

KYMIJOEN ALAOSAN VEDENLAADUN YHTEISTARKKAILU VUONNA 2006

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 153/2007

Anne Åkerberg

ISSN 1458-8064

TIIVISTELMÄ

Tässä yhteenvedossa on käsitelty Kymijoen alaosan kuormittajien yhteistarkkailun vedenlaatutulokset vuodelta 2006.

Teollisuuden kiintoainekuormitus oli pienempää kuin edellisvuonna, mutta fosforikuormitus kasvoi. Muussa kuormituksessa ei tapahtunut selviä muutoksia. Kiintoainekuormituksen vähennys oli pääasiassa Anjalankosken Enson ansiota. UPM-Kymmene Oyj:n ja Myllykoski Paper Oy:n kuormitus alitti kaikki luparajat. Stora Enson Anjalankosken tehtailla oli ylityksiä fosforin vuosiluparajassa ja typen tavoitearvoissa. Sonoco-Alcore Oy:llä COD:n luparajassa oli ylityksiä.

Kymijoen alaosan asumajätevesien fosfori- ja kiintoainekuormitus kasvoi, muu kuormitus oli edellisvuotista tasoa. Halkoniemellä fosfori- ja kiintoainekuormitus nelinkertaistui edellisvuoteen verrattuna. Pyhtään kirkonkylän jätevedet johdettiin vuoden 2006 alusta Kotkan Mussalon puhdistamolle. Kaikilla puhdistamoilla oli vuonna 2006 Vastilaa lukuun ottamatta luparajojen ylityksiä. Eniten ylityksiä oli Halko- ja Huhdanniemen puhdistamoilla.

Kymijoessa virtasi vuonna 2006 selvästi keskimääräistä vähemmän vettä. Ainoastaan aivan loppuvuodesta virtaamat olivat normaalilla tasolla. Kymijoen ainevirtaamat olivat nyt lähes yhtä pieniä kuin vuonna 2003, jolloin ne olivat poikkeuksellisen pieniä.

Vedenlaatureurannassa käytettiin veloitettarkkailutulosten rinnalla Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen vedenlaatutuloksia Kymijoen alaosalta. Piste- ja hajakuormituksen vaikutus näkyy Kymijoen vedenlaadussa Rapakosken ja Hurukselan välillä, tosin pitoisuusnousut eivät Kymijoessa ole kovin suuria. Jätevesikuormituksen vaikutus näkyi selvimmin ammoniumtyppipitoisuuden ja sähkönjohtavuuden nousussa, mutta myös kokonaisfosforin ja alkaliniteetin kohoamisessa. Esim. ammoniumtypen keskiarvopitoisuus lähes viisinkertaistui Rapakosken ja Hurukselan välillä. Hurukselassa fosforipitoisuus on ollut vuodesta 2001 noin 14-17 µg/l, aiemmin noin 20 µg/l. Erittäin vähävetisenä vuonna 2003 pistekuormituksen vaikutus tosin näkyi selvemmin, pitoisuuden ollessa jälleen 20 µg/l. Pistekuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu on laskenut vuosien 1992 ja 1993 tasosta 6-7 µg/l tasoon 2-3 µg/l. Ravinnesuhteiden perusteella fosfori on Kymijoen minimiravinne. Hajakuormituksen vaikutukset näkyivät vuonna 2006 erityisesti lumien sulamisaikaan huhti- ja joulukuussa.

Kymijoen yhteistarkkailun lisäksi yhteenvedossa on raportoitu Kymijokeen jätevetensä purkavien Pyhtään kirkonkylän ja Ruotsinpyhtään Vastilan jätevedenpuhdistamoiden vesistötarkkailut. Niiden jätevesimäärät ovat pieniä eikä Kymijoen veden laadussa yleensä havaita mitään selvää jätevesivaikutusta ko. puhdistamoiden vesistötarkkailuissa.

SISÄLLYS

sivu

Tiivistelmä

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Menetelmät	2
3 Sää ja virtaama	2
4 Vesistökuormitus	3
4.1 Pistekuormitus	3
4.2 Kokonaiskuormitus	8
5 Tulokset	11
5.1 Happitilanne	11
5.2 Sameus ja kiintoaine	12
5.3 Sähkönjohtavuus, happamuus ja puskurikyky	13
5.4 Orgaaninen aines	15
5.5 Fosfori	16
5.6 Typpi	17
5.7 Typpi-fosfori -suhde	20
5.8 Muut kemialliset yhdisteet	21
5.9 Veden hygieeninen laatu	21
5.10 UPM Kymin keittolipeäpäästön vedenlaatututkimukset	23
6 Ruotsinpyhtään kunnan Vastilan jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailu	24
7 Pyhtään kirkonkylän lopetetun jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailu	25
8 Muita tutkimuksia Kymijoella	25
8.1 Kalataloudellinen tarkkailu	25
8.2 Jokien biologisten seurantamenetelmien kehittämishanke	26
9 Yhteenveto	27
Viitteet	31
Liitteet 1-9	

1 JOHDANTO

Kymijoen alaosan (Pyhäjärvi-Suomenlahti) ja sen edustan merialueen kuormittajilla on Itä-Suomen vesioikeuden/ympäristölupaviraston määräämä velvoite (Isveo 76/96/1, 19.11.1996, Vyo 16.4.1998) tarkkailla kuormituksen vaikutuksia vastaanottavassa vesistössä. Velvoite on toteutettu kuormittajien yhteistarkkailuna, jossa käytännön vesistötutkimuksista on vastannut Kymijoen vesi ja ympäristö ry. Kymijoen yhteistarkkailuun osallistuivat vuonna 2006 seuraavat kuormittajat (yläjuoksulta lukien) (kartta liite 1):

UPM Kymmene Oyj, Voikkaa	Voikkaan paperitehdas, lopettanut 6/06
UPM Kymmene Oyj, Kymi	Kymin paperitehdas
	Kuusanniemen sulfaattisellutehdas
Kuusankosken kaupunki	Akanojan puhdistamo
Kouvolan kaupunki	Mäkikylän puhdistamo
Myllykoski Paper Oy	Myllykosken paperitehdas
Anjalankosken kaupunki	Halkoniemen puhdistamo
	Huhdanniemen puhdistamo
Stora Enso Publication Papers Oy Ltd	Anjalan paperitehdas
Stora Enso Ingerois Oy	Inkeröisten kartonkitehdas
Ruotsinpyhtään kunta	Vastilan puhdistamo
Pyhtään kunta	Kirkonkylän puhdistamo, lopettanut 1/06
Sonoco-Alcore Oy	Karhulan kartonkitehdas

Suoraan merialueelle jätevetensä purkavien kuormittajien yhteistarkkailu ja Kymijoen vaikutukset merialueella käsitellään erillisessä julkaisussa¹.

Kymijoen rehevöitymisseurantaa muutettiin hieman vuonna 2006. Tarkkailu perustuu Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (KAS) hyväksymään tarkkailuohjelmaan (Dnro 0498Y0085-103).

Uuden ohjelman mukaan vuoden 2006 vesistötarkkailuun kuului:

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

- pehmeiden pohjien pohjaeläinseuranta + kotelonahkamenetelmä

Kymijoen yhteistarkkailutulosten lisäksi tässä yhteenvedossa käsitellään vuoden 2006 osalta myös seuraavien Kymijoen kuormittajien erilliset tarkkailutulokset:

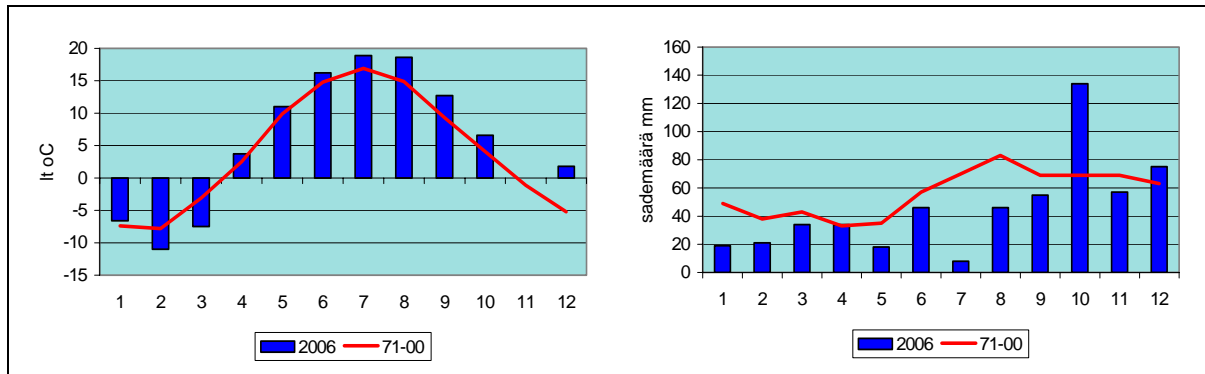
- Ruotsinpyhtään kunnan Vastilan jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailu (kartta liite 1, koordinaatit liite 2)
- Pyhtään kirkonkylän lopetetun jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailu (kartta liite 1, koordinaatit liite 2) (ohjelman hyväksymiskirje no 176/560 Kyvy 1990, 27.12.1990).

2 MENETELMÄT

Fysikaalis-kemialliset määritykset sekä bakteerimääritykset tehtiin pääosin voimassaolevien SFS-standardien mukaan (liite 3). Analyysit on tehty Ewica laboratoriot Oy:ssä lukuun ottamatta orgaanisen hiilen kokonaismääritystä (TOC), joka on tehty SGS Inspection Services Oy:ssä.

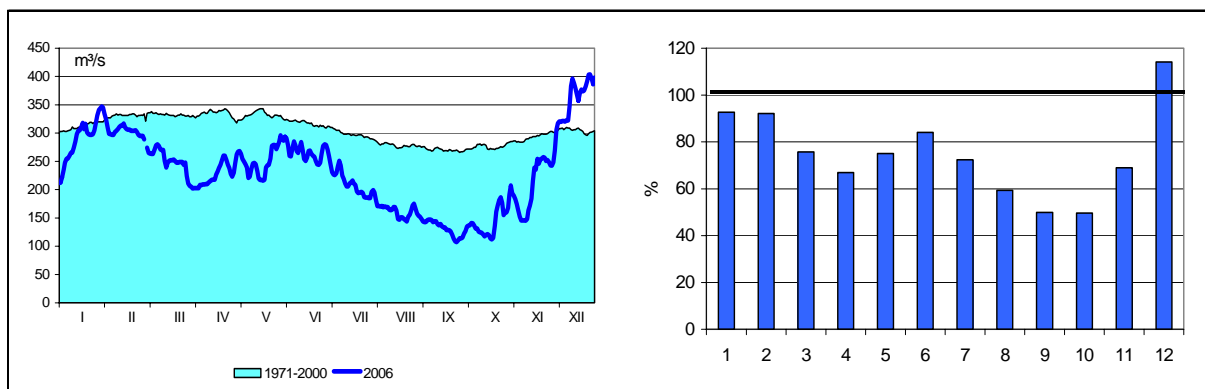
3 SÄÄ JA VIRTAAMA

Vielä vuoden vaihtuessa suuria järviä oli osin avoimena². Tammikuun sadanta oli poikkeuksellisen pieni, reilu kolmannes normaalimäärästä (kuva 1, liite 4). Helmikuun alku ja loppu olivat tavanomaista kylmempiä. Kuukauden sadanta oli puolet normaalista. Maaliskuu oli selvästi tavallista kylmempi ja jäänpaksuudet kasvoivat kuukauden loppuun saakka. Toukokuun alkupuoli oli lähes sateeton, loppupuolella satoi reippaasti. Jäät lähtivät tavanomaiseen aikaan huhti-toukokuun vaihteessa. Kesä oli lämmin ja poikkeuksellisen vähäsateinen. Heinäkuussa satoi vain kymmenesosa normaalimäärästä. Järvien pinnat laskivat kymmenillä senteillä. Pintaveden lämpötilat kohosivat korkeiksi. Myös säteilysumma oli kesällä 2006 normaalia suurempi, erityisesti heinä-elokuussa (liite 4). Syyskuu oli lämmin. Lokakuussa satoi kaksinkertaisesti normaalimäärään verrattuna. Loppuvuosikin oli normaalia lämpimämpi. Marraskuun alussa lunta oli lähes koko maassa, mutta kuukauden päättyessä lunta oli vain maamme pohjoisosissa. Järvet jäätivät marraskuun alussa, mutta leuto sää sulatti jäät uudelleen. Joulukuun sademäärät olivat paikoin yli kaksinkertaiset pitkän ajan keskiarvoon verrattuna, mutta Utissa normaalilla tasolla. Joulukuu oli ennätyslämmin, noin 6 astetta keskimääräistä lämpimämpi, joten sateetkin tulivat pääasiassa vetenä. Enimmillään lämmintä oli lähes + 10 °C. Myös koko vuoden keskilämpötila oli normaalia korkeampi ja sademäärä normaalia pienempi.



Kuva 1. Eri kuukausien keskilämpötilat (°C) ja sadesummat (mm) vuonna 2006 sekä vastaavat pitkän ajanjakson (1971-2000) keskiarvot Utissa, Valkealassa. Lähde: Ilmatieteen laitos.

Virtaamat olivat aivan vuoden loppua lukuun ottamatta keskimääräistä pienempiä (kuva 2). Syys-lokakuussa vettä virtasi puolet normaalimäärästä. Vuoden maksimivirtaama mitattiin 28.12.2006 (Kuusankoski 404 m³/s). Vuoden minimivirtaama (107 m³/s) mitattiin 28.9. Vuoden 2006 keskivirtaama oli Kuusankoskella 232 m³/s, joka on selvästi keskimääräistä pienempi (MQ₁₉₇₁₋₂₀₀₀ 307 m³/s) (liite 5).



Kuva 2. Kymijoen virtaama (m³/s) Kuusankoskella vuonna 2006 ja pitkällä ajanjaksolla 1971-2000 (vasen kuva). Kymijoen vuoden 2006 kuukausikeskivirtaaman prosenttiosuus ajanjakson 1971-2000 keskiarvosta. Lähde: Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä/KAS.

Vuonna 2006 Kymijokisuun eri jokihaarojen keskivirtaamien mukaan länsihaarojen kautta virtasi Suomenlahteen enemmän Kymijoen vettä (MQ_{Ahvenkoski} + Pyhtää = 130 m³/s) kuin itähaarojen kautta (MQ_{Koivukoski} + Korkeakoski = 106 m³/s) (liite 5).

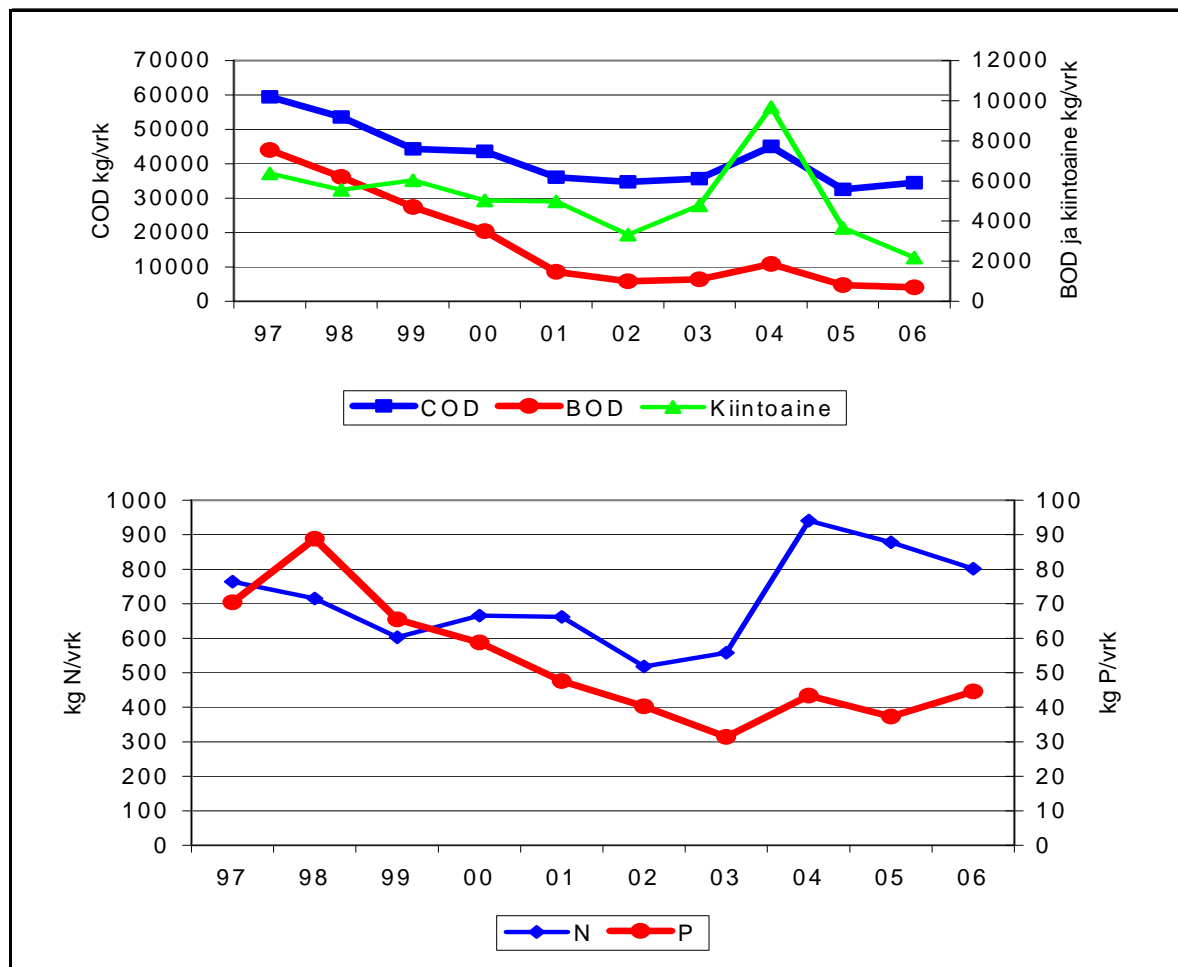
4 VESISTÖKUORMITUS

4.1 PISTEKUORMITUS

Teollisuus ja kunnat laskivat Kymijokeen jätevesiä vuonna 2006 keskimäärin 206 000 m³/vrk, jossa oli happea kuluttavaa orgaanista ainetta (BOD₇) noin 1 300 kg/vrk,

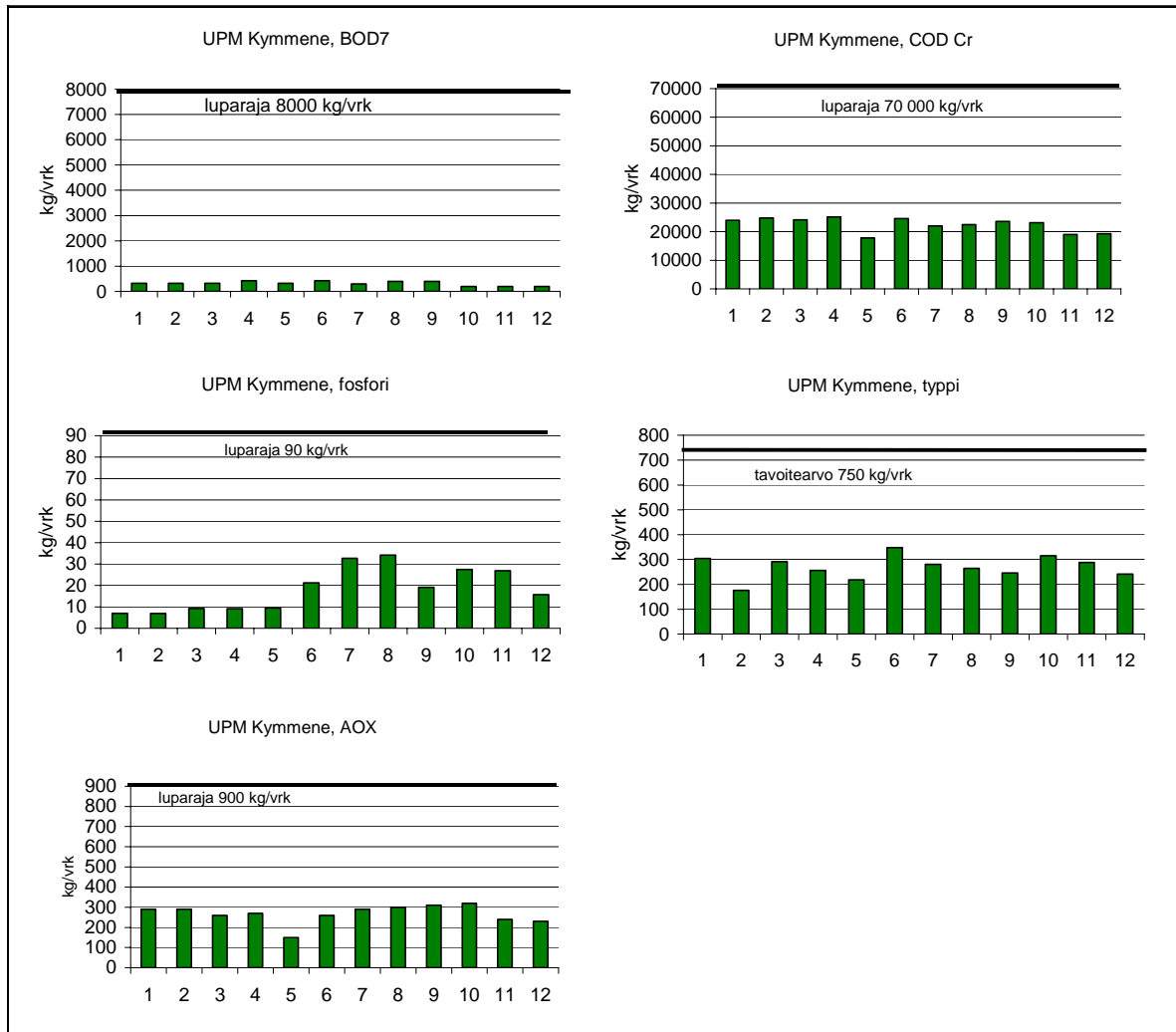
kemiallisena hapenkulutuksena mitattuna (COD_{Cr}) 37 000 kg/vrk, typpeä noin 1 800 kg/vrk, fosforia 70 kg/vrk ja kiintoainetta 2 900 kg/vrk (liite 6). Pistekuormitus oli suurimmillaan huhtikuussa, paitsi fosforin osalta kesäkuussa.

