



Kymijoen
vesi ja ympäristö ry

KYMIJOEN ALAOSAN VEDENLAADUN YHTEISTARKKAILU VUONNA 2010

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 210/2011

Anne Åkerberg

ISSN 1458-8064

TIIVISTELMÄ

Tässä julkaisussa on käsitelty Kymijoen alaosan kuormitustiedot ja yhteistarkkailun vedenlaatutulokset vuodelta 2010. Vedenlaatu seurannassa käytettiin velvoitetarkkailutulosten rinnalla Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen vedenlaatutuloksia Kymijoen alaosalta.

Teollisuuden ravinnekuormitus oli samaa tasoa kuin edellisvuonna, mutta kiintoaine- ja happea kuluttava kuormitus oli kasvanut. BOD-kuormitus kasvoi UPM-Kymmene Kymin tehtailla. Myllykoski Paperilla kuormitus oli hieman edellisvuotta pienempää. Kuormitus kasvoi Anjalan Stora Ensolla, erityisesti kiintoaineen, BOD:n ja fosforin osalta. Kymin, Myllykoski Paperin ja Sonoco-Alcore Oy:n kuormitus oli lupaehtojen mukaista. Stora Enson Anjalan tehtailla oli joitain ylityksiä luparajoissa.

Kymijoen alaosan asumajätevesien kuormitus oli hieman suurempaa kuin vuonna 2009. Akanojan ja Mäkikylän kuormitus oli kasvanut. Halko- ja Huhdanniemen kuormitus oli toiminta-aikanaan samaa tasoa kuin edellisenä vuonna, lukuun ottamatta fosforikuormitusta, joka oli Huhdanniemellä kasvanut. Halko- ja Huhdanniemen jätevedet johdettiin siirtoviemärillä Kotkaan syksystä 2010 alkaen.

Kymijoen virtaamat olivat touko-kesäkuuta lukuun ottamatta keskimääräistä pienempiä. Vuonna 2010 talvi oli kylmä ja kesä helteinen ja kuiva.

Vesialueen rehevydessä tapahtuu selvä muutos siirryttäessä Kymijokea alaspäin: Kymijoen järviältäista Heinolan Konnivesi on karu, Jaalan Pyhäjärvi lievästi rehevä ja Pyhtään Tammijärvi rehevä. Piste- ja hajakuormituksen vaikutus näkyy Kymijoen vedenlaadussa Rapakosken ja Hurukselan välillä. Kuormituksen vaikutus näkyi selvimmin ammoniumtyppipitoisuuden ja sähkönjohtavuuden nousussa, mutta myös fosforipitoisuuksien, alkaliteetin, kiintoainepitoisuuden ja sameuden kasvussa. Esim. ammoniumtyypin keskiarvopitoisuus seitsenkertaistui Rapakosken ja Hurukselan välillä, laskennallisesti nousu aiheutui kokonaisuudessaan pistekuormituksesta. Jätevesien aiheuttama sähkönjohtavuuden nousu näkyi selvimmin pienten virtaamien aikaan alku- ja loppuvuodesta. 40 % Kymijoen kokonaisfosforipitoisuuden noususta Rapakosken ja Hurukselan välillä aiheutui pistekuormituksesta. 1990-luvulla tapahtunut fosforin pistekuormituksen väheneminen näkyy Hurukselan fosforipitoisuuksissa, jotka ovat 2000-luvulla olleet aikaisempaa pienempiä. Kiintoainepitoisuuden kasvu välillä Rapakoski - Huruksela johtuu pääasiassa hajakuormituksesta. Ravinnesuhteiden perusteella fosfori on Kymijoen minimiravinne.

Kymijoen vesi oli hygieeniseltä laadultaan uimavedeksi soveltuvaa. Ulosteperäistä saastumista kuvaavia indikaattoribakteereja (*E. coli* ja suolistoperäiset enterokokit) esiintyi vähiten Rapakoskella ja eniten Hurukselassa.

SISÄLTÖ

Tiivistelmä

Sisällys	sivu
1 Johdanto	1
2 Menetelmät	2
3 Sää ja virtaama	2
4 Vesistökuormitus	3
4.1 Pistekuormitus	3
4.2 Kokonaiskuormitus	8
5 Tulokset	10
5.1 Happitilanne	10
5.2 Sameus ja kiintoaine	10
5.3 Sähkönjohtavuus, happamuus ja puskurikyky	13
5.4 Orgaaninen aines	15
5.5 Fosfori	17
5.6 Typpi	18
5.7 Typpi-fosfori -suhde	20
5.8 Muut kemialliset yhdisteet	20
5.9 Veden hygieeninen laatu	22
6 Yhteenveto	24
Viitteet	27
Liitteet	

- Liite 1 Kartta: Kymijoen vedenlaadun seuranta-asemat ja kuormittajat
- Liite 2 Kymijoen alaosan velvoitetarkkailujen näytepisteet ja koordinaatit sekä analyysien määrittäminen
- Liite 3 Sää tiedot Valkealan Utissa 2010
- Liite 4 Kymijoen virtaamat 2010
- Liite 5 Kymijoen pistekuormitus 2010
- Liite 6 Ainevirtaamien laskentamenetelmä ja Kymijoen ainevirtaamat mereen vuonna 2010
- Liite 7 Kymijoen jokiharojen kuukausittaiset ainevirtaamat mereen 2010
- Liite 8 Vedenlaatutulokset 2010

1 JOHDANTO

Kymijoen alaosan (Pyhäjärvi-Suomenlahti) ja sen edustan merialueen kuormittajilla on Itä-Suomen ympäristölupaviraston määräämä velvoite tarkkailla kuormituksen vaikutuksia vastaanottavassa vesistössä. Velvoite on toteutettu kuormittajien yhteistarkkailuna, jossa käytännön vesistötutkimuksista on vastannut Kymijoen vesi ja ympäristö ry. Kymijoen yhteistarkkailuun osallistuivat vuonna 2010 seuraavat kuormittajat (kartta liite 1):

UPM Kymmene Oyj, Voikkaa	Voikkaan paperitehdas, lopettanut 6/06
UPM Kymmene Oyj, Kymi	Kymin paperitehdas
	Kuusanniemen sulfaattisellutehdas
Kouvolan kaupunki	Akanojan puhdistamo
	Mäkikylän puhdistamo
Myllykoski Paper Oy	Myllykosken paperitehdas
Kymen Vesi Oy	Halkoniemen puhdistamo, lopettanut 8/10
	Huhdanniemen puhdistamo, lopettanut 9/10
Stora Enso Publication Papers Oy Ltd	Anjalan paperitehdas
Stora Enso Ingerois Oy	Inkeröisten kartonkitehdas
Sonoco-Alcore Oy	Karhulan kartonkitehdas

Suoraan merialueelle jätevetensä purkavien kuormittajien yhteistarkkailu ja Kymijoen vaikutukset merialueella käsitellään erillisessä julkaisussa.

Tarkkailu perustuu Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (KAS) hyväksymään tarkkailuohjelmaan (Dnro 0498Y0085-103). Ohjelman mukaan vuoden 2010 vesistö-tarkkailuun kuului:

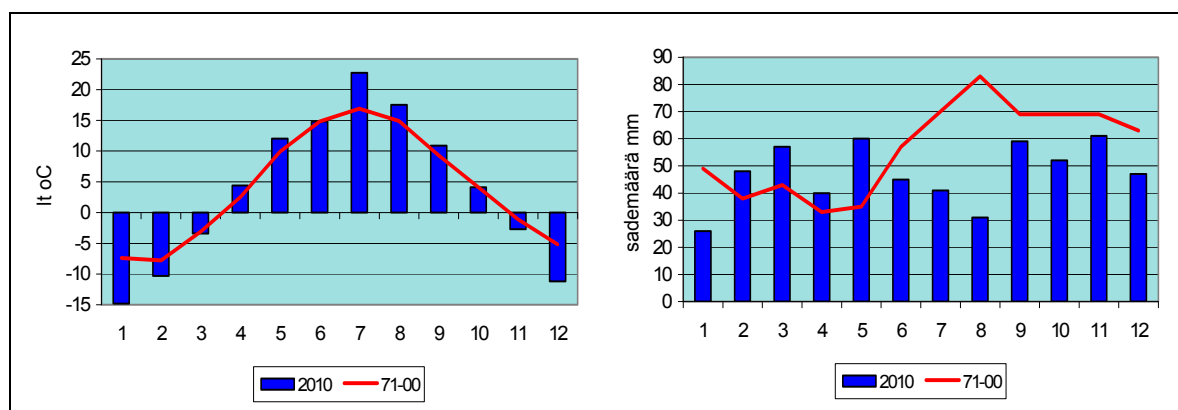
- kuukausittainen vedenlaatus seuranta viidellä tutkimuspisteellä: Rapakoski, Huruksela, Ahvenkoski, Kokonkoski ja Karhula (kartta liite 1, koordinaatit liite 2). Näistä Hurukselan näytepiste kuuluu mukaan kansainväliseen GEMS-ohjelmaan (**G**lobal **E**nvironmental **M**onitoring **S**ystem), minkä vuoksi ko. paikalla on normaalia laajempi analyysivalikoima.
- Tammijärven klorofylli-a –tutkimus

2 MENETELMÄT

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

3 SÄÄ JA VIRTAAMA

Vuosi 2010 oli monin paikoin erittäin vähäsateinen (kuva 1, liite 3). Tammi-helmikuu oli tavanomaista kylmempi. Tammikuussa satoi vain puolet keskimääräisestä. Talvi 2009-2010 oli kylmin sitten talven 1986–1987. Kevät eli maaliskuusta toukokuuhun ulottuva jakso oli tavanomaista lämpimämpi ja runsassateinen. Lumet sulivat nopeasti huhtikuun alkupuolella (Suomen ympäristökeskus 2011). Kevään tulvahuiput olivat etelärannikolla keskimääräistä suurempia ja tavallista aikaisempia. Jäät lähtivät maan eteläosan järvistä huhtikuun lopussa. Toukokuussa satoi runsaasti ja lämpötilat vaihtelivat pakkasesta helteeseen. Kesällä satoi vähän, elokuussa vain kolmannes keskimääräisestä. Kesän eli kesäkuusta elokuuhun ulottuvan jakson keskilämpötila oli maan kaakkoisosassa lähes kolme astetta yli vuosien 1971-2000 keskiarvon. Heinäkuu oli poikkeuksellisen lämmin, 28 hellepäivää. Yli +30 °C lämpötiloja mitattiin kuutena peräkkäisenä päivänä, maksimilämpötilan ollessa +34 °C. Kuukauden päättyessä myös pintavedet olivat poikkeuksellisen lämpimiä. Myös säteilysumma oli heinäkuussa keskimääräistä suurempi (liite 3). Elokuun alkupuoli oli vielä helteinen, mutta kuukauden puolivälissä sää ja pintavedet jäähtyivät nopeasti. Marraskuun loppupuoli ja joulukuu olivat hyvin kylmiä. Lumipeite saatiin marraskuun puolivälin jälkeen. Vesistöt saivat jääpeitteen marraskuun lopun pakkasten myötä.

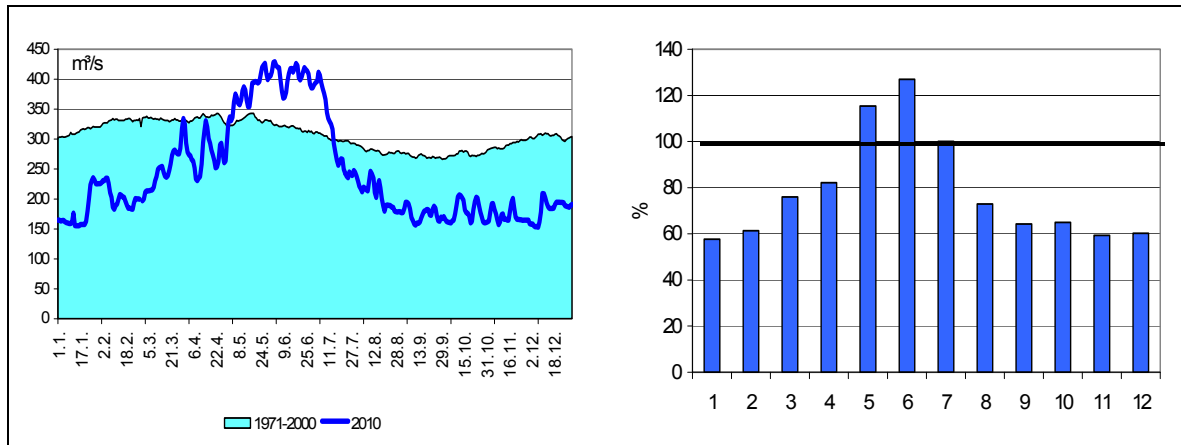


Kuva 1. Eri kuukausien keskilämpötilat (°C) ja sademäärät (mm) vuonna 2010 sekä vastaavat pitkän ajanjakson (1971-2000) keskiarvot Kouvolan Utissa. Lähde: Ilmatieteen laitos.

Kymijoen virtaamat olivat touko-kesäkuuta lukuun ottamatta keskimääräistä pienempiä. Tammikuussa virtaamat olivat alle 60 % keskimääräisestä ja lisääntyivät siitä kesäkuuhun asti ja vähenivät taas vuoden loppua kohden ollen marras-joulukuussa enää 60 % keskimääräisestä (kuva 2). Vuoden maksimivirtaama mitattiin 3.6.2010 (Kuusankoski 429

m³/s). Vuoden minimivirtaama (153 m³/s) mitattiin 7.12. Vuoden 2010 keskivirtaama oli Kuusankoskella 243 m³/s (MQ₁₉₇₁₋₂₀₀₀ 307 m³/s) (liite 4).

Vuonna 2010 Kymijokisuun eri jokihaarojen keskivirtaamien mukaan länsihaarojen kautta virtasi Suomenlahteen enemmän Kymijoen vettä (MQ_{Ahvenkoski + Pyhtää} = 140 m³/s) kuin itähaarojen kautta (MQ_{Koivukoski + Korkeakoski} = 106 m³/s) (liite 4).



Kuva 2. Kymijoen virtaama (m³/s) Kuusankoskella vuonna 2010 ja pitkällä ajanjaksolla 1971-2000 (vasen kuva). Kymijoen vuoden 2010 kuukausikeskivirtaaman prosenttiosuus ajanjakson 1971-2000 keskiarvosta. Lähde: Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä.

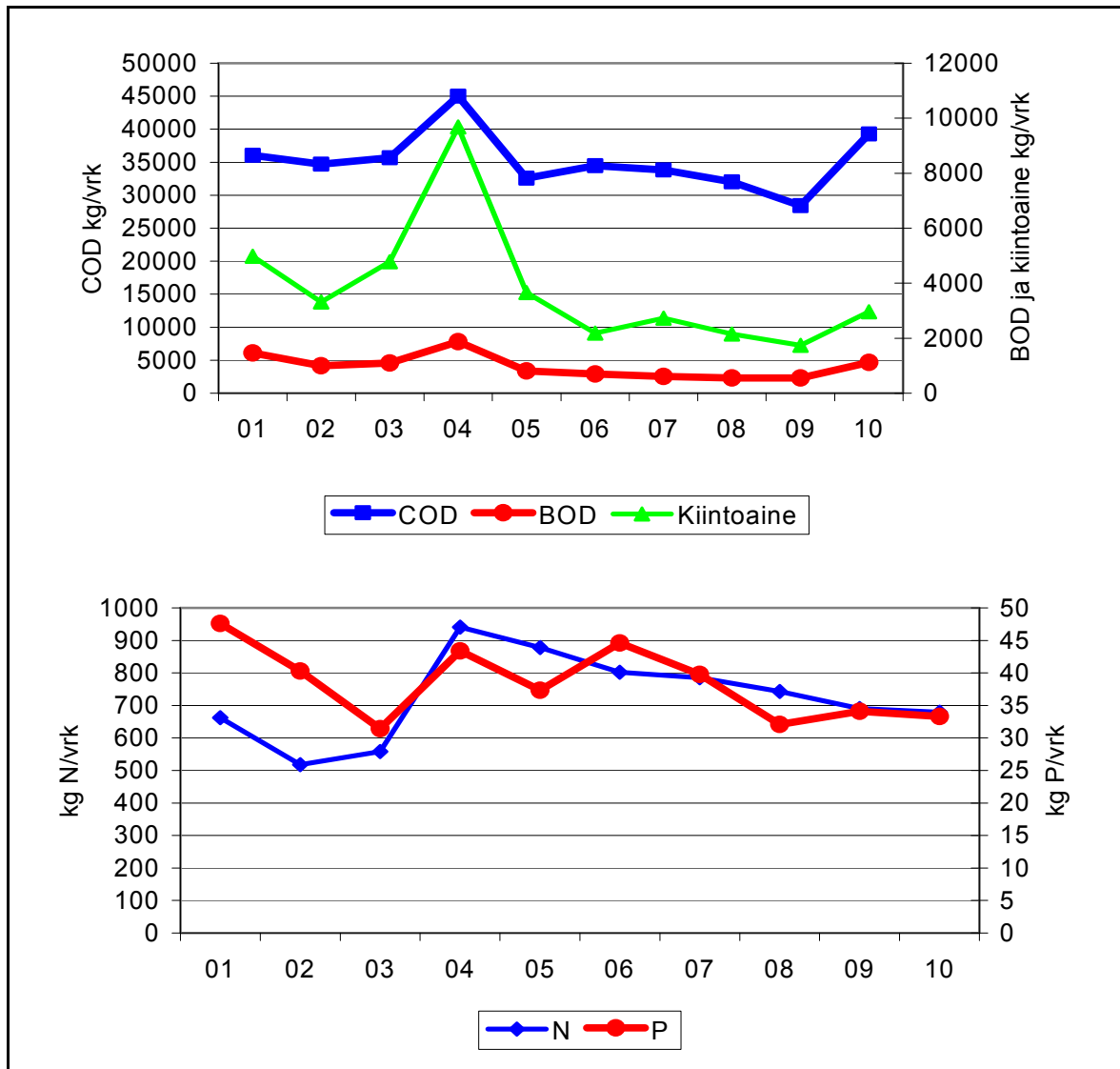
4 VESISTÖKUORMITUS

4.1 PISTEKUORMITUS

Teollisuus ja kunnat laskivat Kymijokeen jätevesiä vuonna 2010 keskimäärin 170 500 m³/vrk, jossa oli happea kuluttavaa orgaanista ainetta (BOD₇) noin 1 600 kg/vrk, kemiallisena hapenkulutuksena mitattuna (COD_{Cr}) 41 000 kg/vrk, typpeä noin 1 600 kg/vrk, fosforia 52 kg/vrk ja kiintoainetta 3 700 kg/vrk (liite 5).

