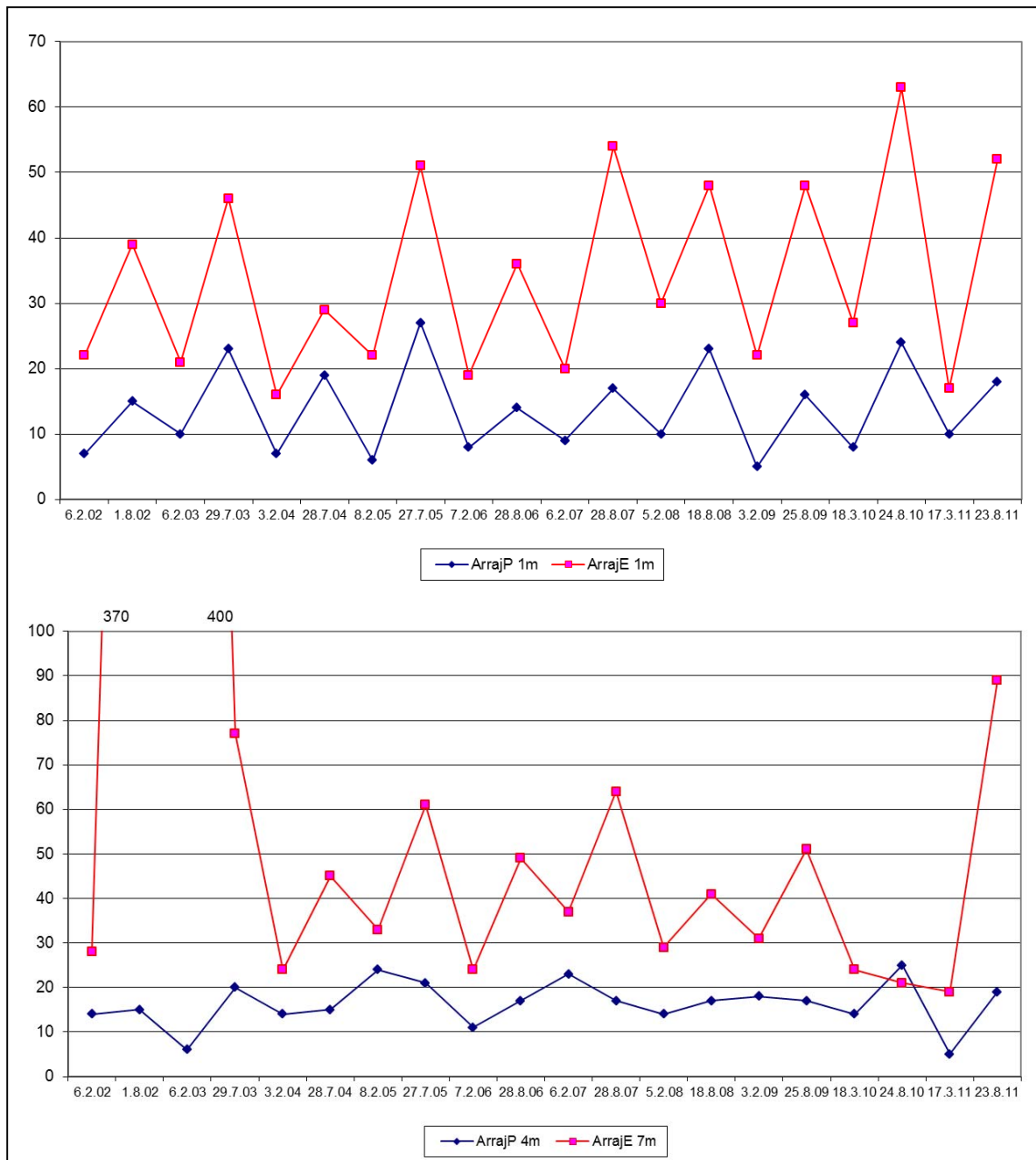
Rehevällä eteläisellä Arrajärvellä (2=037) vesimassa oli talvella lämpötilakerrostunutta. Alusvedestä oli happi loppunut, huonoon happitilanteeseen vaikutti myöhäisempi näytteenottoajankohta (kuva 22). Hapen loppuminen ei kuitenkaan näkynyt alusveden

laadussa. Fosforipitoisuus oli keskimääräistä pienempi, erityisesti alusvedessä (kuva 23). Näkösyvyyttä oli aiempaa enemmän, 3,4 m.

