

KYMIJOEN ALAOSAN VEDENLAADUN YHTEISTARKKAILU VUONNA 2008

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 190/2009

Anne Åkerberg

ISSN 1458-8064

TIIVISTELMÄ

Tässä julkaisussa on käsitelty Kymijoen alaosan kuormittajien yhteistarkkailun vedenlaatutulokset vuodelta 2008. Vedenlaatu seurannassa käytettiin veloitettarkkailutulosten rinnalla Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen vedenlaatutuloksia Kymijoen alaosalta.

Teollisuuden kuormitus oli hieman pienempää kuin edellisvuonna, erityisesti kiintoaineen ja fosforin osalta. Kiintoainekuormituksen väheneminen johtui pääasiassa Anjalankosken Enson kuormituksen pienenemisestä. Fosforikuormitus väheni Enson lisäksi Kymin tehtailla. UPM-Kymmene Oyj:n ja Myllykoski Paper Oy:n kuormitus oli lupaehtojen mukaista. Stora Enson Anjalankosken tehtailla oli ylityksiä typen tavoitearvoissa ja Sonoco-Alcore Oy:lle kemiallisen hapenkulutuksen lupa-arvoissa.

Kymijoen alaosan asumajätevesien kuormitus oli edellisvuotista tasoa tai laski hieman. Halko- ja Huhdanniemen kuormitus oli vähentynyt selvästi. Kaikilla puhdistamoilla oli vuonna 2008 luparajojen ylityksiä. Eniten ylityksiä oli Halkoniemen puhdistamolla.

Vuosi 2008 oli harvinaisen lämmin ja sateinen. Kymijoen keskivirtaama oli vuonna 2008 suurin lähes 30 vuoteen. Kymijoen virtaamat olivat koko vuoden keskimääräistä suurempia, ja kasvoivat koko ajan vuoden loppua kohden. Myös Kymijoen ainevirtaamat olivat poikkeuksellisen suuria.

Piste- ja hajakuormituksen vaikutus näkyy Kymijoen vedenlaadussa Rapakosken ja Hurukselan välillä. Kuormituksen vaikutus näkyi selvimmin ammoniumtyppipitoisuuden, sähköjohtavuuden ja fosforipitoisuuksien nousussa, mutta myös alkaliteetin, kemiallisen hapenkulutuksen, kiintoainepitoisuuden ja sameuden kasvussa. Esim. ammoniumtypen keskiarvopitoisuus lähes kolminkertaistui Rapakosken ja Hurukselan välillä, laskennallisesti nousu aiheutui kokonaisuudessaan pistekuormituksesta. Kymijoen kokonaisfosforipitoisuus nousi selvästi Rapakosken ja Hurukselan asemien välillä. Kolmeneljäsosaa pitoisuusnoususta aiheutui hajakuormituksesta. 1990-luvulla tapahtunut fosforin pistekuormituksen väheneminen näkyy Hurukselan fosforipitoisuuksissa, jotka ovat 2000-luvulla olleet aiempaa pienempiä. Erittäin vähävetisenä vuonna 2003 pistekuormituksen vaikutus tosin näkyi selvemmin. Kiintoainepitoisuuden kasvu välillä Rapakoski - Huruksela johtuu pääasiassa hajakuormituksesta. Ravinnesuhteiden perusteella fosfori on Kymijoen minimiravinne. Bakteeripitoisuudet olivat selvästi pienimmät Rapakoskella ja suurimmat Hurukselassa. Kymijoen alaosan vesi oli hygieeniseltä laadultaan ympäri vuoden uimiseen sopivaa. Vesialueen rehevydessä tapahtuu selvä muutos siirryttäessä Kymijokea alaspäin: Kymijoen järvaltaista Heinolan Konnivesi on karu, Jaalan Pyhäjärvi lievästi rehevä ja Pyhtään Tammijärvi rehevä.

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	15
5.6 Typpi	17
5.7 Typpi-fosfori -suhde	19
5.8 Muut kemialliset yhdisteet	21
5.9 Veden hygieeninen laatu	21
6 Pyhtään kirkonkylän lopetetun jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailu	23
7 Kalataloudellinen tarkkailu	25
8 Yhteenveto	25
Viitteet	29
Liitteet 1-9	

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 2008 seuraavat kuormittajat (yläjuoksulta lukien) (kartta liite 1):

UPM Kymmene Oyj, Voikkaa	Voikkaan paperitehdas, lopettanut 6/06
UPM Kymmene Oyj, Kymi	Kymin paperitehdas
	Kuusanniemen sulfaattiselutehdas
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
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.

Tarkkailu perustuu Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (KAS) hyväksymään tarkkailuohjelmaan (Dnro 0498Y0085-103). Ohjelman mukaan vuoden 2008 vesistö-tarkkailuun kuului:

- kuukausittainen vedenlaatuseuranta 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

Kymijoen yhteistarkkailutulosten lisäksi tässä yhteenvedossa käsitellään myös Pyhtään kirkonkylän lopetetun jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailutulokset vuodelta 2008 (kartta liite 1, koordinaatit liite 2) (ohjelman hyväksymiskirje no 176/560 Kyvy 1990, 27.12.1990).

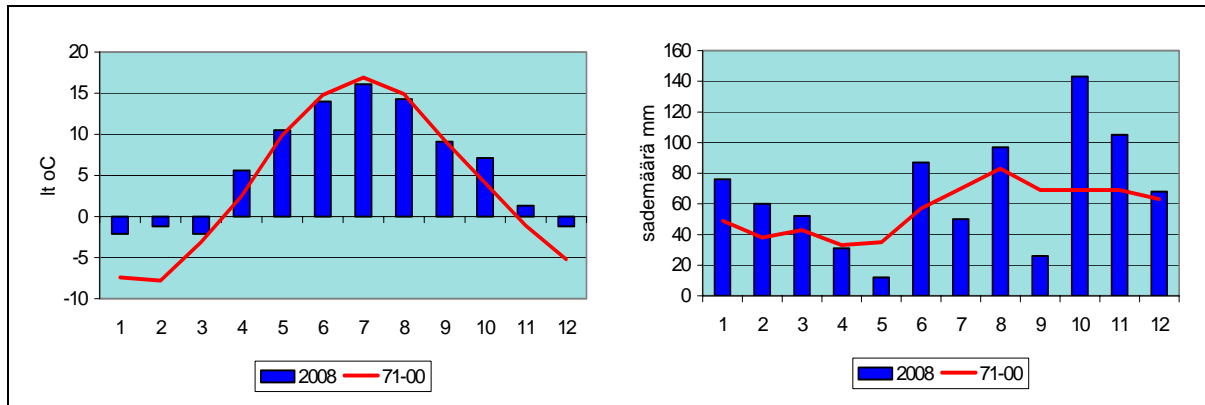
2 MENETELMÄT

Fysikaalis-kemialliset määritykset sekä bakteerimääritykset tehtiin pääosin voimassaolevien SFS-standardien mukaan (liite 3). Analyysit tehtiin KCL Kymen Laboratorio Oy:ssä.

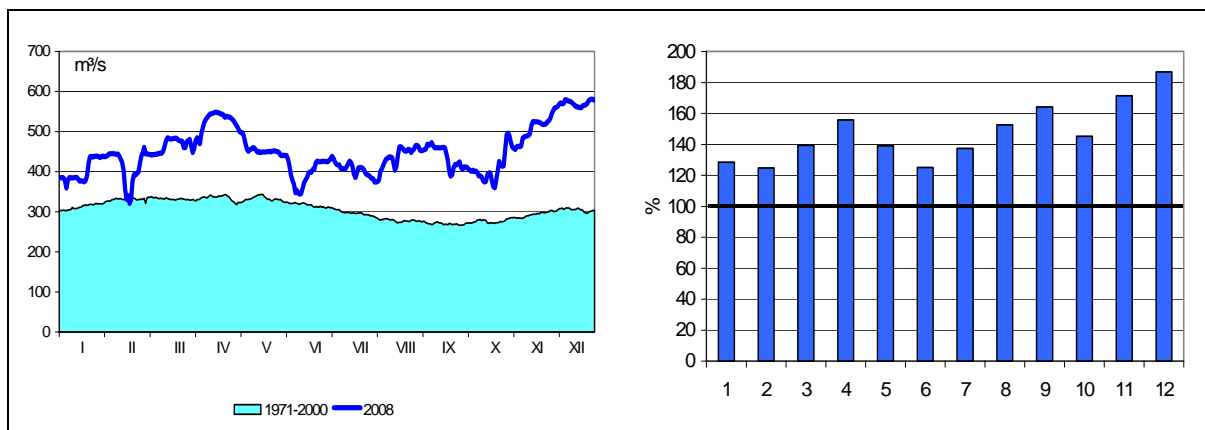
3 SÄÄ JA VIRTAAMA

Vuosi 2008 oli harvinaisen lämmin ja sateinen (kuva 1, liite 4). Vuoden alussa maan eteläosan suuret järvet olivat vielä sulina. Tammi-maaliskuu oli tavanomaista lämpimämpi ja runsassateinen. Helmikuussa etelän järviin muodostui jääpeite, joka lauhan jakson aikana taas sulii². Maaliskuun viimeisen viikon pyry toi lumipeitteen koko maahan. Myös huhtikuu oli normaalia lämpimämpi, ja järvien jäät lähtivät maan eteläosissa viikon-pari keskimääräistä aiemmin. Jäiden lähdön jälkeen pintavedet lämpenivät nopeasti. Toukokuussa satoi vähän, kolmasosa normaalimäärästä. Kesäkuun alun lämmin sää nosti pintaveden lämpötilat ajankohtaan nähden korkeisiin lukemiin. Kesäkuussa satoi erittäin runsaasti. Pintaveden lämpötilat kääntyivät laskuun elokuun alun viileiden säiden myötä ja olivat kuukauden alkupuolella useita asteita keskiarvoa alempia. Säteilysumma oli kesällä 2008 hieman keskimääräistä pienempi; touko- ja heinäkuussa hieman keskimääräistä suurempi, kesä- ja elokuussa selvästi keskimääräistä pienempi (liite 4). Syyskuussa satoi vähän, reilu kolmasosa normaalimäärästä. Lokakuussa satoi runsaasti, kaksinkertaisesti keskimääräiseen verrattuna ja oli keskimääräistä lämpimämpää. Lokakuun lopun vesisateet nostivat vedenpintoja ja virtaamia. Marras-joulukuu oli keskimääräistä lämpimämpi. Marraskuun lopulla lunta pyrytti koko maahan, mutta lauha sää sulatti lumia. Vuoden päättyessä etelässä oli lunta tavallista vähemmän. Joulukuun lopulla maan eteläosan suuret järvet olivat edelleen seliltä avoinna.