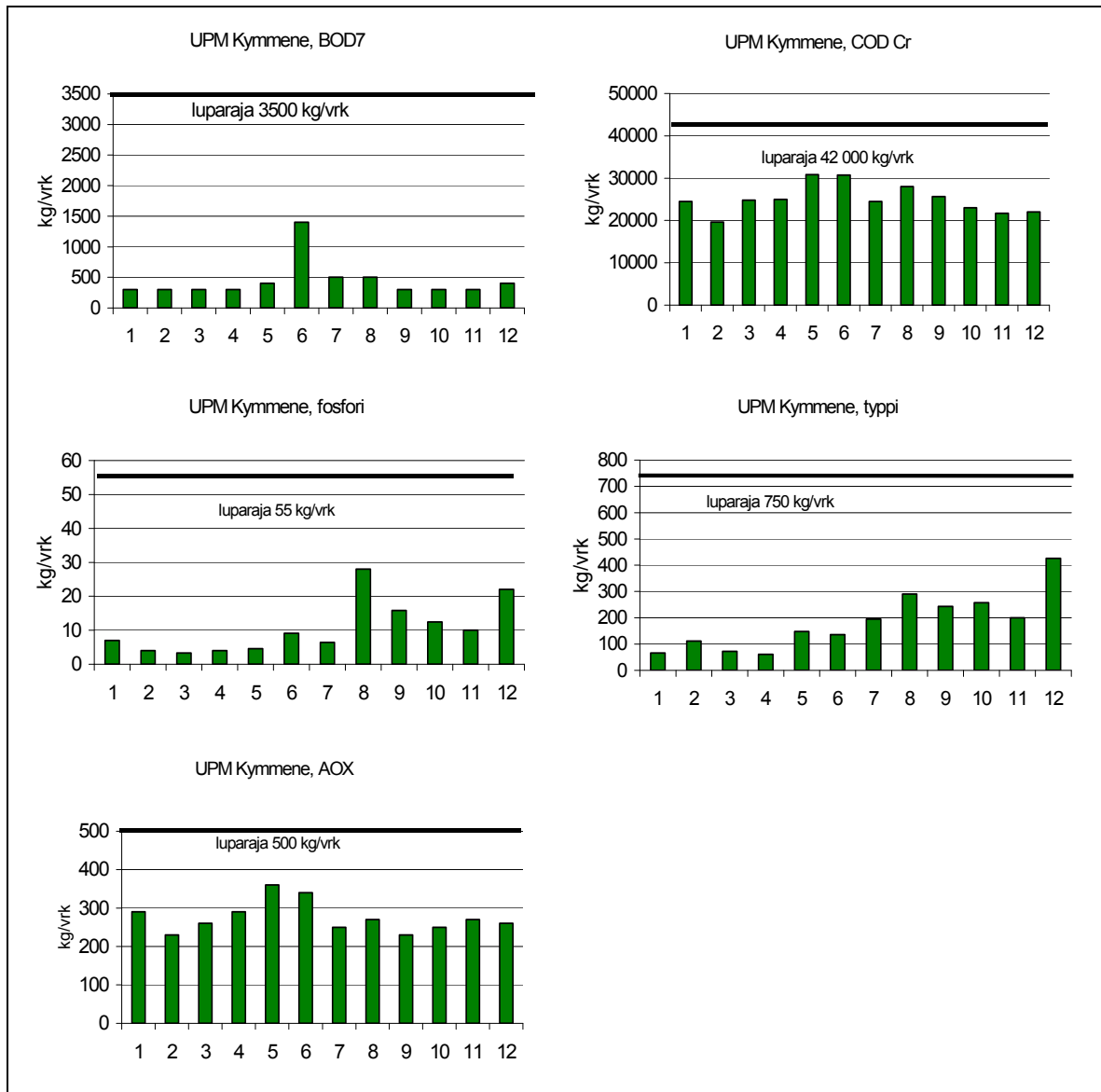
Teollisuuden ravinnekuormitus oli samaa tasoa kuin edellisvuonna, mutta kiintoaine- ja happea kuluttava kuormitus oli kasvanut (kuva 3). Kuormitus kasvoi Anjalan Ensolla, erityisesti kiintoaineen, BOD:n ja fosforin osalta. BOD-kuormitus kasvoi myös Kymin tehtailla. Myllykoski Paperilla kuormitus oli hieman edellisvuotta pienempää. Verrattaessa kymmenen vuoden takaiseen tilanteeseen, eniten teollisuuden puolella on vähentynyt kiintoainekuormitus, mutta COD- ja typpikuormitus ei lainkaan.

Lupaehtojen osalta (ISY 77/07/01, 4.7.2007, VaHO 25.6.2008, KHO 8.9.2009) UPM-Kymmene Kymin kuormitus alitti selvästi sekä kuukausikeskiarvon että vuosikeskiarvon mukaiset luparajat (kuva 4). Myös Myllykoski Paper Oy:n kuormitus alitti luparajat (ISY 122/05/1, 25.11.2005, KHO 15.10.2009) (kuva 5).



Kuva 3. Kymijoen alaosan puunjalostusteollisuuden jätevesikuormituksen happea kuluttavan aineksen (BOD_7 ja COD_{Cr}) ja kiintoainekuormituksen (kg/vrk) kehitys sekä ravinnekuormituksen (kok.fosfori ja -typpi, kg/vrk) kehitys vuosina 2001-10. Ravinnekuormitus oli samaa tasoa kuin edellisvuonna, mutta kiintoaine- ja happea kuluttava kuormitus oli kasvanut. Lähde: Kaakkois-Suomen ELY-keskus (KAS).

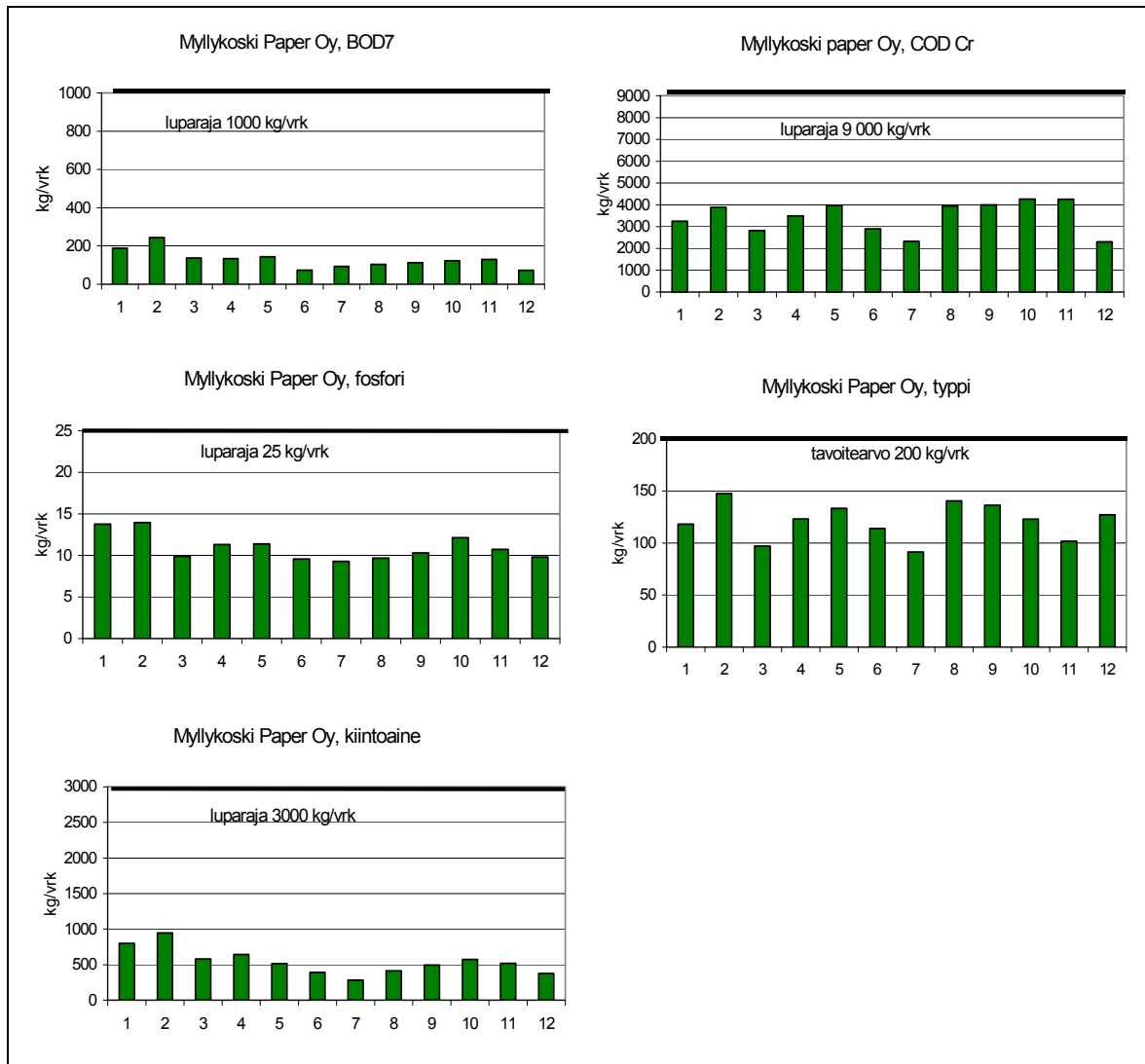
Stora Enson Anjalan tehtailla BOD:n ja fosforin luparaja ylittyi joulukuussa. COD:n vuosiluparaja ja typen vuositaso ylittyivät. Myös luvan (ISY 61/06/1, 2.6.2006) mukainen typen kuukausitaso ylittyi selvästi joulukuussa ja niukasti kesä- sekä lokamarraskuussa (kuva 6). COD:n vuorokausitaso ylittyi 10 vrk:n aikana. Joulukuussa alkaneet ongelmat puhdistamolla johtuivat kantoainereaktorin vaahdonestolinjan jäätyä aiheuttamasta vaahtoamisesta yhdessä sekä paperitehtaalta että kartonkitehtaalta tulleesta normaalia suuremmasta ja todennäköisesti osin myös toksisesta päästöistä, jonka seurauksena merkittävä osa biomassasta kuoli. Biomassan kasvattaminen kovan talven aikana osoittautui hankalaksi ja ilmeni rihmaongelmaa.



Kuva 4. UPM-Kymmene Kymin BOD₇-, COD_{Cr}-, fosfori-, typpi- ja AOX-kuormitus (kg/vrk) kuukausikeskiarvoina vuonna 2010. Kuvissa on esitetty myös vesistökuormituksen kuukausiluparajat. Kuormitus oli lupaehtojen mukaista. Lähde: KAS/ VAHTI-tietojärjestelmä.

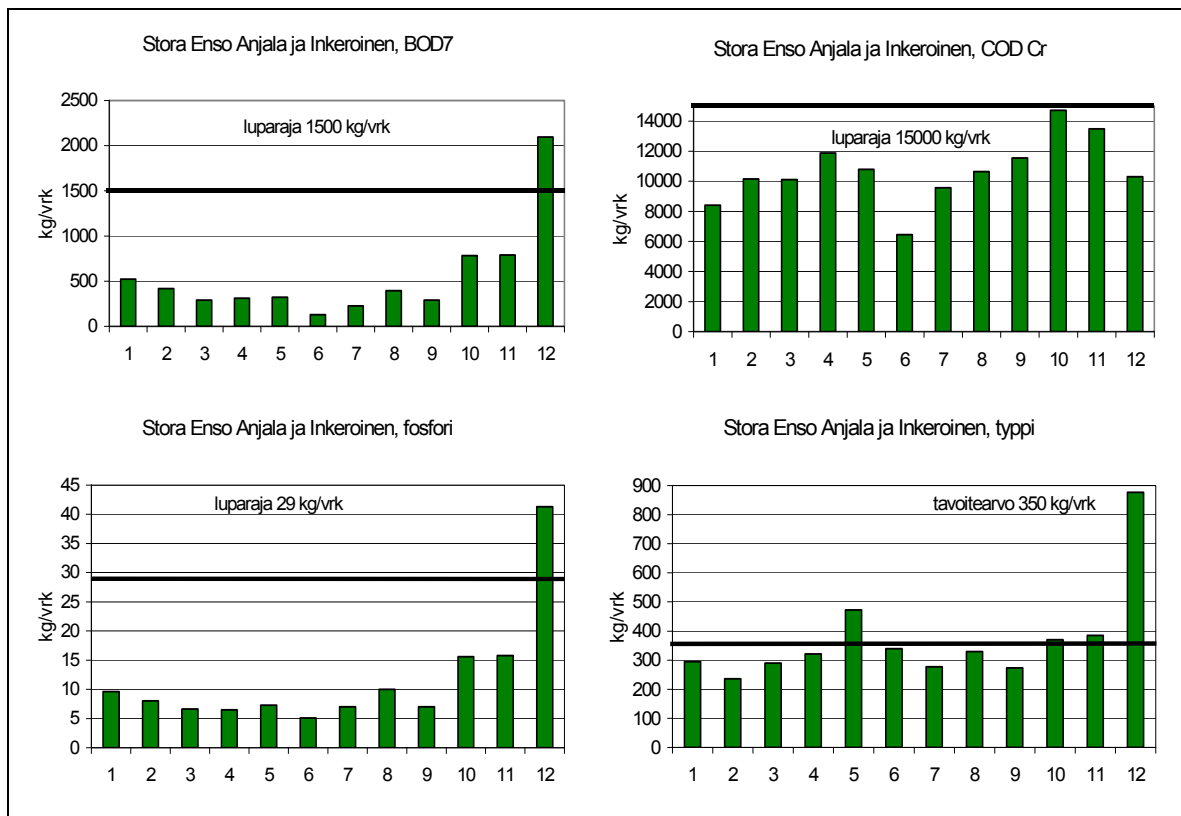
Sonoco-Alcore Oy:n varsinaiset prosessijätevedet johdettiin Kymen Veden Sunilan puhdistamolle, syksystä lähtien Mussalon puhdistamolle. Sonoco-Alcorella on luparaja vain Kymijokeen johdettavien tiivistevesien COD_{Cr}-kuormitukselle. Kuormitus oli lupaehtojen mukaista (kuva 7).

Kymijoen alaosan asumajätevesien kuormitus oli hieman suurempaa kuin vuonna 2009 (kuva 8, liite 5). Akanojan ja Mäkikylän kuormitus oli kasvanut. Halko- ja Huhdanniemen kuormitus oli toiminta-aikanaan samaa tasoa kuin edellisenä vuonna, lukuun ottamatta fosforikuormitusta, joka oli Huhdanniemellä kasvanut. Halko- ja Huhdanniemen jätevedet johdettiin siirtoviemärillä Kotkaan puhdistettavaksi syksystä 2010 lähtien. Jatkossa Halko- ja Huhdanniemen puhdistamot ovat toiminnassa vain lumien sulamisaikaan tai muissa vastaavissa runsasvetisissä tilanteissa.

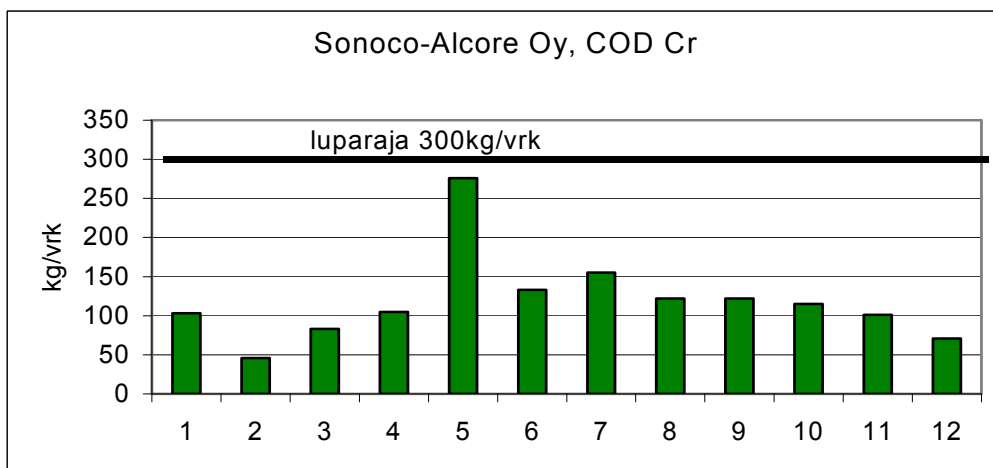


Kuva 5. Myllykoski Paper Oy:n BOD7-, COD_{Cr}-, fosfori-, typpi- ja kiintoainekuormitus (kg/vrk) kuukausikeskiarvoina vuonna 2010. Kuvissa on myös vesistökuormituksen kuukausiluparajat. Tyypin osalta kyseessä on tavoitearvo. Kuormitus oli lupaehtojen mukaista. Lähde: KAS/ VAHTI.

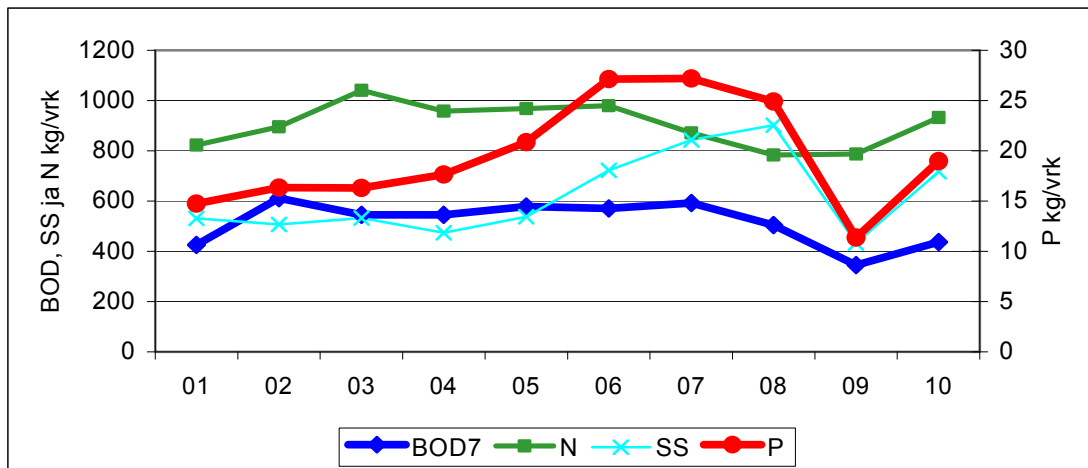
Taulukossa 1 on esitetty Kymijoen alaosan yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden osalta poikkeamat lupaehtoista (sekä pitoisuusylitykset että puhdistustehoalitukset). Lupaehdot perustuvat Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätöksiin 12.10.2007. Vastilan puhdistamo käsittelee alle 100 henkilön jätevedet, joten se ei tarvitse ympäristölupaa. Kaikilla lupavelvollisilla puhdistamoilla oli vuonna 2010 luparajojen ylityksiä.



Kuva 6. Stora Enso Oyj Anjalan tehtaiden BOD₇, COD_{Cr}, fosfori- ja typpikuormitus kuukausikeskiarvoina (kg/vrk) vuonna 2010. Lisäksi kuvissa on kuukausiluparajat. Typen osalta kyseessä on tavoitearvo. BOD:n ja fosforin luparaja ylittyi joulukuussa. Typen kuukausitavoitearvossa oli muutama ylitys. Lähde: KAS/VAHTI.