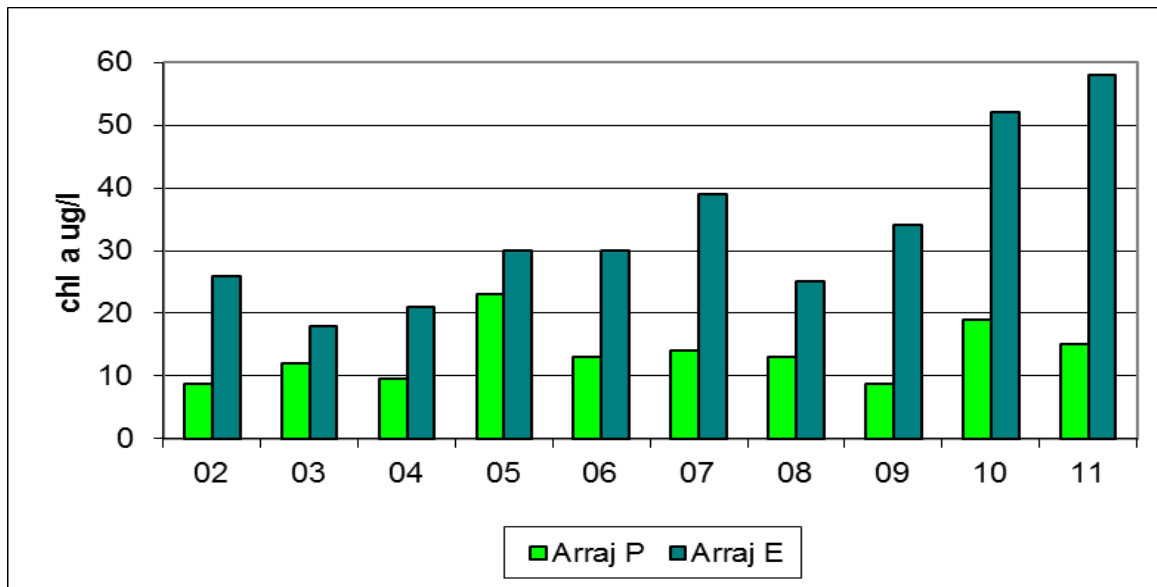


Kuva 22. Alusveden happikylläisyys Arrajärven pohjoisella (näyte 4 m) ja eteläisellä (näyte 7 m) näytepisteellä talvi- ja kesänäytteenotossa vuosina 2002-11. Alusveden happitilanne oli molemmilla tutkimuskerroilla hyvä pohjoisella Arrajärvellä. Eteläisellä Arrajärvellä alusveden happitilanne oli keskimääräistä huonompi; talvella happea ei ollut lainkaan.