Teollisuuden kiintoainekuormitus oli pienempää kuin edellisvuonna, mutta fosforikuormitus kasvoi (kuva 3). Muussa kuormituksessa ei tapahtunut selviä muutoksia. Kiintoainekuormituksen vähennys oli pääasiassa Anjalankosken Enson ansiota. Verrattaessa kymmenen vuoden takaiseen tilanteeseen, eniten teollisuuden puolella on vähentynyt happea kuluttava orgaaninen kuormitus (BOD₇), mutta typpikuormitus ei lainkaan.



Kuva 3. Kymijoen alaosan puunjalostusteollisuuden jätevesikuormituksen happea kuluttavan aineksen (BOD₇ ja COD_{Cr}) ja kiintoainekuormituksen (kg/vrk) kehitys sekä ravinnekuormituksen (kok.fosfori ja -typpi, kg/vrk) kehitys vuosina 1997-2006. Lähde: Kaakkois-Suomen ympäristökeskus (KAS).

Lupaehtojen osalta (Isveo 76/96/1, 19.11.1996, Vyo 16.4.1998) UPM-Kymmene Kymin & Voikkaan kuormitus alitti selvästi sekä kuukausikeskiarvon että vuosikeskiarvon mukaiset luparajat että tavoitearvot (typpi) (kuva 4). Myllykoski Paper Oy:n kuormitus alitti uudet luparajat (ISY 122/05/1) (kuva 5).



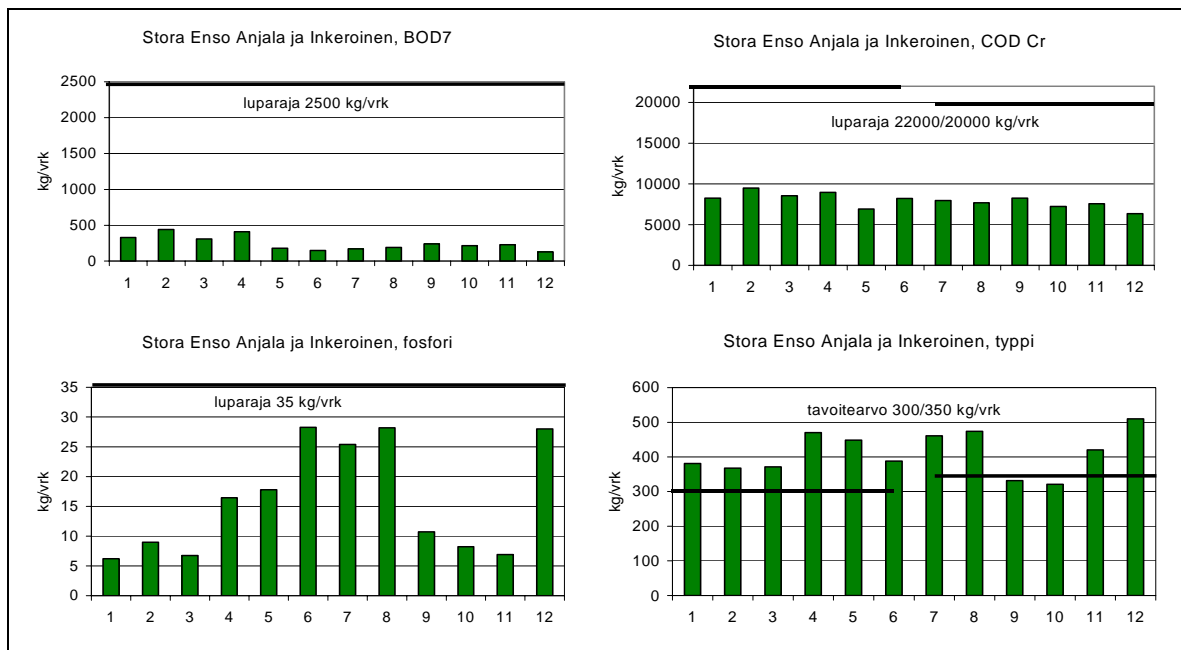
Kuva 4. UPM-Kymmene Kymi ja Voikkaa BOD₇-, COD_{Cr}-, fosfori-, typpi- ja AOX-kuormitus (kg/vrk) kuukausikeskiarvoina vuonna 2006. Kuvissa on esitetty myös vesistökuormituksen kuukausiluparajat. Typen osalta kyseessä on tavoitearvo. Lähde: KAS/VAHTI-tietojärjestelmä.

Stora Enson Anjalankosken tehtailla fosforin vuosilupa-arvo sekä typen vuositavoitearvo ylittyivät. Uuden luvan (ISY 61/06/1, 2.6.2006) lupaehdot otettiin käyttöön heinäkuusta alkaen. Typen kuukausitavoitearvo ylittyi syys-lokakuuta lukuun ottamatta (kuva 6). Kuormituksen pienentämiseen tähtäävä puhdistamon laajennus otettiin käyttöön marras-joulukuussa 2005. Laajennukseen sisältyi jäähdytystorni, kaksi kantoaineilmastusallasta ja uusi ylijäämälieteen tiivistys. Helmikuussa 2006 otettiin käyttöön flotaatiojälkipuhdistus.

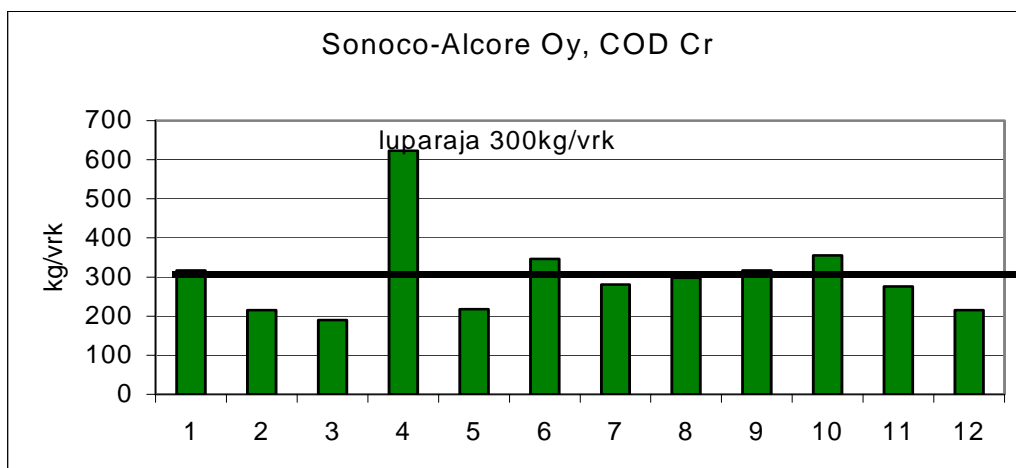
Sonoco-Alcore Oy:n varsinaiset prosessijätevedet johdetaan Kotkan Veden Sunilan puhdistamolle. Sonoco-Alcorella on luparaja vain Kymijokeen johdettavien tiivistevesien COD_{Cr}-kuormitukselle. COD-vuosiluparaja ylittyi. Kuukausiluparaja ylittyi neljänä kuukautena niukasti, huhtikuussa kaksinkertaisesti (kuva 7).



Kuva 5. Myllykoski Paper Oy:n BOD₇-, COD_{Cr}-, fosfori-, typpi- ja kiintoainekuormitus (kg/vrk) kuukausikeskiarvoina vuonna 2006. Kuvissa on esitetty myös vesistökuormituksen kuukausiluparajat. Typen osalta kyseessä on tavoitearvo. Lähde: KAS/VAHTI.

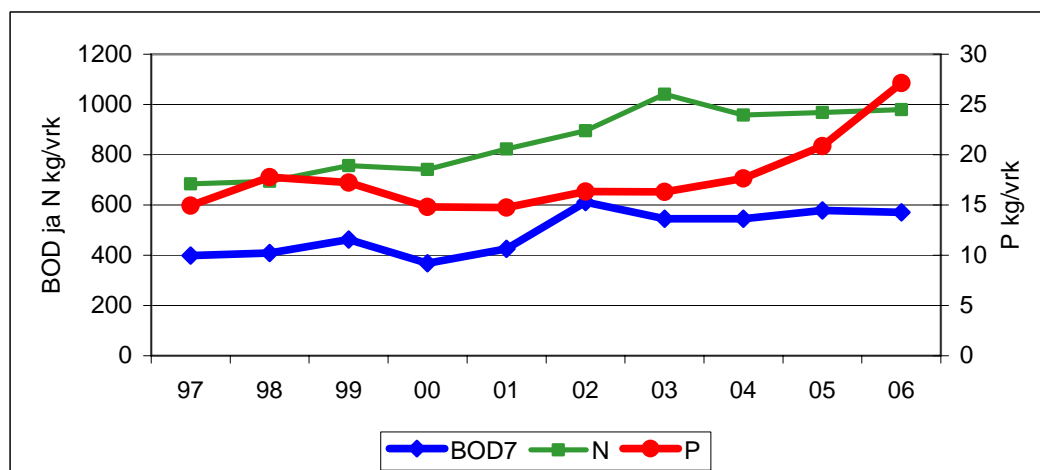


Kuva 6. Stora Enso Oyj Anjalankosken tehtaiden BOD₇ -, COD_{Cr} -, fosfori- ja typpikuormitus kuukausikeskiarvoina (kg/vrk) vuonna 2006. Lisäksi kuvissa on esitetty vesistökuormituksen kuukausiluparajat. Typen osalta kyseessä on tavoitearvo. Lähde: KAS/VAHTI.



Kuva 7. Sonoco-Alcore Oy:n Karhulan kartonkitehtaan COD_{Cr} -kuormitus (kg/vrk) Kymijokeen kuukausikeskiarvoina vuonna 2006. Lisäksi kuvassa esitetty kuukausiluparaja COD_{Cr} -vesistökuormitukselle. Lähde: KAS/VAHTI.

Kymijoen alaosan asumajätevesien fosfori- ja kiintoainekuormitus kasvoi, muu kuormitus oli edellisvuotista tasoa (kuva 8, liite 6). Halkoniemellä fosfori- ja kiintoainekuormitus nelinkertaistui edellisvuoteen verrattuna. Myös Huhdanniemen vastaava kuormitus oli kasvanut. Akanojalla fosforikuormitus oli lisääntynyt. Mäkikylän kuormitus oli edellisvuotista tasoa.



Kuva 8. Kymijokeen laskettavien yhdyskuntajätevesien happea kuluttavan aineksen (BOD_7) sekä ravinnekuormituksen (kok.fosfori ja -typpi) kehitys (kg/vrk) vuosina 1997-2006. Huom. kokonaisfosfori luetaan Y2 -akselilta. Lähde: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS/VAHTI.

Pyhtään kirkonkylän jätevedet johdettiin vuoden 2006 alusta Kotkan Mussalon puhdistamolle. Vuoden 2006 alusta lähtien Halko- ja Huhdanniemen puhdistamoiden toiminta muuttui niin, että kemiallisen suorasaostuslaitoksen toiselle linjalle tuli kemiallis-biologinen aktiivilieteprosessi. Samalla BOD:n lupaehdot kiristyivät.

Taulukossa 1 on esitetty Kymijoen alaosan yhdyskuntapuhdistamoiden osalta poikkeamat lupaehdoista (sekä pitoisuusylitykset että puhdistustehoalitukset). Akanojan ja Mäkikylän puhdistamoiden osalta lupaehdot perustuvat Isveo päätökseen 76/96/1, 19.11.1996, Halkoniemen ja Huhdanniemen osalta ISY-2003-Y-111, 23.10.2003. Vastilan puhdistamolla on voimassa Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin antama ennakkopäätös (nro 644/500 Hevy 1989). Kaikilla puhdistamoilla oli vuonna 2006 Vastilaa lukuun ottamatta luparajojen ylityksiä. Eniten ylityksiä oli Halko- ja Huhdanniemen puhdistamoilla.

Taulukko 1. Kymijoen alaosan yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden osalta ne vuoden 2006 tarkkailujaksot, jolloin poikettiin voimassa olevista luparajoista. Suluissa on esitetty joko luparajan ylittävä pitoisuus tai luparajan alittava puhdistusteho (reduktio-%).

Puhdistamo	Jaksoja	BOD ₇ ATU		Kokonaisfosfori	
		pitoisuus (mg/l)	reduktio %	pitoisuus (mg/l)	reduktio %
K:koski, Akanoja	4			II(0,72), III(0,58)	II(81)
Kvl, Mäkikylä	4	I(10,2),II(10,7), IV(16,8)		I (0,58), II(0,95), IV(1)	II(83), IV (85)
A:koski, Halkon.	4	I(59), II(120), III(46), IV(39)	I(83), II(35), III(89), IV(60)	II (2,8),III(1,1), IV(1,4)	II (35),IV(64)
A:koski, Huhdann.	4	I(31),II(32), III(11),IV(14)	I (82),II(66), IV(83)	I(0,73),II(1,8), III(0,54),IV(0,95)	II (51), IV(78)
Ruotsinp., Vastila	1				
Puhdistamo	Jaksoja	Kiintoaine		COD _{Cr}	
		pitoisuus (mg/l)	reduktio %	pitoisuus (mg/l)	reduktio %
K:koski, Akanoja	4				
Kvl, Mäkikylä	4	IV(30)			
A:koski, Halkon.	4	II (85), III(48),IV(65)	II(38), IV(67)	I(110), II(280), III(120),IV(130)	II(31), IV(58)
A:koski, Huhdann.	4	I(27),II (49), III(22),IV (25)	I(88),II(62) IV(83)	I(81),II (88)	II (57),IV(79)

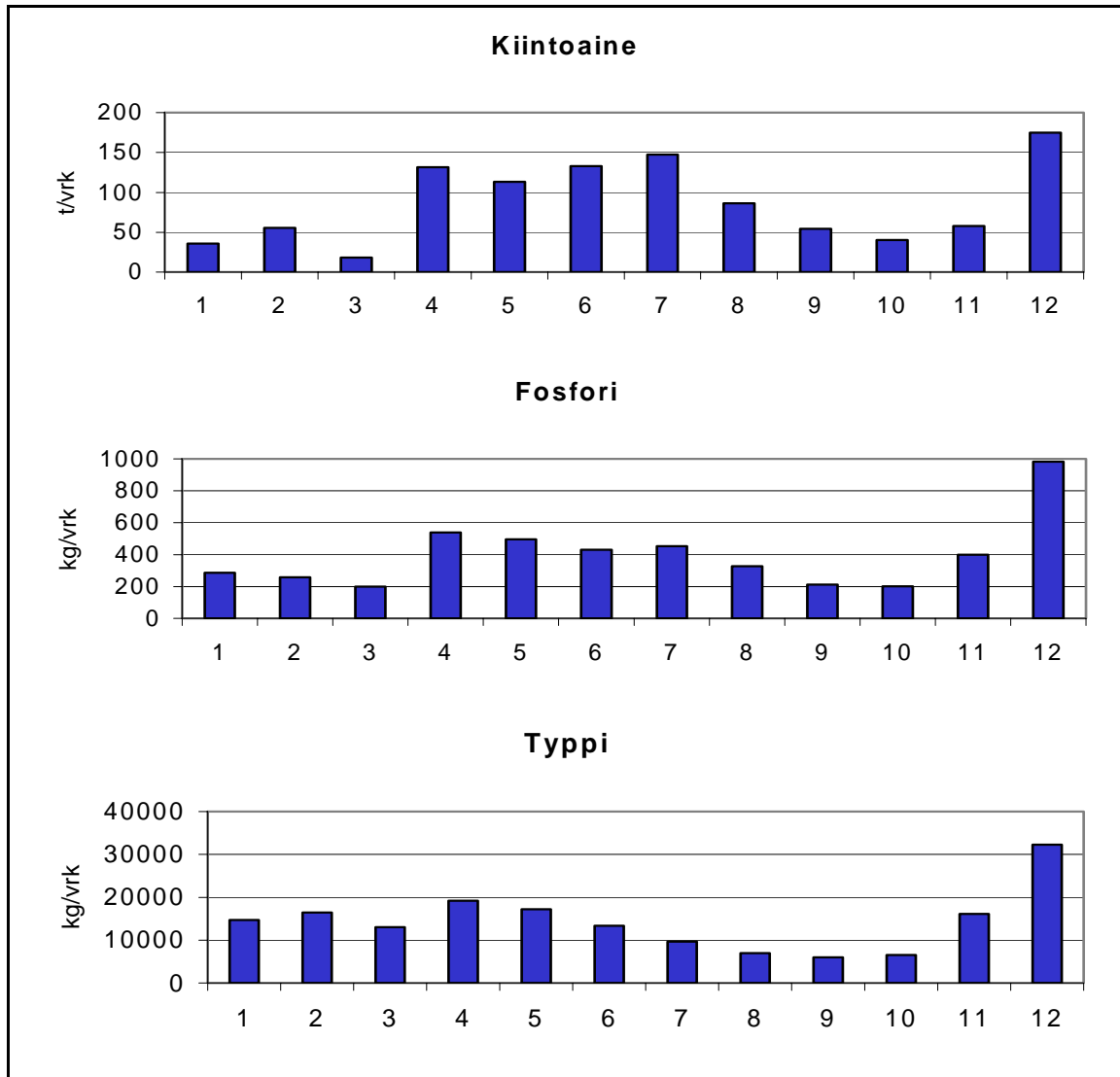
4.2 KOKONAISKUORMITUS

Kymijoki kuljetti Suomenlahteen vuonna 2006 noin 33 000 tonnia kiintoainetta, 5 000 tonnia typpeä ja 150 tonnia fosforia. Ainevirtaamien laskentamenetelmät ovat liitteessä 7.1 ja eri menetelmillä saadut vuosittaiset ainevirtaamat liitteessä 7.2. Eri jokihaarojen kuukausittaiset ainevirtaama-arvot laskettiin menetelmällä 1 (liite 8).

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 ympäristökeskuksen (KAS) tuloksia.

Kymijoen ainevirtaamat olivat vuonna 2006 normaalia pienemmät, mutta eivät kuitenkaan aivan vuoden 2003 tasoa, jolloin ainevirtaamat olivat poikkeuksellisen pieniä.