Kuva 7. Sonoco-Alcore Oy:n Karhulan kartonkitehtaan COD_{Cr} -kuormitus (kg/vrk) Kymijokeen kuukausikeskiarvoina vuonna 2010. Lisäksi kuvassa on esitetty kuukausiluparaja COD_{Cr} -vesistökuormitukselle. Kuormitus oli lupaehtojen mukaista. Lähde: KAS/VAHTI.



Kuva 8. Kymijokeen laskettavien yhdyskuntajätevesien happea kuluttavan aineksen (BOD₇-ATU), kiintoaine- sekä ravinnekuormituksen (kok.fosfori ja -typpi) kehitys (kg/vrk) vuosina 2001-10. Kuormitus kasvoi edellisvuodesta. Huom. kokonaisfosfori luetaan Y2-akselilta. Lähde: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS/VAHTI.

Taulukko 1. Kymijoen alaosan yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden osalta ne vuoden 2010 tarkkailujaksot, jolloin poikettiin voimassa olevista luparajoista.

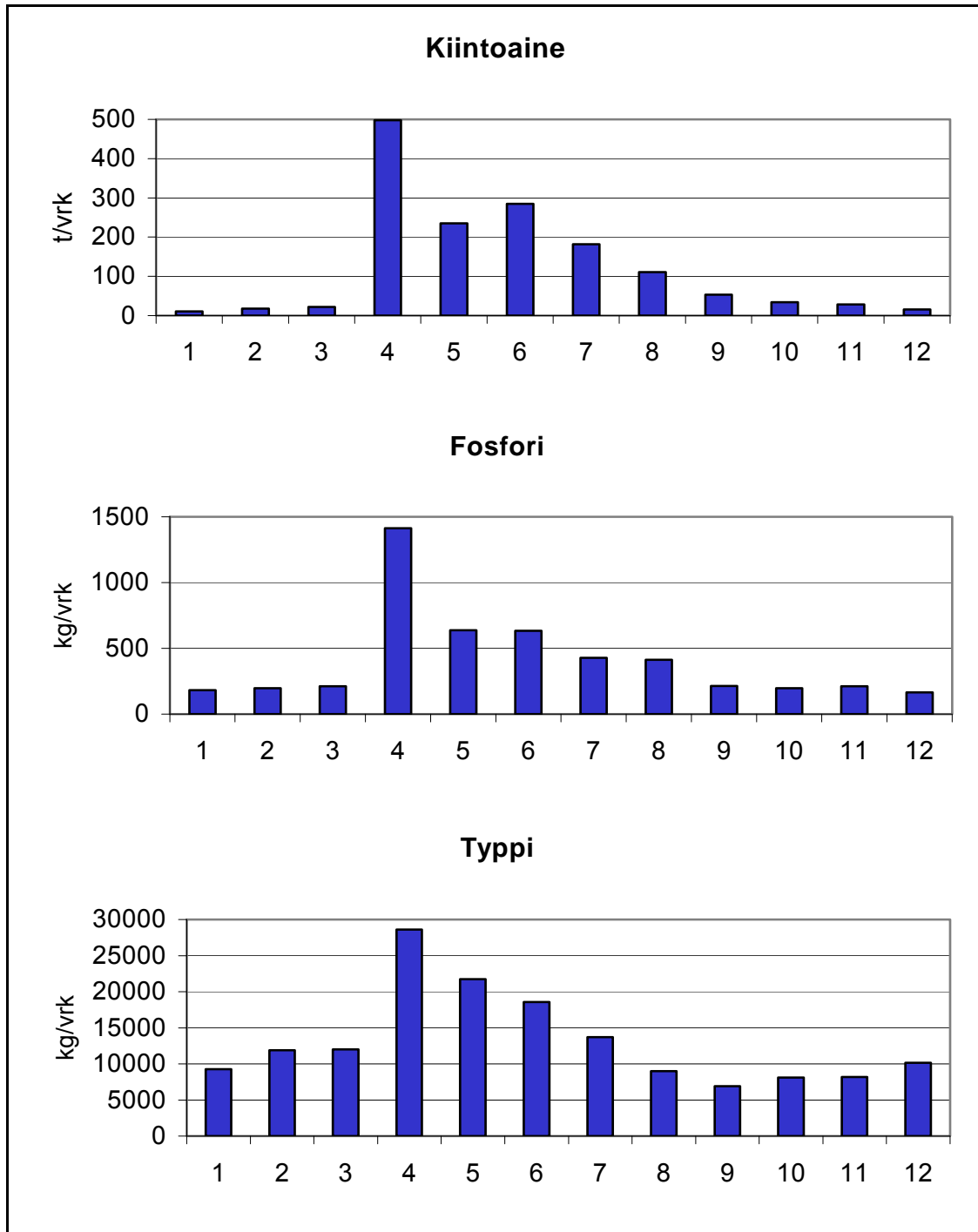
Puhdistamo	Jaksoja (kpl)	BOD ₇ ATU		Kokonaisfosfori	
		pitoisuus (mg/l)	reduktio %	pitoisuus (mg/l)	reduktio %
Akanoja	4	I, IV		I, IV	IV
Mäkikylä	4	I, II	II	I, II, IV	II
Halkoniemi	3	I, III	I	I	I
Huhdanniemi	3	I			II
Puhdistamo	Jaksoja	Kiintoaine		COD _{Cr}	
		pitoisuus (mg/l)	reduktio %	pitoisuus (mg/l)	reduktio %
Akanoja	4	IV	IV		
Mäkikylä	4		II		
Halkoniemi	3	I, II	I	I, III	I
Huhdanniemi	3	I, II	II	I	I, II

4.2 KOKONAISKUORMITUS

Kymijoki kuljetti Suomenlahteen vuonna 2010 noin 46 000 tonnia kiintoainetta, 5 000 tonnia typpeä ja 150 tonnia fosforia. Ainevirtaamien laskentamenetelmä ja vuoden 2010 ainevirtaamat ovat liitteessä 6. Eri jokihaarojen kuukausittaiset ainevirtaama-arvot ovat liitteessä 7.

Pyhtään haarasta ei oteta yhteistarkkailuohjelman yhteydessä näytteitä. Sen osuutena kokonaisainevirtaamasta on käytetty vuoden 1992 arvoa 2 %. Ainevirtaamien laskemisessa analyysituloksina käytettiin sekä Kymijoen vesi ja ympäristön että Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen (KAS) tuloksia.

Kymijoen ainevirtaamat olivat vuonna 2010 samaa tasoa kuin edellisenä vuotena. Vuonna 2010 ainevirtaamat olivat suurimmillaan lumien sulamisaikaan huhtikuussa (kuva 9). Pienimmillään kiintoaine- ja fosforivirtaamat olivat tammi- ja joulukuussa ja typpivirtaamat syyskuussa.



Kuva 9. Kymijoen kiintoaine- (t/vrk), fosfori- ja typpivirtaama (kg/vrk) Suomenlahteen (pois lukien Pyhtään haara) eri kuukausina vuonna 2010. Ainevirtaamat olivat suurimmillaan lumien sulamisaikaan huhtikuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Hajakuormituksen osuus voidaan karkeasti arvioida vähentämällä mereen joutuvista ainemääristä tunnetut tekijät eli yläpuolisesta vesistöstä tuleva kuormitus ja Kymijoen alaosalle johdettu pistekuormitus (kuva 10). Yläpuolisesta vesistöstä tuleva kuormitus on arvioitu Kuusankosken keskivirtaaman ja Rapakosken analyysitulosten avulla. Kuormituksen laskentamenetelmä on liitteessä 6. Tässä hajakuormituksen laskentatavassa oletetaan, että Kymijoen suuren virtaaman takia sedimentaatio, ravinteiden sitoutuminen ja häviöt ilmakehään ovat vähäisiä. Koska näitä prosesseja jossain määrin tapahtuu, saatu tulos saattaa hieman aliarvioida hajakuormituksen osuutta. Laskelmien mukaan vuonna 2010 Kymijoen mereen kuljettamista ainemääristä 3 % kiintoaineesta ja 12-13 % fosforista sekä typestä oli peräisin Kymijoen alaosan pistekuormituksesta. Jätevesien osuus kuormituksesta oli hieman suurempi kuin parina edellisenä vuonna.

5 TULOKSET

Velvoitetarkkailun analyysitulokset ovat liitteessä 8. Velvoitetarkkailutulosten lisäksi seuraavassa tulosten tarkastelussa on käytetty Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen (KAS) tuloksia (Huruksela, Ahvenkoski ja Kokonkoski 13 näytteenottokertaa vuonna 2010).

5.1 HAPPITILANNE

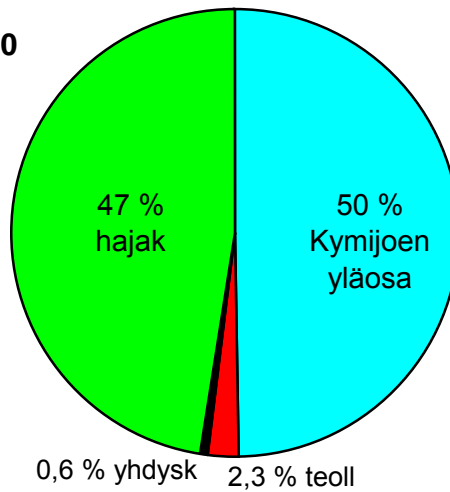
Kymijoen veden happitilanne oli vuonna 2010 edellisten vuosien tapaan hyvä. Alueelliset erot olivat vähäisiä (kuva 11). Sen sijaan happipitoisuuden ajallinen vaihtelu oli selvästi havaittavissa (kuva 12). Happipitoisuus oli pienimmillään lämpimän veden aikaan elokuussa. Vähimmillään happea oli Kymijoen vedessä 7,1 milligrammaa litrassa. Korkeimpia happipitoisuudet ovat yleensä Kokonkoskella, jonka yläpuolella on vettä hyvin hapettava koskijakso.

5.2 SAMEUS JA KIINTOAINE

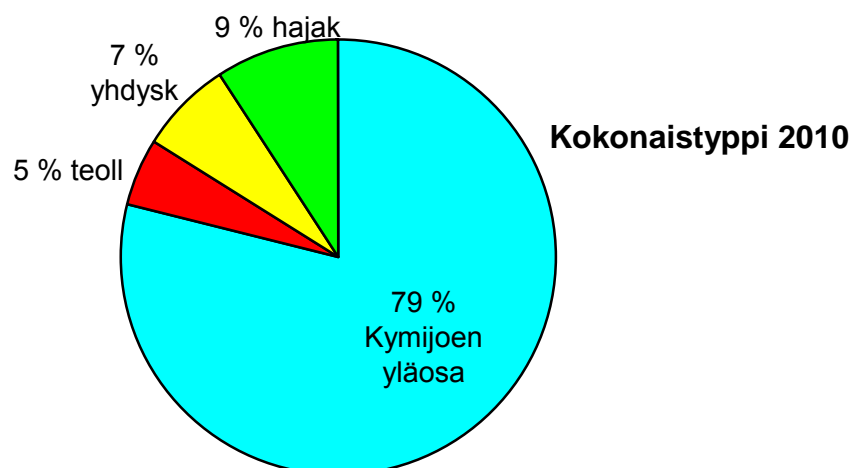
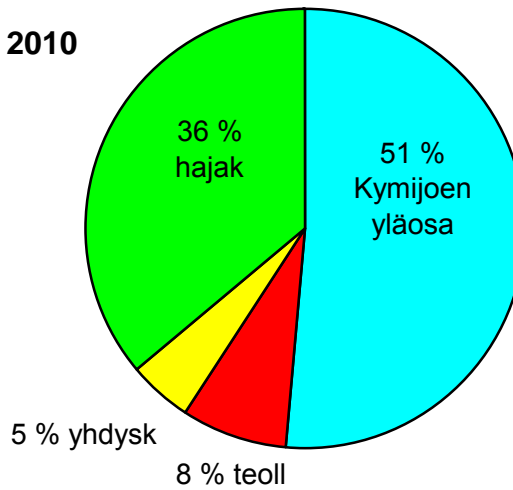
Sameuden ja kiintoainepitoisuuden vaihtelu on sidoksissa eroosion voimakkuuteen. Näin ollen maksimiarvot esiintyvät yleensä kevätylivalumien aikana ja sadekausien jälkeen. Valumatilanne määrää pitkälle erityisesti vallitsevan sameustason. Kiintoainepitoisuuteen vaikuttaa myös perustuotanto itse joessa ja sen yläpuolisessa järvesistössä.

Kymijoen vesi oli vuonna 2010 sameimmillaan huhtikuussa lumien sulamisen seurauksena (kuva 13). Helmi-maaliskuussa vesi oli kirkkainta, noin 1,2 FTU. Kymijoen vesi oli yleisesti tarkasteltuna lievästi sameaa, Rapakoskella muita kirkkaampaa ja Ahvenkoskella hieman sameampaa (kuva 14). Veden kiintoainepitoisuudessa näkyi eroosiovaikutuksen lisäksi kesäisen perustuotannon kiintoainepitoisuutta kohottava vaikutus.

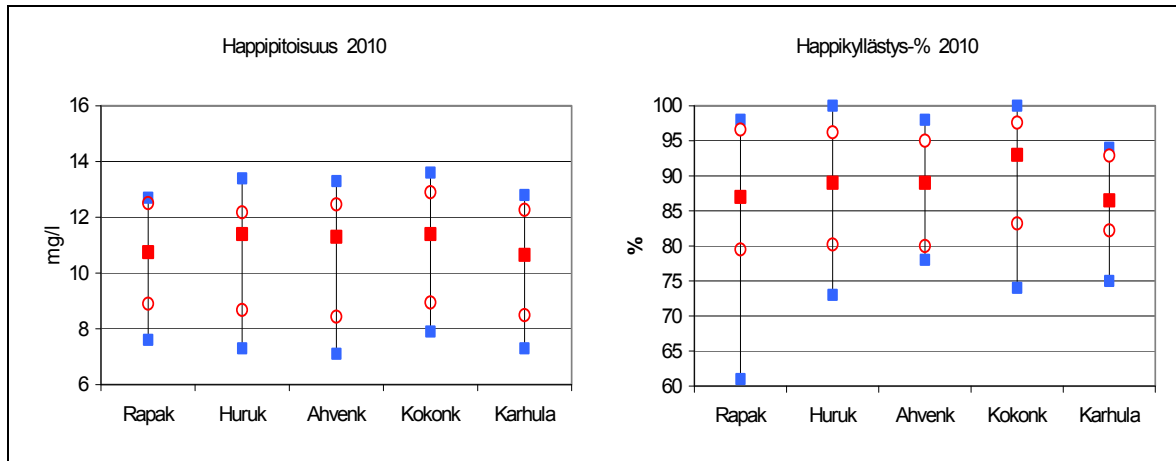
Kiintoaine 2010



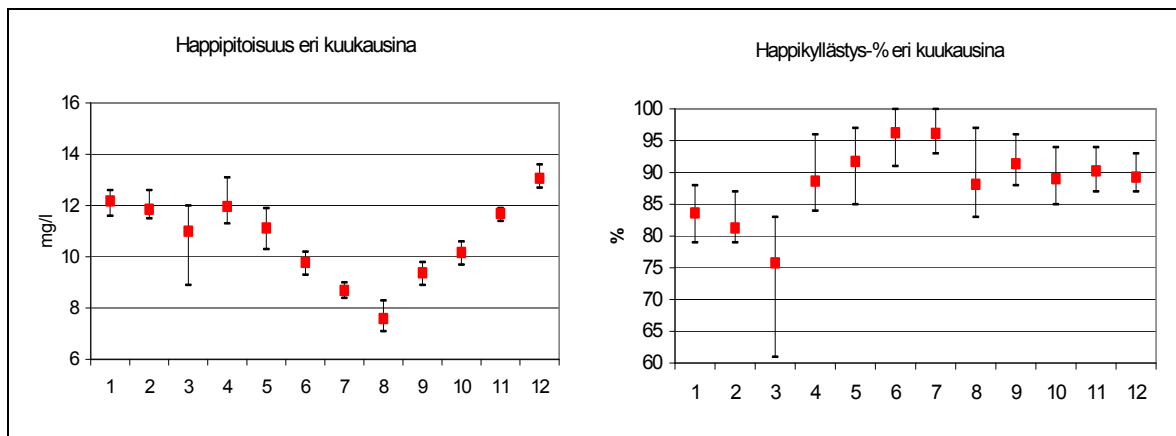
Kokonaisfosfori 2010



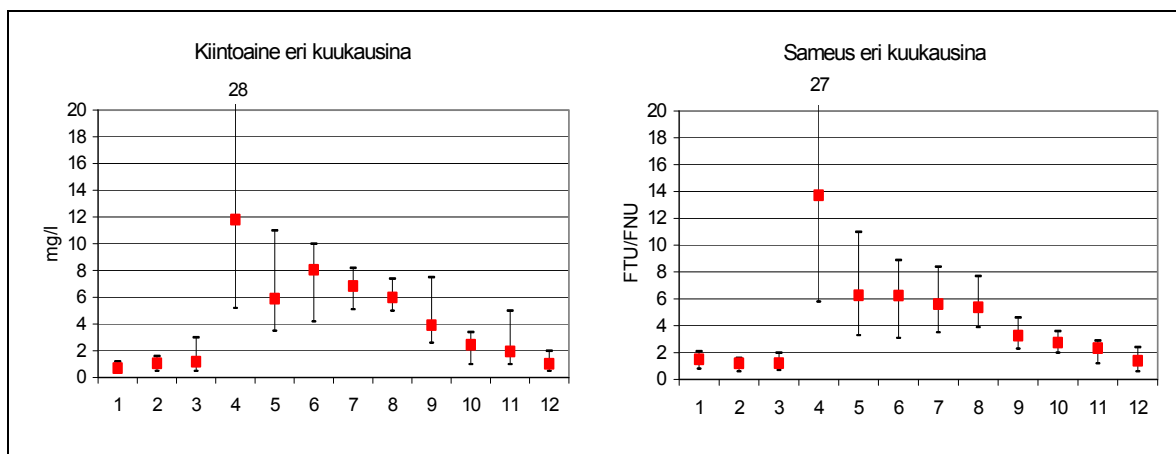
Kuva 10. Eri kuormittajien suhteelliset osuudet (%) Kymijoen Suomenlahteen kuljettamasta kiintoaine-, kokonaisfosfori- ja -typpikuormituksesta vuonna 2010. Hajakuormitus sekä teollisuus- ja yhdyskuntakuormitus on eritelty Kymijoen alaosan osalta. Kymijoen yläosan osuus kuvaa tutkimusalueen yläpuolelta tulevaa kokonaiskuormitusta.