Kymijoen virtaamat olivat koko vuoden keskimääräistä suurempia, ja kasvoivat koko ajan vuoden loppua kohden (kuva 2). Vuoden maksimivirtaama mitattiin 29.12.2008 (Kuusankoski 581 m³/s), mikä on suurin virtaama Kymijoella 20 vuoteen. Vuoden minimivirtaama (321 m³/s) mitattiin 18.2. Vuoden 2008 keskivirtaama oli Kuusankoskella 451 m³/s, joka on suurin keskivirtaama lähes 30 vuoteen (MQ₁₉₇₁₋₂₀₀₀ 307 m³/s) (liite 5).



Kuva 1. Eri kuukausien keskilämpötilat (°C) ja sademäärät (mm) vuonna 2008 sekä vastaavat pitkän ajanjakson (1971-2000) keskiarvot Utissa, Valkealassa. Lähde: Ilmatieteen laitos.



Kuva 2. Kymijoen virtaama (m³/s) Kuusankoskella vuonna 2008 ja pitkällä ajanjaksolla 1971-2000 (vasen kuva). Kymijoen vuoden 2008 kuukausikeskivirtaaman prosenttiosuus ajanjakson 1971-2000 keskiarvosta. Lähde: Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä/KAS.

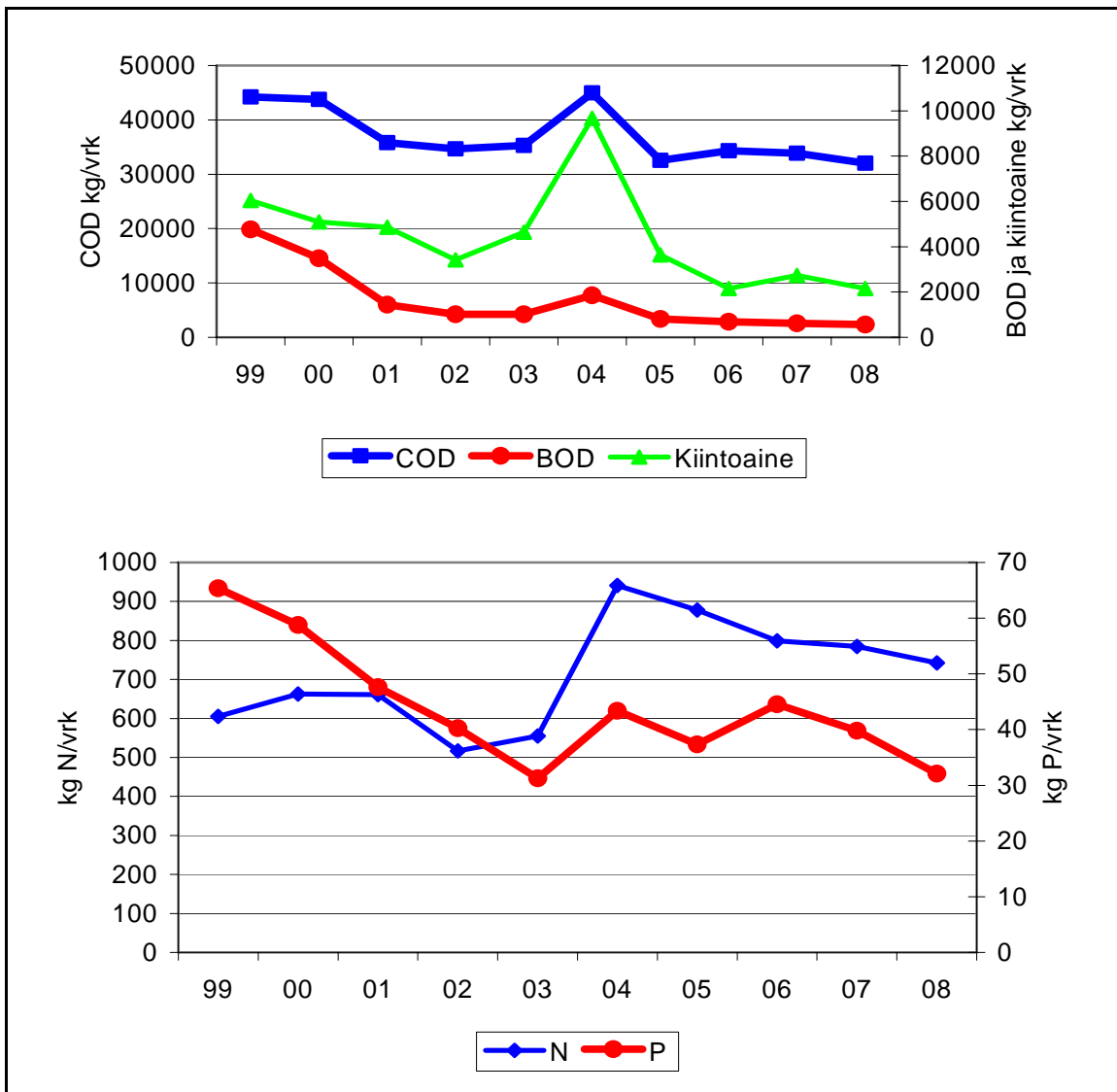
Vuonna 2008 Kymijokisuun eri jokihaarojen keskivirtaamien mukaan länsihaarojen kautta virtasi Suomenlahteen hieman enemmän Kymijoen vettä ($MQ_{\text{Ahvenkoski}} + \text{Pyhtää} = 231 \text{ m}^3/\text{s}$) kuin itähaarojen kautta ($MQ_{\text{Koivukoski}} + \text{Korkeakoski} = 217 \text{ m}^3/\text{s}$) (liite 5).

4 VESISTÖKUORMITUS

4.1 PISTEKUORMITUS

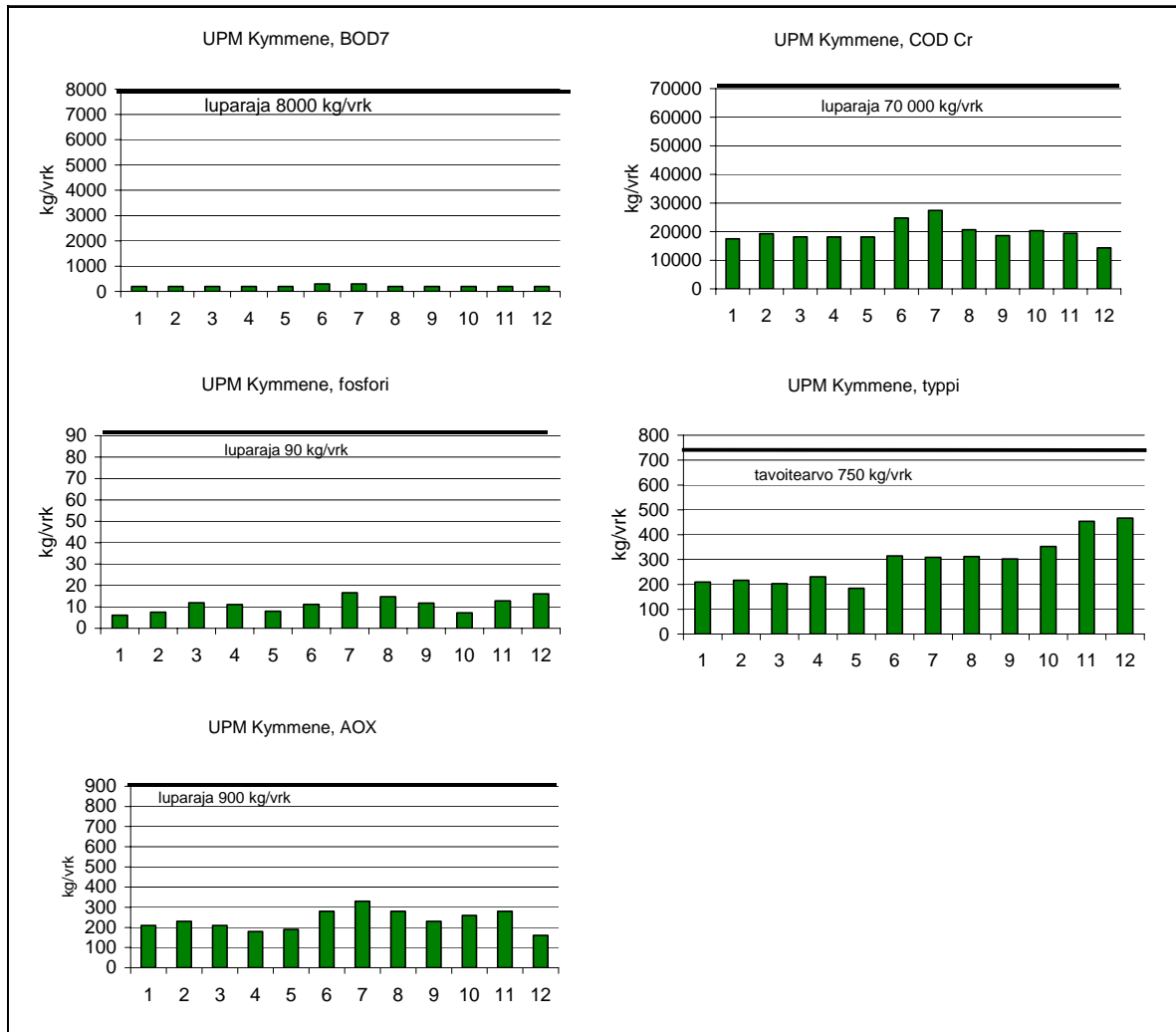
Teollisuus ja kunnat laskivat Kymijokeen jätevesiä vuonna 2008 keskimäärin 186 000 m³/vrk, jossa oli happea kuluttavaa orgaanista ainetta (BOD₇) noin 1 100 kg/vrk, kemiallisena hapenkulutuksena mitattuna (COD_{Cr}) 34 000 kg/vrk, typpeä noin 1 500 kg/vrk, fosforia 57 kg/vrk ja kiintoainetta 3 100 kg/vrk (liite 6).