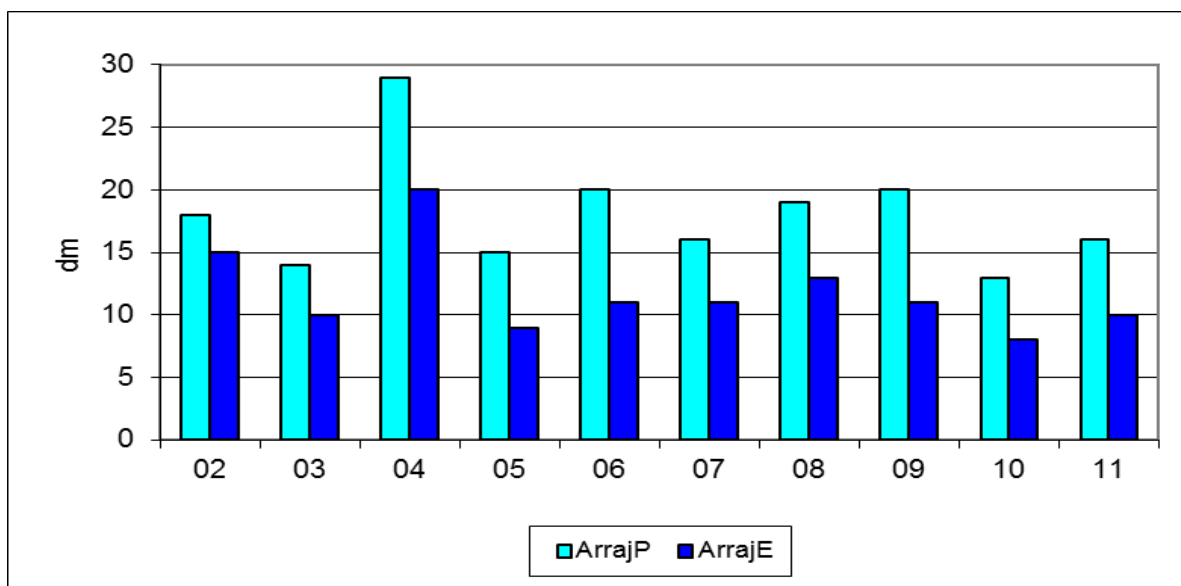
Kesällä eteläisellä Arrajärvellä (2) lämpötilakerrostuneisuuden voimakkuusaste vaihtelee. Vesimassa oli näytteenottoaikaan 23.8. lähes tasalämpöistä, lämpötilaeron ollessa 0,6 °. Alusveden happikylläisyys oli silti vain 28 %, selvästi huonompi kuin edellisinä kesinä (kuva 22). Klorofyllipitoisuus oli aiempaa suurempi. Fosfori- ja klorofyllipitoisuuden mukaan vesialue on erittäin rehevä - ylirehevä (kuvat 23 & 24). Alusveden fosforipitoisuus oli selvästi suurempi kuin edellisinä kesinä. Näkösyvyys oli vain 1,0 m (kuva 25). Hygieeniseltä laadultaan eteläisen Arrajärven vesi oli hyvää; vedessä oli fekaalisia enterokokkeja 2 pmy/100 ml.



Kuva 23. Veden fosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) 1 m:ssä ja alusvedessä Arrajärven eteläisellä ja pohjoisella näytepisteellä talvi- ja kesänäytteenotossa vuosina 2002-11. Talvella fosforia oli melko vähän. Eteläisen Arrajärven pintaveden fosforipitoisuus oli kesällä melko korkea ja alusveden fosforipitoisuus selvästi suurempi kuin edellisinä kesinä.



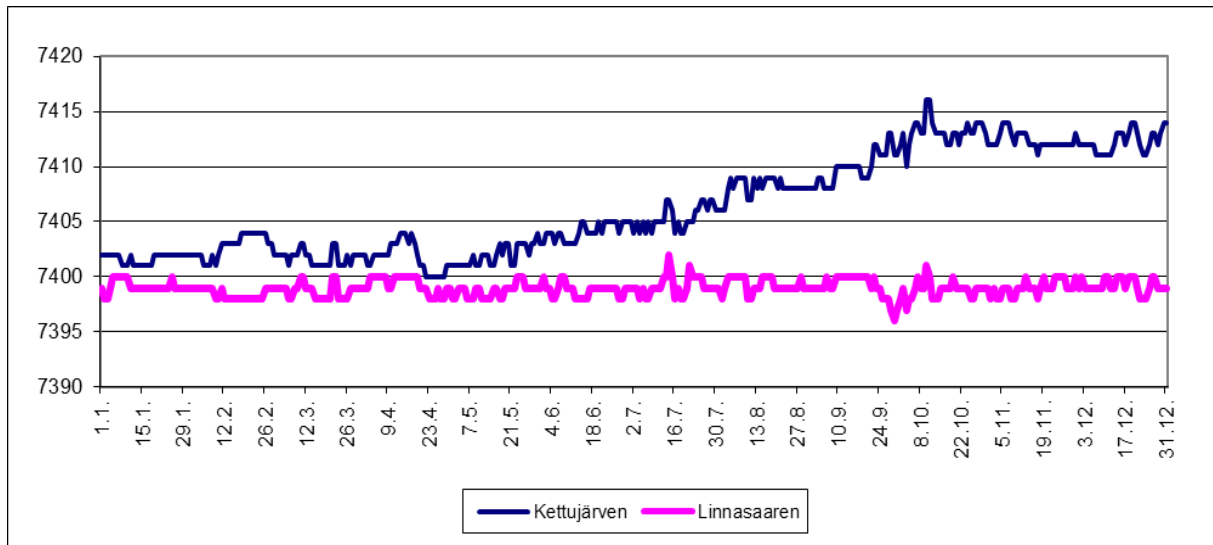
Kuva 24. Arrajärven a -klorofyllipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) heinä-elokuussa vuosina 2002-11. Vuonna 2011 pohjoisella Arrajärvellä pitoisuus oli hieman suurempi kuin keskimäärin ja eteläisellä selvästi suurempi kuin aiemmin.