Kuva 11. Happipitoisuus (mg/l) ja hapen kyllästysaste (%) Kymijoen viidellä näytepisteellä vuonna 2010. Neliöt alhaalta ylöspäin ovat pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyröiden väliin sijoittuu 80 % havainnoista. Eroa eri näyteasemien välillä ei juuri ollut. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

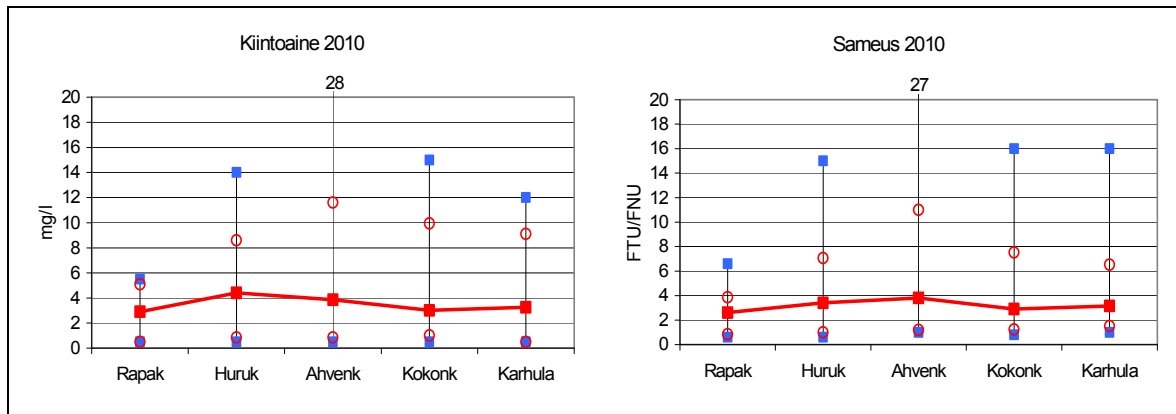


Kuva 12. Happipitoisuus (mg/l) ja hapen kyllästysaste (%) Kymijoessa eri kuukausina vuonna 2010. Kuvassa on näytepisteiden tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Happipitoisuuden ajallinen vaihtelu oli selvästi havaittavissa; pitoisuudet olivat pienimmillään elokuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.



Kuva 13. Kymijoen veden kiintoainepitoisuus (mg/l) ja sameus (FTU) eri kuukausina vuonna 2010. Kuvassa on esitetty kaikkien viiden näytepisteiden tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Suurimmillaan arvot olivat huhtikuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Kymijoen veden sameus kohosi Rapakosken ja Hurukselan välillä noin 1,4 FTU ja kiintoainepitoisuus 1,8 mg/l (keskiarvo) vuonna 2010 (kuva 14). Vuoden 2010 kuormitustietojen perusteella teollisuuden ja yhdyskuntien kiintoainekuormitus selittää kiintoainepitoisuusnoususta vain 0,2 mg/l (kuormitus/keskivirtaama). Näiden lukujen perusteella kiintoainepitoisuuden nousu Rapakosken ja Hurukselan välillä aiheutuu ensisijaisesti hajakuormituksesta.



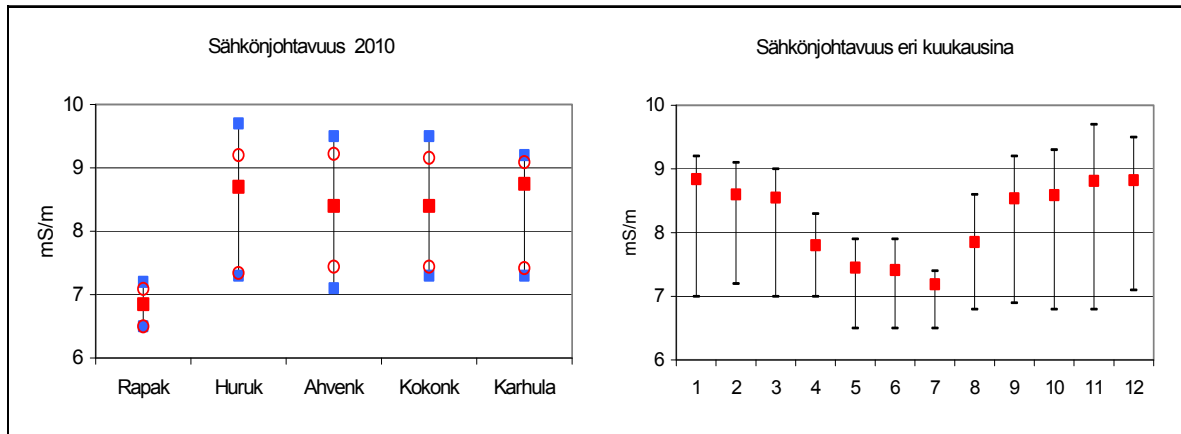
Kuva 14. Veden kiintoainepitoisuus (mg/l) ja sameus (FTU) Kymijoen viidellä näytepisteellä vuonna 2010. Neliöt alhaalta ylöspäin ovat pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyröiden väliin sijoittuu 80 % havainnoista. Vesi oli kirkkainta Rapakoskella. Ahvenkoskella sameus ja Hurukselassa kiintoainepitoisuus olivat suurimpia. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

5.3 SÄHKÖNJOHTAVUUS, HAPPAMUUS JA PUSKURIKYKY

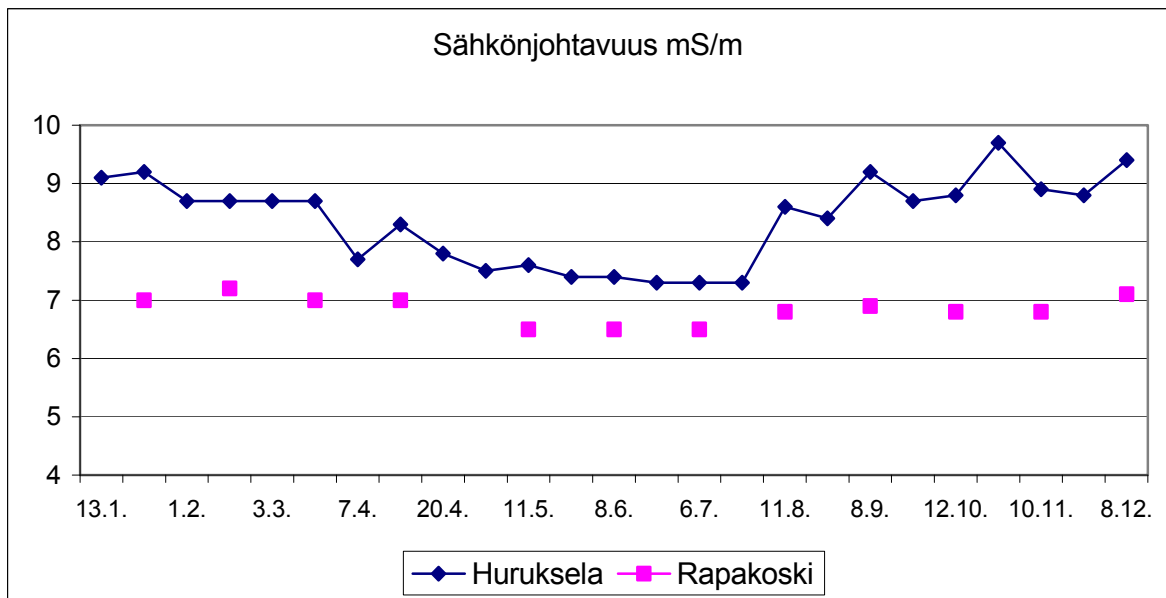
Jätevesien sisältämät ionit nostavat Kymijoen sähkönjohtavuutta. Tämä näkyy sähkönjohtavuuden nousuna Rapakosken ja Hurukselan välillä (kuva 15). Vuoden 2010 keskiarvojen mukaan sähkönjohtavuus nousi tällä välillä 1,5 mS/m. Suurimmillaan yläpuolisen ja alapuolisen alueen sähkönjohtavuuden välinen ero oli tammikuussa ja loppuvuodesta, jolloin virtaamat olivat pienimpiä (kuva 2), eli mitä vähemmän joessa virtaa vettä, sitä voimakkaampi on jätevesien sähkönjohtavuutta kohottava vaikutus välillä Rapakoski-Huruksela (kuva 16).

Veden pH-arvon keskiarvo oli kaikilla näyteasemilla lähes neutraali. Yleisesti ottaen Kymijoen veden pH oli alhaisimmillaan huhtikuussa, jolloin vesistöihin valui lumen sulamisvesiä. pH vaihteli pienissä rajoissa; 80 % pH-arvoista oli välillä 6,9-7,2. Perustuotannon vaikutus näkyi pH-arvojen lievänä kohoamisena tuotantokauden aikana (kuva 17).

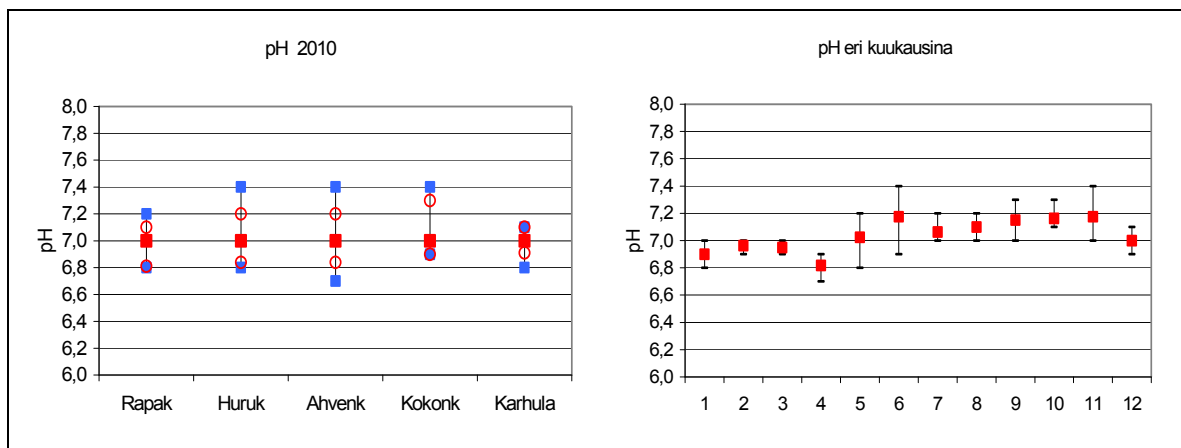
Kymijoen veden puskurikyky eli alkaliniteetti oli vuonna 2010 hyvä, noin 0,29 mmol/l. Kuormitetulla alueella jätevesikuormitus nosti puskurikykyä (kuva 18). Alkaliniteetin kohoaminen Rapakosken ja Hurukselan välisellä alueella vastaa hyvin sähkönjohtavuuden nousua (vrt. kuva 15). Koko käytettävissä olevan vuoden 2010 aineiston (n=99) perusteella sähkönjohtavuuden ja alkaliniteetin välinen korrelaatiokerroin oli jopa 0,93.



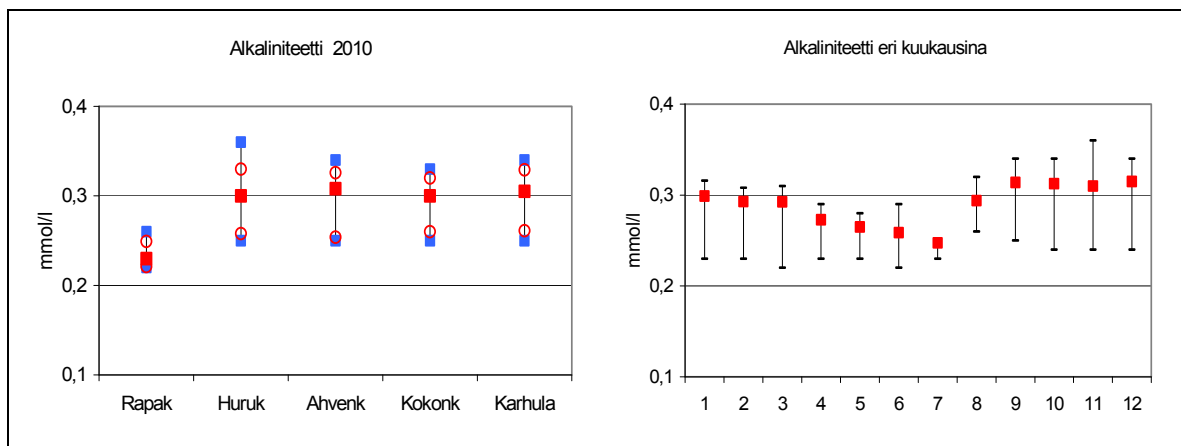
Kuva 15. Kymijoen veden sähkönjohtavuus (mS/m) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2010. Neliöt alhaalta ylöspäin ovat pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyröiden väliin sijoittuu 80 % havainnoista. Sähkönjohtavuus eri kuukausina -kuvassa on esitetty näytepisteiden tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Sähkönjohtavuus nousee välillä Rapakoski – Huruksela. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.



Kuva 16. Rapakosken ja Hurukselan sähkönjohtavuustulokset (mS/m) vuonna 2010. Loppuvuodesta virtaamien pienentyessä jätevesien sähkönjohtavuutta kohottava vaikutus näkyy selvemmin Hurukselan tuloksissa Lähde: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.



Kuva 17. Kymijoen veden pH-arvo viidellä eri näytepisteellä vuonna 2010. Merkinnät: kts. kuva 15. pH-arvoissa ei juuri ollut eroa eri näytepisteillä. pH-arvot olivat alhaisimmillaan huhtikuussa ja korkeimmillaan kesäkuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

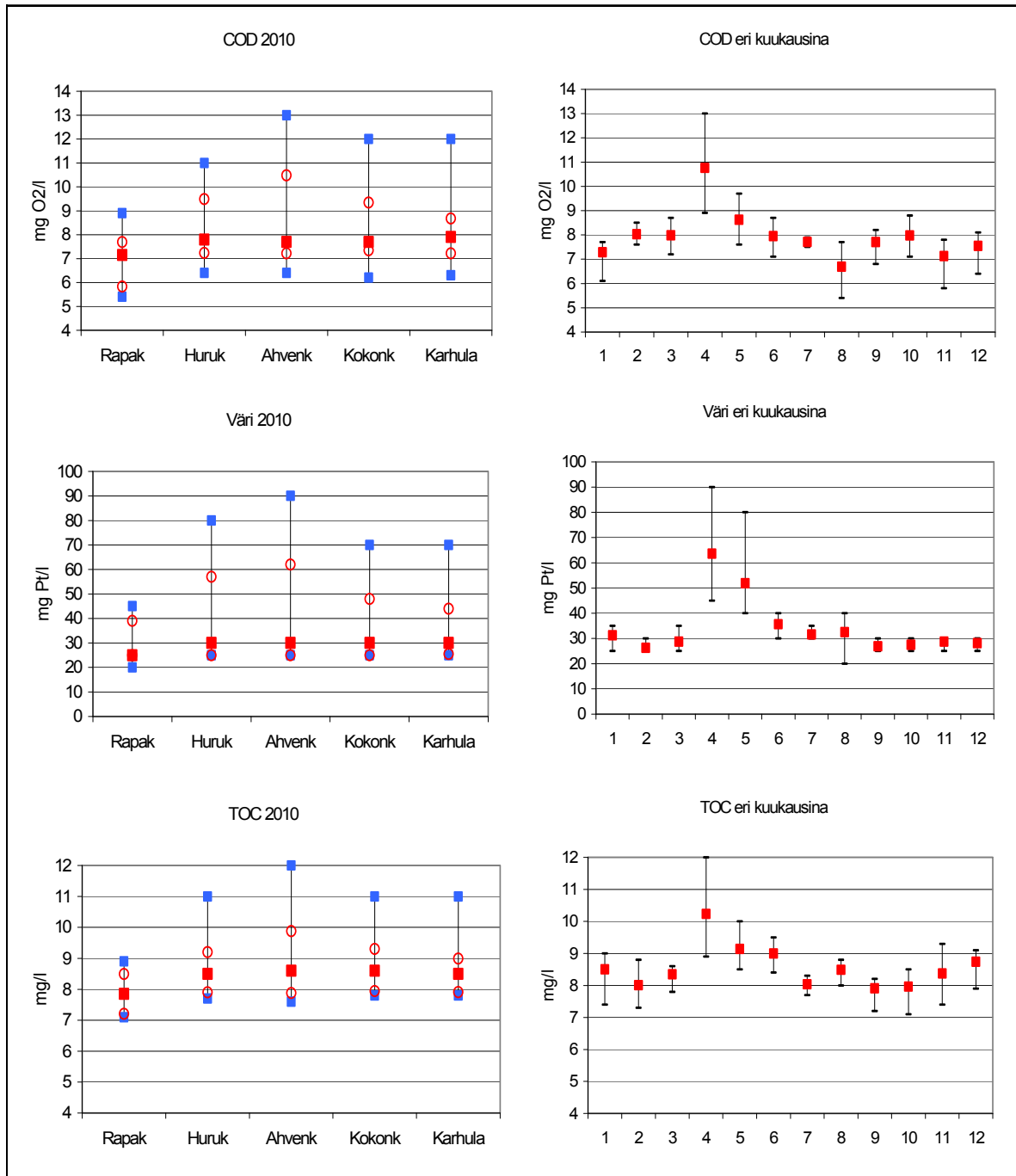


Kuva 18. Kymijoen veden alkaliniteetti (mmol/l) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2010. Merkkien selitykset, kts. kuva 15. Alkaliniteetti nousi välillä Rapakoski – Huruksela. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

5.4 ORGAANINEN AINES

Orgaanisen eli eloperäisen aineksen pitoisuutta arvioitiin kolmen eri parametrin, väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) ja orgaanisen kokonaishiilen (TOC) avulla. Näistä muuttujista vahvin korrelaatio oli vuoden 2010 aineiston perusteella TOC:n ja värin välillä, $r=0,80$ ($n=99$).

Kymijoen orgaanisen aineen määrä lisääntyi hieman Rapakosken ja Hurukselan välillä (kuva 19). Hurukselasta itäisiin jokihaaroihin keskiarvot pysyivät jokseenkin samoina, Ahvenkoskella arvot olivat ajoittain hieman korkeampia. Suurimmillaan orgaanisen aineen määrät olivat lumien sulamisaikaan huhtikuussa.