Teollisuuden kuormitus oli hieman pienempää kuin edellisvuonna, erityisesti kiintoaineen ja fosforin osalta (kuva 3). Kiintoainekuormituksen väheneminen johtui pääasiassa Anjalankosken Enson kuormituksen pienenemisestä. Fosforikuormitus väheni Enson lisäksi Kymin tehtailla. 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 1999-2008. Kuormitus väheni hieman edellisvuodesta, erityisesti kiintoaineen ja fosforin osalta. Lähde: Kaakkois-Suomen ympäristökeskus (KAS).

Lupaehtojen osalta (Isveo 76/96/1, 19.11.1996, Vyo 16.4.1998) UPM-Kymmene Kymen kuormitus alitti selvästi sekä kuukausikeskiarvon että vuosikeskiarvon mukaiset luparajat että tavoitearvot (typpi) (kuva 4). Myös Myllykoski Paper Oy:n kuormitus alitti luparajat (ISY 122/05/1) (kuva 5), mutta oli suurempaa kuin edellisenä vuonna.



Kuva 4. UPM-Kymmene Kymi BOD7-, COD_{Cr}-, fosfori-, typpi- ja AOX-kuormitus (kg/vrk) kuukausikeskiarvoina vuonna 2008. Kuvissa on esitetty myös vesistökuormituksen kuukausiluparajat. Typen osalta kyseessä on tavoitearvo. Kuormitus oli lupaehtojen mukaista. Lähde: KAS/VAHTI-tietojärjestelmä.

Stora Enson Anjalankosken tehtailla typen vuositavoitearvo ylittyi. Myös luvan (ISY 61/06/1, 2.6.2006) mukainen typen kuukausitavoitearvo ylittyi tammi-helmikuussa ja joulukuussa (kuva 6). Kuormitus oli kaiken kaikkiaan pienempää kuin vuonna 2007.

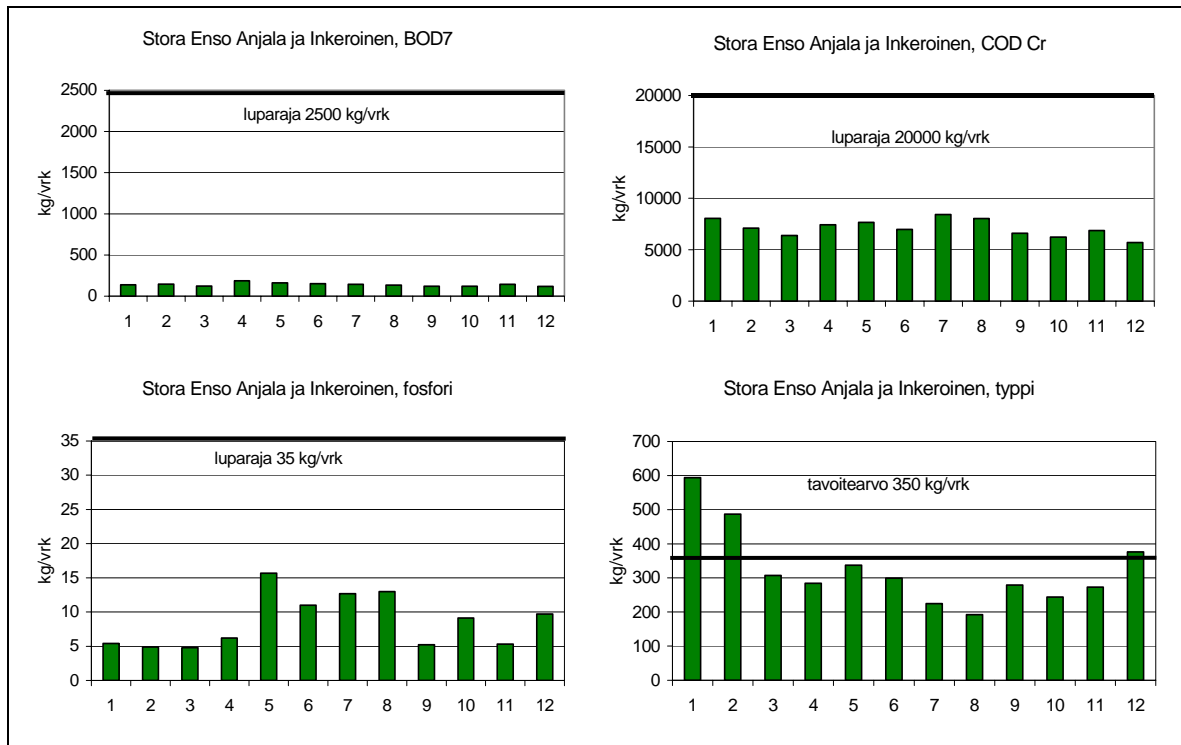
Sonoco-Alcore Oy:n varsinaiset prosessijätevedet johdetaan Kotkan Veden Sunilan puhdistamolle. Sonoco-Alcorella on luparaja vain Kymijokeen johdettavien tiivistevesien COD_{Cr}-kuormitukselle. Kuukausiluparaja ylittyi niukasti heinä- ja syyskuussa (kuva 7). Myös vuosiluparaja ylittyi.



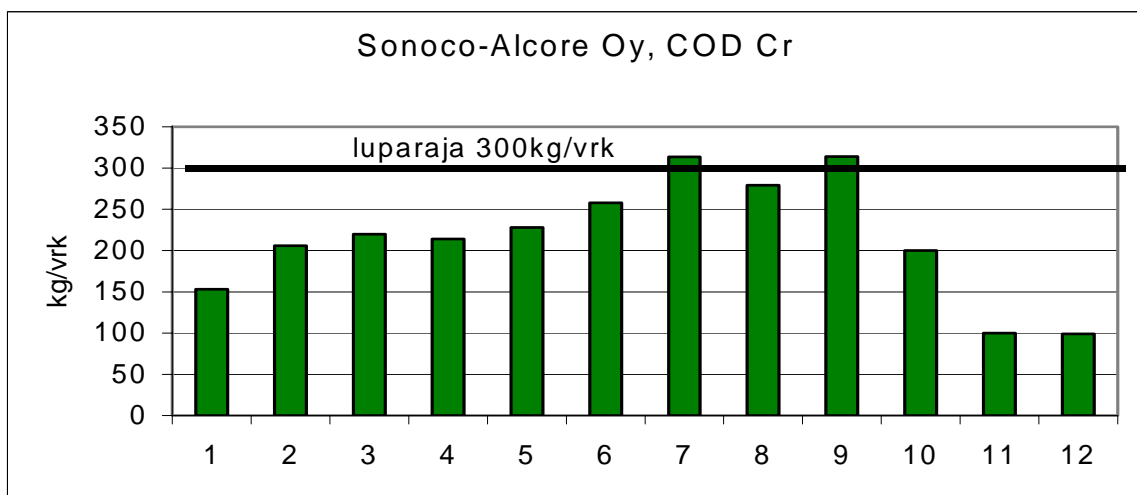
Kuva 5. Myllykoski Paper Oy:n BOD₇-, COD_{Cr}-, fosfori-, typpi- ja kiintoainekuormitus (kg/vrk) kuukausikeskiarvoina vuonna 2008. Kuvissa on myös vesistökuormituksen kuukausiluparajat. Typpen osalta kyseessä on tavoitearvo. Kuormitus oli lupaehtojen mukaista. Lähde: KAS/ VAHTI.

Kymijoen alaosan asumajätevesien kuormitus oli edellisvuotista tasoa tai laski hieman (kuva 8, liite 6). Halko- ja Huhdanniemen kuormitus oli vähentynyt selvästi. Akanojalla BOD- ja typpikuormitus oli vähentynyt, mutta fosfori- ja kiintoainekuormitus lisääntynyt. Mäkikylän kuormitus oli edellisvuotista tasoa muuten, mutta kiintoainekuormitus oli kasvanut.

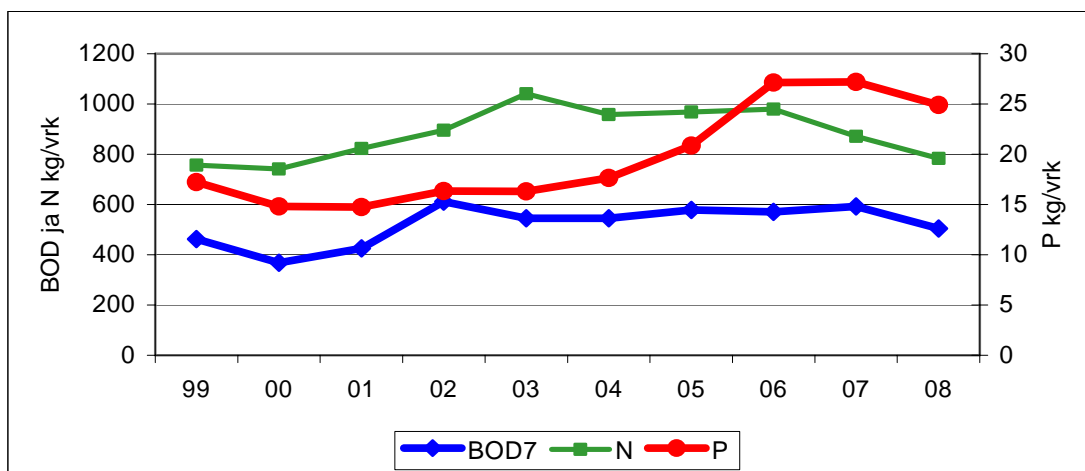
Taulukossa 1 on esitetty Kymijoen alaosan yhdyskuntapuhdistamoiden osalta poikkeamat lupaehtoista (sekä pitoisuusylitykset että puhdistustehoalitukset). Lupaehdot perustuvat Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätöksiin 12.10.2007. Vastilan puhdistamo käsittelee alle 100 henkilön jätevedet, joten se ei tarvitse ympäristölupaa. Kaikilla lupavelvollisilla puhdistamoilla oli vuonna 2008 luparajojen ylityksiä. Eniten ylityksiä oli Halkoniemen puhdistamolla.



Kuva 6. Stora Enso Oyj Anjalankosken tehtaiden BOD₇ -, COD_{Cr} -, fosfori- ja typpikuormitus kuukausikeskiarvoina (kg/vrk) vuonna 2008. Lisäksi kuvissa on kuukausiluparajat. Typen osalta kyseessä on tavoitearvo. Typen kuukausitavoitearvossa oli muutama ylitys. Lähde: KAS/VAHTI.