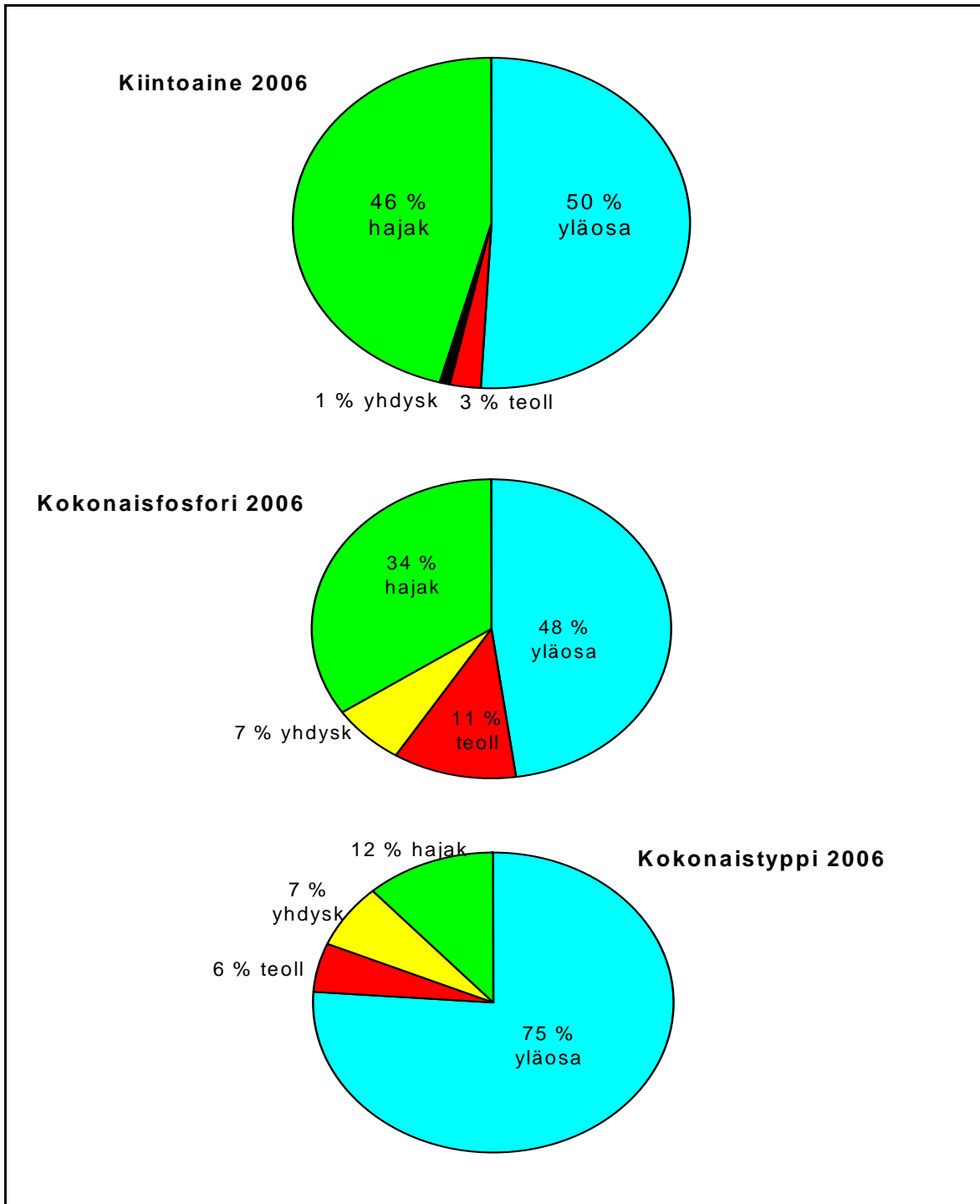
Ainevirtaamat olivat vuonna 2006 suurimmillaan joulukuussa, jolloin myös virtaamat olivat suurimmillaan ja maa oli lumeton (kuvat 2 & 9). Huhtikuussa sulamisvedet kasvattivat ainevirtaamia. Pienimmillään kiintoaine- ja fosforivirtaamat olivat maaliskuussa ja typpivirtaamat syyskuussa.



Kuva 9. Kymijoen kiintoaine- (t/vrk), fosfori- ja typpivirtaama (kg/vrk) Suomenlahteen eri kuukausina vuonna 2006. Mukana ei ole Pyhtään haaran virtaamaa. 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 laskentamenetelmänä on käytetty menetelmää 1 (ks. liite 7). 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 2006 Kymijoen mereen kuljettamista ainemääristä 4 % kiintoaineesta, 18 % fosforista ja 13 % typestä oli peräisin Kymijoen alaosan pistekuormituksesta. Jätevesien osuus fosforikuormituksesta oli edellisvuosia suurempi.



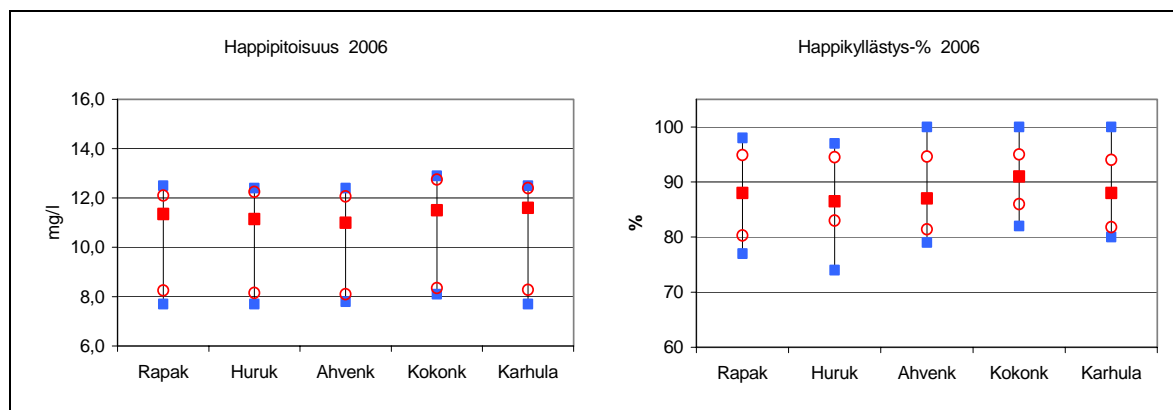
Kuva 10. Eri kuormittajien %-osuus Kymijoen Suomenlahteen kuljettamasta kiintoaine-, kokonaisfosfori- ja -typpikuormituksesta vuonna 2006. Hajakuormitus sekä teollisuus- ja yhdyskuntakuormitus on esitetty Kymijoen alaosan osalta.

5 TULOKSET

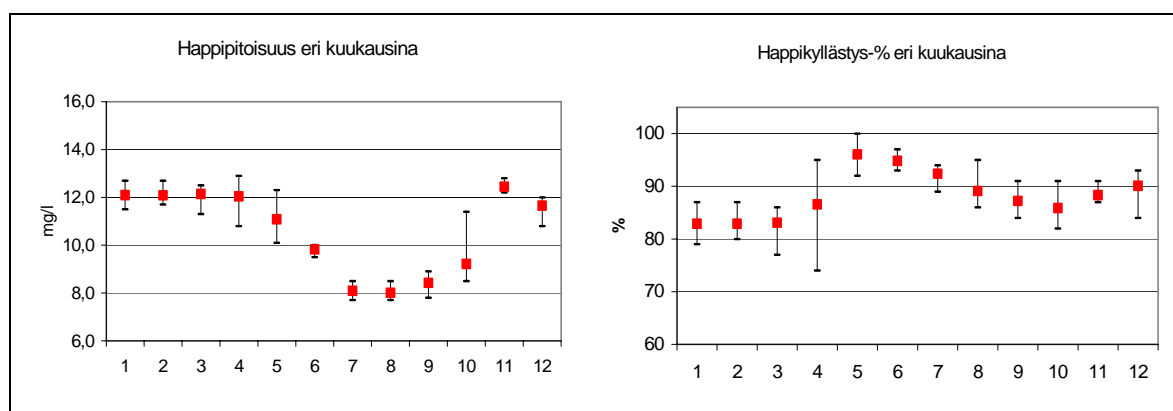
Alkuperäiset velvoitetarkkailun analyysitulokset ovat liitteessä 9. Velvoitetarkkailutulosten lisäksi seuraavassa tulosten tarkastelussa on käytetty Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (KAS) tuloksia (Huruksela ja Kokonkoski 14 näytteenottokertaa, Ahvenkoski 13 ja Karhula 5 näytteenottokertaa vuonna 2006).

5.1 HAPPITILANNE

Kymijoen veden happitilanne oli vuonna 2006 edellisten vuosien tapaan hyvä. Alueelliset erot olivat todella vähäisiä (kuva 11). Sen sijaan happipitoisuuden ajallinen vaihtelu oli selvästi havaittavissa (kuva 12). Happipitoisuus oli pienimmillään lämpimän veden aikaan heinä-elokuussa. Vähimmillään happea oli Kymijoen vedessä 7,7 milligrammaa litrassa. Korkeimmat happipitoisuudet mitattiin pääsääntöisesti Kokonkoskella, jonka yläpuolella on vettä hyvin hapettava koskijakso.



Kuva 11. Happipitoisuus (mg/l) ja hapen kyllästysaste (%) Kymijoen viidellä näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt alhaalta ylöspäin ovat pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

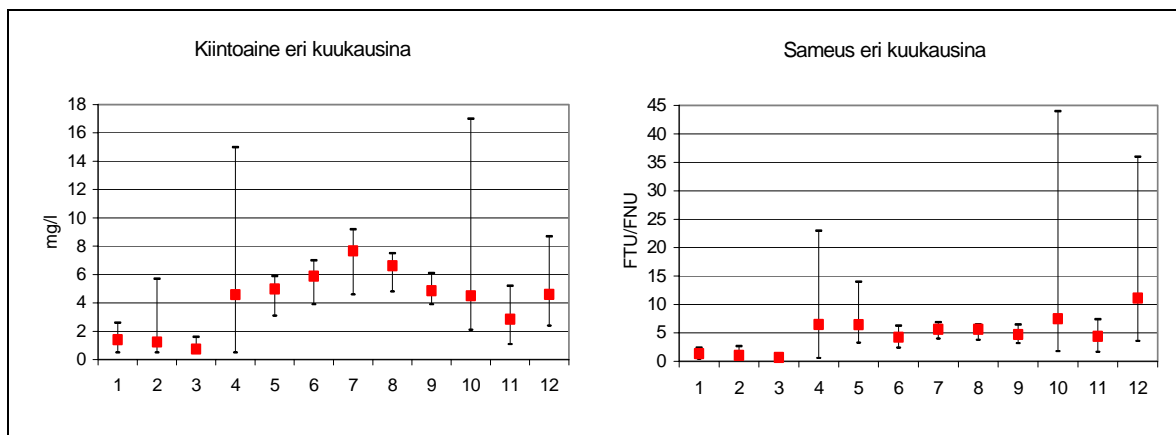


Kuva 12. Happipitoisuus (mg/l) ja hapen kyllästysaste (%) Kymijoessa eri kuukausina vuonna 2006. Kuvassa on esitetty kaikkien viiden näyteaseman tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

5.2 SAMEUS JA KIINTOAINE

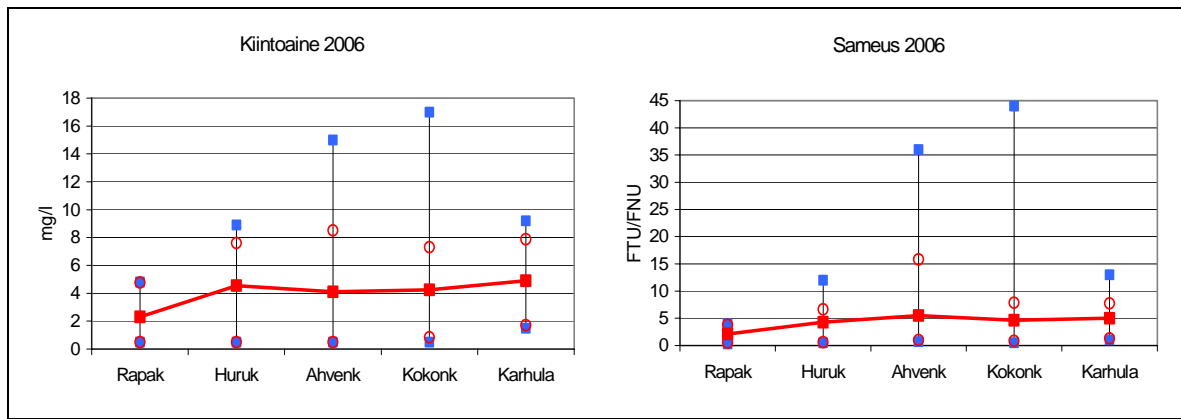
Sameuden ja kiintoainepitoisuuden vaihtelu on sidoksissa eroosion voimakkuuteen. Näin ollen maksimiarvot esiintyvät yleensä kevätylivaluman aikana ja sadekausien jälkeen. Valumatilanne määrää pitkälle erityisesti vallitsevan sameustason. Kiintoainepitoisuuteen vaikuttaa myös perustuotanto itse joessa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

Kymijoen vesi oli vuonna 2006 sameimmillaan lokakuussa, jolloin satoi erittäin runsaasti, joulukuussa virtaamien ollessa suurimmillaan sekä huhtikuussa sulamisvesien vaikutuksesta (kuva 13). Maaliskuussa vesi oli kirkkainta, sameus oli lähes aina alle 1 FTU. Alkuvuodesta vesi oli kirkasta, muulloin yleensä lievästi sameaa, Ahvenkoskella hieman muita sameampaa. Veden kiintoainepitoisuudessa näkyi eroosiovaikutuksen lisäksi kesäisen perustuotannon kiintoainepitoisuutta kohottava vaikutus (kuva 13). Ahvenkoskenhaarassa näkyy selvimmän hajakuormituksen vaikutukset etenkin huhti- ja joulukuussa lumien sulamisen aikaan, koska sinne laskevat peltovaltaisten alueiden läpi virtaavat Tallus- ja Teutjoki.



Kuva 13. Kymijoen veden kiintoainepitoisuus (mg/l) ja sameus (FTU) eri kuukausina vuonna 2006. Kuvassa on esitetty kaikkien viiden näyteaseman tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

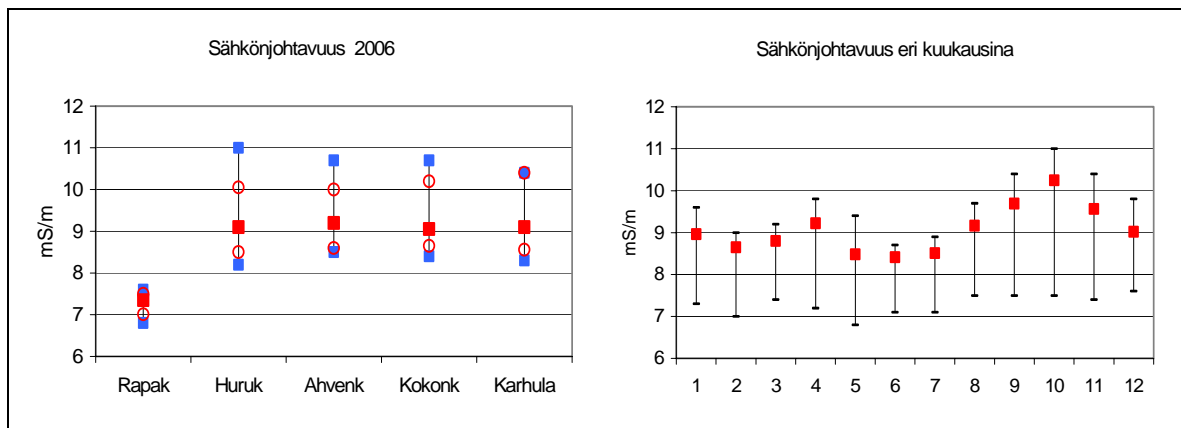
Kymijoen veden sameus kohosi Rapakosken ja Hurukselan aseman välillä noin 1,9 FTU (keskiarvo) ja kiintoainepitoisuus 1,8 mg/l (keskiarvo) vuonna 2006, eli molemmat arvot lähes kaksinkertaistuivat välillä Rapakoski-Huruksela (kuva 14). Vuoden 2006 kuormitustietojen perusteella teollisuuden ja yhdyskuntien kiintoainekuormitus selittää tästä kiintoainepitoisuuskasusta vain 0,14 mg/l (kuormitus/keskivirtaama). Näiden lukujen perusteella kiintoainepitoisuuden nousu Rapakosken ja Hurukselan asemien välillä johtunee ensisijaisesti hajakuormituksesta.



Kuva 14. Veden kiintoainepitoisuus (mg/l) ja sameus (FTU) Kymijoen viidellä näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt alhaalta ylöspäin ovat pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

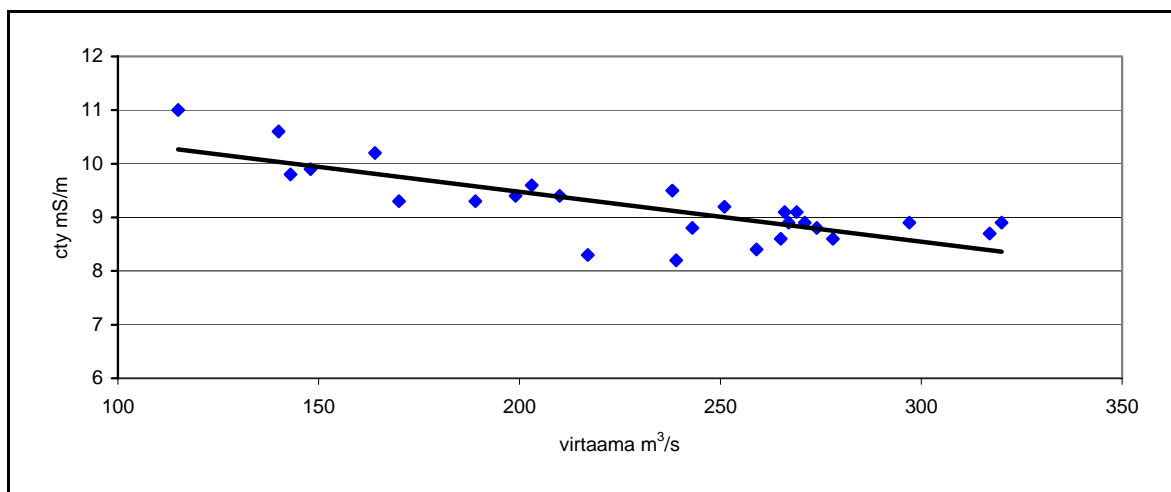
5.3 SÄHKÖNJOHTAVUUS, HAPPAMUUS JA PUSKURIKYKY

Jätevesien sisältämät ionit nostavat Kymijoen sähkönjohtavuutta. Tämä näkyy sähkönjohtavuuden selvänä nousuna Rapakosken ja Hurukselan välillä (kuva 15). Vuoden 2006 keskiarvojen mukaan sähkönjohtavuus nousi tällä välillä 1,9 mS/m.