Kuva 19. COD_{Mn} -arvo (mgO₂/l), veden väriluku (mgPt/l) ja TOC-arvo (mg/l) Kymijoen viidellä näytepisteellä vuonna 2010. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyröiden väliin sijoittuu 80 % havainnoista. Oikeanpuoleisissa kuvissa on esitetty vastaavien parametrien vaihtelu eri kuukausina vuonna 2010 eli kuvassa on kuukausittain kaikkien viiden näytepisteen tulosten keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Orgaanisen aineen määrät olivat Rapakoskella hieman muita näytepisteitä pienempiä. Suurimmat orgaanisen aineen arvot mitattiin huhtikuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

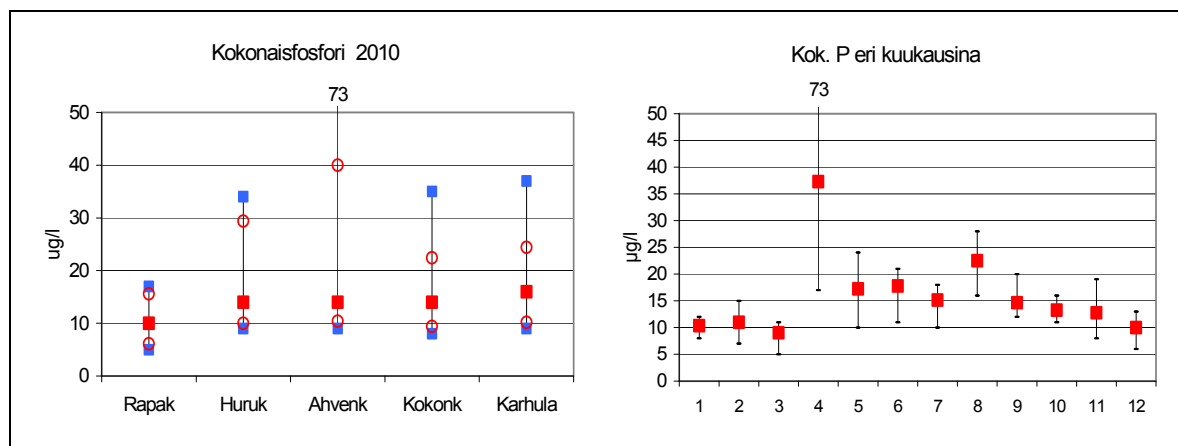
5.5 FOSFORI

Kymijoen kokonaisfosforipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä vuonna 2010 keskimäärin 6,2 µg/l (kuva 20). Kuormitus- ja virtaamatietojen perusteella pistekuormituksen osuus pitoisuuskasvusta oli noin 40 % (2,5 µg/l) ja hajakuormituksen osuus 60 %. Välille Huruksela – Ahvenkoski laskevat peltovaltaisten alueiden läpi kulkevat Tallus- ja Teutjoki ja tällä välillä fosforipitoisuus nousi 4,2 µg/l.

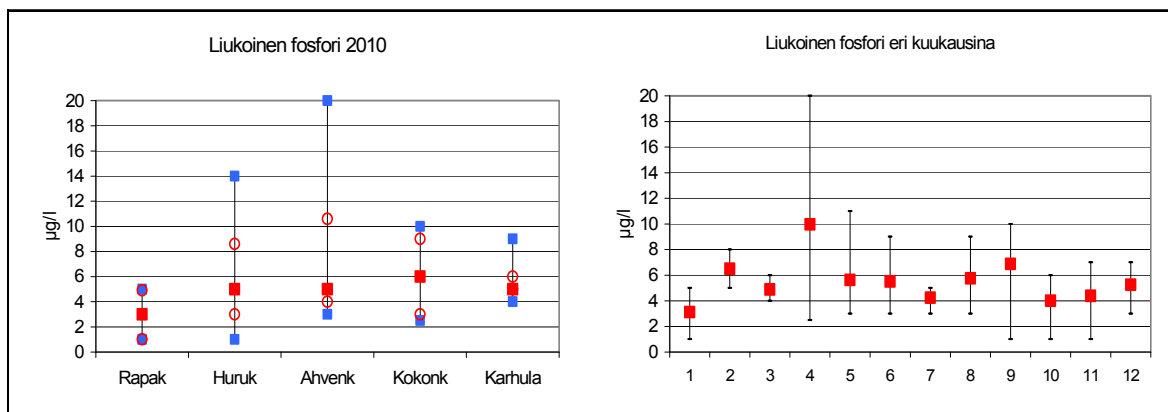
Rapakoskella fosforipitoisuus on pysynyt samalla tasolla vuodesta 1992 eli ollut noin 10-11 µg/l. Hurukselassa fosforipitoisuus oli vielä 1990-luvulla 18-22 µg/l, vuodesta 2001 noin 14-17 µg/l. Erittäin vähävetisenä vuonna 2003 pistekuormituksen vaikutus näkyi hieman selvemmin, pitoisuuden ollessa 20 µg/l. Pistekuormituksen aiheuttama pitoisuuskasvu on laskenut vuosien 1992 ja 1993 tasosta 6-7 µg/l tasoon 2-3 µg/l.

Korkeimmat fosforipitoisuudet mitattiin Ahvenkosken haarassa huhtikuussa (kuva 20). Fosforipitoisuudella on yleensä selvä korrelaatio kiintoainepitoisuuden kanssa, ja nytkin niiden välinen riippuvuus oli vahva ($r=0,86$, $n=99$). Kymijoen vedessä oli vähiten fosforia maaliskuussa.

Liukoisen fosforin osuus kokonaisfosforista oli noin kolmannes kuten edellisinäkin vuosina. Pitoisuus kaksinkertaistui eli nousi keskiarvojen mukaan välillä Rapakoski - Huruksela 2,8 µg/l. Huruksela - Ahvenkoski välillä pitoisuus nousi 1,4 µg/l (kuva 21).



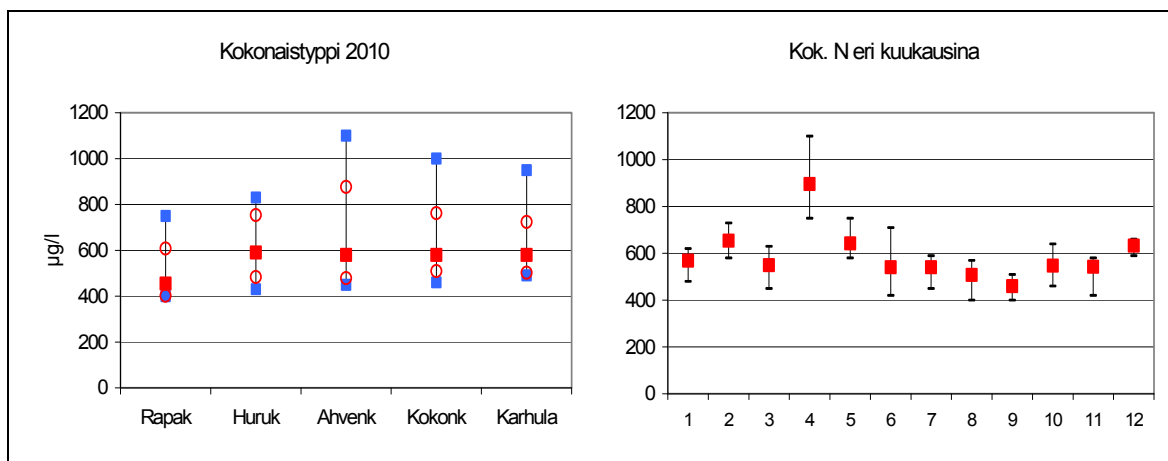
Kuva 20. Kymijoen veden fosforipitoisuus (µg/l) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2010. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyröiden väliin sijoittuu 80 % havainnoista. Kokonaisfosfori eri kuukausina -kuvassa on esitetty kaikkien viiden näytepisteen tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Fosforipitoisuus kasvoi välillä Rapakoski – Huruksela - Ahvenkoski. Pitoisuus oli suurin huhtikuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.



Kuva 21. Kymijoen veden liukoisen kokonaisfosforin pitoisuus ($\mu\text{g/l}$) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2010. Merkinnät: kts. kuva 20. Liukoisen fosforin pitoisuus nousi välillä Rapakoski – Huruksela - Ahvenkoski. Pitoisuus oli suurin huhtikuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

5.6 TYPPI

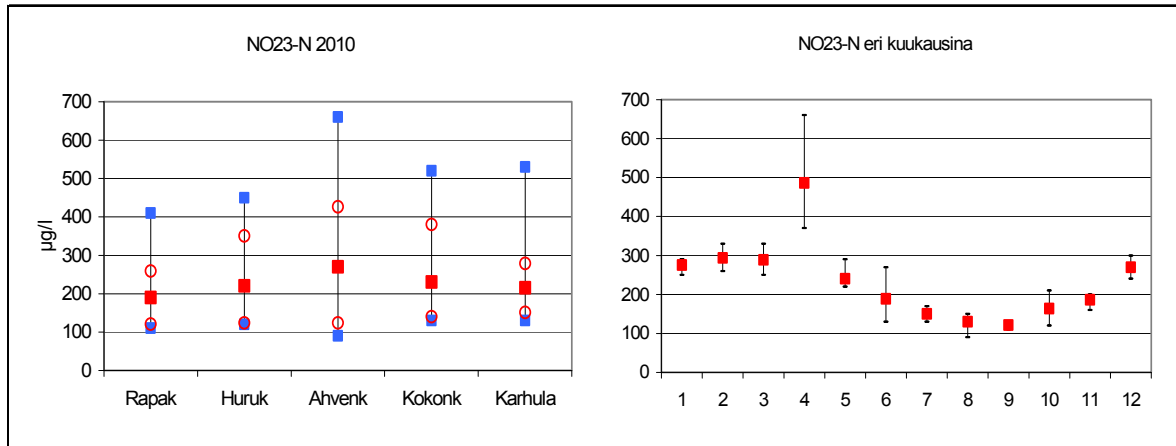
Vuosina 2008-2009 Rapakosken typpipitoisuus oli edellisvuosia suurempi, mutta oli nyt laskenut aiempien vuosien tasolle. Kymijoen kokonaistyppipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä noin $95 \mu\text{g/l}$ (kuva 22). Kokonaistypen pistekuormituksesta aiheutuva pitoisuusnousu oli vuonna 2010 noin $77 \mu\text{g/l}$, joten laskennallisesti pistekuormitus aiheutti valtaosan typpipitoisuuden noususta Rapakosken ja Hurukselan välillä. Korkeimmillaan typpipitoisuus oli kaikkien mittauspisteiden keskiarvojen perusteella huhtikuussa lumien sulamisaikaan (kuva 22).



Kuva 22. Kymijoen veden typpipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2010. Merkinnät: kts. kuva 20. Typpipitoisuus nousi välillä Rapakoski – Huruksela. Korkeimmillaan typpipitoisuus oli kaikkien mittauspisteiden keskiarvojen perusteella huhtikuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

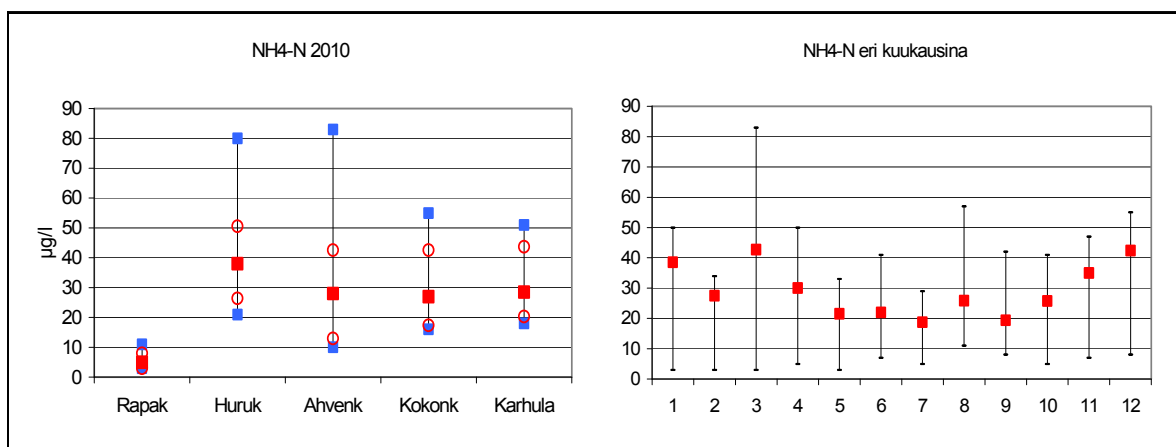
Nitraatti-nitriittityppipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä $32 \mu\text{g/l}$ ja lähes saman verran välillä Huruksela – Ahvenkoski (kuva 23). Nitraattinitriittityypen pitoisuutta näyttää säätelevän vuodenajat ja niiden mukaan vaihtelevat biokemialliset prosessit sekä valumat enemmän kuin pistekuormitus. Rapakosken pitoisuudet olivat vuosina 2008-2009

keskimääräistä suurempia. Yleisesti pitoisuudet olivat talvella korkeampia ja kesällä matalia perustuotannon käyttäessä nitraattia tehokkaasti. Pitoisuudet olivat suurimmillaan huhtikuussa lumien sulamisaikaan. Nitraatti-nitriittitypen osuus kokonaistypestä oli keskimäärin 40 %; samaa suuruusluokkaa kuin edellisinäkin vuosina.



Kuva 23. Kymijoen nitriitti+nitraattityypipitoisuus ($\text{NO}_{23}\text{-N}$ µg/l) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2010. Merkinnät: kts. kuva 20. Kesällä pitoisuudet laskivat perustuotannon ottaessa nitraatin käyttöönsä. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Jätevesikuormituksen vaikutus näkyy Rapakosken ja Hurukselan välillä selvimmin ammoniumtyppipitoisuuden nousuna. Vuonna 2010 pitoisuusnousu oli 34 µg/l ja ammoniumtyypin määrä seitsenkertaistui tällä välillä (kuva 24). Kymijoen suurimpien kunnallisten jätevedenpuhdistamojen kuormitustietojen perusteella yhdyskuntajätevesien kokonaistypestä on lähes 90 % ammoniumtypeä. Tällä perusteella pelkästään yhdyskuntien aiheuttama ammoniumtyppipitoisuusnousu oli vuonna 2010 39 µg/l. Ammoniumtyypin osuus puunjalostusteollisuuden jätevesien kokonaistypestä on pienempi kuin yhdyskuntajätevesissä. Kuormitus- ja virtaamatietojen perusteella pistekuormitus vastasi täysin ammoniumtyypin pitoisuusnoususta. Vedessä osa ammoniumtypestä hapettuu ja sidotaan perustuotannossa.



Kuva 24. Kymijoen ammoniumtyppipitoisuus ($\text{NH}_4\text{-N}$ µg/l) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2010. Merkinnät: kts. kuva 20. Pitoisuus nousi selvästi välillä Rapakoski – Huruksela. Ammoniumtyypin pitoisuudet olivat suurimmillaan maaliskuussa ja pienimmillään heinäkuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Ammoniumtyppipitoisuudet olivat pienimmillään touko-kesäkuussa, jolloin virtaamat olivat suurimmillaan (vrt. kuva 2) ja jätevesien osuus vesimassasta on pienempi. Keskiarvojen mukaan ammoniumtyypin pitoisuus oli Ahvenkoskella alhaisemmalla tasolla kuin Hurukselassa, joten Kymijoen alimman osan hajakuormitus ei nosta veden ammoniumtyppipitoisuuksia.

5.7 TYPPI-FOSFORI –SUHDE

Kymijoen alaosan jätevesikuormituksen vuoksi kuormituksen alapuolella fosforin määrä kasvaa suhteessa typen määrään. Mikäli kokonaisravinteiden painosuhde (kok.N/kok.P) on yli 17, fosfori on levien kasvua rajoittava tekijä, ja mikäli suhde on alle 10, typpi on kasvun minimitekijä (Forsberg ym. 1978). Kokonaisravinnesuhteiden perusteella fosfori on Kymijoen minimiravinne myös kuormitetulla jokialueella. Vuoden 2010 aikana N/P-suhde laski kuormitetulla osalla huhtikuun alussa Ahvenkoskella tasolle 15. Muulloin suhde oli yli 17. Rapakoskella suhde oli pienimmilläänkin tasoa 25 (kuva 25).

Myös mineraaliravinnesuhteiden perusteella fosfori on selkeästi Kymijoen minimiravinne (kuva 25). Mikäli mineraaliravinteiden painosuhde (NO₃+NO₂+NH₄ -N/liuk. fosfori) on yli 12, pidetään fosforia rajoittavana tekijänä. Mikäli suhde on alle 5, on typpi rajoittava tekijä (Forsberg ym. 1978). Suhde oli vuonna 2010 pienimmillään 13.

5.8 MUUT KEMIAALLISET YHDISTEET

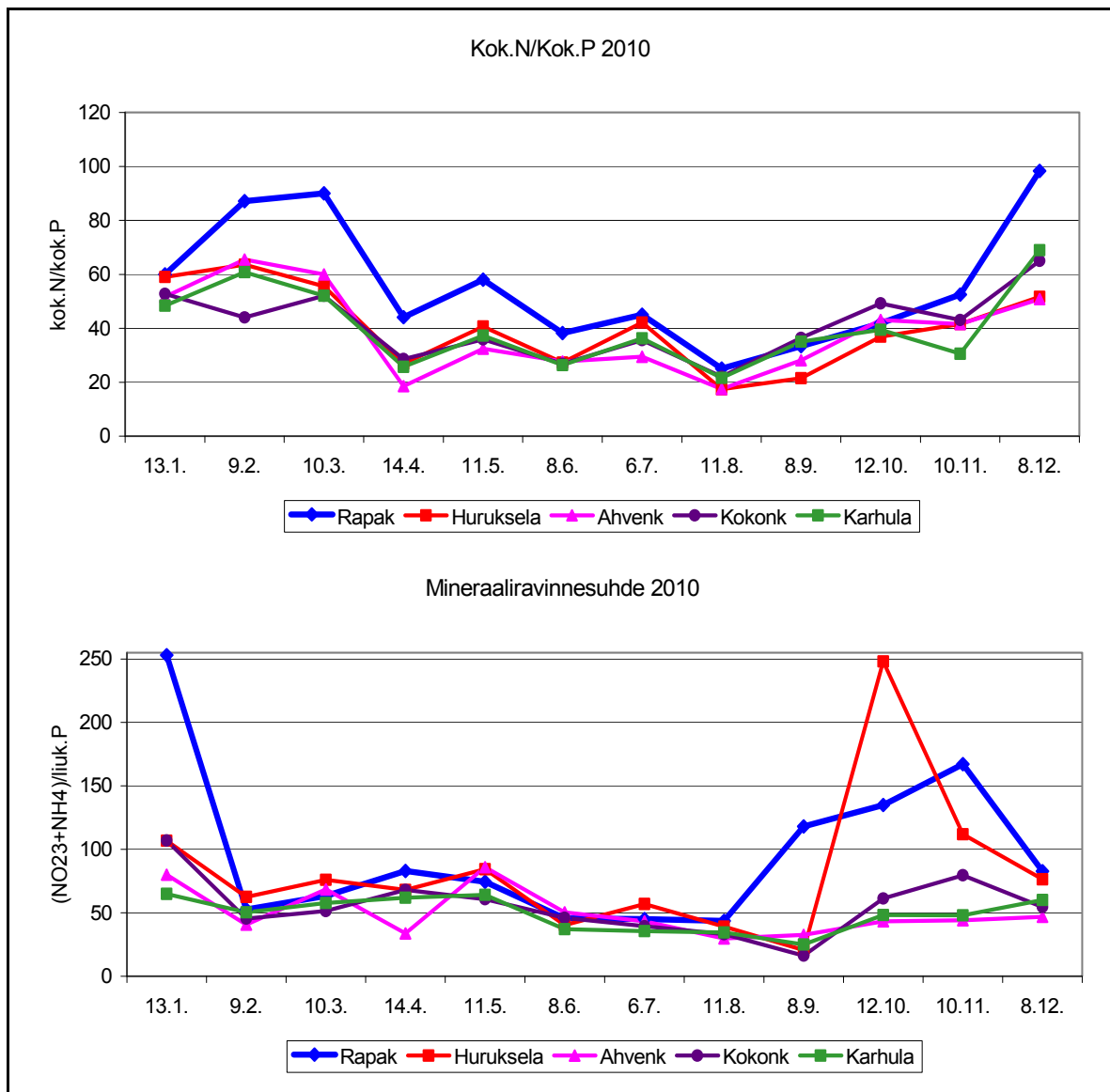
Yhteenveto Kymijoen Hurukselassa vuonna 2010 mitattujen muiden alkuaineiden ja yhdisteiden pitoisuuksista on taulukoissa 2 ja 3 (liite 8.2). Pitoisuudet ovat samaa tasoa kuin edellisvuosina.