Kuva 7. Sonoco-Alcore Oy:n Karhulan kartonkitehtaan COD_{Cr} -kuormitus (kg/vrk) Kymijokeen kuukausikeskiarvoina vuonna 2008. Lisäksi kuvassa esitetty kuukausiluparaja COD_{Cr}- vesistökuormitukselle. Kuormitus ylitti luparajan kaksi kertaa. Lähde: KAS/VAHTI.



Kuva 8. Kymijokeen laskettavien yhdyskuntajätevesien happea kuluttavan aineksen (BOD_7) sekä ravinnekuormituksen (kok.fosfori ja -typpi) kehitys (kg/vrk) vuosina 1999-2008. Kuormitus hieman väheni edellisvuodesta. Huom. kokonaisfosfori luetaan Y2 -akselilta. Lähde: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS/VAHTI.

Taulukko 1. Kymijoen alaosan yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden osalta ne vuoden 2008 tarkkailujaksot, jolloin poikettiin voimassa olevista luparajoista.

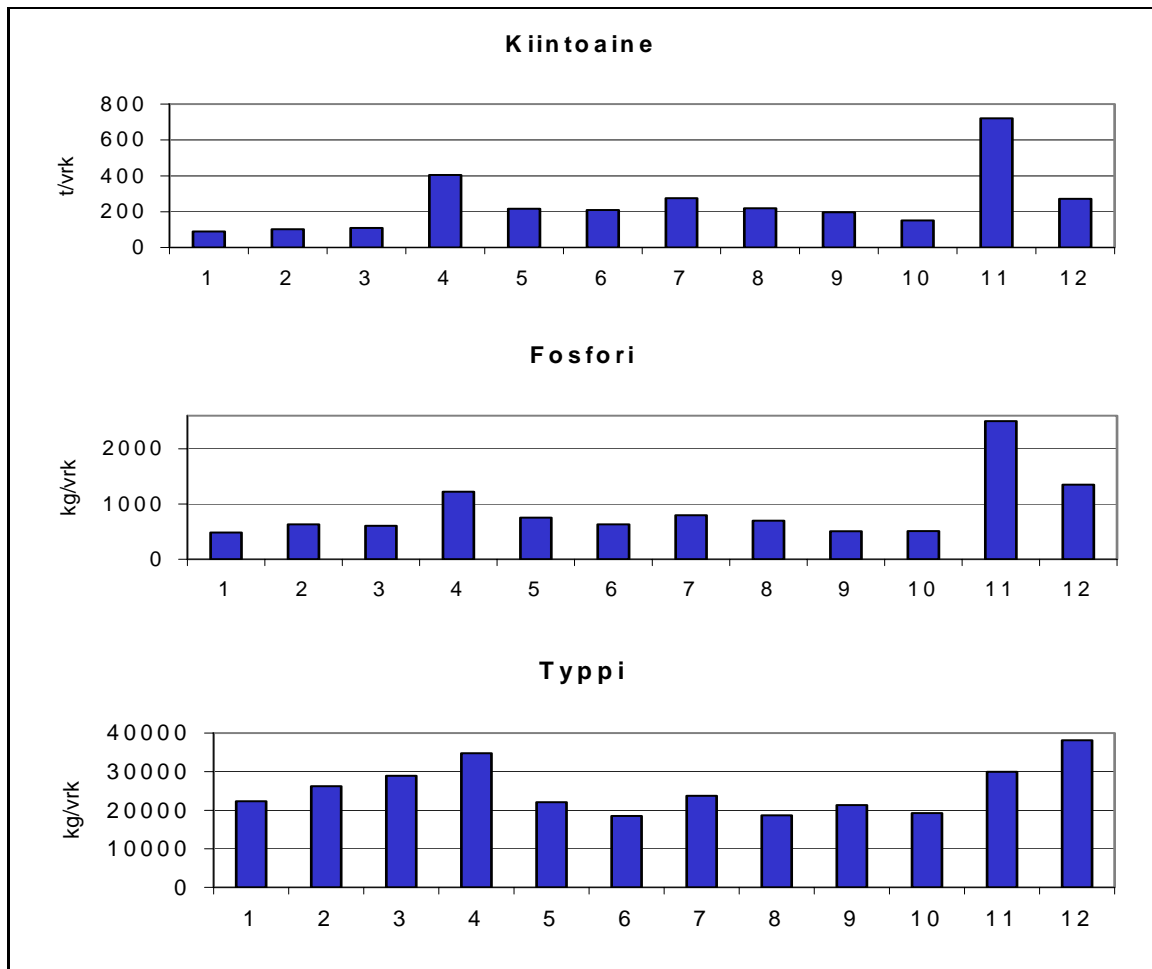
Puhdistamo	Jaksoja (kpl)	BOD ₇ ATU		Kokonaisfosfori	
		pitoisuus (mg/l)	reduktio %	pitoisuus (mg/l)	reduktio %
K:koski, Akanoja	4			IV	IV
Kvl, Mäkikylä	4	I, II, III	II	I, II, IV	I, II, IV
A:koski, Halkon.	4	III	IV	I, II, III, IV	I, II, III, IV
A:koski, Huhdan	4				I
Puhdistamo	Jaksoja	Kiintoaine		COD _{Cr}	
		pitoisuus (mg/l)	reduktio %	pitoisuus (mg/l)	reduktio %
K:koski, Akanoja	4		IV		
Kvl, Mäkikylä	4				
A:koski, Halkon.	4	I, II, III, IV	I, II, III, IV	I, II, III, IV	I, II, III, IV
A:koski, Huhdan	4	I, III	I, IV		

4.2 KOKONAISKUORMITUS

Kymijoki kuljetti Suomenlahteen vuonna 2008 noin 88 000 tonnia kiintoainetta, 9 000 tonnia typpeä ja 320 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).

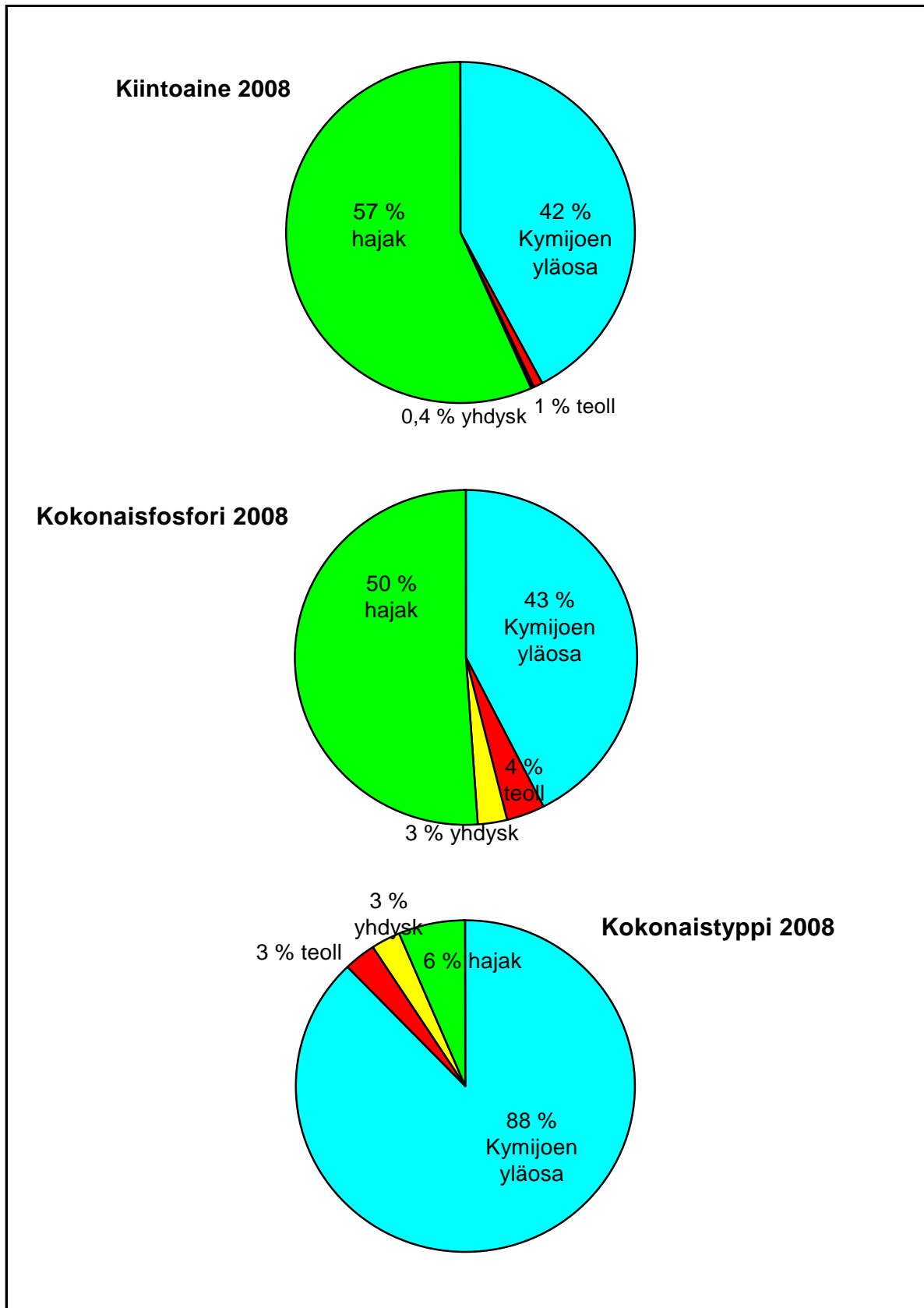
Pyhtään haarasta ei oteta yhteistarkkailuohjelman yhteydessä näytteitä. Sen osuutena kokonaisainevirtaamasta on käytetty vuoden 1992 arvoa 2 %. Ainevirtaamien laskemisessa analyysituloksina käytettiin sekä Kymijoen vesi ja ympäristön että Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (KAS) tuloksia.

Kymijoen ainevirtaamat olivat vuonna 2008 suurimpia 20 vuoteen. Vuonna 2008 ainevirtaamat olivat suurimmillaan huhti- ja marras-joulukuussa, jolloin myös virtaamat olivat suurimmillaan (kuvat 2 & 9). Marras-joulukuussa oli lisäksi lämmintä ja osa sateista tuli vetenä. Pienimmillään kiintoaine- ja fosforivirtaamat olivat tammikuussa ja typpivirtaamat kesäkuussa.