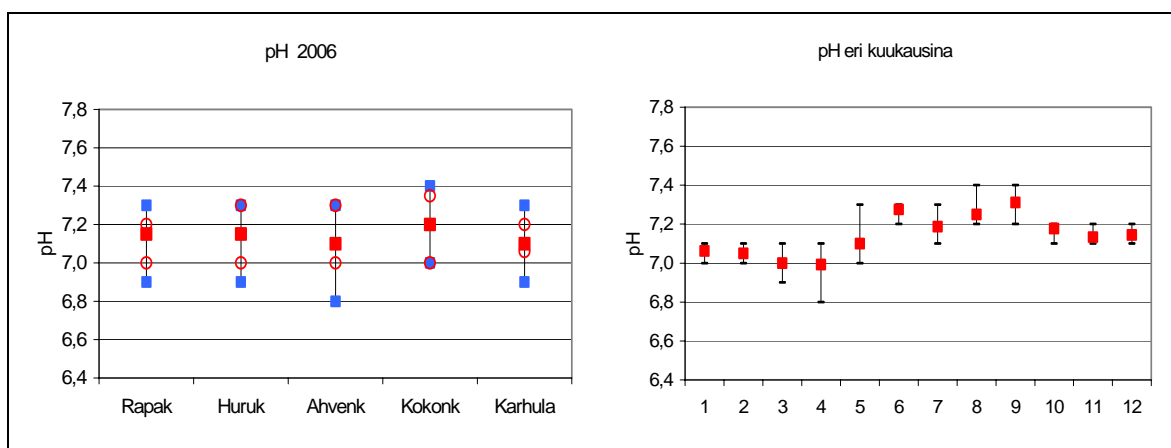
Kuva 15. Kymijoen veden sähkönjohtavuus (mS/m) viidellä eri näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt alhaalta ylöspäin ovat pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). Sähkönjohtavuus eri kuukausina -kuvassa on esitetty kaikkien viiden näyteaseman tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Suurimmillaan kuormituksen yläpuolisen ja alapuolisen alueen välinen ero oli syys-lokakuussa, jolloin virtaamat olivat pienimpiä. Eli mitä vähemmän joessa virtaa vettä, sitä voimakkaammin näkyy jätevesien sähkönjohtavuutta kohottava vaikutus välillä Rapakoski-Huruksela. Hurukselan näyteasemalla vuorokauden keskivirtaaman ja veden sähkönjohtavuuden välinen korrelaatiokerroin oli vuonna 2006 -0.78 (kuva 16).



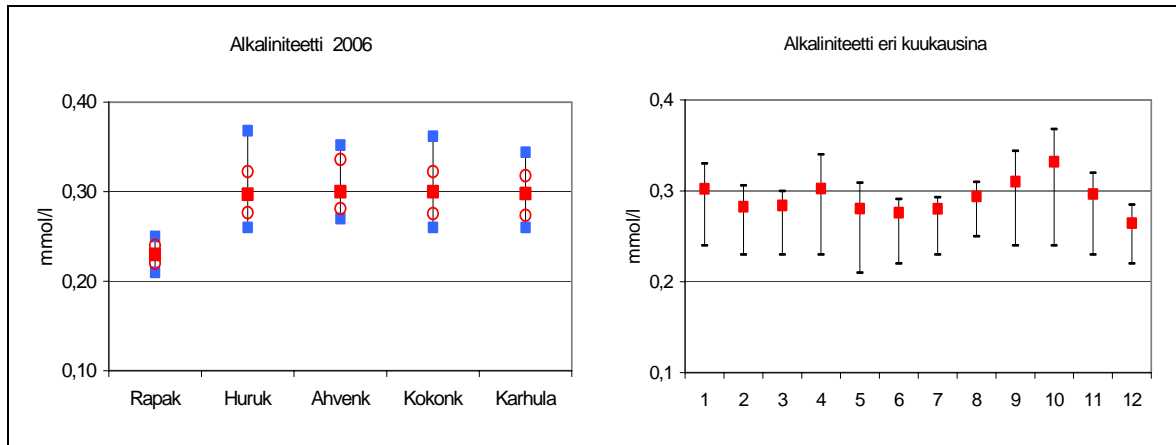
Kuva 16. Kymijoen vuorokauden keskivirtaaman (Kuusankoski) ja Hurukselan näyteaseman veden sähkönjohtavuuden (mS/m) välinen suhde vuonna 2006 ($n=26$, $r = -0.78$). Lähde: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Veden pH-arvon keskiarvo oli kaikilla näyteasemilla neutraali. Muutoinkin pH vaihteli pienissä rajoissa; 80 % pH-arvoista oli välillä 7,0-7,3. Yleisesti ottaen Kymijoen veden pH oli alhaisimmillaan keväällä, jolloin vesistöihin valui lumensulamisvesiä. Kymijoen veden pH vaihteli kullakin mittauskerralla eri asemien välillä vain vähän. Perustuotannon vaikutus näkyi pH-arvojen lievänä kohoamisena tuotantokauden aikana (kuva 17).



Kuva 17. Kymijoen veden pH-arvo viidellä eri näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). pH eri kuukausina -kuvassa on esitetty kaikkien viiden näyteaseman tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Kymijoen veden puskurikyky eli alkaliniteetti oli vuonna 2006 hyvä, 0,2-0,3 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 2006 aineiston ($n=106$) perusteella sähkönjohtavuuden ja alkaliniteetin välinen korrelaatiokerroin oli peräti 0,91.



Kuva 18. Kymijoen veden alkaliniteetti (mmol/l) viidellä eri näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). Alkaliniteetti eri kuukausina -kuvassa on esitetty kaikkien viiden näyteaseman tulosten kuukausikohtainen keskiarvo ja pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

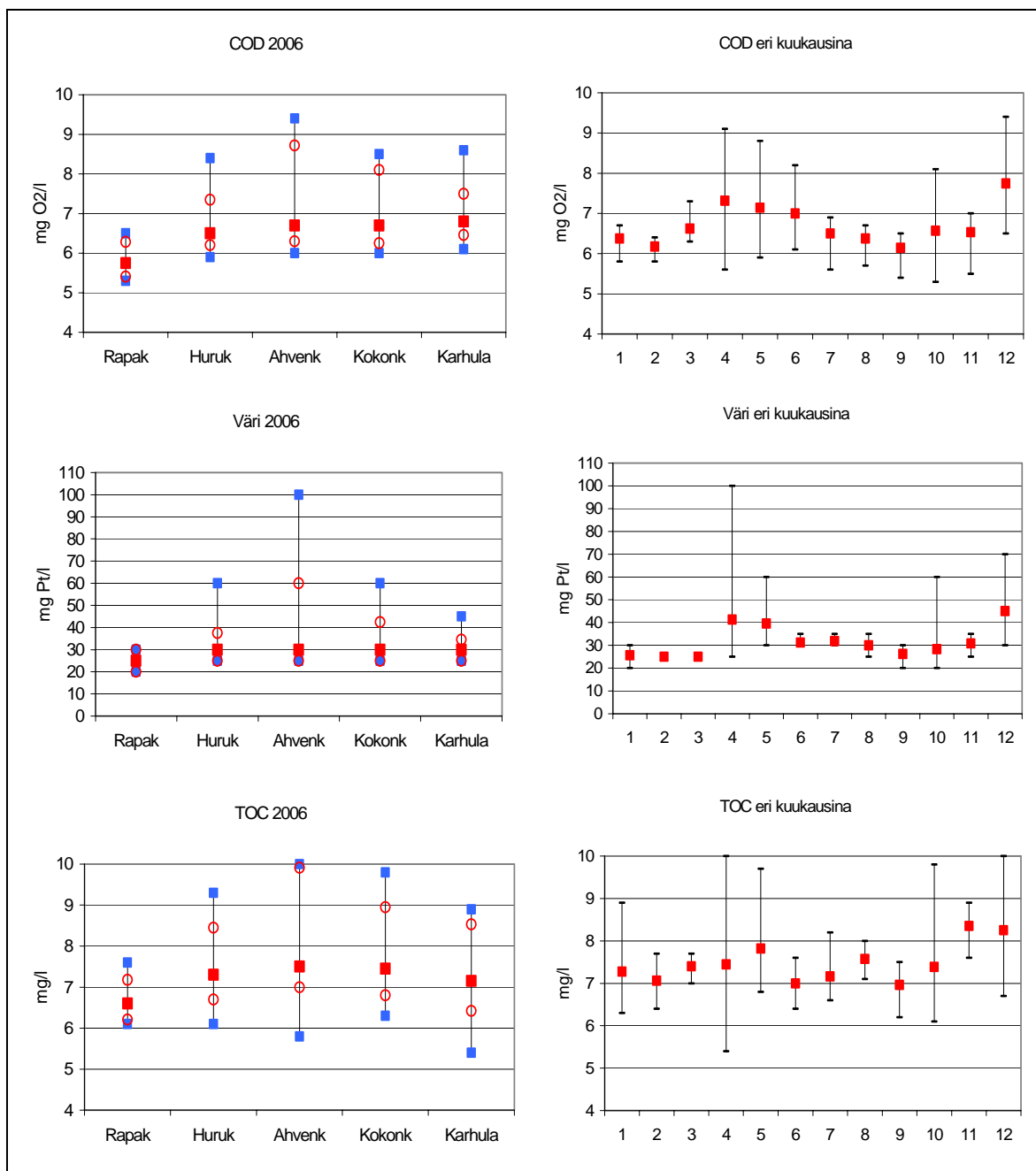
5.4 ORGAANINEN AINES

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 2006 aineiston perusteella COD:n ja värin välillä (taulukko 2).

Taulukko 2. Orgaanisen aineksen arvioimiseen käytettyjen parametrien keskinäiset riippuvuudet (korrelaatiokerroin r). Laskuissa on mukana kaikkien havaintoasemien havainnot vuodelta 2006 ($n=106$).

	COD_{Mn}	Väri
Väri	0,85	
TOC	0,74	0,72

Kymijoen orgaanisen aineen määrä lisääntyi hieman Rapakosken ja Hurukselan välillä (kuva 19). Hurukselasta itäisiin jokihaaroihin keskiarvot pysyivät jokseenkin samoina, Ahvenkoskella arvot olivat lievästi korkeampia. Ahvenkoskella orgaanisen aineen ajallinen vaihtelu oli muita suurempaa. Suurimmat orgaanisen aineen arvot mitattiin joulukuussa, paitsi korkein väriarvo oli huhtikuussa Ahvenkoskella, 100 mgPt/l.



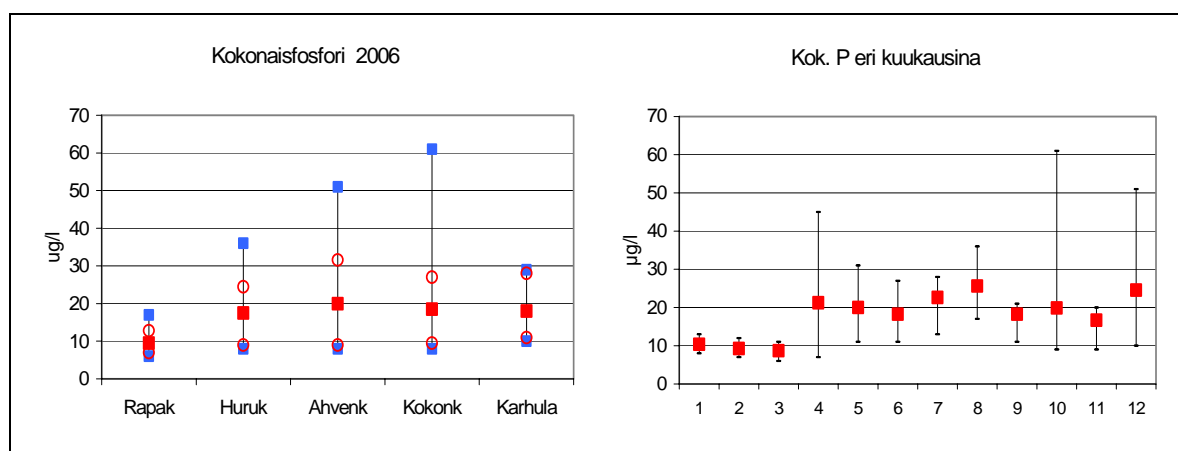
Kuva 19. COD_{Mn} -arvo (mg O₂/l), veden väriluku (mgPt/l) ja TOC-arvo (mg/l) Kymijoen viidellä näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). Oikeanpuoleisissa kuvissa on esitetty vastaavien parametrien vaihtelu eri kuukausina vuonna 2006 eli kuvassa on kuukausittain kaikkien viiden näyteaseman tulosten keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

5.5 FOSFORI

Kymijoen kokonaisfosforipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan asemien välillä vuonna 2006 keskimäärin 7,5 µg/l (kuva 20). Laskennallisesti pistekuormituksen osuus pitoisuusnoususta oli 3,6 µg/l (kuormitus/virtaama), mikä on puolet kokonaisnoususta.

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 tosin näkyi selvemmin, pitoisuuden ollessa 20 µg/l. Pistekuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu on laskenut vuosien 1992 ja 1993 tasosta 6-7 µg/l tasoon 2-3 µg/l.

Fosforin maksimipitoisuus mitattiin Kokonkosken haarassa lokakuussa, jolloin satoi poikkeuksellisen runsaasti (kuva 20). Fosforipitoisuudella on yleensä selvä korrelaatio kiintoainepitoisuuden kanssa, ja nytkin niiden välinen riippuvuus oli vahva ($r=0,86$, $n=106$). Kymijoen vedessä oli vähiten fosforia talvella pienten valumien aikaan tammi-maaliskuussa.

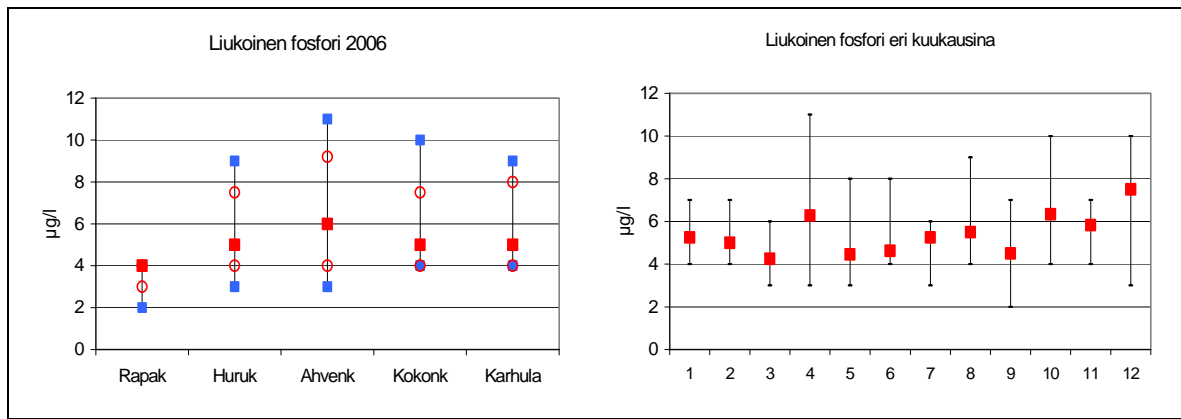


Kuva 20. Kymijoen veden fosforipitoisuus (µg/l) viidellä eri näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). Kokonaisfosfori eri kuukausina -kuvassa on esitetty kaikkien viiden näyteaseman tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

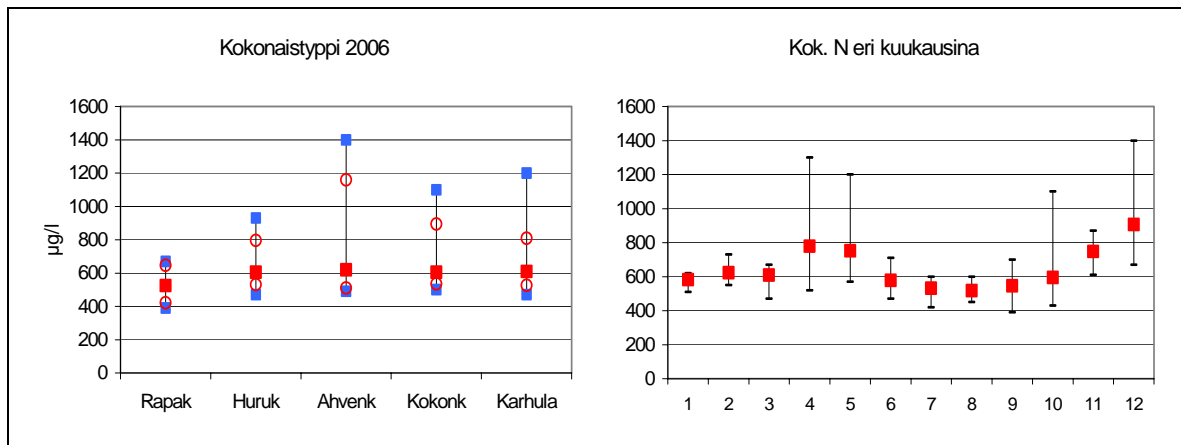
Liukoisen kokonaisfosforin osuus kokonaisfosforista oli noin kolmannes kuten edellisinäkin vuosina. Pitoisuus nousi keskiarvojen mukaan Rapakosken ja Hurukselan välillä 1,8 µg/l (kuva 21).

5.6 TYPPI

Kymijoen kokonaistyyppipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä noin 100 µg/l (kuva 22). Kokonaistypen pistekuormituksesta aiheutuva pitoisuusnousu oli vuonna 2006 noin 90 µg/l, joten laskennallisesti pistekuormitus aiheutti suurimman osan tyyppipitoisuuden noususta Rapakosken ja Hurukselan välillä. Korkeimmillaan tyyppipitoisuus oli kaikkien mittauspisteiden keskiarvojen perusteella lumien sulamisen aikaan huhti- ja joulukuussa (kuva 22).

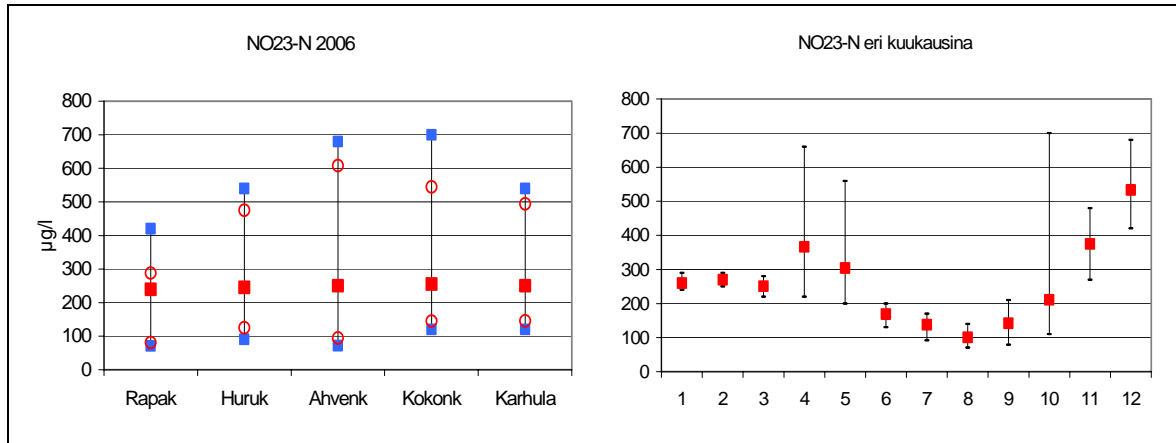


Kuva 21. Kymijoen veden liukoisen kokonaisfosforin pitoisuus ($\mu\text{g/l}$) viidellä eri näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). Liukoinen fosfori eri kuukausina - kuvassa on esitetty kaikkien viiden näyteaseman tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.



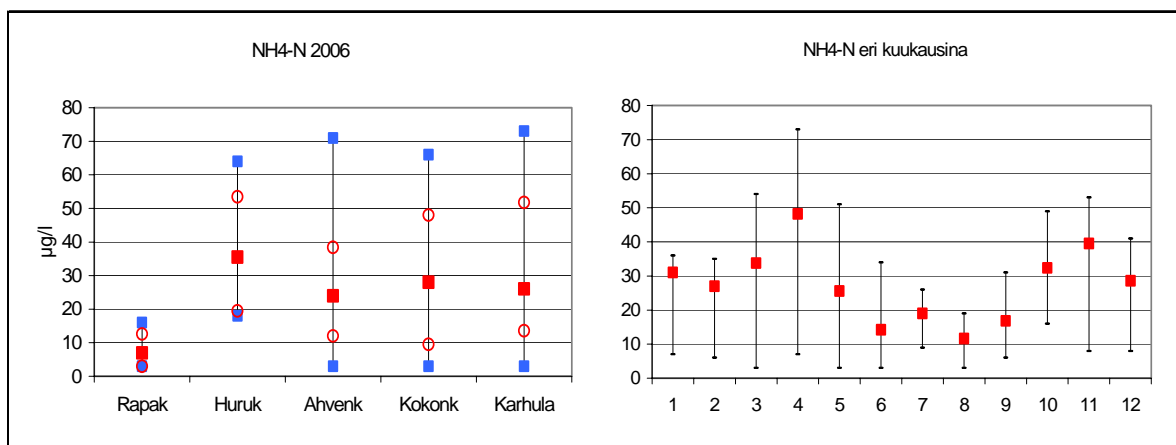
Kuva 22. Kymijoen veden tyypipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) viidellä eri näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). Kokonaistyyppi eri kuukausina -kuvassa on esitetty kaikkien viiden näyteaseman tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Nitraatti-nitriittityypipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä $50 \mu\text{g/l}$ (kuva 23). Nitraattinitriittityypin pitoisuutta näyttää säätelevän vuodenajat ja niiden mukaan vaihtelevat biokemialliset prosessit sekä valumat enemmän kuin pistekuormitus. Yleisesti pitoisuudet olivat talvella korkeampia ja kesällä matalia perustuotannon ottaessa nitraatin käyttöönsä. Pitoisuudet olivat suurimmillaan joulukuussa. Nitraatti-nitriittityypin osuus kokonaistypestä oli keskimäärin 40 % - samaa suuruusluokkaa kuin edellisinäkin vuosina.