Taulukko 2. Kymijoen Hurukselan ainepitoisuuksia (n = 25, minimi, maksimi, mediaani, keskiarvo) vuonna 2010. Tulokset: Kymijoen vesi ja ympäristö ja KAS.

	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	SiO ₂ mg/l	Fe µg/l	Mn µg/l
min	4,1	8,6	1,7	94	10
max	7,1	13	4,3	910	94
med	5,3	10,9	2,8	200	26
ka	5,3	10,6	2,8	262	32
	Al µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l
min	52	4,1	0,86	5,7	1,4
max	810	6	1,8	9,2	1,8
med	100	5,6	1,6	7,4	1,6
ka	167	5,4	1,5	7,3	1,6

Taulukko 3. Kymijoen Hurukselan raskasmetalli- ja seleenipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) vuonna 2010. Tulokset ovat Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen (KAS) aineistosta ($n=13$).

$\mu\text{g/l}$	Zn	Se	Ni	Pb	Cu	Cr	Cd	As	Hg
min	2,0	<0,2	0,6	0,08	1,0	0,2	<0,01	0,27	<0,002
max	4,9	<0,2	1,2	0,35	1,8	1,3	0,02	0,4	0,005
med	2,8	<0,2	0,7	0,18	1,2	0,4	0,01	0,33	<0,002
ka	3,0	<0,2	0,7	0,19	1,3	0,5	0,01	0,34	0,002

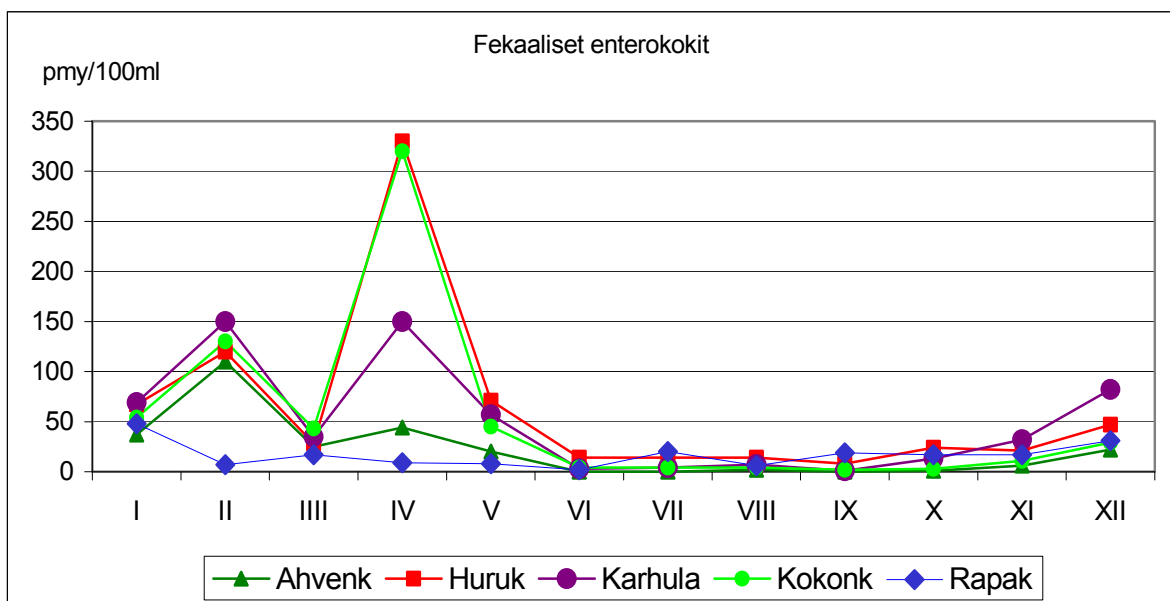


Kuva 25. Kymijoen kokonaistypen ja -fosforin suhdeluku sekä liukoisten typpi- (nitriitti-, nitraatti- ja ammoniumtyppi) ja fosforyhdisteiden (liukoinen kokonaisfosfori) suhdeluvut eri kuukausina vuonna 2010. Ravinnesuhteiden perusteella fosfori on Kymijoen minimiravinne. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

5.9 VEDEN HYGIEENINEN LAATU

Uimarantavesien mikrobiologista laatua seurataan ulosteperäisestä saastumisesta kuvaavien indikaattoribakteerien avulla (*Escherichia coli* ja suolistoperäiset eli fekaaliset enterokokit) (Pitkänen 2008). *E. coli* -bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien runsas esiintymien uimavedessä on yhteydessä taudinaiheuttajamikrobien esiintymiseen. Voimassa olevien EU-normien (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta, nro 177/2008) mukaan vesi on hygieeniseltä laadultaan huonontunutta ja voi aiheuttaa uimareille terveydellistä haittaa, mikäli yksittäisen tuloksen perusteella fekaalisia enterokokkeja havaitaan yli 400 pmy/100 ml tai *Escherichia coli* -bakteereja yli 1000 pmy/100 ml. Kymijoen veden hygieenistä laatua arvioidaan tutkimalla fekaalisten enterokokkien, *E. coli* -bakteerien ja kolimuotoisten bakteerien pitoisuuksia.

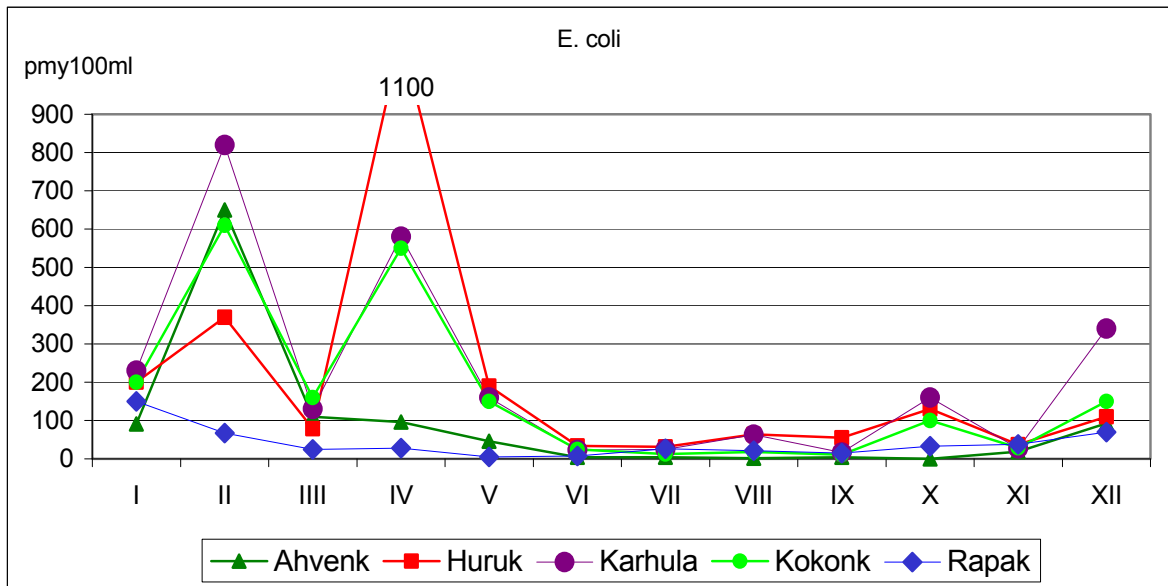
Kymijoen vesi oli vuonna 2010 hygieeniseltä laadultaan uimavedeksi soveltuvaa. Fekaalisten enterokokkien pitoisuudet jäivät alle raja-arvon 400 pmy/100 ml. Enimmillään enterokokkeja havaittiin huhtikuussa Hurukselassa 330 pmy/100 ml. Jokialueen näytepaikkojen enterokokkipitoisuuksien mediaani oli vuonna 2010 20 pmy/100 ml. Enterokokkeja oli vähiten Rapakoskella ja eniten Hurukselassa, mutta erot olivat kohtuullisen pieniä (kuva 26).



Kuva 26. Fekaalisten enterokokkien määrä (pmy/100 ml) Kymijoen näytesteillä vuonna 2010. Vähiten enterokokkeja oli Rapakoskella. Uimaveden toimenpideraja 400 pmy/100ml ei ylittynyt kertaakaan koko vuonna. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

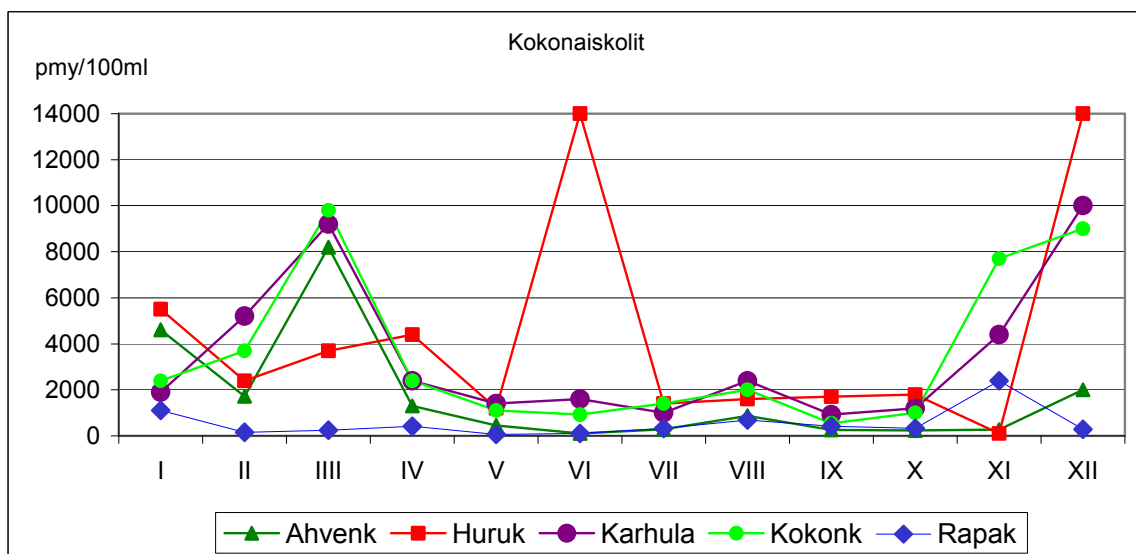
Myös *E. coli* -bakteerien määrät jäivät yhtä kertaa lukuun ottamatta alle raja-arvon 1000 pmy/100 ml. *E. coli* -bakteerien määrät olivat pienimpiä Rapakoskella (vuoden tulosten keskiarvo 40 pmy) ja suurimpia Hurukselassa ja Karhulassa (200-215 pmy) (kuva 27).

Yksittäinen raja-arvon ylittävä *E. coli* -pitoisuus (1100 pmy/100 ml) havaittiin Hurukselassa huhtikuussa uimakauden ulkopuolella.



Kuva 27. *Escherichia coli*en määrä /100 ml Kymijoen näytepisteillä vuonna 2010. Uimaveden toimenpideraja 1000 pmy/100ml ylittyi kerran Hurukselassa uimakauden ulkopuolella. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

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. Kymijoen näytepisteiden kolimuotoisten bakteerien pitoisuudet ylittivät raja-arvon Hurukselassa kesä- ja joulukuussa (14 000 pmy). Kolimuotoisten bakteerien määrät olivat pienimpiä Rapakoskella ja suurimpia Hurukselassa (kuva 28).



Kuva 28. Kokonaiskolien määrä pmy /100 ml Kymijoen näytepisteillä vuonna 2010. Vähiten kolimuotoisia bakteereja havaittiin Rapakoskella. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

6 YHTEENVETO

Tässä julkaisussa on käsitelty Kymijoen alaosan kuormittajien velvoitetarkkailun vedenlaatutulokset vuodelta 2010. Tarkkailu toteutettiin kuormittajien yhteistarkkailuna. Kymijoen alaosan vedenlaadun tarkastelussa käytettiin velvoitetarkkailutulosten lisäksi Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen Kymijokituloksia.

Kymijoen virtaamat olivat touko-kesäkuuta lukuun ottamatta keskimääräistä pienempiä. Vuosi 2010 oli monin paikoin erittäin vähäsateinen. Talvi 2009-2010 oli kylmin sitten talven 1986-1987. Kevät oli tavanomaista lämpimämpi ja runsassateinen. Lumet sulivat nopeasti huhtikuun alkupuolella. Kevään tulvahuiput olivat etelärannikolla keskimääräistä suurempia ja tavallista aikaisempia. Jäät lähtivät maan eteläosan järvistä huhtikuun lopussa. Kesällä satoi vähän, elokuussa vain kolmannes keskimääräisestä. Kesän keskilämpötila oli maan kaakkoisosassa lähes kolme astetta yli vuosien 1971-2000 keskiarvon. Heinäkuu oli poikkeuksellisen lämmin, 28 hellepäivää, ja myös yli +30 °C lämpötiloja mitattiin useana päivänä. Kuukauden päättyessä pintavedet olivat poikkeuksellisen lämpimiä. Elokuun alkupuoli oli vielä helteinen, mutta kuukauden puolivälissä sää ja pintavedet jäätyivät nopeasti. Marraskuun loppupuoli ja joulukuu olivat hyvin kylmiä. Lumipeite saatiin marraskuun puolivälin jälkeen. Vesistöt saivat jääpeitteen marraskuun lopun pakkasten myötä.

Jätevesien mukana Kymijoen alaosalle tuli vuonna 2010 keskimäärin 1,6 tonnia typpeä, 52 kiloa fosforia, 3,7 tonnia kiintoainetta ja 1,6 tonnia happea kuluttavaa orgaanista ainetta (BOD₇) vuorokaudessa. Teollisuuden ravinnekuormitus oli samaa tasoa kuin edellisvuonna, mutta kiintoaine- ja happea kuluttava kuormitus oli kasvanut. Kuormitus kasvoi Anjalan Ensolla, erityisesti kiintoaineen, BOD:n ja fosforin osalta. BOD-kuormitus kasvoi myös Kymin tehtailla. Myllykoski Paperilla kuormitus oli hieman edellisvuotta pienempää. Verrattaessa kymmenen vuoden takaiseen tilanteeseen, eniten teollisuuden puolella on vähentynyt kiintoainekuormitus, mutta COD- ja typpikuormitus ei lainkaan.

UPM-Kymmene Oyj:n, Myllykoski Paper Oy:n ja Sonoco-Alcore Oy:n kuormitus pysyi luparajojen puitteissa. Stora Enson Anjalan tehtailla luparajoissa oli muutama ylitys.

Kymijoen alaosan asumajätevesien kuormitus oli hieman suurempaa kuin vuonna 2009. Akanojan ja Mäkikylän kuormitus oli kasvanut. Halko- ja Huhdanniemen kuormitus oli toiminta-aikanaan samaa tasoa kuin edellisenä vuonna, lukuun ottamatta fosforikuormitusta, joka oli Huhdanniemellä kasvanut. Halko- ja Huhdanniemen jätevedet johdettiin siirtoviemärillä Kotkaan puhdistettavaksi syksystä 2010 lähtien. Jatkossa Halko- ja Huhdanniemen puhdistamot ovat toiminnassa vain tulvatilanteissa. Kaikilla puhdistamoilla oli vuonna 2010 luparajojen ylityksiä.

Kymijoen ainevirtaamat olivat vuonna 2010 samaa tasoa kuin edellisenä vuotena. Vuonna 2010 ainevirtaamat olivat suurimmillaan lumien sulamisaikaan huhtikuussa.

Laskelmien mukaan vuonna 2010 Kymijoen mereen kuljettamista ainemääristä 3 % kiintoaineesta ja 12-13 % ravinteista oli peräisin Kymijoen alaosan pistekuormituksesta. Jätevesien osuus kuormituksesta oli hieman suurempi kuin parina edellisenä vuonna. Laskennallisesti puolet kiintoaine- ja fosforiainemääristä sekä 80 % typpivirtaamista oli peräisin Kuusankosken yläpuolisista vesistöistä.