Kuva 9. Kymijoen kiintoaine- (t/vrk), fosfori- ja typpivirtaama (kg/vrk) Suomenlahteen (pois lukien Pyhtään haara) eri kuukausina vuonna 2008. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Hajakuormituksen osuus voidaan karkeasti arvioida vähentämällä mereen joutuvista ainemääristä tunnetut tekijät eli yläpuolisesta vesistöstä tuleva kuormitus ja Kymijoen alaosaan 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 2008 Kymijoen mereen kuljettamista ainemääristä 1 % kiintoaineesta, 7 % fosforista ja 6 % typestä oli peräisin Kymijoen alaosan pistekuormituksesta. Jätevesien osuus kuormituksesta oli selvästi aiempaa pienempi.



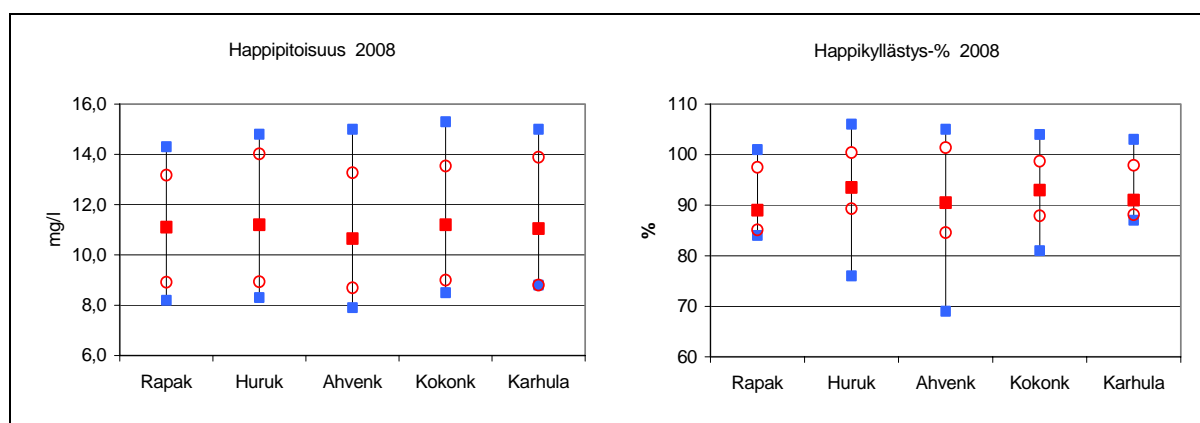
Kuva 10. Eri kuormittajien suhteelliset osuudet (%) Kymijoen Suomenlahteen kuljettamasta kiintoaine-, kokonaisfosfori- ja -typpikuormituksesta vuonna 2008. Hajakuormitus sekä teollisuus- ja yhdyskuntakuormitus on eritelty Kymijoen alaosan osalta. Kymijoen yläosan osuus kuvaa tutkimusalueen yläpuolelta tulevaa kokonaiskuormitusta.

5 TULOKSET

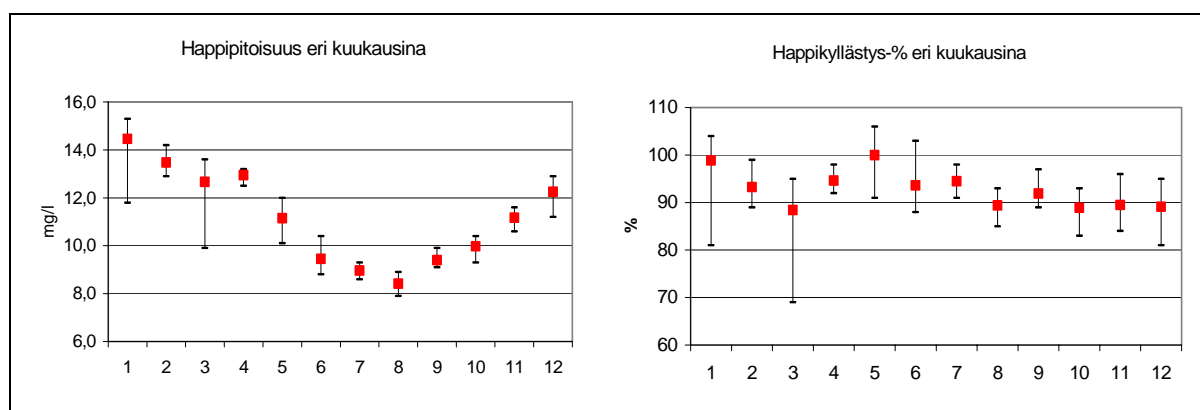
Velvoitetarkkailun analyysitulokset ovat liitteessä 9. Velvoitetarkkailutulosten lisäksi seuraavassa tulosten tarkastelussa on käytetty Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (KAS) tuloksia (Huruksela, Ahvenkoski ja Kokonkoski 12 näytteenottokertaa vuonna 2008).

5.1 HAPPITILANNE

Kymijoen veden happitilanne oli vuonna 2008 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 heinä-elokuussa. Vähimmillään happea oli Kymijoen vedessä 7,9 milligrammaa litrassa. Korkeimpia happipitoisuudet ovat yleensä olleet Kokonkoskella, jonka yläpuolella on vettä hyvin hapettava koskijakso, vuonna 2008 Hurukselan happitulokset olivat yhtä korkeita.



Kuva 11. Happipitoisuus (mg/l) ja hapen kyllästysaste (%) Kymijoen viidellä näytepisteellä vuonna 2008. 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.

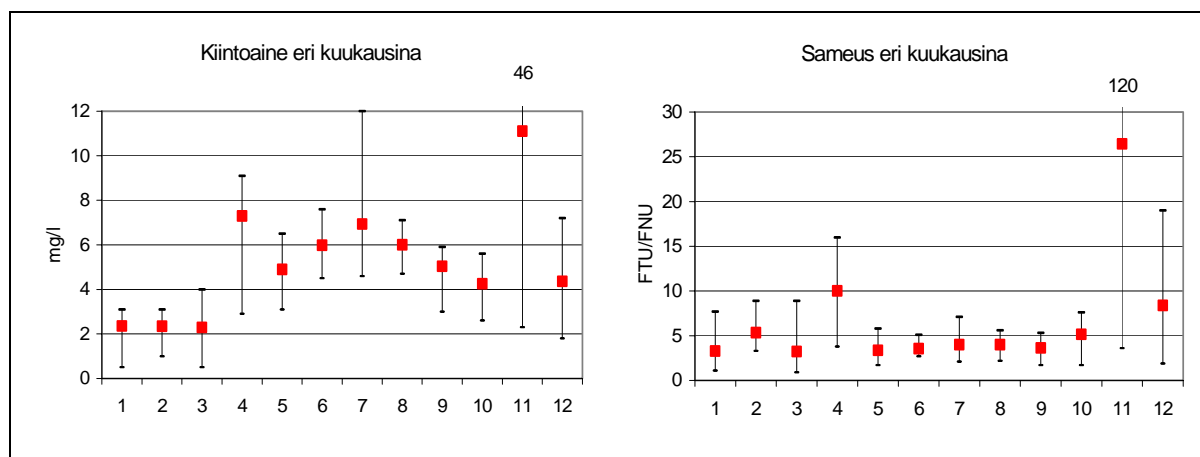


Kuva 12. Happipitoisuus (mg/l) ja hapen kyllästysaste (%) Kymijoessa eri kuukausina vuonna 2008. Kuvassa on näytepisteiden tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Happipitoisuuden ajallinen vaihtelu oli selvästi havaittavissa; pitoisuudet olivat pienimmillään heinä-elokuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

5.2 SAMEUS JA KIINTOAINE

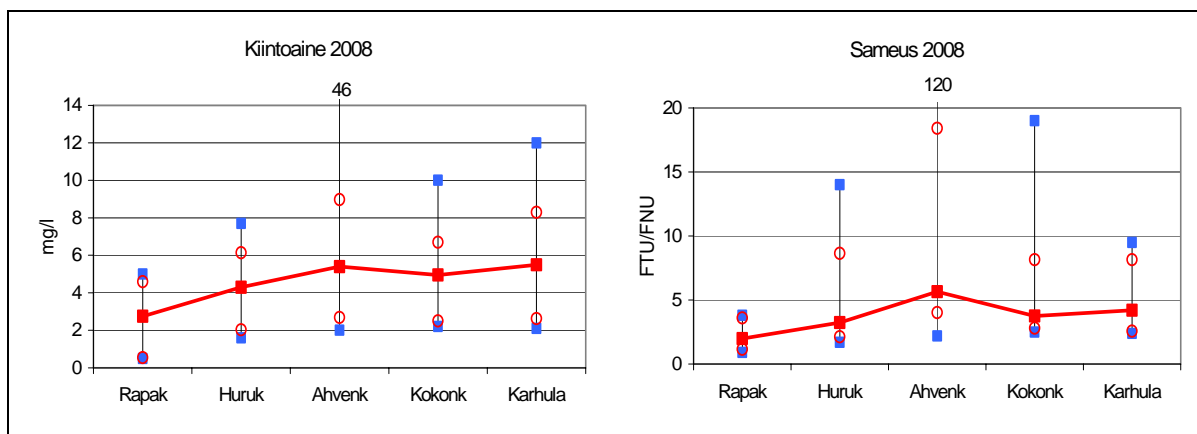
Sameuden ja kiintoainepitoisuuden vaihtelu on sidoksissa eroosion voimakkuuteen. Näin ollen maksimiarvot esiintyvät yleensä kevätylivalumien aikana ja sadekausien jälkeen. Valumatilanne määrää pitkälle erityisesti vallitsevan sameustason. Kiintoainepitoisuuteen vaikuttaa myös perustuotanto itse joessa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

Kymijoen vesi oli vuonna 2008 sameimmillaan marras-joulukuussa ja huhtikuussa (kuva 13), jolloin virtaamat olivat suurimmillaan. Lisäksi loppuvuonna satoi runsaasti, osa sateesta tuli lämpimistä säistä johtuen vetenä. Tammi-maaliskuussa vesi oli kirkkainta, noin 2,3 FTU. Kymijoen vesi oli yleensä lievästi sameaa, Rapakoskella muita kirkkaampaa ja Ahvenkoskella hieman sameampaa. Veden kiintoainepitoisuudessa näkyi eroosiovaikutuksen lisäksi kesäisen perustuotannon kiintoainepitoisuutta kohottava vaikutus (kuva 13).