Kuva 23. Kymijoen nitriitti+nitraattityyppipitoisuus ($\text{NO}_{23}\text{-N}$ $\mu\text{g/l}$) viidellä eri näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). $\text{NO}_{23}\text{-N}$ eri kuukausina -kuvassa on esitetty kaikkien viiden näyteaseman tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Jätevesikuormituksen vaikutus näkyy Rapakosken ja Hurukselan välillä selvimmin ammoniumtyyppipitoisuuden nousuna. Vuonna 2006 pitoisuusnousu oli 29 $\mu\text{g/l}$ eli ammoniumtyypen määrä lähes viisinkertaistui (kuva 24). Kymijoen suurimpien kunnallisten jätevedenpuhdistamojen kuormitustietojen perusteella yhdyskuntajätevesien kokonaistypistä on keskimäärin 85 % ammoniumtyypeä. Tällä perusteella pelkästään yhdyskuntien aiheuttama ammoniumtyypen pitoisuusnousu oli vuonna 2006 42 $\mu\text{g/l}$. Ammoniumtyypen osuudesta puunjalostusteollisuuden jätevesien kokonaistypessä ei ole juurikaan tietoja, mutta osuus on kuitenkin pienempi kuin yhdyskuntajätevesissä. Em. lukujen perusteella pelkkä pistekuormitus vastasi ammoniumtyypen pitoisuusnoususta. Osa ammoniumtyypestä kuluu jokiuomassa.

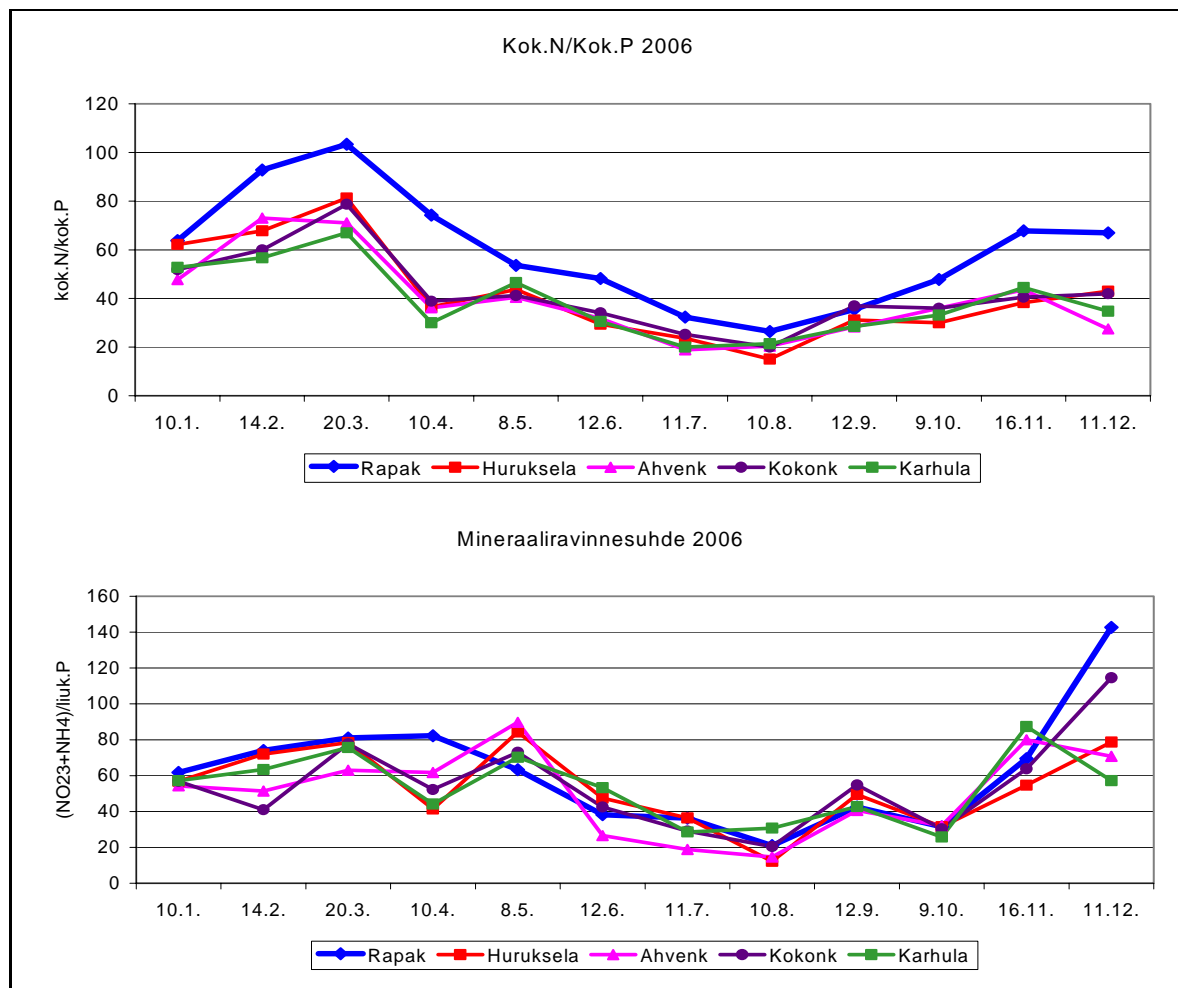


Kuva 24. Kymijoen ammoniumtyyppipitoisuus ($\text{NH}_4\text{-N}$ $\mu\text{g/l}$) viidellä eri näyteasemalla vuonna 2006. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyrät ovat aladesiili (10 % havainnoista) ja ylädesiili (90 % havainnoista). $\text{NH}_4\text{-N}$ eri kuukausina -kuvassa on esitetty kaikkien viiden näyteaseman tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat suurimmillaan huhtikuussa, jolloin typpikuormitus oli myös suurinta, ja pienimillään elokuussa (kuva 24). Keskiarvojen mukaan ammoniumtyypen pitoisuus oli Ahvenkoskella jopa hieman alhaisemmalla tasolla kuin Hurukselassa, joten tämän perusteella Kymijoen alimman osan hajakuormitus ei nostanut ammoniumtyppipitoisuuksia.

5.7 TYPPI-FOSFORI –SUHDE

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 minimitekijä³. Kymijoen alaosan jätevesikuormituksen vuoksi kuormituksen alapuolella fosforin määrä kasvaa suhteessa typen määrään. Tästä huolimatta kokonaisravinnesuhteiden perusteella fosfori on Kymijoen minimiravinne myös kuormitetulla jokialueella. Vuoden 2006 aikana N/P-suhde laski kuormitetulla osalla yhtenä kertana Hurukselassa tasolle 15, muulloin se oli yli 17. Rapakoskella suhde oli pienimmillään tasoa 26 (kuva 25).



Kuva 25. Tutkimusasemien kokonaistypen ja –fosforin suhdeluku sekä liukoisten typpi- (nitriitti, nitraatti ja ammonium) ja fosforiyhdisteiden (liukoinen kokonaisfosfori) suhdeluvut eri kuukausina vuonna 2006. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

Mikäli mineraaliravinteiden painosuhte (NO₃+NO₂+NH₄/liuk. fosfori) on yli 12, pidetään fosforia rajoittavana tekijänä. Mikäli suhde on alle 5, on typpi rajoittava tekijä³. Myös mineraaliravennesuhteiden perusteella fosfori on selkeästi Kymijoen minimiravinne (kuva 25). Pistekuormituksen vaikutus liukoisen fosforin pitoisuuteen on pieni, minkä takia mineraaliravennesuhteissa ei ole niin selvää eroa Rapakosken ja Hurukselan välillä. Mineraaliravinteiden suhdelukua vääristää hieman se, että liukoisen fosforin arvona käytettiin liukoista kokonaisfosforia eikä leville käyttökelpoisinta liukoista fosfaattifosforia, jonka pitoisuus kuvaa parhaiten reaktiivisinta fosforia.

5.8 MUUT KEMIAALLISET YHDISTEET

Yhteenveto Kymijoen Hurukselassa vuonna 2006 mitattujen muiden alkuaineiden ja yhdisteiden pitoisuuksista on taulukoissa 3 ja 4 (liite 9.2). Pitoisuudet ovat samaa tasoa kuin edellisvuosina.

Taulukko 3. Kymijoen Hurukselan ainepitoisuuksia (n = aineiston määrä, minimi, maksimi, mediaani, keskiarvo) vuonna 2006. Tulokset: Kymijoen vesi ja ympäristö ja KAS.

	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	SiO ₂ mg/l	Fe µg/l	Mn µg/l
n	26	26	26	26	26
min	5,3	11	0,9	76	10
max	7,9	15	3,3	770	310
med	6,2	12	2,4	285	55
ka	6,3	12	2,1	294	61
	Al µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l
n	26	26	26	26	26
min	39	5,3	1,5	6,4	1,4
max	740	6,7	1,7	11	1,9
med	130	5,9	1,5	7,9	1,7
ka	185	5,9	1,6	7,9	1,7

Taulukko 4. Kymijoen Hurukselan raskasmetalli-, seleeni- ja AOX -pitoisuudet (µg/l) vuonna 2006. Tulokset ovat Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (KAS) aineistosta (n=14).

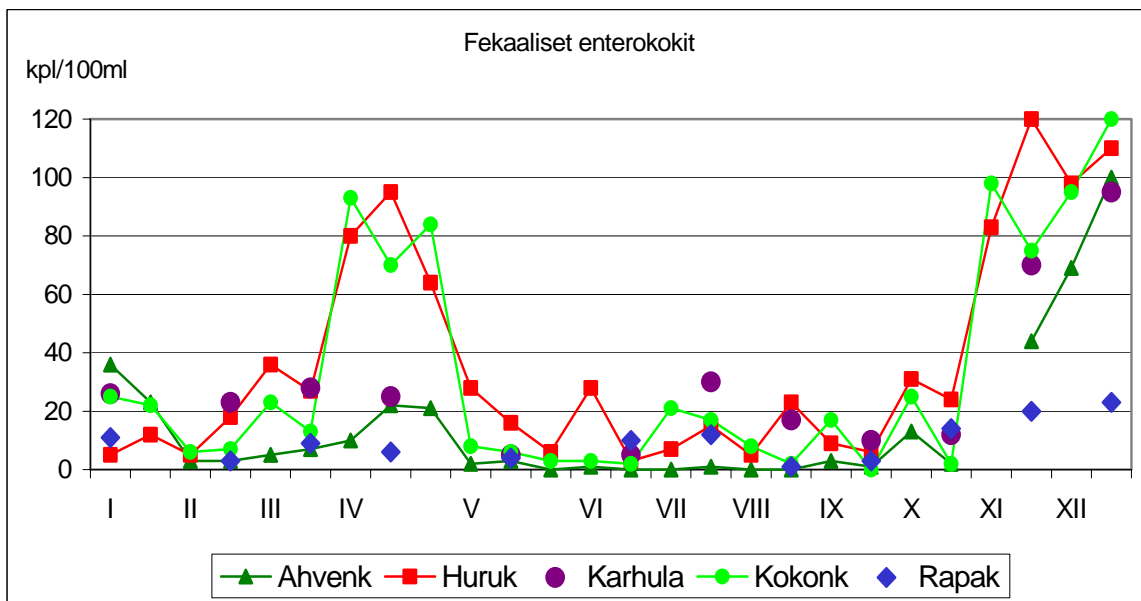
µg/l	Zn	Se	Ni	Pb	Cu	Cr	Cd	As	Hg	AOX
min	2,6	<0,2	0,5	0,07	1,1	0,2	<0,01	0,28	<0,002	23
max	5,4	0,3	0,9	0,28	1,6	0,9	0,03	0,41	0,003	39
med	3,3	<0,2	0,7	0,19	1,2	0,5	0,02	0,33	<0,002	33
ka	3,4	<0,2	0,7	0,18	1,3	0,5	0,02	0,34	<0,002	32

5.9 VEDEN HYGIEENINEN LAATU

Voimassa olevien EU-normien (Sosiaali- ja terveysministeriön päätös yleisten uimarantojen vedenlaatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista, nro 41/1999) mukaan vesi

on hygieeniseltä laadultaan uimavedeksi soveltuvaa, mikäli fekaalisia enterokokkeja on alle 200 / 100 ml, fekaalisia koleja on alle 500 / 100 ml ja koliformisia bakteereja alle 10000 /100 ml. Kymijoen veden hygieenistä laatua arvioidaan fekaalisten enterokokkien, kokonaiskolien ja *Escherichia coli* -määrityksen avulla.

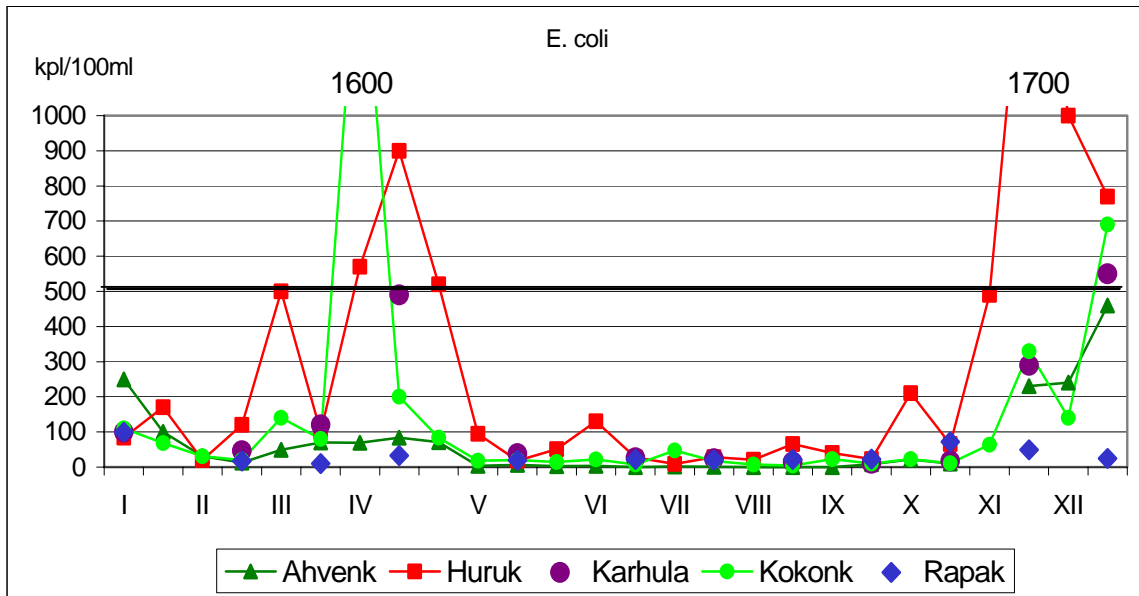
Fekaalisten enterokokkien määrien perusteella Kymijoen vesi oli hygieeniseltä laadultaan hyvin uimavedeksi soveltuvaa, enterokokkeja oli enimmillään 120 /100 ml. Jokialueen näyteasemien enterokokkitulosten mediaani oli vuonna 2006 13 kpl/100 ml. Enterokokkeja oli vähiten Rapakoskella ja eniten Hurukselassa (kuva 26).



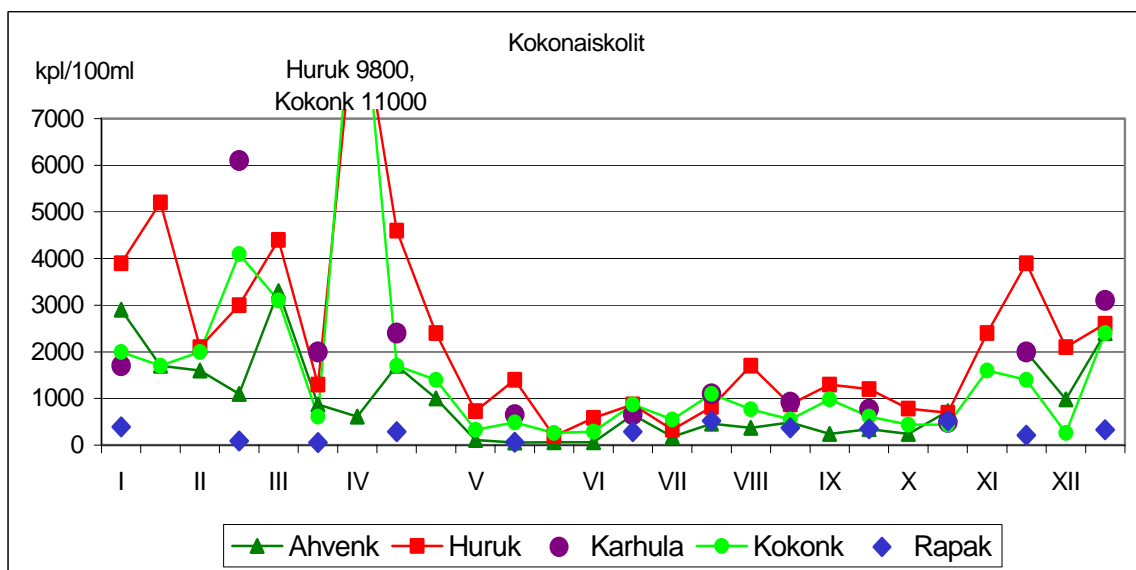
Kuva 26. Fekaalisten enterokokkien määrä /100 ml Kymijoen näyteasemilla vuonna 2006. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

*E. coli*en määrät olivat pienimpiä Rapakoskella ja suurimpia Hurukselassa (kuva 27). *E. coli*en määrä ylitti 500 /100 ml –rajan Hurukselassa 7 ja Kokonkoskella kaksi kertaa ja Karhulassa kerran. Maksimimäärä oli Hurukselan marraskuun tulos 1700 /100 ml.

Kolien kokonaismäärissä tulee Kymijoessa esiin myös puunjalostusteollisuuden biologisten puhdistamoiden bakteerikantojen vaikutus; tämän vuoksi *Escherichia coli* –määritys soveltuu Kymijoessa paremmin kuvaamaan veden hygieenistä laatua. Kokonaiskolien määrät olivat pienimpiä Rapakoskella ja suurimpia Hurukselassa ja Karhulassa (kuva 28). Huhtikuussa Kokonkoskella oli eniten koleja, 11 000 /100ml.



Kuva 27. *Escherichia coli*en määrä /100 ml Kymijoen näyteasemilla vuonna 2006. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.