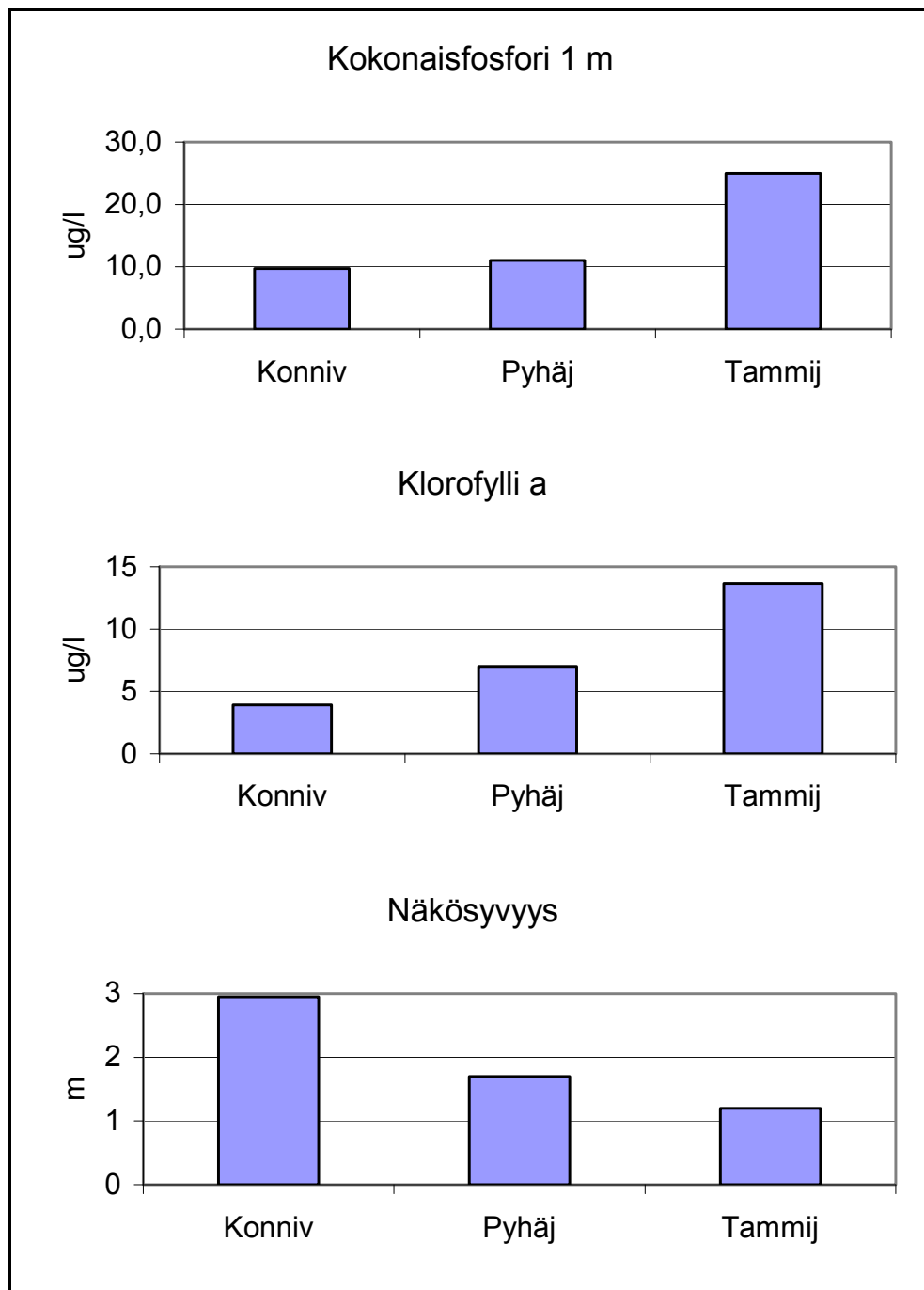
Pistekuormituksen ja hajakuormituksen vaikutus näkyi edellisvuosien tapaan useimpien mitattujen pitoisuuksien nousuna Rapakosken ja Hurukselan välillä, vaikka pitoisuusnousut eivät olekaan Kymijoessa kovin suuria. Jätevesikuormituksen vaikutus näkyi selvimmin ammoniumtyypipitoisuuden, sähkönjohtavuuden, bakteeri- ja fosforipitoisuuksien nousussa. Esim. ammoniumtyypin keskiarvopitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä vuonna 2010 34 µg/l ja ammoniumtyypin määrä seitsenkertaistui. Laskennallisesti nousu aiheutui kokonaisuudessaan pistekuormituksesta. Kymijoen kokonaisfosforipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä vuonna 2010 keskimäärin 6,2 µg/l. Laskennallisesti pistekuormituksen osuus pitoisuusnoususta oli noin 40 %. Hurukselassa fosforipitoisuus oli vielä 1990-luvulla 18-22 µg/l, vuodesta 2001 noin 14-17 µg/l. Erittäin vähävetisenä vuonna 2003 pistekuormituksen vaikutus tosin näkyi selvemmin, pitoisuuden ollessa 20 µg/l. Myös alkaliteetti, kiintoainepitoisuus ja sameus kasvoivat Rapakoski – Huruksela välillä. Happitilanne on koko joessa hyvä; alhaisin metrin syvyydestä mitattu happipitoisuus oli vuonna 2010 7,1 mg/l. Happipitoisuudessa ei juuri ole eroja eri näytepaikkojen välillä.

Kymijoen vesi oli hygieeniseltä laadultaan uimavedeksi soveltuvaa. Ulosteperäistä saastumista kuvaavia indikaattoribakteereja (*E. coli* ja suolistoperäiset enterokokit) esiintyi vähiten Rapakoskella ja eniten Hurukselassa.

Kymijoen vedenlaadun muutokset Hurukselan ja Ahvenkosken välillä kuvaavat parhaiten hajakuormituksen vaikutuksia, sillä tällä välillä ei ole pistekuormitusta. Ahvenkoskenhaaraan laskevat valuma-alueiltaan peltovaltaiset Tallus- ja Teutjoki. Sameus, kiintoaine-, ja nitriittinitraattityypipitoisuus olivat korkeimmillaan Ahvenkoskella, erityisesti lumien sulamisaikaan huhtikuussa.

Loppuyhteenvedoksi on tarkasteltu vesialueen rehevyyden muutosta siirryttäessä Kymijokea alaspäin. Tulosten perusteella Kymijoki rehevöityy siirryttäessä Konnivedeltä Tammijärvelle (kuva 29). Tarkastelun kohteena olivat Kymijoen järvaltaat Konnivesi, Jaalan Pyhäjärvi ja Tammijärvi. Kaikki tulokset ovat kesäkaudelta 2010. Konniveden tulokset perustuvat kahteen näytteenottokertaan (9.6. ja 10.8.2010) ja ovat Heinolan alueen yhteistarkkailun (Åkerberg & Raunio 2011) näyteasemien 8 ja 9 keskiarvon mukaisia. Pyhäjärven aineistona on käytetty vain yhden ja Tammijärven osalta kolmen näytteenottokerran tuloksia kesä-elokuulta 2010 (tulokset liite 8.3). Kesän 2010 klorofylli-

ja fosforitulosten perusteella Konnivesi on karu, Pyhäjärvi lievästi rehevä ja Tammijärvi rehevä. Vesialueiden väliset erot näkyvät selvästi myös näkösyvydessä; Konniveden eteläosassa näkösyvyttä oli 3 metriä, mutta Tammijärvessä vain reilu metri. Levätuotannon voimistuessa vesi samentuu ja veden näkösyvyys pienenee.



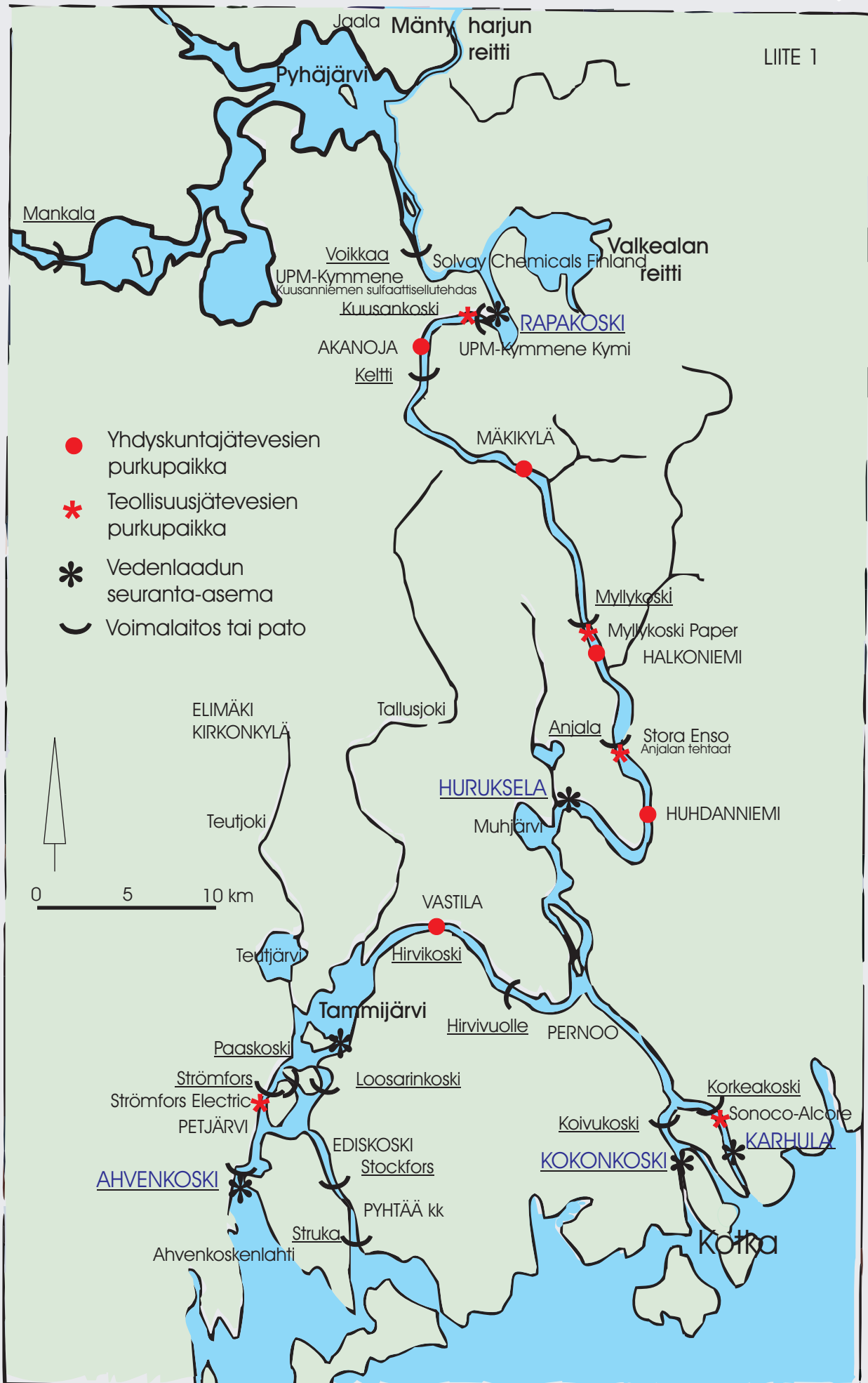
Kuva 29. Vesialueen rehevyytason (kokonaisfosfori 1 m, klorofylli a) ja näkösyvyden muutos siirryttäessä Kymijokea alaspäin Konnivedeltä Jaalan Pyhäjärvelle ja Kymijoen alaosan Tammijärvelle. Konniveden tulokset ovat kesä- ja elokuulta yhteistarkkailun näytenäytteiden 8 ja 9 tuloskeskiarvoja. Pyhäjärven tulokset ovat yhdeltä elokuun näytenäyttekerralta. Tammijärven tulokset perustuvat kolmeen näytenäyttekertaan kesä-elokuussa 2010. Kymijoki rehevöityy siirryttäessä Konnivedeltä Tammijärvelle. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö ja KAS.

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.
- Pitkänen, T. 2008. Uimavesien mikrobiologinen laatu ja analytiikka. *Ympäristö- ja Terveyslehti* 2:2008, s. 16-19.
- Suomen ympäristökeskus 2011. Vesitilannekatsaukset. Ympäristöhallinnon www-sivut, www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Pintavedet > Ajankohtainen vesi- ja lumitilanne > Kuukausittaiset vesitilannekatsaukset
- Åkerberg, A. & Raunio J. 2011. Ruotsalainen-Konnivesi -vesialueen tila vuonna 2010. - Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 207/2011, 39 s + 13 s + liitteet.

LIITTEET

- 1 Kartta: Kymijoen vedenlaadun seuranta-asetat ja kuormittajat
- 2 Kymijoen alaosan velvoitetarkkailujen näytepisteet ja koordinaatit sekä analyysien määritysmenetelmät
- 3 Säättiedot Valkealan Utissa 2010
- 4 Kymijoen virtaamat 2010
- 5 Kymijoen pistekuormitus 2010
- 6 Ainevirtaamien laskentamenetelmät ja Kymijoen ainevirtaamat mereen vuonna 2010
- 7 Kymijoen jokihaarojen kuukausittaiset ainevirtaamat mereen 2010
- 8 Vedenlaatutulokset 2010



Kymijoen alaosan pistekuormittajat, vedenlaadun seuranta-asemat, voimalaitokset ja padot.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

KLTAMM / 1 = Tammijärvi 1 (671602-347554)
 KYMI93 / 001 = Ahvenkoski (670931-346999)
 KYMI93 / 014 = Kymijoki Kokonkoski 014 (671087-349349)
 KYMI93 / 022561 = Kymijoki Karhula 022:5610 (671067-349633)
 KYMI93 / 033560 = Huruksela (672945-348745)
 KYMI93 / 063 = Rapakoski (675456-348260)

MÄÄRITYKSET

levä =

1 = levää vähän

Kok.syv. =

Näk.syv. =

Ilm.lt. =

Pilv. =

6 = 6/8 pilvessä

1 = 1/8 pilvessä

0 = ei pilviä

Tuulinop. =

Tuulsuunt =

NW = Luode

NE = Koillinen

W = Länsi

It =

Happi = Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3040:1990

Happi-% = Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3040:1990

Sameus = SFS-EN ISO 7027:2000

Kiint GF/C = SFS-EN 872:2005

Sähkö = SFS-EN 27888:1994

Alkal. = SFS 3005:1981, SFS-EN ISO 9963-1:1996, mod.

pH = SFS 3021:1979

Al = Sis.menetelmä, SFS 5074:1990, kumottu SFS 5502:1990

Väri = SFS-EN ISO 7887:1995

COD Mn = SFS 3036:1981

BOD7 = Sis. menetelmä, per. kumottuun SFS 3019:1979

kok.N = Sis.menetelmä, per. kumot. SFS 3031:1990

N(NO3+NO2) = Sis.menetelmä, per. kumot. SFS 3031:1990 (AK)

N(NH4) = SFS 3032:1976

Kok.P = Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3026:1986

liuk.P = Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3026:1986

Cl = Sis.menetelmä, per. kumottuun SFS-EN ISO 10304-1:1995

SO4 = Sis.menetelmä, per. kumottuun SFS-EN ISO 10304-1:1995

SIO2 = Sisäinen menetelmä, perustuu AK menetelmä SIL 001

Fe spek = SFS 3028:1976

Mn = SFS 3033:1976

Fek.str = SFS- EN ISO 7899-2/00

E.coli = Colilert

koli36 = Colilert

Klorof. = SFS 5772:1993

Ca = SFS 3018:1982, SFS 3044:1980

Mg = SFS 3018:1982, SFS 3044:1980

Na = SFS 3017:1982, SFS 3044:1980

K = SFS 3017:1982, SFS 3044:1980

Cr = ICP

As = ICP

Ni = ICP

Zn = ICP

Cd = ICP

V = ICP

Pb = ICP

Cu = ICP

AOX = EN 1485

TOC = EN 1484

Tapiontie 2 C, 45160 KOUVOLA

Puhelin (05) 5445 920, Fax (05) 3202259

LIITE 3

Säätila Kouvolan Utin säähavaintoasemalla (Ilmatieteen laitos) vuonna 2010 ja kokonaissäteily Helsinki-Vantaalla touko-syyskuussa 2010

Kuukausi	Keskilämpötila, °C Valkeala, Utti		Sademäärä, mm Valkeala, Utti		Kok.säteily, MJ/m ² Helsinki-Vantaa	
	2010	1971-00	2010	1971-00	2010	1971-00
Tammi	-14,8	-7,4	26	49		
Helmi	-10,3	-7,8	48	38		
Maalis	-3,4	-3,1	57	43		
Huhti	4,4	2,5	40	33		
Touko	12	9,9	60	35	504	582
Kesä	14,8	14,8	45	57	667	620
Heinä	22,7	16,9	41	70	671	601
Elo	17,5	14,9	31	83	446	446
Syys	10,9	9,3	59	69	227	252
Loka	4,1	4,1	52	69		
Marras	-2,7	-1,1	61	69		
Joulu	-11,2	-5,2	47	63		
X/Σ	3,7	4	567	678	2515	2501

Lähde: Ilmatieteenlaitoksen Ilmastokatsaukset 2010

Kymijoen virtaaman kuukausikeskiarvot Kuusankoskella ja jokihaaroissa vuonna 2010

	Kuusankoski	Ahvenkoski	Koivukoski	Korkeakoski
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1/2010	180	106	22	52
2	203	114	22	67
3	253	132	34	82
4	275	203	44	92
5	383	200	75	93
6	405	202	88	93
7	300	158	53	78
8	204	113	41	41
9	174	97	22	51
10	178	93	22	51
11	172	96	23	51
12	183	107	21	55
MQ	243	135	39	67
NQ	153	77	21	25
HQ	429	245	98	95

MQ=keskivirtaama, NQ=minimivirtaama, HQ=maksimivirtaama

Kymijoen alaosan pistekuormitus vuonna 2010

2010						
Kuormittaja						
TEOLLISUUS	Jätevesi	K-aine	BOD ₇	COD _{Cr}	Kok.P	Kok.N
	m ³ /vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk
UPM-Kymmene, Kymi, paperit. ja sulfaattisellut.	86 685	834	440	25 053	10,6	184
Myllykoski Paper, paperit.	23 701	541	130	3 440	11,0	121
Stora Enso, Anjalan paperi- ja kartonkitehtaat	29 150	1575	550	10 673	11,7	374
Sonoco-Alcore, Karhulan kartonkit.	757	11		120		
Teollisuus yhteensä	140 293	2 961	1 120	39 286	33	679
YHDYSKUNNAT	Jätevesi	K-aine	BOD ₇ ATU	COD _{Cr}	Kok.P	Kok.N
	m ³ /vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk
Kuusankoski, Akanoja	10 532	330	120	660	6,8	350
Kouvola, Mäkikylä	14 746	287	197	889	10	455
Anjala						
* Halkoniemi	2 266	58	58	185	1,1	58
* Huhdanniemi	2 696	43	62	149	0,9	70
Pyhtää, Vastila	3	0,1	0,04	0,1	0,003	0,05
Yhdyskunnat yhteensä	30 243	718	437	1 883	19	933
Teollisuus + yhdyskunnat	170 536	3 679	1 557	41 169	52	1 612

Huom. * Halkoniemen puhdistamon toiminta loppui 18.8.2010
* Huhdanniemen puhdistamon toiminta loppui 7.9.2010

lisäksi AOX-kuormitus UPM-Kymmene, Kymiltä: 275 kg/vrk

Ainevirtaamien laskenta

Vuotuiset ainevirtaamat laskettiin seuraavalla Ekholm ym. (1995) Kymijoen ainevirtaamien laskemisessa käyttämällä menetelmällä:

Menetelmä: Vuosittainen kuormitus lasketaan näytteenottojaksojen (1 kuukausi) kuormitusten summana:

$$L = \sum_{i=1}^N c(t_i)Q[T_i]$$

L = vuosikuorma

$c(t_i)$ = ainepitoisuuden keskiarvo kuukaudessa

$Q[T_i]$ = kuukauden keskivirtaama

N = aikajaksojen lukumäärä eli 12 (kuukautta)

Ekholmin ym. (1995) mukaan em. menetelmä soveltuu hyvin ainevirtaamien laskemiseen Kymijoen kaltaiselle isolle, säännöstellylle joelle.

Kymijoen ainevirtaama Suomenlahteen vuonna 2010 laskettuna em. menetelmällä. Kolmen jokihaaran ainevirtaamiin on vielä lisätty Pyhtään haaran osuus (2 % Kymijoen kokonaisainevirtaamista vuoden 1992 tulosten perusteella).

2010	Kiintoaine t /v	COD_{Mn} t /v	Kok.N t /v	Kok.P t /v
M1	46 301	65 086	4 903	152

LIITE 7

Kymijoen jokihaarojen ainevirtaamat mereen vuonna 2010. Kuukausittaiset ainevirtaamat on esitetty liitteessä 6 esitetyllä tavalla. Tuloksissa on mukana sekä Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n että Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen tulokset. Yhdistyksen näytteet on otettu kerran kuussa. ELY-keskus otti näytteet Hurukselasta, Ahvenkoskesta ja Koivukoskesta kerran kuussa, huhtikuussa kaksi kertaa.