Kuva 25. Näkösyvyys (dm) Arrajärvellä heinä-elokuussa vuosina 2002-11. Näkösyvytydet olivat keskimääräistä tasoa.

Arrajärven vedenpintaa säännöstellään Mankalan voimalaitoksella. Lupaehdoissa viitataan vedenpinnankorkeusasteikkoon nro 1407000. Tämä asteikko sijaitsee Mankalan voimalaitoksen yläpuolella Linnasaaren kohdalla (kartta liite 1.3). Asteikkoa 1407000 paremmin Arrajärven vedenpinnan korkeutta kuvaa Kymenkänteessä, Kettujärvessä oleva korkeusasteikko nro 1406910. Vedenpinta on hieman korkeammalla Kettujärvessä ja samalla Arrajärvessä kuin Linnasaaren luona (kuva 26). Myös vedenkorkeuden vaihtelu on Kettujärvessä ja Arrajärvessä hieman voimakkaampaa kuin Linnasaaren luona.

Loppuvuotta kohti vedenkorkeudet kasvoivat Kettujärvellä. Loppuvuodesta myös virtaamat olivat suurimmillaan (virtaamat kts. kuva 2).



Kuva 26. Vedenkorkeus (NN+00cm) vedenkorkeusasemilla 1406910 (Kettujärvi) ja 1407000 (Kymijoki, Linnasaari) vuonna 2011. Lähde: OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu.

9 YHTEENVETO

Tässä julkaisussa on käsitelty vuoden 2011 tulokset Ruotsalainen-Konnivesi -alueen yhteistarkkailusta (Heinolan kaupunki, Stora Enso Oyj Flutingtehdas ja Suomen Kuitulevy), Stora Enso Packaging Oy:n Heinolan aaltopahvitehtaan ja UPM Wood Oy:n Heinolan vaneritehtaan velvoitetarkkailutulokset Maitiaislahdelta, Kuusakoski Oy:n Rajavuoren kaatopaikan tasausaltaan vesien purkua Kymenvirtaan koskevia vesistö tarkkailutuloksia ja Oy Mankala Ab:n voimalaitoksen velvoitetarkkailutulokset Arrajärveltä. Heinolan vesistöalueen yhteistarkkailu piti vuonna 2011 sisällään syvännepaikkojen vedenlaatu-seurannan ja klorofyllitutkimuksen, perifytontutkimuksen ja kuukausittaisen virtahavaintopaikkojen seurannan.

Helmikuu oli tavanomaista kylmempi. Lunta oli selvästi tavallista enemmän. Huhtikuu oli lämmin ja lumet sulivat nopeasti. Kevään tulvahiuput olivat etelärannikolla keskimääräistä suurempia ja tavallista aikaisempia. Jäät lähtivät maan eteläosan järvistä huhtikuun lopussa eli keskimääräiseen aikaan. Kesä-heinäkuussa mitattiin yli +30 °C helteitä. Myös pintavedet olivat tavanomaista lämpimämpiä. Heinä-elokuussa satoi vähän, reilut puolet keskimääräisestä. Syyskuu oli lämmin ja sateinen. Koko loppuvuosi oli keskimääräistä lämpimämpi. Marraskuussa satoi vähän. Joulukuu oli poikkeuksellisen lauha ja sateinen. Monessa joessa talvitulva oli jopa kevättulvaa suurempi. Vuoden lopussa maa oli lumeton eivätkä etelän suuret järvet olleet jäässä. Kymijoen virtaamat Vuolenkoskella olivat vuoden alusta syksyyn asti keskimääräistä pienempiä.