Kuva 28. Kokonaiskolien määrä /100 ml Kymijoen näyteasemilla vuonna 2006. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

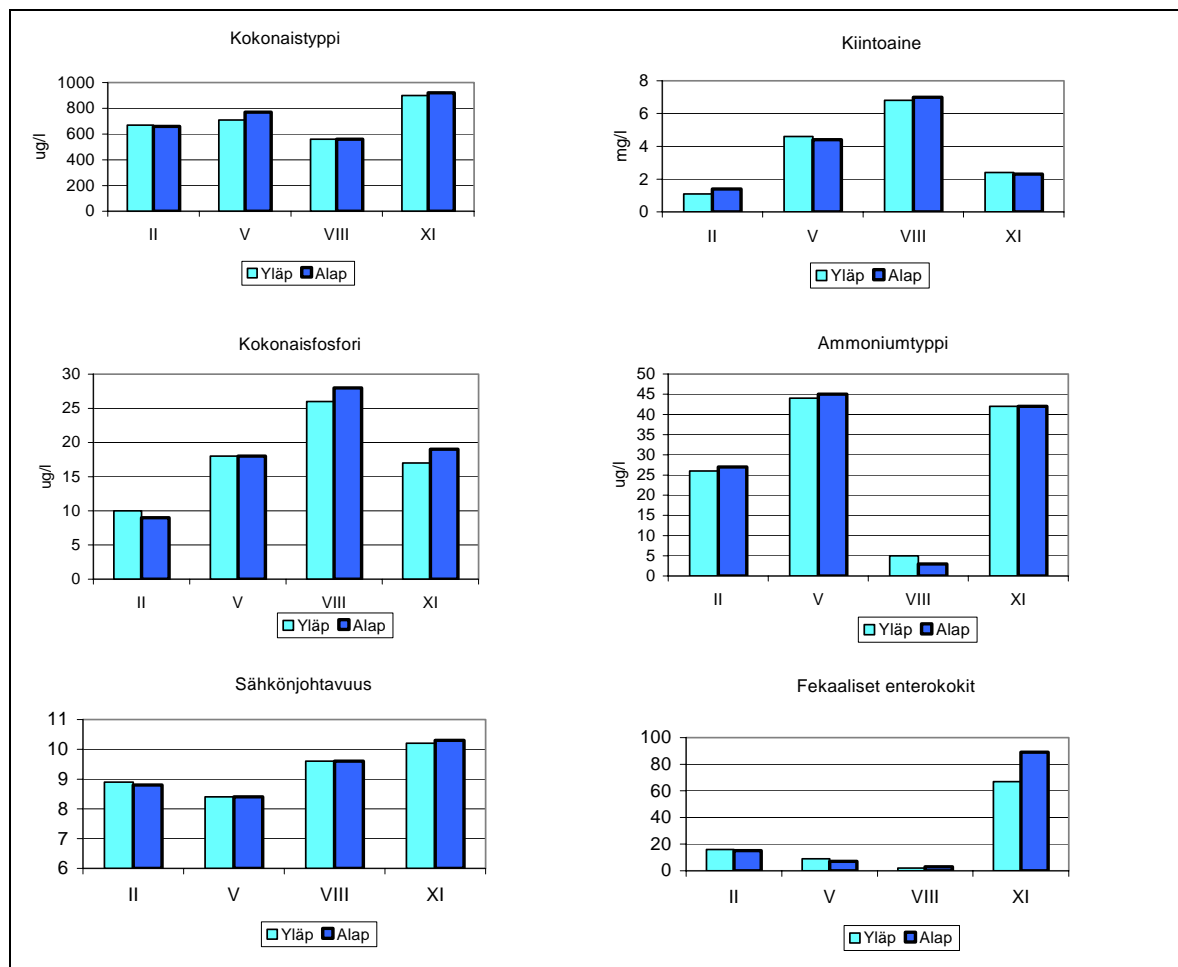
5.10 UPM KYMIN KEITTOLIPEÄPÄÄSTÖN VEDENLAATUTUTKIMUKSET

UPM Kymin Kuusankosken sellutehtaalla tapahtui 28.7.2006 illalla keittoliipeävuoto. Vuodon seurauksena Kymijokeen pääsi arviolta noin 100 kuutiota keittoliipeää. Seuraavana aamuna käynnistettiin Kymijoen vedenlaadun ylimääräinen seuranta⁴. Iltapäivällä tehtiin toinen näytteenottokierros. Vielä 31.7. haettiin näytteet. Tulosten perusteella päästön vaikutukset olivat vähäisiä. Vedessä oli havaittavissa vaahtoa, mutta pH-arvo oli korkeimmillaankin vain 7,6.

6 RUOTSINPYHTÄÄN KUNNAN VASTILAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VESISTÖTARKKAILU

Vastilan jätevedenpuhdistamon yläpuolinen näytepiste on Hirvivuolle ja alapuolinen Hirvikoski (kartta liite 1, koordinaatit liite 2). Hirvikosken näytepiste sijaitsee noin 150 metriä puhdistamopurkuputkesta alavirtaan. Vesistönäytteet otettiin vuoden 2006 aikana neljä kertaa (tulokset liite 9.3). Purkuvesistötarkkailu lopetettiin vuoden 2006 lopussa.

Vastilan puhdistamon vähäinen kuormitus (vuonna 2006 arvioitu jätevesimäärä 3 m³/vrk) ei näy normaalitilanteessa Kymijoen veden laadussa (kuva 31). Puhdistamon ylä- ja alapuolen vedenlaadussa havaitut erot jäivät yleensä aina analyysimenetelmän mittausepä-tarkkuudesta aiheutuvan vaihtelun sisälle. Veden laatu Vastilan puhdistamon ylä- ja alapuolella määräytyy ennen kaikkea Kymijoen yleisen vedenlaadun perusteella. Esimerkiksi fosforin määrä oli elokuussa suurimmillaan Vastilassa kuten Hurukselassakin, ja ammoniumtyppipitoisuus oli suurimmillaan keväällä ja loppuvuodesta. Fekaalisten enterokokkien määrä oli Vastilassa suurimmillaan loppuvuodesta, kuten Kymijoessa yleensäkin, mutta silloinkin vesi täytti hygieeniseltä laadultaan uimaveden kriteerit.



Kuva 31. Kymijoen vedenlaatu Ruotsinpyhtään Vastilan jätevedenpuhdistamon yläpuolella (Hirvivuolle) ja alapuolella (Hirvikoski) vuonna 2006. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

7 PYHTÄÄN KIRKONKYLÄN LOPETETUN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VESISTÖTARKKAILU

Pyhtään kirkonkylän puhdistamon yläpuolinen näytepiste on Kymijoen piste 007 ja alapuolinen 004 (kartta liite 1, koordinaatit liite 2). Näytepisteiden välinen etäisyys on yli 2 kilometriä. Vesistönäytteet otettiin vuonna 2006 huhti- ja heinäkuussa (tulokset liite 9.4). Vuoden 2006 alusta Pyhtään kirkonkylän jätevedet on johdettu Kotkan Mussalon puhdistamolle.

Pääsääntöisesti veden laadussa ei ollut oleellista eroa Pyhtään puhdistamon ylä- ja alapuolella tutkittuina ajankohtina. Kiintoaine-, typpi- ja ammoniumtyppipitoisuus oli keväällä puhdistamon yläpuolella suurempi kuin muilla vertailupisteillä ja sähkönjohtavuus pienempi (kuva 32).

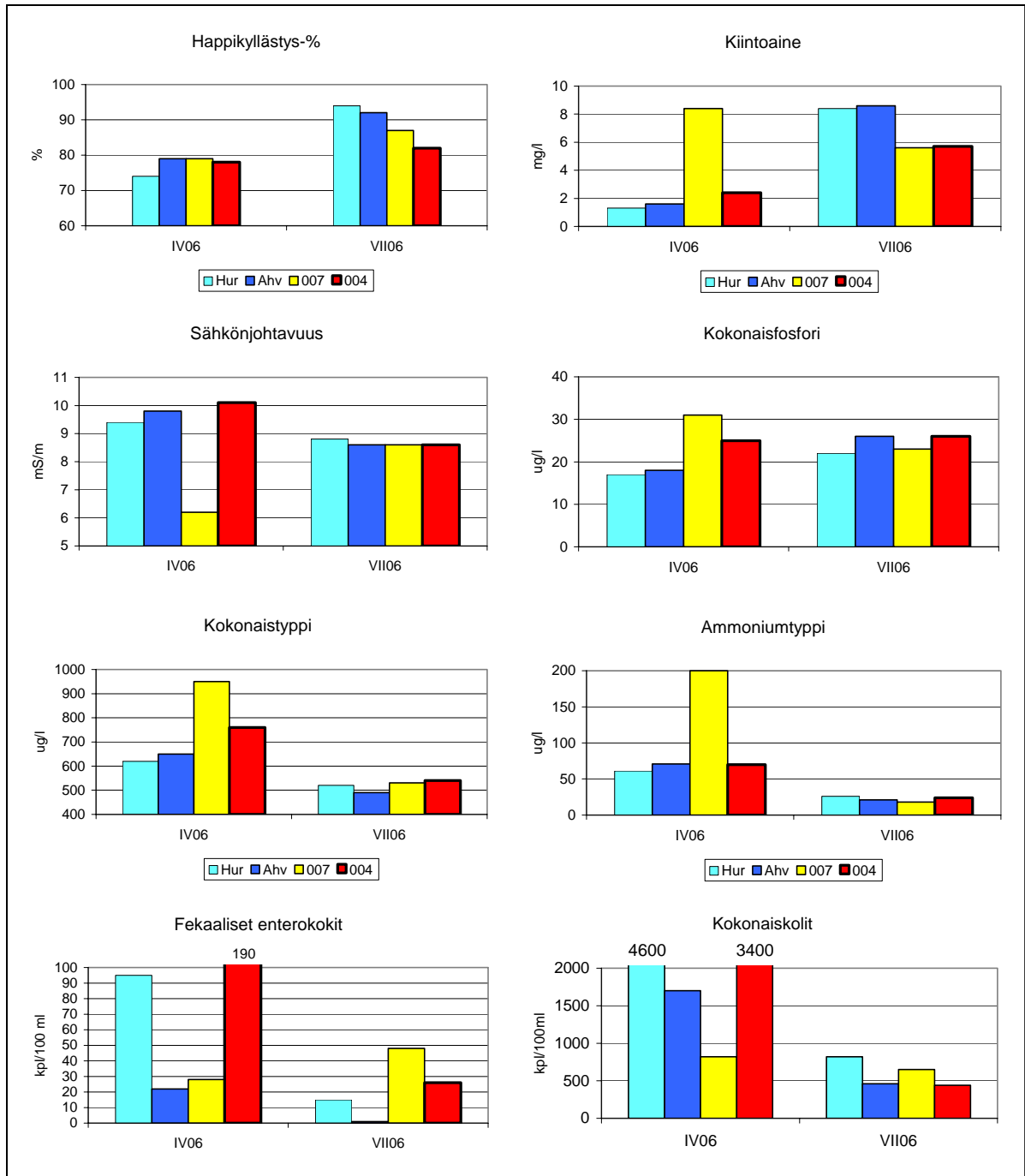
Selvimmän puhdistamon vaikutus on yleensä näkynyt veden hygieenisessä laadussa, nytkin keväällä, vaikka kuormitus oli jo lakannut tammikuussa. Puhdistamon alapuolella oli 190 fekaalista streptokokkia 100 ml:ssa, kun yläpuolella niitä oli 28 kpl, *E. coli* oli yläpuolella 12 ja alapuolella 1100 kpl/100 ml. Hygieeniseltä laadultaan Pyhtään haaran vesi puhdistamon alapuolella ei huhtikuussa täysin täyttänyt uimaveden laatukriteerejä; fekaalisia enterokokkeja oli juuri alle rajana olevan 200 kpl/100 ml, mutta *E.colien* määrä ylitti selvästi 500 kpl/100 ml. Kokonaiskolien lukumäärän perusteella Kymijoen Pyhtään haaran vesi oli uimavedeksi soveltuvaa sekä huhti- että heinäkuussa 2006.

8 MUITA TUTKIMUKSIA KYMIJOELLA

8.1 KALATALOUDELLINEN TARKKAILU

Velvoitetarkkailuun kuuluu Kymijoen alaosan ja sen merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Tarkkailuohjelma uudistettiin vuonna 2004 ja uudelleen vuodelle 2007. Vuotta 2006 koskeva kalastustiedustelu toteutetaan vuonna 2007. Vuonna 2006 Kymijoen kalataloudellisessa yhteistarkkailussa tutkittiin kalaston rakennetta verkko- ja sähkökoekalastuksin sekä nahkiaistoukkatutkimuksin. Verkkokoekalastuksen yhteydessä kartoitettiin myös jätevesien mahdollisia ekotoksikologisia vaikutuksia kaloihin. Ahvenilta ja särjiltä tarkastettiin silmien, evien ja ihon kunto. Kalojen käyttökelpoisuutta arvioitiin aistinvaraisesti. Kalataloustarkkailun tulokset raportoidaan omana julkaisunaan.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus jatkoi vuonna 2006 Kymijoella lohikalojen potentiaalisten lisääntymis- ja poikastuotantoalueiden kartoituksia⁵.



Kuva 32. Kymijoen vedenlaatu Pyhtään haarassa Pyhtään kirkonkylän entisen jätevedenpuhdistamon yläpuolella (as 007) ja alapuolella (as 004) vuonna 2006. Kuvassa on esitetty myös vastaavien ajankohtien vedenlaatu Kymijoen pääuoman puolella Hurukselassa ja Ahvenkoskella. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

8.2 JOKIEN BIOLOGISTEN SEURANTAMENETELMIEN KEHITTÄMISHANKE

Suomen suurten jokien biologinen tarkkailu on kautta historiansa tukeutunut ensisijaisesti järville kehitelyihin tutkimusmenetelmiin. Seurauksena on, että näytteenottoon liittyy ongelmia, joihin järviympäristöissä toimittaessa ei törmätä ja lisäksi menetelmien

luotettavuudesta virtavesissä ei ole tutkimustietoa. Keväällä 2003 Kymijoen vesi ja ympäristö ry:ssä käynnistettiin Suomen ympäristökeskuksen ja Oulun yliopiston kanssa yhteistyöhanke, joka tähtää suurten virtavesien biologisten tarkkailumenetelmien tutkimiseen ja kehittämiseen. Vuoden 2006 tutkimukset painottuivat edellisvuosien tapaan surviaissääskien kotelonahkojen näytteenottoon perustuvan tarkkailumenetelmän tutkimiseen ja kehittämiseen.

9 YHTEENVETO

Tässä julkaisussa on käsitelty Kymijoen alaosan kuormittajien velvoitetarkkailun vedenlaatutulokset vuodelta 2006. Tarkkailu on toteutettu yhteistarkkailuna.

Keskivirtaaman perusteella Kymijoessa virtasi vuonna 2006 keskimääräistä selvästi vähemmän vettä. Virtaamat olivat aivan vuoden loppua lukuun ottamatta keskimääräistä pienempiä. Tammi-helmikuun sadanta oli poikkeuksellisen pieni. Maaliskuu oli selvästi tavallista kylmempi ja jäänpaksuudet kasvoivat kuukauden loppuun saakka. Jäät lähtivät tavanomaiseen aikaan. Kesä oli lämmin ja poikkeuksellisen vähäsateinen. Heinäkuussa satoi vain kymmenesosa normaalimäärästä. Järvien pinnat laskivat kymmenillä senteillä. Lokakuussa satoi kaksinkertaisesti normaalimäärään verrattuna. Loppuvuosikin oli normaalia lämpimämpi. Järvet jäättyivät marraskuun alussa, mutta leuto sää sulatti jäät uudelleen. Joulukuu oli ennätyslämmin, noin 6 astetta keskimääräistä lämpimämpi, joten sateetkin tulivat pääasiassa vetenä. Enimmillään lämmintä oli lähes + 10 °C. Myös koko vuoden keskilämpötila oli normaalia korkeampi ja sademäärä normaalia pienempi.

Jätevesien mukana Kymijoen alaosalle tuli vuonna 2006 keskimäärin 1,8 tonnia typpeä, 70 kiloa fosforia, 3 tonnia kiintoainetta ja 1,3 tonnia happea kuluttavaa orgaanista ainetta (BOD₇) vuorokaudessa. Teollisuuden kiintoainekuormitus oli pienempää kuin edellisvuonna, mutta fosforikuormitus kasvoi. Muussa kuormituksessa ei tapahtunut selviä muutoksia. Kiintoainekuormituksen vähennys oli pääasiassa Anjalankosken Enson ansiota. Verrattaessa kymmenen vuoden takaiseen tilanteeseen, eniten teollisuuden puolella on vähentynyt happea kuluttava orgaaninen kuormitus (BOD₇), mutta typpikuormitus ei lainkaan.

UPM-Kymmene Oyj:n ja Myllykoski Paper Oy:n kuormitus pysyi luparajojen puitteissa. Stora Enson Anjalankosken tehtailla fosforin vuosilupa-arvo sekä typen vuositavoitearvo ylittyivät. Typen kuukausitavoitearvo ylittyi syys-lokakuuta lukuun ottamatta. Sonoco-Alcorella COD-vuosiluparaja ylittyi. Kuukausiluparaja ylittyi viitenä kuukautena.

Kymijoen alaosan asumajätevesien fosfori- ja kiintoainekuormitus kasvoi, muu kuormitus oli edellisvuotista tasoa. Halkoniemellä fosfori- ja kiintoainekuormitus nelinkertaistui edellisvuoteen verrattuna. Pyhtään kirkonkylän jätevedet johdettiin vuoden 2006 alusta

Kotkan Mussalon puhdistamolle. Kaikilla puhdistamoilla oli vuonna 2006 Vastilaa lukuun ottamatta luparajojen ylityksiä. Eniten ylityksiä oli Halko- ja Huhdanniemen puhdistamoilla.

Kymijoen ainevirtaamat olivat vuonna 2006 normaalia pienemmät, mutta eivät kuitenkaan aivan vuoden 2003 tasoa, jolloin ainevirtaamat olivat poikkeuksellisen pieniä. Ainevirtaamat olivat vuonna 2006 suurimmillaan joulukuussa, jolloin myös virtaamat olivat suurimmillaan ja maa oli lumeton. Huhtikuussa sulamisvedet kasvattivat ainevirtaamia. Pienimmillään kiintoaine- ja fosforivirtaamat olivat maaliskuussa ja typpivirtaamat syyskuussa.

Laskelmien mukaan vuonna 2006 Kymijoen mereen kuljettamista ainemääristä 4 % kiintoaineesta, 18 % fosforista ja 13 % tpeystä oli peräisin Kymijoen alaosan pistekuormituksesta. Jätevesien osuus fosforikuormituksesta oli edellisvuosia suurempi. Laskennallisesti puolet kiintoaine- ja fosforiainemääristä sekä kolme neljänestä typpivirtaamista oli peräisin Kuusankosken yläpuolisista vesistöistä.

Kymijoen alaosan vedenlaadun tarkastelussa käytettiin veloitettarkkailutulosten lisäksi Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen Kymijoki-tuloksia. Pistekuormituksen ja haja-kuormituksen vaikutus näkyi edellisvuosien tapaan useimpien mitattujen pitoisuuksien nousuna Rapakosken ja Hurukselan asemien välillä, vaikka pitoisuusnousut eivät olekaan Kymijoessa kovin suuria. Jätevesikuormituksen vaikutus näkyi selvimmän ammoniumtyypipitoisuuden ja sähkönjohtavuuden nousussa, mutta myös kokonaisfosforin ja alkaliniteetin kohoamisessa. Esim. ammoniumtyypin keskiarvopitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä vuonna 2006 29 µg/l eli lähes viisinkertaistui, laskennallisesti nousu aiheutui kokonaisuudessaan pistekuormituksesta. Kymijoen kokonaisfosforipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan asemien välillä vuonna 2006 keskimäärin 7,5 µg/l. Laskennallisesti pistekuormituksen osuus oli puolet kokonaisnoususta. 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.