Ahvenkoskenhaaran ainevirtaamat mereen vuonna 2010

	Kiintoaine tn/vrk	CODMn tn/vrk	Kok.N kg/vrk	NO23-N kg/vrk	NH4-N kg/vrk	Kok.P kg/vrk	Liuk.P kg/vrk	Virtaama m3/s
1	7,8	69,1	5587	2610	366	110	32	106
2	8,9	80,8	6402	3103	276	103	64	114
3	14,3	91,8	6672	3593	713	114	57	132
4	356,6	204,6	17656	10290	631	1011	286	203
5	149,5	160,7	12355	4579	285	389	121	200
6	141,4	143,1	10297	4014	236	332	105	202
7	94,9	106,5	7303	2116	225	246	61	158
8	64,4	68,3	5174	1074	229	249	68	113
9	32,3	65,4	3813	964	101	126	50	97
10	17,3	63,9	4259	1205	117	104	36	93
11	14,1	60,5	4520	1534	299	104	46	96
12	11,6	69,8	6055	2727	374	106	60	107
ka	76,1	98,7	7508	3151	321	250	82	135

Koivukoskenhaaran ainevirtaamat mereen vuonna 2010

	Kiintoaine t/vrk	CODMn t/vrk	Kok.N kg/vrk	NO23-N kg/vrk	NH4-N kg/vrk	Kok.P kg/vrk	Liuk.P kg/vrk	Virtaama m3/s
1	1,0	14,3	1055	523	79	19	6	22
2	2,5	15,1	1245	580	59	26	14	22
3	4,4	23,5	1660	852	104	26	16	34
4	45,6	40,2	3396	1774	109	109	26	44
5	36,9	55,7	3985	1523	143	104	39	75
6	69,2	61,6	4258	1483	175	148	49	88
7	31,6	35,0	2496	710	101	73	21	53
8	20,2	24,6	1895	514	76	76	23	41
9	5,5	14,9	922	247	34	26	18	22
10	3,7	15,2	1064	333	49	23	10	22
11	7,0	14,5	1123	388	70	24	9	23
12	1,9	14,0	1143	508	93	17	10	21
ka	19,1	27,4	2020	786	91	56	20	39

Korkeakoskenhaaran ainevirtaamat mereen vuonna 2010

	Kiintoaine t/vrk	CODMn t/vrk	Kok.N kg/vrk	NO23-N kg/vrk	NH4-N kg/vrk	Kok.P kg/vrk	Liuk.P kg/vrk	Virtaama m3/s
1	2,2	34,1	2606	1258	198	54	22	52
2	6,4	48,6	4226	1563	185	69	35	67
3	3,5	61,6	3684	1842	205	71	35	82
4	95,4	95,4	7551	4213	223	294	72	92
5	49,0	67,5	5384	1848	209	145	32	93
6	73,9	62,7	4018	1286	209	153	40	93
7	55,3	53,2	3909	1078	121	108	34	78
8	26,2	22,3	1913	531	81	89	18	41
9	15,4	34,8	2159	573	88	62	26	51
10	13,2	37,5	2776	881	181	71	22	51
11	7,1	31,7	2556	881	176	84	22	51
12	2,4	35,2	2946	1188	242	43	24	55
keskiarvo	29,2	48,7	3644	1429	177	104	32	67

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi-% mg/l	Sameus FTU	Kiint.GFC mg/l	Sähk mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD.Mn mgO ₂ /l	kok.N µg/l	N(NH ₄) µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	TOC mg/l	
13.1.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:00; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -6 C-ast;	0,3	12,6	87	0,8	<1	7,0	0,23	6,8	6,1	480	250	<5	8	<2	48	150	1100	7,4
13.1.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 15:00; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -7 C-ast;	0,1	11,6	79	1,3	1,0	9,2	0,30	6,9	7,2	590	270	50	10	3	67	200	5500	8,5
13.1.2010	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 10:30; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -6 C-ast;	0,2	12,0	82	2,0	1,2	9,0	0,31	6,9	7,5	620	280	40	12	4	37	91	4600	8,7
13.1.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -6 C-ast;	0,1	12,4	85	1,3	<1	9,1	0,30	6,9	7,3	580	280	41	11	3	54	200	2400	9,0
13.1.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 12:25; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -6 C-ast;	0,2	12,3	84	1,6	<1	9,1	0,31	6,9	7,6	580	280	44	12	5	69	230	1900	8,5
9.2.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:10; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -11 C-ast;	0,3	11,5	79	1,5	<1	7,2	0,23	6,9	7,7	610	260	<5	7	5	7	67	160	7,3
9.2.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:35; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -10 C-ast;	0,1	11,5	79	1,4	<1	8,7	0,30	7,0	8,2	700	280	33	11	5	120	370	2400	7,7
9.2.2010	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 11:00; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -11 C-ast;	0,1	11,7	80	1,2	<1	8,9	0,30	7,0	8,5	720	300	25	11	8	110	650	1720	7,6
9.2.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:55; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -10 C-ast;	0,1	12,0	82	1,3	1	8,6	0,30	7,0	8,2	660	290	28	15	7	130	610	3700	7,8
9.2.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 12:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -10 C-ast;	0,1	12,0	82	1,6	1,1	8,7	0,30	7,0	8,4	730	270	32	12	6	150	820	5200	8,0
10.3.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:00; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -1 C-ast;	0,3	8,9	61	2,0	<1	7,0	0,22	6,9	7,2	450	250	<5	5	4	17	25	250	7,8

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi-% mg/l	Sameus FTU	Kiint.GFC mg/l	Sähk mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD.Mn mgO ₂ /l	kok.N µg/l	N(NH ₄) µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli ppm/100ml	koli36 ppm/100ml	TOC mg/l		
10.3.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:30; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 3 C-ast;	0,3	10,6	73	1,0	<1	8,7	0,29	7,0	25	8,0	500	270	34	9	4	28	79	3700	8,4
10.3.2010	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 10:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 0 C-ast;	0,3	11,3	78	1,2	<1	9,0	0,31	7,0	30	8,5	540	300	42	9	5	25	110	8200	8,6
10.3.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:50; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 3 C-ast;	0,3	10,7	74	1,5	1,0	8,8	0,30	7,0	25	8,3	520	280	28	10	6	43	160	9800	8,6
10.3.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 12:25; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 3 C-ast;	0,3	10,9	75	1,5	<1	8,8	0,29	7,0	25	8,7	520	260	29	10	5	35	130	9200	8,5
14.4.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:00; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 5 C-ast;	2,6	11,4	84	6,6	5,5	7,0	0,23	6,8	45	8,9	750	410	5	17	5	9	28	410	8,9
14.4.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:15; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 8 C-ast;	3,3	11,4	85	13	8,8	8,3	0,28	6,9	65	11	830	450	27	31	7	330	1100	4400	10
14.4.2010	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 10:10; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 6 C-ast;	3,0	11,3	84	22	13	7,6	0,27	6,7	90	13	960	610	30	52	19	44	96	1300	11
14.4.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 10:45; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 7 C-ast;	3,1	11,4	85	11	11	8,0	0,29	6,9	70	12	1000	520	25	35	8	320	550	2400	11
14.4.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 11:10; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 7 C-ast;	3,2	11,4	85	16	12	8,3	0,27	6,8	70	12	950	530	28	37	9	150	580	2400	11
11.5.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 7 C-ast;	6,6	11,4	93	3,3	3,5	6,5	0,23	7,0	40	7,6	580	220	<5	10	3	8	5	66	8,5
11.5.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 11:20; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 9 C-ast;	7,3	10,3	85	4,2	4,6	7,6	0,27	6,8	45	8,2	610	220	33	15	3	71	190	1200	9,0

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi mg/l	Happy-% %	Sameus FTU	Kiint.GFC mg/l	Sähk mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD.Mn mgO ₂ /l	kok.N µg/l	N(NH ₄) µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli ppm/100ml	koli36 ppm/100ml	TOC mg/l		
11.5.2010	KYMI93 / 001 Ahventkoski Klo 13:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 9 C-ast;	1	8,0	10,7	90	9,2	6,3	7,5	0,27	6,9	7,0	8,9	680	240	18	21	3	20	46	460	9,3
11.5.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 12:25; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 9 C-ast;	1	7,4	10,8	90	6,0	5,4	7,5	0,27	7,0	7,0	8,4	610	220	23	17	4	45	150	1100	8,9
11.5.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 12:00; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 7 C-ast;	1	7,3	10,4	86	5,9	6,1	7,6	0,27	7,0	7,0	8,4	670	230	26	18	4	57	160	1400	8,9
8.6.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:40; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 10 C-ast;	1	14,6	10,0	98	3,1	4,2	6,5	0,22	7,2	7,2	7,1	420	130	7	11	3	2	7	99	8,4
8.6.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:40; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 11 C-ast;	1	14,6	9,3	91	4,8	7,0	7,4	0,25	7,0	7,0	7,8	490	160	41	18	5	14	34	14000	9,2
8.6.2010	KYMI93 / 001 Ahventkoski Klo 12:30; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 12 C-ast;	1	15,4	9,5	95	5,7	6,9	7,7	0,25	7,1	7,1	7,7	470	190	12	17	4	0	4	100	9,4
8.6.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:30; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 12 C-ast;	1	14,9	9,7	96	6,1	8,2	7,5	0,26	6,9	6,9	7,8	510	160	24	19	4	4	25	920	8,9
8.6.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 11:10; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 12 C-ast;	1	14,9	9,5	94	6,6	9,2	7,4	0,26	7,0	7,0	7,8	500	160	26	19	5	3	23	1600	9,0
6.7.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 20 C-ast;	1	19,7	8,9	97	3,5	5,1	6,5	0,23	7,0	7,0	7,5	450	130	5	10	3	20	26	330	8,2
6.7.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 14:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 24 C-ast;	1	20,2	8,6	95	4,7	7,0	7,3	0,25	7,0	7,0	7,8	590	150	21	14	3	14	31	1400	8,0
6.7.2010	KYMI93 / 001 Ahventkoski Klo 11:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 24 C-ast;	1	20,6	8,4	93	6,8	6,6	7,3	0,25	7,0	7,0	7,9	530	160	13	18	4	0	4	290	8,3

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi mg/l	Happy-% %	Sameus K _{lim} GFC FTU	Sähk mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD.Mn mgO ₂ /l	kok.N (NH ₃ +NO ₂) µg/l	N(NH ₄) µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli pmv/100ml	koli36 pmv/100ml	TOC mg/l	
6.7.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 12:30; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. 24 C-ast;	20,2	8,9	98	5,1	7,1	7,4	0,25	7,0	30	7,7	140	18	16	4	4	12	1400	8,0
6.7.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 14:00; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. 24 C-ast;	20,2	8,4	93	5,1	8,2	7,3	0,25	7,0	30	7,9	160	18	16	5	4	25	1000	8,3
11.8.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:30; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 16 C-ast;	21,6	7,6	86	3,9	5,0	6,8	0,26	7,1	20	5,4	120	11	16	3	6	21	690	8,0
11.8.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:30; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 21 C-ast;	23,3	7,3	85	5,0	6,1	8,6	0,32	7,1	35	6,4	130	26	27	4	14	64	1600	8,8
11.8.2010	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 11:00; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 19 C-ast;	23,4	7,1	83	6,9	6,5	8,4	0,30	7,0	40	6,4	130	19	28	5	2	2	870	8,6
11.8.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 12:00; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 20 C-ast;	23,0	7,9	92	4,7	5,4	8,3	0,30	7,1	30	6,2	150	16	24	5	4	18	2000	8,5
11.8.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 12:20; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 20 C-ast;	23,0	7,3	85	5,9	7,4	8,4	0,31	7,1	30	6,3	150	23	25	5	7	63	2400	8,7
8.9.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:40; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. 12 C-ast;	13,6	9,7	93	2,3	2,6	6,9	0,25	7,0	25	6,8	110	8	12	<2	19	15	410	7,2
8.9.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 11:00; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. 13 C-ast;	14,0	9,2	89	3,4	4,3	9,2	0,33	7,1	25	7,8	120	25	20	7	8	55	1700	7,9
8.9.2010	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 13:40; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. 16 C-ast;	14,2	9,2	89	3,8	3,9	9,1	0,33	7,1	30	7,7	120	10	16	4	0	4	260	8,0
8.9.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 12:20; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. 15 C-ast;	14,9	9,5	94	2,3	2,9	9,2	0,33	7,2	30	8,2	130	17	14	9	2	11	550	7,9

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi-% mg/l	Sameus K _{lim} GFC FTU	Sähk mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD.Mn mgO ₂ /l	kok.N (NH ₃ +NO ₂) µg/l	N(NH ₄) µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli pmv/100ml	koli36 pmv/100ml	TOC mg/l	
8.9.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 12:10; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 15 C-ast;	14,9	9,3	92	3,3	3,5	7,1	30	7,9	490	130	20	14	6	1	16	920	7,9
12.10.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:50; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 1 C-ast;	8,0	10,1	85	2,9	3,2	7,1	25	7,5	460	130	5	11	<2	17	33	330	7,1
12.10.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:50; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 1 C-ast;	8,8	10,4	89	3,1	3,4	7,1	30	8,3	590	210	38	16	<2	24	130	1800	7,9
12.10.2010	KYMI93 / 001 Ahventoski Klo 12:20; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 1 C-ast;	8,2	10,5	89	2,3	1,8	7,2	30	8,8	560	160	13	4	1	0	240	8,5	
12.10.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokkonkoski 014 Klo 11:20; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 0 C-ast;	8,5	10,6	90	2,0	1,9	7,1	30	8,3	640	210	35	13	4	3	100	1000	8,4
12.10.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 11:05; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 0 C-ast;	8,7	10,1	87	3,0	3,0	7,1	30	8,5	630	200	41	16	5	13	160	1200	8,1
10.11.2010	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:00; Näytt.ottaja JMä; Ilim.lt. 4 C-ast;	3,4	11,7	88	1,2	1,3	7,0	25	5,8	420	160	7	8	<2	17	38	2400	7,4
10.11.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 12:40; Näytt.ottaja JMä; Ilim.lt. 4 C-ast;	4,6	11,4	88	2,2	2,1	7,1	30	7,0	540	180	44	13	2	21	37	110	8,5
10.11.2010	KYMI93 / 001 Ahventoski Klo 10:10; Näytt.ottaja JMä; Ilim.lt. 4 C-ast;	3,6	11,5	87	2,3	1,4	7,1	30	7,1	540	180	40	13	5	6	19	270	8,4
10.11.2010	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokkonkoski 014 Klo 11:10; Näytt.ottaja JMä; Ilim.lt. 4 C-ast;	4,2	11,9	91	2,9	2	7,1	30	7,0	560	200	39	13	3	11	29	7700	8,0
10.11.2010	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 11:45; Näytt.ottaja JMä; Ilim.lt. 4 C-ast;	4,4	11,7	90	2,9	1,6	7,1	30	7,2	580	200	40	19	5	32	27	4400	7,8

Kymijoki (KYM193)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	lt oC	Happi- mg/l	% %	Sameus FTU	Kiint.GFC mg/l	Sähk mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD.Mn mgO ₂ /l	kok.N µg/l	N(NH ₄) µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli ppm/100ml	koli36 ppm/100ml	TOC mg/l	
8.12.2010	KYM193 / 063 Rapakoski Klo 08:45; Näytt.ottaja JMä; ilm.lt. -5 C-ast;	0,0	12,7	87	0,6	<1	7,1	0,24	6,9	25	6,4	590	240	8	6	3	31	70	280	7,9
8.12.2010	KYM193 / 033560 Huruksela Klo 09:50; Näytt.ottaja JMä; ilm.lt. -5 C-ast;	-0,1	12,8	87	1,0	1,1	9,4	0,34	7,0	30	8,0	620	260	46	12	4	47	110	14000	8,7
8.12.2010	KYM193 / 001 Ahvenkoski Klo 12:55; Näytt.ottaja JMä; ilm.lt. -5 C-ast;	0,1	12,7	87	2,0	<1	9,4	0,34	6,9	30	7,4	660	290	38	13	7	22	93	2000	9,1
8.12.2010	KYM193 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:50; Näytt.ottaja JMä; ilm.lt. -5 C-ast;	0,1	13,2	90	1,2	1,1	9,5	0,32	7,0	30	7,4	650	280	47	10	6	29	150	9000	8,6
8.12.2010	KYM193 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 11:20; Näytt.ottaja JMä; ilm.lt. -5 C-ast;	-0,1	12,8	87	1,0	<1	9,0	0,33	7,0	30	7,4	620	250	51	9	5	82	340	10000	8,6

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Al µg/l	Cl mg/l	SO4 mg/l	SIO2 mg/l	Fe spek µg/l	Mn µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l
13.1.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 15:00; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -7 C-ast;										
	1	66	5,6	11	3,0	94	<20	5,6	1,6	7,9	1,7
9.2.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:35; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -10 C-ast;										
	1	55	5,5	10	3,1	100	<20	5,6	1,6	7,4	1,6
10.3.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:30; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 3 C-ast;										
	1	95	5,4	10	3,2	300	60	5,6	1,6	7,4	1,6
14.4.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:15; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 8 C-ast;										
	1	630	4,7	9,6	4,3	620	94	5,9	1,7	6,2	1,8
11.5.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 11:20; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 9 C-ast;										
	1	320	4,7	9,2	3,4	320	36	5,1	1,5	5,8	1,5
8.6.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:40; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 11 C-ast;										
	1	110	4,8	9,0	2,7	380	84	5,3	1,5	5,7	1,5
6.7.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 14:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 24 C-ast;										
	1	140	4,3	9,6	2,3	270	42	5,2	1,4	6,0	1,6
11.8.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:30; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 21 C-ast;										
	1	130	5,4	11	2,0	360	65	5,9	1,5	7,9	1,7
8.9.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 11:00; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 13 C-ast;										
	1	150	5,3	12	1,7	190	44	5,6	0,86	8,5	1,7
12.10.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:50; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 1 C-ast;										
	1	96	5,3	11	1,9	180	36	4,7	1,6	7,7	1,7
10.11.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 12:40; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 4 C-ast;										
	1	130	7,1	12	2,4	150	37	5,7	1,3	7,9	1,6
8.12.2010	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:50; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. -5 C-ast;										
	1	74	6,0	11	2,9	100	<20	5,9	1,7	8,5	1,5

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Tammijärven klorofyllitutkimus (KLTAMM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Kok.P µg/l	Klorof. µg/l
23.6.2010	KLTAMM / 1 Tammijärvi 1		Kok.syv. 3,4 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja JMä, AL; levä 1; Ilm.lt. 21 C-ast; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt NW;	
	1	18,0	20	
	0-2			11
6.7.2010	KLTAMM / 1 Tammijärvi 1		Kok.syv. 3,3 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja al; levä 1; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt NE;	
	1	22,0	17	
	0-2			12
11.8.2010	KLTAMM / 1 Tammijärvi 1		Kok.syv. 2,7 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 10:10; Näytt.ottaja al; levä 1; Ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt W;	
	1	22,9	38	
	0-2			18