Kuva 13. Kymijoen veden kiintoainepitoisuus (mg/l) ja sameus (FTU) eri kuukausina vuonna 2008. Kuvassa on esitetty kaikkien viiden näytepisteen tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Kiintoainepitoisuudessa näkyi kesäisen perustuotannon vaikutus. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

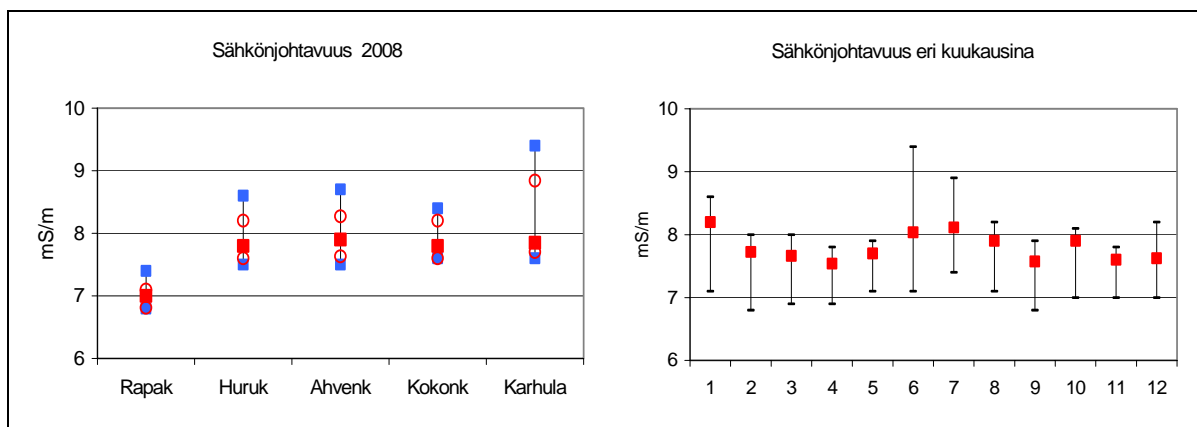
Kymijoen veden sameus kohosi Rapakosken ja Hurukselan välillä noin 2,2 FTU (keskiarvo) ja kiintoainepitoisuus 1,7 mg/l (keskiarvo) vuonna 2008. Sameus siis kaksinkertaistui välillä Rapakoski-Huruksela (kuva 14). Vuoden 2008 kuormitustietojen perusteella teollisuuden ja yhdyskuntien kiintoainekuormitus selittää kiintoainepitoisuusnoususta vain 0,08 mg/l (kuormitus/keskivirtaama). Näiden lukujen perusteella kiintoainepitoisuuden nousu Rapakosken ja Hurukselan asemien välillä aiheutuu ensisijaisesti hajakuormituksesta.



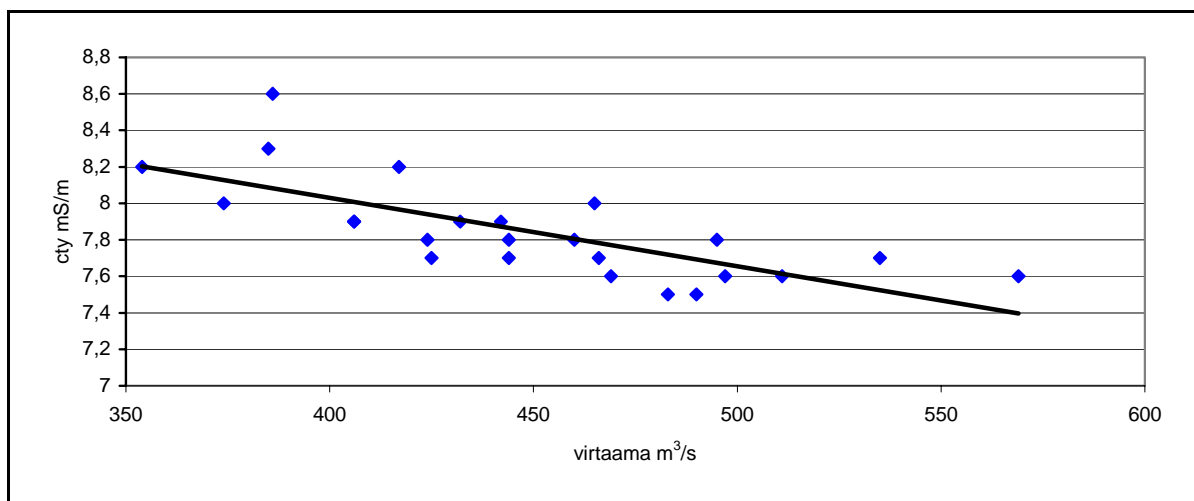
Kuva 14. Veden kiintoainepitoisuus (mg/l) ja sameus (FTU) Kymijoen viidellä näytepisteellä vuonna 2008. Neliöt alhaalta ylöspäin ovat pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyröiden väliin sijoittuu 80 % havainnoista. Vesi oli kirkkainta Rapakoskella. Ahvenkoskella sameus ja kiintoainepitoisuus olivat 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 2008 keskiarvojen mukaan sähkönjohtavuus nousi tällä välillä tosin vain 0,8 mS/m suurista vesimääristä johtuen. Suurimmillaan yläpuolisen ja alapuolisen alueen kuormituksen välinen ero oli tammi- ja kesäkuussa, jolloin virtaamat olivat hieman pienempiä. Eli mitä vähemmän joessa virtaa vettä, sitä voimakkaammin näkyy jätevesien sähkönjohtavuutta kohottava vaikutus välillä Rapakoski-Huruksela (kuva 16).

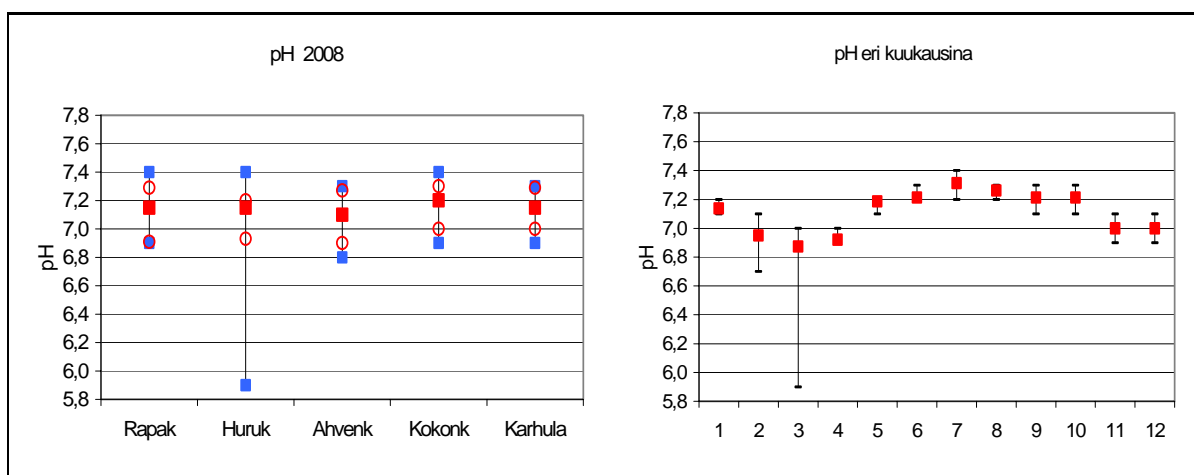


Kuva 15. Kymijoen veden sähkönjohtavuus (mS/m) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2008. Neliöt alhaalta ylöspäin ovat pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyröiden väliin sijoittuu 80 % havainnoista. Sähkönjohtavuus eri kuukausina -kuvassa on esitetty näyteasemien tulosten kuukausikohtainen keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Sähkönjohtavuus nousee välillä Rapakoski – Huruksela. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.



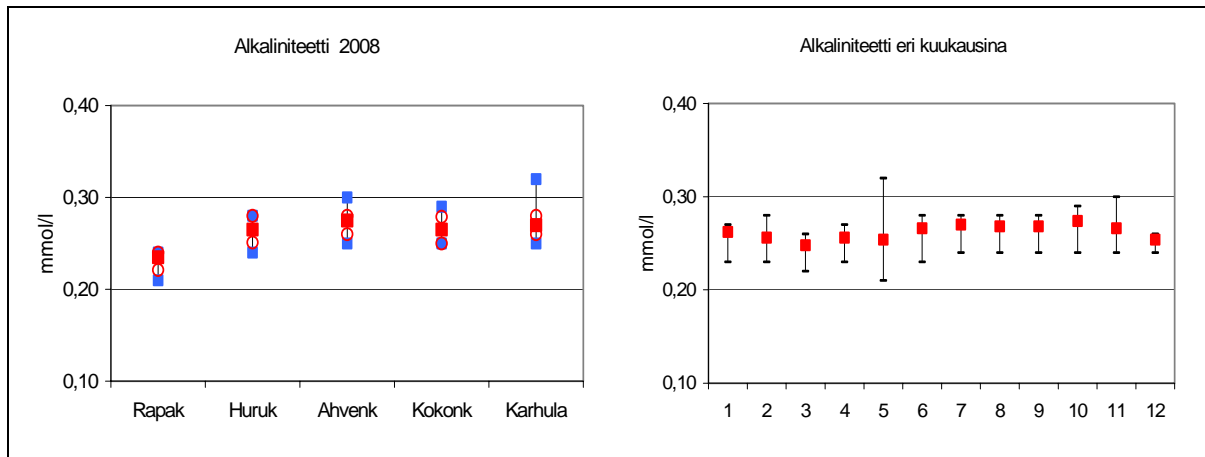
Kuva 16. Kymijoen vuorokauden keskivirtaaman (Kuusankoski) ja Hurukselan näytepisteen veden sähkönjohtavuuden (mS/m) välinen suhde vuonna 2008. Sähkönjohtavuus on suurempi pienemmillä virtaamilla ($n=24$, $r = -0.73$). Lähde: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Veden pH-arvon keskiarvo oli kaikilla näyteasemilla lähes neutraali. KAS:n maaliskuun näyte Hurukselasta oli normaalista poikkeava: pH 5,9. Yleisesti ottaen Kymijoen veden pH oli alhaisimmillaan maaliskuussa, jolloin vesistöihin valui lumensulamavesiä. Muutoin pH vaihteli pienissä rajoissa; 80 % pH-arvoista oli välillä 6,9-7,3. Kymijoen veden pH vaihteli kullakin mittauskerralla eri näytepisteiden välillä vain vähän. Perustuotannon vaikutus näkyi pH-arvojen lievänä kohoamisena tuotantokauden aikana (kuva 17).