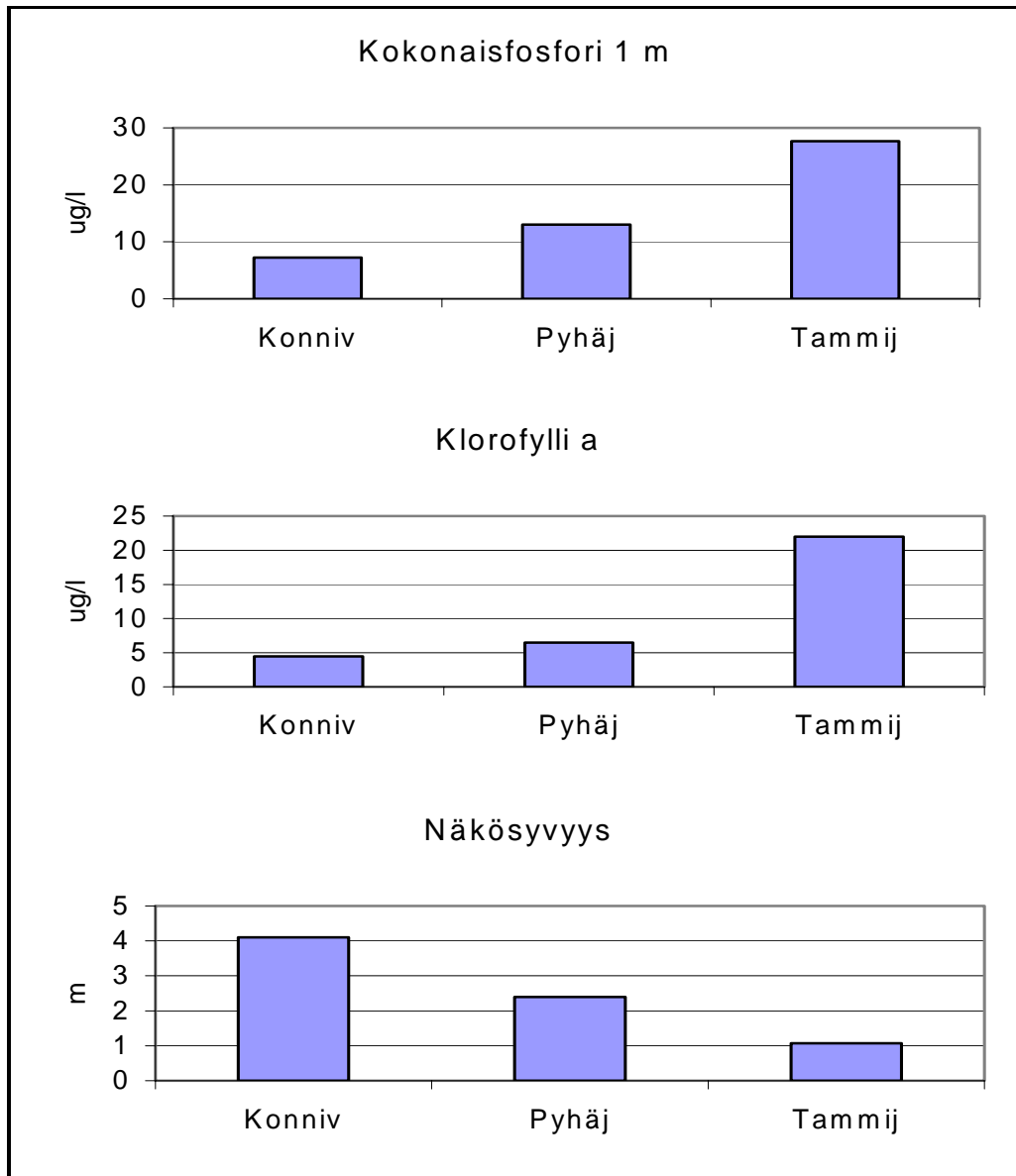
Happipitoisuudessa ei juuri ole eroja eri näyteasemien välillä. Happitilanne on koko joessa hyvä; alhaisin mitattu happipitoisuus oli vuonna 2006 7,7 mg/l. Fekaalisten enterokokkien määrien perusteella Kymijoen vesi oli hygieeniseltä laadultaan hyvin uimavedeksi soveltuvaa. Enterokokkeja oli vähiten Rapakoskella ja eniten Hurukselassa. *E. colien* määrä ylitti 500 /100 ml -rajan Hurukselassa 7 ja Kokonkoskella kaksi kertaa ja Karhulassa kerran. *E. colien* määrät olivat pienimpiä Rapakoskella ja suurimpia Hurukselassa. Kokonaiskolien määrä ylitti 10 000 /100 ml -rajan huhtikuussa Kokonkoskella.

Kymijoen vedenlaadun muutokset Hurukselan ja Ahvenkosken asemien välillä kuvaavat parhaiten hajakuormituksen vaikutuksia, sillä näiden asemien välillä ei ole juuri lainkaan pistekuormitusta. Ahvenkoskenhaaraan laskevat valuma-alueiltaan peltovaltaiset Tallus- ja

Teutjoki. Hajakuormituksen vaikutukset näkyivät vuonna 2006 erityisesti lumien sulamisaikaan huhti- ja joulukuussa.

Kymijoen yhteistarkkailun lisäksi tässä yhteenvedossa on raportoitu Pyhtään kirkonkylän ja Ruotsinpyhtään kunnan Vastilan jätevedenpuhdistamoiden vesistötarkkailut. Jätevedenpuhdistamot purkavat vetensä Kymijoen alaosalle, mutta jätevesimäärät ovat pieniä eikä Kymijoen veden laadussa juuri havaittu näiden puhdistamoiden vaikutusta vesistötarkkailuissa.

Loppuyhteenvedoksi on tarkasteltu vesialueen rehevyyden muutosta siirryttäessä Kymijokea alaspäin. Tarkastelun kohteena ovat Kymijoen järviaaltaat Konnivesi, Jaalan Pyhäjärvi ja Tammijärvi. Kaikki tulokset ovat kesäkaudelta 2006. Konniveden tulokset perustuvat kahteen näytteenottokertaan (13.6. ja 15.8.2006) ja ovat Heinolan alueen yhteistarkkailun⁶ näyteasemien 8 ja 9 keskiarvon mukaisia. Pyhäjärven aineistona on käytetty vain yhden ja Tammijärven osalta kolmen näytteenottokerran tuloksia kesäelokuulta 2006. Tulosten perusteella Kymijoki rehevöityy siirryttäessä Konnivedeltä Tammijärvelle (kuva 33). Verrattuna 2000-luvun alkuun Tammijärven klorofylli- ja fosforipitoisuudet ovat nousseet. Kesän 2006 klorofylli- ja fosforitulosten perusteella Konnivesi on karu-lievästi rehevä, Pyhäjärvi lievästi rehevä ja Tammijärvi rehevä-erittäin rehevä. Vesialueitten väliset erot näkyvät selvästi myös näkösyvydessä; Konniveden eteläosassa näkösyvyyttä oli vielä yli 4 metriä, mutta Tammijärvessä reilun metrin. Levätuotannon voimistuessa vesi samentuu ja veden näkösyvyys pienenee. Tammijärvessä näkösyvyys on 2000-luvulla pienentynyt.



Kuva 33. Vesialueen rehevyytason (kokonaisfosfori 1 m, klorofylli a) ja näkösyyvyden muutos siirryttäessä Kymijokea alaspäin Konnivedeltä Jaalan Pyhäjärvelle ja Kymijoen alaosan Tammijärvelle. Konniveden tulokset ovat päivämääriltä 13.6. & 15.8.2006 ja ovat yhteistarkkailun näyteasemien 8 ja 9 keskiarvon mukaisia. Pyhäjärven tulokset perustuvat yhteen ja Tammijärven kolmeen näytteenottokertaan kesä-elokuussa 2006. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö ja KAS.

VIITTEET

- ¹ Åkerberg, A. 2006. Pyhtää-Kotka-Hamina merialueen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2005. – Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 137/2006, 34 s + liitteet.
- ² Suomen ympäristökeskus 2006. Vesitilannekatsaukset. Ympäristöhallinnon www-sivut, www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Pintavedet > Ajankohtainen vesitilanne
- ³ 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.
- ⁴ Anttila-Huhtinen, M. 2006. Keittoliipeävuotoon UPM:n Kymin Kuusankosken sellutehtaalla 28.7.2006 liittyvät Kymijoen vedenlaatututkimukset. – Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n lausunto.
- ⁵ Rinne, J., Tapaninen, M. & Vähänäkki, P. 2007. Kymijoen alaosan koski- ja virtapaikkojen pohjanlaadut sekä lohen ja meritaimenen lisääntymisalueet. – Maa- ja metsätalousministeriö 83/2007, 64 s.
- ⁶ Åkerberg, A. & Raunio J. 2007. Heinolan alueen vesistöjen velvoitetarkkailututkimukset vuonna 2006. - Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 152/2007, 37 s + 10 s + liitteet.

LIITTEET

- 1 Kartta: Kymijoen vedenlaadun seuranta-asetat ja kuormittajat
- 2 Kymijoen alaosan velvoitetarkkailujen näytepisteet ja koordinaatit
- 3 Määritysmenetelmät
- 4 Säättiedot Valkealan Utissa 2006
- 5 Kymijoen virtaamat 2006
- 6 Kymijoen pistekuormitus 2006
- 7 Ainevirtaamien laskentamenetelmät ja Kymijoen ainevirtaama mereen vuonna 2006 eri menetelmillä laskettuna
- 8 Kymijoen jokihaarojen ainevirtaamat mereen 2006
- 9 Vedenlaatutulokset 2006



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

Kymijoen alaosan yhteistarkkailun näytenpisteet ja koordinaatit vuonna 2006

Fysikaalis-kemiallisen seurannan asemat:	
Kymijoki Rapakoski 063	675465-348260
Kymijoki Huruksela 033:5600	672945-348745
Kymijoki Ahvenkoski 001	670931-346999
Kymijoki Kokonkoski 014	671087-349349
Kymijoki Karhula 022:5610	671067-349633

Klorofyllihavaintoasema	
Tammijärvi	671602-347554

Ruotsinpyhtään kunnan Vastilan jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailupisteet:	
Hirvivuolle	671913-348474
Hirvikoski	672274-348114

Pyhtään kunnan kirkonkylän jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailupisteet:	
Pyhtää kk 007	670911-347491
Pyhtää Struka 004	670678-347632

Käytetyt määrittämenetelmät:
Ewica laboratoriot Oy

Määrittä	Yksikkö	PARNCC-koodi	Standardi
Lämpötila	°C	T_WM	
Happipitoisuus	mg/l	O2_DTB	SFS 3040
Hapen kyllästysaste	%	O2_STB	
Sameus	FNU	TBY_SNT	SFS-EN 27027
Kiintoaine	mg/l	RE_SGFC	SFS 3037
Sähkönjohtokyky	mS/m	CTY_25L	SFS-EN 27888s.
pH		PH_L25	SFS 3021
Alkaliteetti	mmol/l	ALK_NP42	k1.1b*
Väriluku	Pt mg/l	CNR_NC	EN ISO 7887
COD _{Mn}	O ₂ mg/l	CODMN_NT	SFS 3036
TOC ¹⁾	mg/l	TOC	DIN EN 1484
Kokonaistyyppi	µg/l	NTOT_NA	SFS 3031 **
NO ₂ + NO ₃	µg/l	NO23_NA	SFS 3031 **, ***
NH ₄	µg/l	NH4N_NS	SFS 3032
Kokonaisfosfori	µg/l	PTOT_NS	SFS 3026
Liuennut kok.fosfori	µg/l	PTOT_DS	SFS 3026
Fe	µg/l	FE_NST	SFS 3028
Mn	µg/l	MN_ASF	SFS 3033
Cl	mg/l	CL_FIC	SFS-EN ISO 10304-1
SO ₄	mg/l	SO4_FIC	SFS-EN ISO 10304-1
SiO ₂	mg/l	SIO2_NAA	k2.10**
Ca	mg/l	CA_NF	SFS 3044
Mg	mg/l	MG_NF	SFS 3018
K	mg/l	K_NF	SFS 3017
Na	mg/l	NA_NF	SFS 3017
Al	mg/l	AL_NG	SFS-EN ISO 12020
Fekaaliset streptokokit	kpl/100 ml	FS35_F2K	SFS-EN ISO 7899-2
Kokonaiskolit	kpl/100 ml	TCF-635	M 1.1.19 Colilert
Escherichia coli	kpl/100 ml	EC-636	M 1.1.19 Colilert
Klorofylli a	µg/l	CP_E	SFS 5772

* Titraus pH 4,5 ja 4,2 (Vesihallituksen ohje)

** Aquakem automaattianalysaattori

*** Nitraatti pelkistetään nitriitiksi kadmiumamalgamaan avulla, nitriitin määrittä perustuu Griess'in reaktioon (Vesihallituksen ohje)

1) Määrittäksen tekijä SGS Inspection Services Oy

Säätila Valkealan Utin säähavaintoasemalla (Ilmatieteen laitos) vuonna 2006 ja kokonaissäteily Helsinki-Vantaalla touko-syyskuussa 2006

Kuukausi	Keskilämpötila, °C Valkeala, Utti		Sademäärä, mm Valkeala, Utti		Kok.säteily, MJ/m ² Helsinki-Vantaa	
	2006	1971-00	2006	1971-00	2006	1971-00
Tammi	-6,6	-7,4	19	49		
Helmi	-11	-7,8	21	38		
Maalis	-7,5	-3,1	34	43		
Huhti	3,7	2,5	34	33		
Touko	11	9,9	18	35	596	582
Kesä	16,2	14,8	46	57	670	620
Heinä	18,9	16,9	8	70	735	601
Elo	18,6	14,9	46	83	494	446
Syys	12,7	9,3	55	69	291	252
Loka	6,6	4,1	134	69		
Marras	0	-1,1	57	69		
Joulu	1,8	-5,2	75	63		
X/Σ	5,4	4	547	678	2786	2501

Lähde: Ilmatieteenlaitoksen Ilmastokatsaukset 2006

Kymijoen virtaaman kuukausikeskiarvot Kuusankoskella ja jokihaaroissa vuonna 2006

	Kuusankoski	Ahvenkoski	Koivukoski	Korkeakoski
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1/2006	289	142	55	87
2	305	142	61	91
3	252	133	36	83
4	224	151	27	81
5	249	135	42	65
6	268	135	43	77
7	217	113	42	48
8	166	87	42	23
9	135	76	23	30
10	136	76	22	36
11	200	129	27	68
12	347	189	74	91
MQ	232	126	41	65
NQ	107	51	21	11
HQ	404	214	125	95

MQ=keskivirtaama, NQ=minimivirtaama, HQ=maksimivirtaama

Kymijoen alaosan pistekuormitus vuonna 2006

2006						
Kuormittaja						
TEOLLISUUS	Jätevesi	K-aine	BOD₇	COD_{Cr}	Kok.P	Kok.N
	m³/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk
UPM-Kymmene, Voikkaan paperit. ¹⁾	2 609	29	10	116	0,06	2,6
UPM-Kymmene, Kymi, paperit. ja sulfaattisellut.	107 311	968	310	22 334	18,3	267
Myllykoski Paper, paperit.	26 928	591	130	3 767	10,2	119
Stora Enso, Anjalan-kosken paperi- ja kartonkitehtaat	33 859	533	250	7 943	16,1	412
Sonoco-Alcore, Karhulan kartonkit.	1 146	60		304		
Teollisuus yhteensä	171 853	2 181	700	34 464	45	801
YHDYSKUNNAT	Jätevesi	K-aine	BOD₇ATU	COD_{Cr}	Kok.P	Kok.N
	m³/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk
Kuusankoski, Akanoja	10 900	140	81	420	5,1	280
Kouvola, Mäkikylä	16 619	282	194	960	13	490
Anjalankoski * Halkoniemi	2 970	180	210	520	4,9	110
* Huhdanniemi	3 800	120	86	260	4,2	100
Ruotsinpyhtää, Vastila	3	0,1	0,1	0,2	0,004	0,06
Yhdyskunnat yhteensä	34 292	722	571	2 160	27	980
Teollisuus + yhdyskunnat	206 145	2 903	1 271	36 624	72	1 781

Huom. lisäksi

AOX-kuormitus UPM-Kymmene, Kymiltä: 267 kg/vrk

Elohopeakuormitus Finnish Chemicals Oy:ltä: 0,6 kg/vuosi

- 1) Voikkaan paperitehtaan puhdasvesiviemäritulokset. Varsinainen jätevesikuormitus sisältyy Kymin paperitehtaan kuormituslukuihin, koska Voikkaan jätevedet johdettiin Kuusanniemen puhdistamolle. Voikkaan tehdas suljettiin kesäkuussa.

Ainevirtaamien laskenta

Vuotuiset ainevirtaamat laskettiin samoilla kolmella menetelmällä, joita Ekholm ym. (1995) käyttivät Kymijoen ainevirtaamalaskuissa

Menetelmä 1. 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)

Menetelmä 2. Vuosittainen kuormitus lasketaan vuoden keskivirtaaman ja pitoisuusmittausten keskiarvon tulona:

$$L = \frac{Q_a}{N} \sum_{i=1}^N c(t_i)$$

Q_a = vuoden keskivirtaama

N = mittausten lukumäärä

Menetelmä 3. Vuosittainen kuormitus lasketaan vuoden keskivirtaaman ja virtaamalla painotetun keskipitoisuuden avulla:

$$L = \frac{Q_a \bar{L}}{\bar{Q}}$$

missä

$$\bar{L} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c(t_i)Q(t_i) \quad \bar{Q} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Q(t_i)$$

Ekholm ym. (1995) mukaan menetelmät 1 ja 3 antoivat parhaan tuloksen Kymijoen kaltaiselle isolle säännöstellylle joelle.

Tulokset (tonnia) eri menetelmillä lasketuista Kymijoen ainevirtaamista Suomenlahteen vuonna 2006. Kolmen jokihaaran ainevirtaamiin on vielä lisätty Pyhtään haaran osuus (2 % Kymijoen kokonaisainevirtaamista vuoden 1992 tulosten perusteella).

2006	Kiintoaine t /v	COD_{Mn} t /v	Kok.N t /v	Kok.P t /v
M1	32 391	52 353	5 320	148
M2	34 024	52 065	5 175	150
M3	34 165	52 767	5 358	152

Kymijoen jokihaarojen ainevirtaamat mereen vuonna 2006

Kuukausittaiset ainevirtaamat on laskettu menetelmällä 1. Tuloksissa on mukana sekä Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n että Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (KAS) tulokset. Yhdistyksen näytteet on otettu tasaisesti kerran kuukaudessa. KAS otti kahdet näytteet Ahvenkoskesta ja Koivukoskesta huhti- ja toukokuussa, Koivukoskesta myös lokakuussa kahdet näytteet ja muulloin yhdet näytteet kuukaudessa, paitsi marraskuussa ei näytteitä. Korkeakosken haarasta KAS otti vesinäytteet maaliskuu- ja joulukuussa kerran kuukaudessa.