KONNIVESI

Heinolan alueen jätevesikuormitus on ollut vuodesta 2003 pienempää kuin aiemmin. Vuonna 2003 kuormituksen väheneminen johtui pääasiassa Flutingtehtaan kuormituksen vähentymisestä. Vuonna 2011 alueen pistekuormitus oli muuten samaa tasoa kuin edellisenä vuonna, mutta kiintoainekuormitus oli pienentynyt. Flutingtehdas on alueen suurin pistekuormittaja, lukuun ottamatta typpikuormitusta, josta suurin osa tulee kaupungin jätevedenpuhdistamolta. Yhteensä vuonna 2011 pistekuormitus oli 7 kiloa fosforia, 223 kiloa typpeä, 581 kiloa kiintoainetta ja 855 kiloa happea kuluttavaa orgaanista ainetta (BOD₇) vuorokaudessa.

Flutingtehtaan kuormitus oli pienempää kuin vuonna 2010 muuten paitsi BOD:n osalta. Kiintoainekuormitus oli lähes 60 % alhaisempi kuin vuonna 2002, COD 40 % alhaisempi. Ravinnekuormitus oli alle 1/3 vuoden 2002 tasosta. Tammi-helmikuussa kiintoaineen luparaja ylittyi ja BOD:n lupaehdot ylittyivät syys- ja joulukuussa. Kuitulevyn kiintoainekuormitus ylitti kesä-, heinä- ja marraskuussa luparajan. Kuormitus oli muuten samaa tasoa kuin edellisenä vuonna, mutta BOD-kuormitus oli nyt suurempaa. Ravinnekuormitus oli enää 0-4 % vuoden 2002 kuormituksesta ja hapenkulutus oli laskenut viidesosaan. Kiintoainekuormitus oli 60 % vuoden 2002 tasosta. Heinolan kaupungin jätevedenpuhdistamo toimi lupaehtojen mukaisesti. Vuonna 2011 puhdistamon vesistökuormitus oli edellisvuotista tasoa, mutta pidemmällä ajalla keskimääräistä pienempää muuten paitsi kiintoaineen osalta.

Vuoden 2011 kuormitusarvion perusteella Konniveden valuma-alueelta tulevasta fosfori- ja typpikuormituksesta noin 55 % oli peräisin Heinolan alueen jätevesikuormituksesta. Konniveteen kokonaisuudessaan tulevasta kuormituksesta valuma-alueen osuus oli aiempien vuosien tasoa, eli fosforista 11 % ja typestä 5 %. Eniten ravinteita tulee yläpuolisesta vesistöstä eli Ruotsalaisen suunnasta. Koko vuoden tasolla tarkasteltuna Kymijoen ainevirtaamat olivat Vuolenkoskella vuonna 2011 keskimääräistä tasoa. Pienimmillään fosforia virtasi yläpuolisista vesistöistä Konniveteen 69 kiloa vuorokaudessa tammikuussa ja suurimmillaan 209 kiloa joulukuussa. Kun Heinolan alueen jätevesikuormituksesta tuli fosforia vuonna 2011 keskimäärin 7 kiloa vuorokaudessa, on se 3-10 %:ia yläpuolelta tulevasta fosforista. Luvuista nähdään kuinka suuri merkitys kokonaiskuormituksen kannalta on sääolosuhteilla, valunnoilla ja virtaamilla.

Edelleenkin kuormitus näkyy Heinolan alapuolisessa vesistössä alusveden hapenvajauksena. Talvella näytteitä ei saada kaikilta paikoilta, mutta saatujen näytteiden perusteella alusveden happitilanne oli selvästi keskimääräistä huonompi. Alusveden happivaje näkyi selvimmin loppukesästä, jolloin Kymenvirrassa ja Maitiaislahden suulla happi oli lopussa. Matinsalmi-Löysinselkä-Saunasaari-Isosaari -alueella alusveden happikyllästysaste oli noin 50 %, Konniselällä lähes yhtä hyvä kuin kuormituksen yläpuolella Ruotsalaisella (77 %).

Elokuussa Maitiaislahden suualueen ja erityisesti Kymenvirran hapettomassa alusvedessä sähkönjohtavuus, alkaliniteetti, väriarvo ja kokonaistyyppipitoisuus olivat koholla. Nitriittinitraattityypipitoisuus oli pieni - hapettomissa oloissa vallitsevana tyyppimuotona on ammoniumtyppi, jota olikin runsaasti. Myös kokonais- ja liukoisen fosforin pitoisuus olivat koholla Kymenvirran alusvedessä.