Kuva 17. Kymijoen veden pH-arvo viidellä eri näytepisteellä vuonna 2008. Merkinnät: kts. kuva 15. pH-arvoissa ei juuri ollut eroa eri näytepisteillä. pH-arvot olivat alhaisimmillaan maaliskuussa ja korkeimmillaan kesällä. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Kymijoen veden puskurikyky eli alkaliniteetti oli vuonna 2008 hyvä, noin 0,25 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 2008 aineiston ($n=60$) perusteella sähkönjohtavuuden ja alkaliniteetin välinen korrelaatiokerroin oli 0,68.



Kuva 18. Kymijoen veden alkaliniteetti (mmol/l) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2008. 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 2008 aineiston perusteella COD:n ja värin välillä, $r=0,87$.

Kymijoen orgaanisen aineen määrä lisääntyi hieman Rapakosken ja Hurukselan välillä (kuva 19). Hurukselasta itäisiin jokihaaroihin keskiarvot pysyivät jokseenkin samoina, Ahvenkoskella arvot olivat lievästi korkeampia. Poikkeuksellisen suuret orgaanisen aineen arvot saatiin marraskuun alussa KAS:n näytteestä Ahvenkoskella. Tuolloin vesi oli sameaa ja myös kiintoaine-, AOX-, fosforiyhdiste-, metalli- ja bakteeripitoisuudet olivat poikkeuksellisen korkeita. Näytteenottoa edelsi lyhyt ja voimakas virtaamapiikki. Virtaama oli 21.10. $173 \text{ m}^3/\text{s}$, alkoi kasvaa nopeasti ja oli $302 \text{ m}^3/\text{s}$ 1.11. ja laski jälleen nopeasti. Suuret virtaamavaihtelut ovat voineet saada sedimenttiä liikkeelle. Vastaava virtaamapiikki oli myös marras-joulukuun vaihteessa.

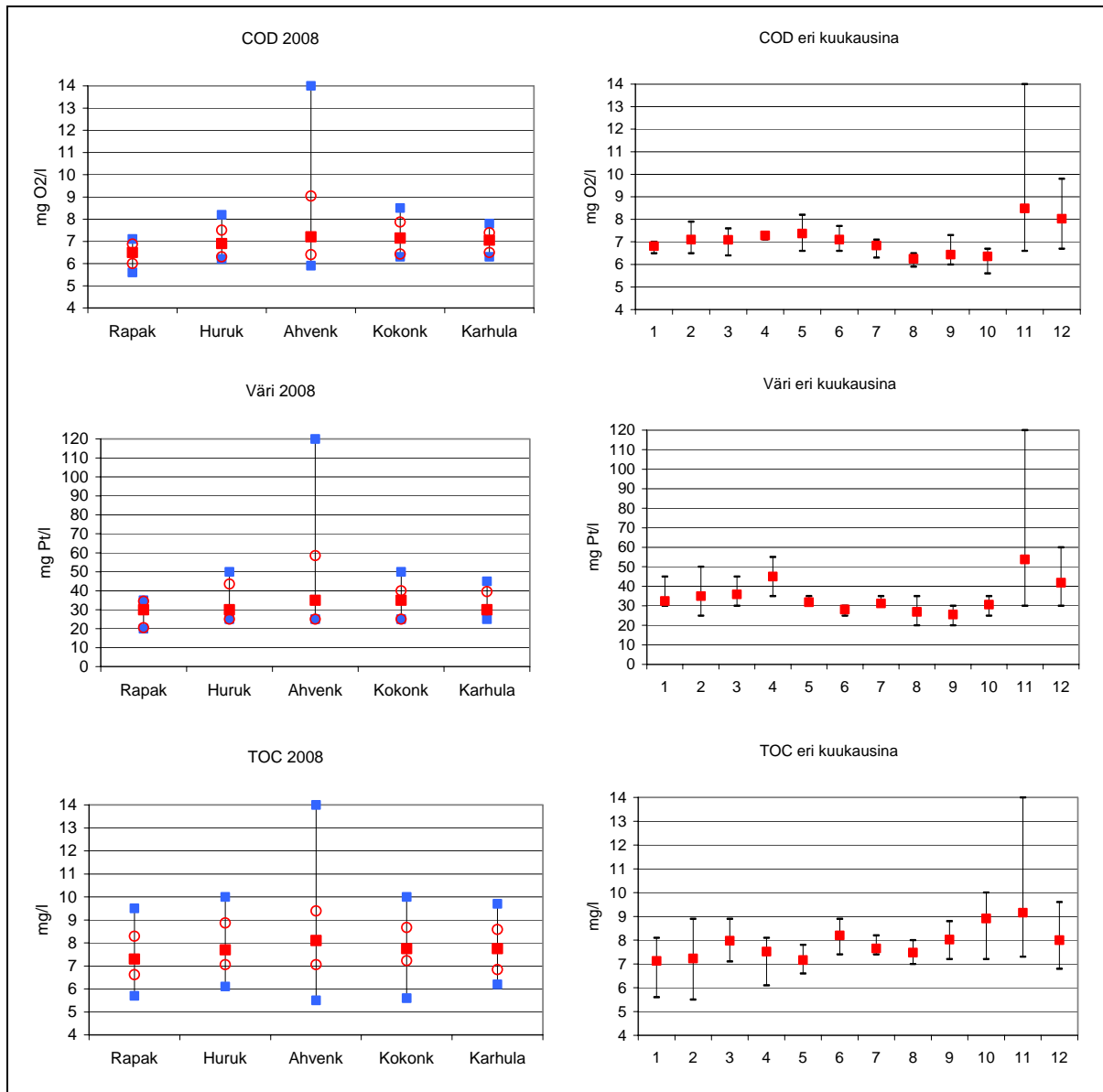
5.5 FOSFORI

Kymijoen kokonaisfosforipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan asemien välillä vuonna 2008 keskimäärin $6,3 \mu\text{g}/\text{l}$ (kuva 20). Laskennallisesti pistekuormituksen osuus pitoisuusnoususta oli $1,5 \mu\text{g}/\text{l}$ (kuormitus/virtaama), mikä on noin neljäsosa kokonaisnoususta. Hajakuormituksen osuus on siis kolme neljänestä. Fosforipitoisuus nousi vielä enemmän, $10 \mu\text{g}/\text{l}$, välillä Huruksela – Ahvenkoski. Tälle välille laskevat peltovaltaisten alueiden läpi kulkevat Tallus- ja Teutjoki.

Rapakoskella fosforipitoisuus on pysynyt samalla tasolla vuodesta 1992 eli ollut noin $10\text{--}11 \mu\text{g}/\text{l}$. Hurukselassa fosforipitoisuus oli vielä 1990-luvulla $18\text{--}22 \mu\text{g}/\text{l}$, vuodesta 2001 noin $14\text{--}17 \mu\text{g}/\text{l}$. Erittäin vähävetisenä vuonna 2003 pistekuormituksen vaikutus tosin näkyi

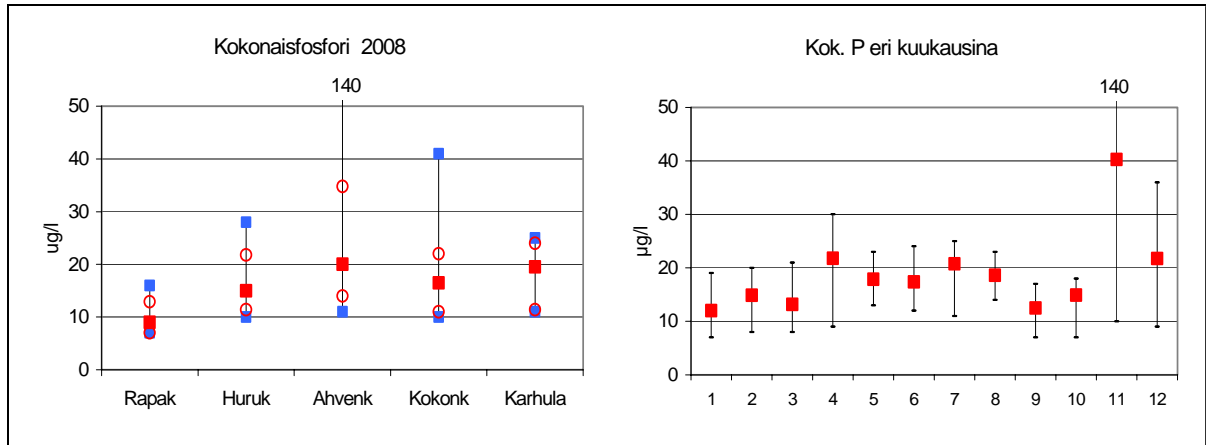
selvemmin, pitoisuuden ollessa 20 µg/l. Pistekuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu on laskenut vuosien 1992 ja 1993 tasosta 6-7 µg/l tasoon 2-3 µg/l.

Poikkeuksellisen korkea fosforipitoisuus mitattiin Ahvenkosken haarassa marraskuussa (kuva 20). Fosforipitoisuudella on yleensä selvä korrelaatio kiintoainepitoisuuden kanssa, ja nytkin niiden välinen riippuvuus oli erittäin vahva ($r=0,95$, $n=96$). Kymijoen vedessä oli vähiten fosforia tammikuussa.