Ahvenkosken ainevirtaamat mereen vuonna 2006

	Ka	COD	kok.P	Liuk.P	Kok.N	NO23-N	NH4-N	Virtaama
	t/vrk	t/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	m3/s
1	14,1	81,6	153	80	7607	3558	423	142
2	6,1	75,5	117	67	7913	3374	362	142
3	5,7	74,1	98	63	6952	3045	339	133
4	76,5	97,8	309	91	11002	5219	635	151
5	66,5	92,1	327	58	10575	4355	175	135
6	63,6	82,8	222	52	7290	1808	87	135
7	83	66,4	254	59	5321	1181	220	113
8	47	48,5	184	45	3909	552	128	87
9	33,2	41	125	26	3349	683	95	76
10	17,7	42,7	95	33	3480	886	177	76
11	34,6	76,9	223	67	9697	4904	446	129
12	107,8	147	678	163	20412	10778	490	189
ka	46,3	77,2	232	67	8126	3362	298	126

Koivukosken ainevirtaamat mereen vuonna 2006

	Ka	COD	kok.P	Liuk.P	Kok.N	NO23-N	NH4-N	Virtaama
	t/vrk	t/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	m3/s
1	8,3	29,9	50	24	2780	1212	157	55
2	4,5	32,9	47	32	3162	1370	161	61
3	1,6	20,7	26	14	1991	809	126	36
4	8,9	17,2	54	12	1788	863	121	27
5	17,7	26,2	70	17	2734	1064	103	42
6	22,7	27,9	82	22	2211	650	54	43
7	26,1	24	82	22	1996	599	58	42
8	25,4	23,8	87	20	1887	472	11	42
9	8,5	12,2	39	11	1272	348	28	23
10	13,5	13,5	57	15	1369	653	60	22
11	5,6	15,9	42	14	1703	793	100	27
12	26,2	49,6	131	42	5467	3485	189	74
ka	14,1	24,5	64	20	2363	1026	97	41

Korkeakosken ainevirtaamat mereen vuonna 2006

	Ka	COD	kok.P	Liuk.P	Kok.N	NO23-N	NH4-N	Virtaama
	t/vrk	t/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	kg/vrk	m3/s
1	13,5	50,4	83	38	4360	1879	271	87
2	44,8	50,3	94	39	5346	2280	212	91
3	11,1	49,5	75	29	4088	1685	283	83
4	46,2	53,9	175	56	6404	2869	374	81
5	28,9	39,3	98	28	3931	1544	197	65
6	46,6	46,6	126	27	3859	1331	86	77
7	38,2	27,8	116	25	2322	622	91	48
8	13,9	12,9	56	8	1192	238	6	23
9	12,6	16,3	47	13	1413	441	38	30
10	9	20,2	50	25	1649	529	115	36
11	17,6	41,1	135	29	4700	2291	276	68
12	40,9	59	173	71	6369	3892	197	91
ka	26,9	38,9	102	32	3803	1634	179	65

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	Happi mg/l	Happi %	Sameus FTU	K-aine mg/l	Sähkönj mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	NO23 µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli kpl/100 ml	koli36 /100ml	TOC mg/l
10.1.2006	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:50; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. -2 C-ast;	1	0,2	11,7	80	0,5	<1	7,3	0,24	20	5,8	510	240	7	8	4	11	99	390	6,3
10.1.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 10:20; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 0 C-ast;	1	0,1	12,2	83	0,8	<1	9,1	0,30	25	6,4	560	250	34	9	5	5	84	3900	6,7
10.1.2006	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 13:10; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 0 C-ast;	1	0,1	11,5	79	2,2	1,2	9,6	0,33	30	6,6	620	290	36	13	6	36	250	2900	7,5
10.1.2006	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:35; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 0 C-ast;	1	0,1	12,5	86	1,4	1,8	9,2	0,31	25	6,0	570	250	34	11	5	25	110	2000	6,8
10.1.2006	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 11:15; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 0 C-ast;	1	0,1	11,7	80	1,4	1,8	9,2	0,31	25	6,7	580	250	36	11	5	26	100	1700	8,9
14.2.2006	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:00; Näytt.ottaja jämä al; Ilim.lt. -3 C-ast;	1	0,0	12,1	83	0,6	<1	7,0	0,23	25	5,8	650	290	6	7	4	3	17	86	6,4
14.2.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:55; Näytt.ottaja jämä al; Ilim.lt. -3 C-ast;	1	0,0	12,0	82	0,6	<1	8,7	0,28	25	6,2	610	260	28	9	4	18	120	3000	6,7
14.2.2006	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:10; Näytt.ottaja jämä al; Ilim.lt. -3 C-ast;	1	0,2	12,0	82	1,0	<1	9,0	0,29	25	6,3	730	280	28	10	6	3	13	1100	7,0
14.2.2006	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 12:45; Näytt.ottaja jämä al; Ilim.lt. -3 C-ast;	1	0,1	12,0	82	1,1	1,2	8,8	0,28	25	6,3	600	260	27	10	7	7	20	4100	6,9
14.2.2006	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 13:20; Näytt.ottaja jämä al; Ilim.lt. -3 C-ast;	1	0,1	11,7	80	2,7	5,7	8,9	0,28	25	6,4	680	290	27	12	5	23	46	6100	6,9

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	Happi mg/l	Happi %	Sameus FTU	K-aine mg/l	Sähkönj mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	NO23 µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli kpl/100 ml	koli36 /100ml	TOC mg/l
20.3.2006	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 13:50; Näytt.ottaja jmä al; Ilm.lt. -6 C-ast;	1	0,0	11,3	77	0,3	<1	7,4	0,23	7,0	6,3	620	240	<5	6	3	9	10	53	7,0
20.3.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:20; Näytt.ottaja jmä al; Ilm.lt. -6 C-ast;	1	0,0	12,3	84	0,6	<1	9,2	0,28	7,0	6,6	650	260	54	8	4	27	100	1300	7,7
20.3.2006	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 11:20; Näytt.ottaja jmä al; Ilm.lt. -6 C-ast;	1	0,1	12,2	83	0,7	<1	9,1	0,29	7,0	6,6	640	280	35	9	5	7	70	870	7,4
20.3.2006	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 10:35; Näytt.ottaja jmä al; Ilm.lt. -6 C-ast;	1	0,1	12,5	86	0,6	<1	8,7	0,28	7,0	6,6	630	260	51	8	4	13	80	610	7,3
20.3.2006	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:00; Näytt.ottaja jmä al; Ilm.lt. -6 C-ast;	1	0,0	12,5	85	1,2	1,5	8,9	0,28	7,1	6,5	670	250	53	10	4	28	120	2000	7,2
10.4.2006	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 15:10; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 4 C-ast;	1	0,5	12,1	84	0,6	<1	7,2	0,23	6,9	5,6	520	240	7	7	3	6	33	290	6,4
10.4.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:20; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 4 C-ast;	1	0,2	10,8	74	1,8	1,3	9,4	0,31	7,1	6,6	620	270	61	17	8	95	900	4600	6,1
10.4.2006	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 14:05; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 4 C-ast;	1	0,4	11,5	79	3,0	1,6	9,8	0,34	7,0	6,6	650	300	71	18	6	22	84	1700	5,8
10.4.2006	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:50; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 4 C-ast;	1	1,0	12,9	91	2,3	2,3	9,0	0,30	7,1	6,6	660	300	66	17	7	70	200	1700	6,3
10.4.2006	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 11:35; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 4 C-ast;	1	1,0	12,4	87	5,6	4,0	9,3	0,31	7,1	6,8	630	280	73	21	8	25	490	2400	5,4

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	Happi mg/l	Happi %	Sameus FTU	K-aine mg/l	Sähkönj mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD.Mn mgO2/l	kok.N µg/l	NO23 µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli kpl/100 ml	koli36 /100ml	TOC mg/l
8.5.2006	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:45; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;	1	9,0	11,4	98	3,3	3,1	6,8	0,21	30	6,1	590	250	<5	11	4	4	19	62	6,8
8.5.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:30; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;	1	8,8	10,7	92	4,6	4,4	8,2	0,27	35	6,7	700	300	37	16	4	16	18	1400	7,1
8.5.2006	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:20; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;	1	11,0	11,0	100	9,4	5,4	8,6	0,28	50	7,7	890	340	19	22	4	3	6	57	7,8
8.5.2006	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:15; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;	1	8,9	11,0	95	5,0	4,9	8,4	0,27	35	7,1	700	320	45	17	5	6	20	490	7,5
8.5.2006	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:30; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;	1	8,8	10,9	94	5,2	4,7	8,5	0,28	35	7,0	790	300	51	17	5	5	38	650	7,3
12.6.2006	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:10; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 16 C-ast;	1	13,7	9,9	95	2,4	4,8	7,1	0,22	30	6,1	530	150	<5	11	4	10	22	290	6,5
12.6.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 10:00; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 18 C-ast;	1	13,9	9,9	96	3,8	6,0	8,6	0,28	30	6,8	470	170	20	16	4	3	27	870	7,0
12.6.2006	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:15; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 20 C-ast;	1	15,3	9,5	95	3,4	3,9	8,7	0,29	30	7,1	540	130	<5	17	5	0	0	650	7,0
12.6.2006	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:00; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 20 C-ast;	1	13,9	10,0	97	2,9	5,7	8,6	0,28	30	6,8	580	160	10	17	4	2	7	870	6,6
12.6.2006	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:35; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 20 C-ast;	1	13,7	9,7	93	4,8	7,0	8,6	0,28	30	7,0	580	200	13	19	4	5	26	650	6,4

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	Happi mg/l	Happi %	Sameus FTU	K-aine mg/l	Sähkönj mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	NO23 µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli kpl/100 ml	koli36 /100ml	TOC mg/l
11.7.2006	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 8:30; Näytt.ottaja jk; Ilm.lt. 25 C-ast;	1	22,5	8,2	94	4,0	4,6	7,1	0,23	30	5,6	420	100	9	13	3	12	20	520	6,8
11.7.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 9:45; Näytt.ottaja jk; Ilm.lt. 25 C-ast;	1	22,6	8,1	94	4,2	8,4	8,8	0,29	30	6,4	520	120	26	22	4	15	28	820	6,7
11.7.2006	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:50; Näytt.ottaja jk; Ilm.lt. 25 C-ast;	1	23,6	7,8	92	6,8	8,6	8,6	0,28	35	6,7	490	92	21	26	6	1	1	460	7,4
11.7.2006	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:15; Näytt.ottaja jk; Ilm.lt. 25 C-ast;	1	22,9	8,1	94	5,3	6,9	8,8	0,29	35	6,3	530	160	15	21	6	17	17	1100	7,1
11.7.2006	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:45; Näytt.ottaja jk; Ilm.lt. 25 C-ast;	1	22,9	7,7	89	6,8	9,2	8,8	0,28	30	6,7	560	150	22	28	6	30	24	1100	6,6
10.8.2006	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:30; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 18 C-ast;	1	20,7	7,7	86	3,8	4,8	7,5	0,25	25	5,7	450	71	13	17	4	1	22	370	7,2
10.8.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 18 C-ast;	1	20,6	7,7	86	5,9	7,2	9,3	0,29	30	6,4	540	91	19	36	9	23	66	870	7,7
10.8.2006	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:30; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 19 C-ast;	1	21,0	7,9	88	5,5	5,1	9,2	0,29	35	6,5	530	72	16	26	6	0	0	490	8,0
10.8.2006	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 10:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 19 C-ast;	1	20,8	8,2	91	5,5	6,7	9,7	0,31	30	6,7	540	120	<5	27	6	2	5	550	7,8
10.8.2006	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:20; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 18 C-ast;	1	20,5	7,8	86	6,2	7,0	9,7	0,30	30	6,5	600	120	<5	28	4	17	15	920	7,9

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	Happi mg/l	Happi %	Sameus FTU	K-aine mg/l	Sähkönj mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO ₂ /l	kok.N µg/l	NO ₂ µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli kpl/100 ml	koli36 /100ml	TOC mg/l
12.9.2006	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:40; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast;	1	16,0	8,7	88	3,2	3,9	0,24	7,3	20	5,4	390	79	6	11	2	3	23	350	6,2
12.9.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 10:00; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast;	1	16,6	8,3	85	4,4	5,3	0,32	7,3	25	6,1	590	170	28	19	4	6	23	1200	6,8
12.9.2006	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:10; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast;	1	15,8	8,5	86	5,2	4,1	0,31	7,3	25	6,2	510	110	12	18	3	1	8	340	6,8
12.9.2006	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:20; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast;	1	16,6	8,9	91	4,7	4,1	0,31	7,4	25	6,0	700	210	9	19	4	0	10	610	6,8
12.9.2006	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:40; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast;	1	16,7	8,6	88	5,0	5,4	0,31	7,3	25	6,1	570	200	14	20	5	10	11	770	7,0
9.10.2006	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:00; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 13 C-ast;	1	12,5	9,4	88	1,8	2,2	0,24	7,2	20	5,3	430	110	16	9	4	14	72	520	6,1
9.10.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:40; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 13 C-ast;	1	13	8,9	84	3,7	4,0	0,33	7,2	25	6,5	540	180	41	18	7	24	66	690	7,0
9.10.2006	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:40; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 13 C-ast;	1	12,9	8,7	82	2,8	2,3	0,35	7,1	25	6,6	540	160	32	15	6	2	10	730	7,1
9.10.2006	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:45; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 13 C-ast;	1	12,9	9,3	88	2,3	2,2	0,33	7,2	25	6,5	540	180	33	15	7	2	11	440	7,0
9.10.2006	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:30; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 13 C-ast;	1	12,9	9,0	85	2,9	2,9	0,33	7,2	25	6,5	530	170	37	16	8	12	17	490	7,1

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	Happi mg/l	Happi %	Sameus FTU	K-aine mg/l	Sähkönj mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	NO23 µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli kpl/100 ml	koli36 /100ml	TOC mg/l
16.11.2006 KYMI93 / 063 Rapakoski																				
Klo 08:30; Näytt.ottaja jr; Ilim.lt. 1 C-ast;																				
1	1,4	12,5	89	1,7	1,1	7,4	0,23	7,1	25	5,5	610	270	8	9	4	20	49	210	7,6	
16.11.2006 KYMI93 / 033560 Huruksela																				
Klo 09:30; Näytt.ottaja jr; Ilim.lt. 1 C-ast;																				
1	1,7	12,2	87	2,9	2,3	10,2	0,32	7,2	30	6,7	690	330	53	18	7	120	1700	3900	8,5	
16.11.2006 KYMI93 / 001 Ahvenkoski																				
Klo 12:00; Näytt.ottaja jr; Ilim.lt. 1 C-ast;																				
1	1,1	12,4	87	7,4	3,1	10,0	0,30	7,1	35	6,9	870	440	40	20	6	44	230	2000	8,9	
16.11.2006 KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014																				
Klo 11:00; Näytt.ottaja jr; Ilim.lt. 1 C-ast;																				
1	1,6	12,8	91	4,2	2,4	10,1	0,32	7,2	30	6,8	730	340	43	18	6	75	330	1400	8,5	
16.11.2006 KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610																				
Klo 10:20; Näytt.ottaja jr; Ilim.lt. 1 C-ast;																				
1	1,7	12,4	89	4,5	3,0	10,4	0,31	7,1	30	7,0	800	390	47	18	5	70	290	2000	8,6	
11.12.2006 KYMI93 / 063 Rapakoski																				
Klo 08:55; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 4 C-ast;																				
1	4,4	11,9	92	3,6	2,4	7,6	0,22	7,2	30	6,5	670	420	8	10	3	23	25	330	6,7	
11.12.2006 KYMI93 / 033560 Huruksela																				
Klo 09:35; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 4 C-ast;																				
1	4,6	11,5	89	7,2	4,0	8,9	0,26	7,2	40	7,3	860	510	41	20	7	110	770	2600	7,3	
11.12.2006 KYMI93 / 001 Ahvenkoski																				
Klo 12:50; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 6 C-ast;																				
1	4,8	10,8	84	36	8,7	9,7	0,27	7,1	9,4	1400	680	27	51	10	100	460	2400	10		
11.12.2006 KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014																				
Klo 11:50; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 6 C-ast;																				
1	4,6	11,6	90	8,4	4,7	9,0	0,26	7,2	40	7,5	880	550	23	21	5	120	690	2400	7,3	
11.12.2006 KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610																				
Klo 10:30; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 5 C-ast;																				
1	4,6	11,6	90	8,4	5,5	9,1	0,26	7,2	45	7,8	800	490	25	23	9	95	550	3100	7,4	

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	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
10.1.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 10:20; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 0 C-ast;										
	1	53	6,0	11	2,5	85	<20	5,9	1,5	7,8	1,6
14.2.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:55; Näytt.ottaja jmä al; Ilm.lt. -3 C-ast;										
	1	40	5,9	11	2,4	770	310	5,9	1,5	7,1	1,4
20.3.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:20; Näytt.ottaja jmä al; Ilm.lt. -6 C-ast;										
	1	39	5,9	12	2,6	90	<20	5,9	1,5	8,0	1,7
10.4.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:20; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 4 C-ast;										
	1	92	6,6	12	2,6	160	26	6,0	1,5	8,5	1,7
8.5.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:30; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;										
	1	250	5,7	11	2,6	290	41	5,9	1,5	6,4	1,5
12.6.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 10:00; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 18 C-ast;										
	1	100	6,2	11	1,8	240	46	5,4	1,6	7,4	1,6
11.7.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 9:45; Näytt.ottaja jk; Ilm.lt. 25 C-ast;										
	1	130	6,7	11	1,6	320	71	5,3	1,6	7,9	1,6
10.8.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 18 C-ast;										
	1	130	7,0	13	0,93	310	78	5,5	1,5	8,1	1,7
12.9.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 10:00; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast;										
	1	140	7,1	13	0,99	310	63	5,9	1,5	8,8	1,7
9.10.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:40; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 13 C-ast;										
	1	120	7,1	14	1,3	230	62	6,0	1,6	10	1,9
16.11.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:30; Näytt.ottaja jr; Ilm.lt. 1 C-ast;										
	1	240	6,5	13	2,2	250	55	6,2	1,7	9,0	1,8
11.12.2006	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:35; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 4 C-ast;										
	1	490	5,3	11	3,3	470	60	6,2	1,7	6,7	1,7

Vastilän puhdistamon vesistö tarkkailu (VASTIL)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	lt oC	Happi mg/l	Happi %	K-aine mg/l	Sähkönj mS/m	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	NO23 µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Fek.str /100ml
14.2.2006	VASTIL / HIRVIV Kymijoki Hirvivuolle														
	Klo 10:35; Näytt.ottaja jmä al; Ilm.lt. -3 C-ast;														
1	0,1	12,3	12,3	84	1,1	8,9	7,1	25	6,4	670	280	26	10	2	16
14.2.2006	VASTIL / HIRVIK Kymijoki Hirvikoski														
	Klo 11:10; Näytt.ottaja jmä al; Ilm.lt. -3 C-ast;														
1	0,1	10,9	10,9	75	1,4	8,8	7,0	25	6,2	660	290	27	9	3	15
8.5.2006	VASTIL / HIRVIV Kymijoki Hirvivuolle														
	Klo 13:25; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;														
1	9,2	10,8	10,8	94	4,6	8,4	7,1	35	7,0	710	300	44	18	4	9
8.5.2006	VASTIL / HIRVIK Kymijoki Hirvikoski														
	Klo 12:55; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;														
1	9,4	10,9	10,9	95	4,4	8,4	7,1	35	7,1	770	300	45	18	4	7
10.8.2006	VASTIL / HIRVIV Kymijoki Hirvivuolle														
	Klo 13:25; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 19 C-ast;														
1	20,6	7,8	7,8	87	6,8	9,6	7,2	30	6,7	560	130	5	26	4	2
10.8.2006	VASTIL / HIRVIK Kymijoki Hirvikoski														
	Klo 13:10; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. 19 C-ast;														
1	21,0	7,3	7,3	82	7,0	9,6	7,2	30	6,8	560	110	<5	28	4	3
16.11.2006	VASTIL / HIRVIV Kymijoki Hirvivuolle														
	Klo 13:30; Näytt.ottaja jr; Ilm.lt. 1 C-ast;														
1	1,7	12,1	12,1	87	2,4	10,2	7,1	30	6,7	900	350	42	17	6	67
16.11.2006	VASTIL / HIRVIK Kymijoki Hirvikoski														
	Klo 13:15; Näytt.ottaja jr; Ilm.lt. 1 C-ast;														
1	1,7	12,3	12,3	88	2,3	10,3	7,1	30	6,6	920	400	42	19	6	89

Pyhtään jätevesipuhdistamon jätevesit (PYHTKK)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	Happi mg/l	Happi %	Sameus FTU	K-aine mg/l	Sähköni mS/m	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO ₂ /l	kok.N µg/l	NO ₂ µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli kpl/100 ml	koli36 /100ml	
10.4.2006	PYHTKK / 007 Kymijoki Pyhtää kk 007 Klo 13:10; Näytt.ottaja AL; Ilim.lt. 4 C-ast;																		
1		0,2	11,5	79	5,8	8,4	6,2	6,5	20	4,3	950	540	200	31	4	28	12	820	
10.4.2006	PYHTKK / 004 Kymij Pyhtää Struka 004 Klo 13:30; Näytt.ottaja AL; Ilim.lt. 4 C-ast;																		
1		0,2	11,3	78	3,7	2,4	10,1	6,9	35	7,2	760	330	70	25	10	190	1100	3400	
11.7.2006	PYHTKK / 007 Kymijoki Pyhtää kk 007 Klo 11:50; Näytt.ottaja jk; Ilim.lt. 25 C-ast;																		
1		23,6	7,4	87	5,1	5,6	8,6	7,0	35	6,6	530	97	18	23	3	48	2	650	
11.7.2006	PYHTKK / 004 Kymij Pyhtää Struka 004 Klo 12:15; Näytt.ottaja jk; Ilim.lt. 25 C-ast;																		
1		23,2	7,0	82	4,8	5,7	8,6	7,0	35	6,4	540	87	24	26	3	26	10	440	

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Tammijärven klorofyllitutkimus (KLTAMM)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	Kok.P µg/l	Klorof. µg/l
26.6.2006	KLTAMM / 1 Tammijärvi 1		Kok.syv. 3,7 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja al jk; levä 1; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;	
	1 0-2	20,7	25	21
13.7.2006	KLTAMM / 1 Tammijärvi 1		Kok.syv. 4 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja jmä jk; levä 1; Ilm.lt. 23 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;	
	1 0-2	23,4	28	22
17.8.2006	KLTAMM / 1 Tammijärvi 1		Kok.syv. 2,7 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja AL, JMä; levä 1; Ilm.lt. 20 C-ast; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;	
	1 0-2	20,6	30	23