Näkösyvyyks oli maaliskuussa Konniselällä lähes 6 m, Ruotsalaisella, Isosaaren alueella ja Löysinselällä 5 m ja Matinsalmessa sekä Maitiaislahden suulla noin 4 m. Kesäkuussa Isosaaren alueella oli näkösyvyyttä 5 m, Ruotsalaisella, Konniselällä ja Saunasaaren alueella 4 m ja muualla noin 3 m. Elokuussa näkösyvyyttä oli koko alueella keskimääräistä selvästi vähemmän, 2-3 m. Hygieeniseltä laadultaan vesi on hyvää uimavettä koko tutkimusalueella.

Fosforipitoisuuksien perusteella alue on karua, lievästi rehevää Maitiaislahden suualueutta lukuun ottamatta. Kasviplanktonin klorofyllipitoisuuksien mukaan koko tutkimusalue on lievästi rehevää, rehevää Maitiaislahden suualueutta lukuun ottamatta. Fosfori on levien kasvua rajoittava ravinne koko tutkimusalueella.

Virtahavaintopaikkojen kuukausittaisten tulosten perusteella vedenlaadun muuttuminen Jyrängönvirralta Vuolenkoskelle on melko vähäistä. Kiintoainepitoisuudet olivat kaikilla virtahavaintopaikoilla yleensä todella alhaisia. Ammoniumtyypipitoisuudet olivat Vuolenkoskella suurempia kuin Jyrängönvirrassa. Fosforipitoisuus oli vain hieman suurempi Vuolenkoskella kuin Jyrängönvirrassa. Heinolan alueen pistekuormituksesta aiheutuva laskennallinen pitoisuusnousu oli vuonna 2011 tasoa 0,3 µg/l, joka vastaa hyvin havaittuja eroja.

MAITIAISLAHTI

Maitiaislahteen ei enää tule varsinaista jätevesikuormitusta. Ajoittain lahden alueelle voi työntyä Jyrängön-Kymenvirtaan johdettuja jätevesiä.

Tuotantokauden 2011 päällysveden fosforipitoisuuksien mukaan Maitiaislahti on lievästi rehevä, lukuun ottamatta perukkaa, joka on rehevä. Maitiaislahden päällysveden tyyppipitoisuus oli kesällä vain noin 470 µg/l, suualueella 550 µg/l, samaa tasoa kuin Konnivedellä. Maitiaislahti oli klorofyllipitoisuuksien mukaan erittäin rehevä. Sekä Maitiaislahden perukassa että rautatiesillan lähellä alusvesi on yleensä käynyt hapettomaksi kerrostuneisuuskausina; nytkin kesäkuussa happi oli jo lähes loppunut perukan alusvedestä ja elokuussa loppunut sekä perukan että rautatiesillan alusvedestä. Elokuussa happi oli lähes lopussa rautatiesillan luona jo viidessä metrissäkin.

Näytteenottoaivon, johon mm. Packaging Oy:n Maitiaislahteen johdettavat jätevedet menivät, vedenlaatu vaihteli kolmella eri näytteenotokerralla melko paljon. Kaivon tulee Packagingin hulevesien lisäksi ainakin kaupungin tulvaviemärin vesiä. Sähkönjohtavuudet olivat pieniä. Vedessä oli maaliskuussa runsaasti kiintoainetta, happea kuluttavaa ainesta

ja ravinteita. Bakteeritiheydet olivat erittäin suuria elokuussa. Tuolloin myös rautatiesillan luona olevalla vesistönäytelepaikalla kokonaiskolimäärät olivat melko suuria.

KUUSAKOSKI OY:N KUORMITUS KYMENVIRTAAN

Kuusakoski Oy vastaa itse Rajavuoren kaatopaikan tasausaltaan purun tarkkailusta. Kuusakoski Oy:n Rajavuoren kaatopaikan tasausaltaiden vedet puretaan Flutingtehtaan purkuputken kautta Kymenvirtaan. Tasausaltaan veden kloridipitoisuus oli erittäin suuri ja sen seurauksena sähkönjohtavuusarvot olivat korkeita. Tasausaltaan vedessä oli myös runsaasti typpeä, joka oli lähes täysin ammoniumtyyppinä. Typen ja kloridin kokonaiskuormitus oli aiemmin nousussa, mutta vuosina 2010-11 kuormitus on laskenut. Rajavuoren purun typpikuormitus oli hieman suurempaa kuin Flutingtehtaan ja Kuitulevyn koko vuoden typpikuormitus ja viidesosa kaupungin jätevedenpuhdistamon typpi-kuormituksesta.

Toukokuun lopussa alapuolisen pisteen alusveden happitilanne oli erinomainen lähes tasalämpöisessä vedessä. Vesimassa oli myös muilta ominaisuuksiltaan tasalaatuista, eivätkä tulokset juuri eronneet yläpuolisen pisteen tuloksista. Syyskuun puolivälissä alapuolisen pisteen alusveden happitilanne oli hyvä syystäyskierron jälkeisessä tasalämpöisessä vedessä. Alusveden typpi- ja fosforipitoisuus sekä kemiallinen hapenkulutus olivat koholla. Kloridipitoisuus ja sähkönjohtavuus eivät olleet koholla. Alusveden fosforipitoisuudet olivat lähes 30-kertaisia yläpuoliseen pisteeseen verrattuna. Typpipitoisuudet olivat lähes kolminkertaisia ja kemialliset hapenkulutukset kaksinkertaisia yläpuolisen pisteen alusveteen verrattuna.

ARRAJÄRVI

Mankala Oy säännöstelee Arrajärven vedenkorkeutta Mankalan voimalaitoksella. Arrajärven vedenkorkeus pidetään lähes vakaana. Arrajärven ja erityisesti sen eteläisen alueen ongelmana on hajakuormituksesta aiheutuva rehevyys. Kesäaikaan pohjoisosa oli fosfori- ja klorofyllipitoisuuden mukaan lievästi rehevä - rehevä. Kesäinen näkösyvyys pohjoisella Arrajärvellä oli 1,6 m. Alusveden happitilanne oli nyt kuten yleensäkin erinomainen veden ollessa lämpötilakerrostumatonta.

Rehevällä eteläisellä Arrajärvellä vesimassa oli talvella lämpötilakerrostunutta. Alusvedestä oli happi loppunut, huonoon happitilanteeseen vaikutti myöhäisempi näytteenottoajankohta. Hapen loppuminen ei kuitenkaan näkynyt alusveden laadussa. Fosforipitoisuus oli keskimääräistä pienempi, erityisesti alusvedessä. Näkösyvyyttä oli aiempaa enemmän, 3,4 m. Kesällä eteläisellä Arrajärvellä vesimassa oli näytteenottoaikaan lähes tasalämpöistä, alusveden happikyllästys oli silti vain 28 %, selvästi huonompi kuin edellisinä kesinä. Klorofyllipitoisuus oli aiempaa suurempi. Fosfori- ja klorofyllipitoisuuden mukaan vesialue on erittäin rehevä – ylirehevä. Alusveden fosforipitoisuus oli selvästi suurempi kuin edellisinä kesinä. Näkösyvyys oli vain 1,0 m. Hygieeniseltä laadultaan Arrajärven vesi oli hyvää.

VIITTEET

Forsberg, C., Ryding, S-O., Claesson, A. & Forsberg, A. 1978. Water chemical analyses and/or algal assay? – Sewage effluent and polluted lake water studies. – Mitt Int. Ver Limnol. 21:352-363.

Hämeen ELY 2011. Leväkatsaukset 2011. – ELY-keskuksen www-sivut, www.ely-keskus.fi > ELY-keskukset > Hämeen ELY > Ympäristön tilan seuranta > Levätilanne

Oravainen, R. 1999. Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna. - Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys ry, 26 s.

Oravala, M. 2012. Kuusakoski Oy: Myllyojan tehdasalueen, Vierumäen kaatopaikan ja Rajavuoren kaatopaikan velvoitetarkkailujen yhteenveto vuodelta 2011. – Kuusakoski Oy.

Suomen ympäristökeskus 2011. Leväkatsaukset. – Ympäristöhallinnon www-sivut, www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Rehevöityminen > Ajankohtainen levätilanne

Suomen ympäristökeskus 2011. Vesitilannekatsaukset. Ympäristöhallinnon www-sivut, www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Pintavedet > Ajankohtainen vesi- ja lumitilanne > Kuukausittaiset vesitilannekatsaukset