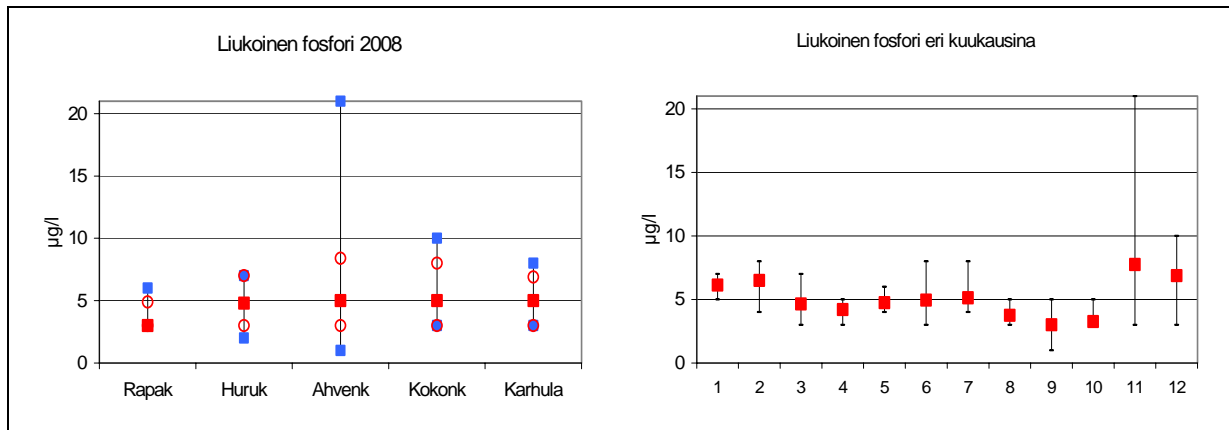


Kuva 19. COD_{Mn} -arvo (mgO₂/l), veden väriluku (mgPt/l) ja TOC-arvo (mg/l) Kymijoen viidellä näytepisteellä vuonna 2008. Neliöt ovat alhaalta ylöspäin pienin arvo, mediaani ja suurin arvo. Ympyröiden väliin sijoittuu 80 % havainnoista. Oikeanpuoleisissa kuvissa on esitetty vastaavien parametrien vaihtelu eri kuukausina vuonna 2008 eli kuvassa on kuukausittain kaikkien viiden näytepisteen tulosten keskiarvo sekä pienin ja suurin arvo. Orgaanisen aineen määrät olivat Rapakoskella hieman muita näytepisteitä pienempiä. Poikkeuksellisen suuret orgaanisen aineen arvot mitattiin marraskuun alussa Ahvenkoskella. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Liukoisen fosforin osuus kokonaisfosforista oli noin kolmannes kuten edellisinäkin vuosina. Pitoisuus nousi keskiarvojen mukaan Rapakosken ja Hurukselan välillä 1,2 µg/l (kuva 21).



Kuva 20. Kymijoen veden fosforipitoisuus (µg/l) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2008. 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 marraskuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

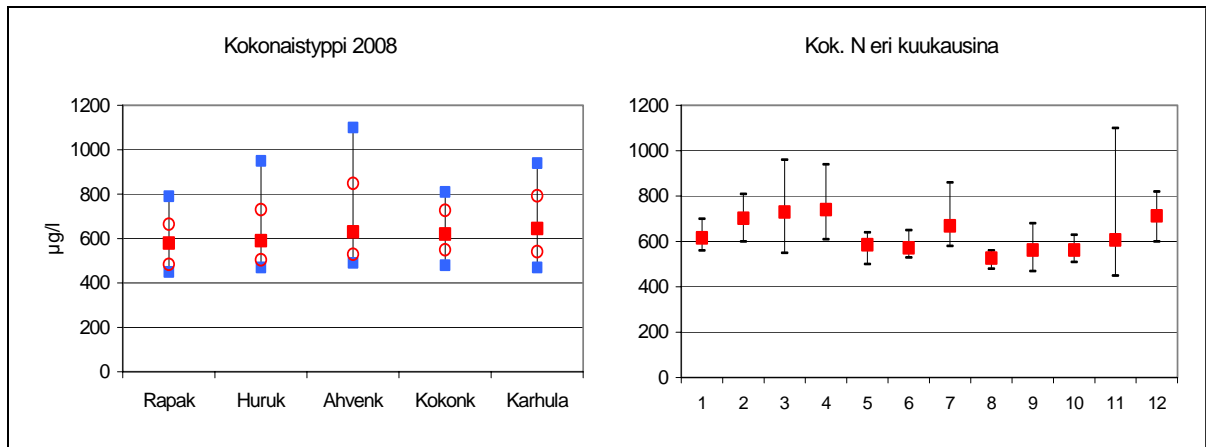


Kuva 21. Kymijoen veden liukoisen kokonaisfosforin pitoisuus (µg/l) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2008. Merkinnät: kts. kuva 20. Liukoisen fosforin pitoisuus nousi hieman välillä Rapakoski – Huruksela. Pitoisuus oli suurin marraskuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

5.6 TYPPI

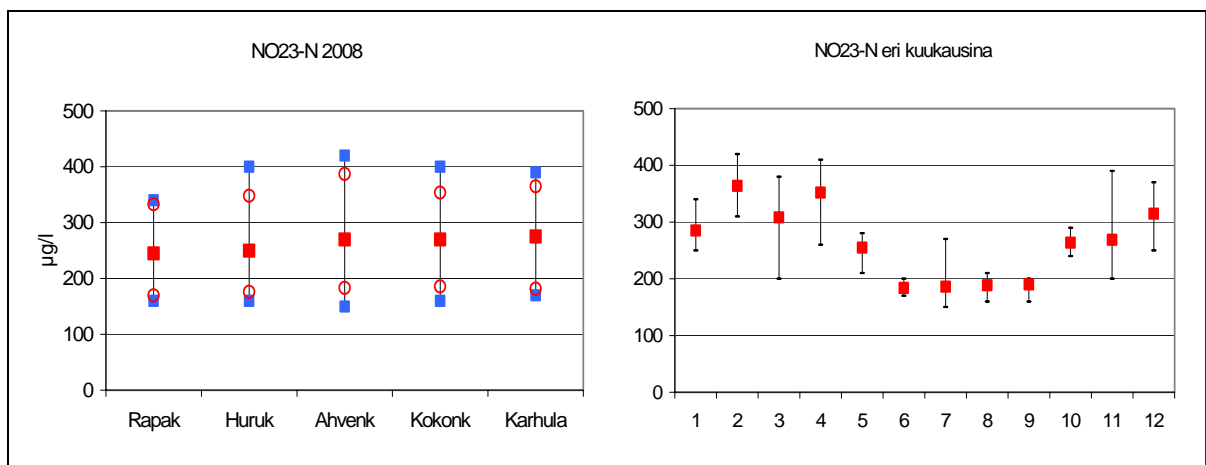
Vuonna 2008 Rapakosken typpipitoisuus oli edellisvuosia suurempi ja Kymijoen kokonaistyppipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä nyt vain noin 30 µg/l (kuva 22). Myös Hurukselassa typpipitoisuus oli hieman keskimääräistä suurempi. Kokonaistypen pistekuormituksesta aiheutuva pitoisuusnousu oli vuonna 2008 noin 39 µg/l, joten laskennallisesti pistekuormitus aiheutti typpipitoisuuden nousun Rapakosken ja

Hurukselan välillä. Korkeimmillaan typpipitoisuus oli kaikkien mittauspisteiden keskiarvojen perusteella lumien sulamisen aikaan huhtikuussa (kuva 22).



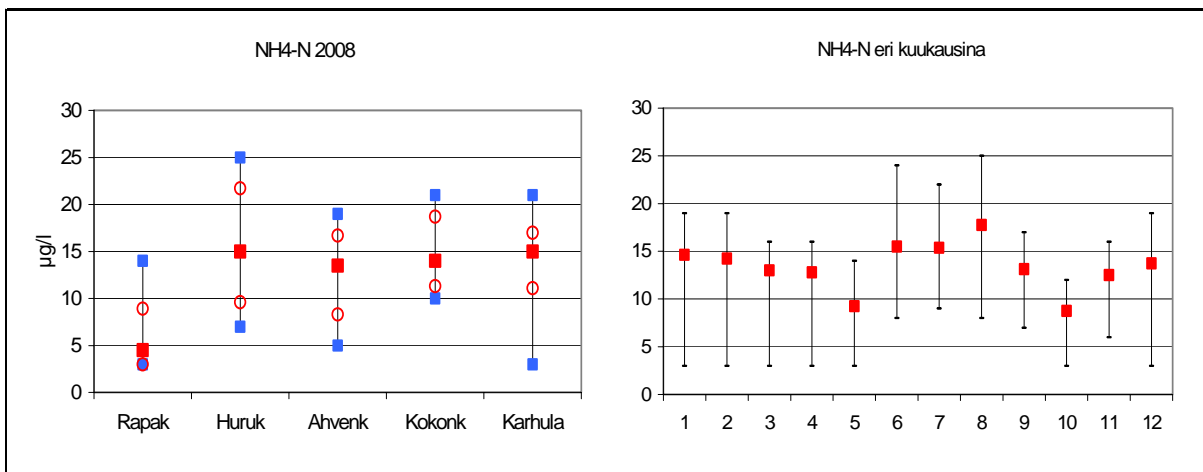
Kuva 22. Kymijoen veden typpipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2008. Merkinnät: kts. kuva 20. Typpipitoisuus nousi vain vähän välillä Rapakoski – Huruksela. Korkeimmillaan typpipitoisuus oli kaikkien mittauspisteiden keskiarvojen perusteella lumien sulamisen aikaan huhtikuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Nitraatti-nitriittityppipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä vain $16 \mu\text{g/l}$ (kuva 23). Nitraattinitriittityypin pitoisuutta näyttää säätelevän vuodenajat ja niiden mukaan vaihtelevat biokemialliset prosessit sekä valumat enemmän kuin pistekuormitus. Pitoisuudet olivatkin vuonna 2008 keskimääräistä suurempia. Hajakuormituksen vaikutus näkyy pitoisuuden nousussa välillä Huruksela – Ahvenkoski. Yleisesti pitoisuudet olivat talvella korkeampia ja kesällä matalia perustuotannon ottaessa nitraatin käyttöönsä. Pitoisuudet olivat suurimmillaan helmikuussa. Nitraatti-nitriittityypin osuus kokonaistypestä oli keskimäärin 40 % - samaa suuruusluokkaa kuin edellisinäkin vuosina.



Kuva 23. Kymijoen nitriitti+nitraattityppipitoisuus ($\text{NO}_23\text{-N } \mu\text{g/l}$) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2008. Merkinnät: kts. kuva 20. Pitoisuus nousi välillä Huruksela - Ahvenkoski. Kesällä pitoisuudet laskivat perustuotannon ottaessa nitraatin käyttöönsä. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

Jätevesikuormituksen vaikutus näkyy Rapakosken ja Hurukselan välillä selvimmin ammoniumtyppipitoisuuden nousuna. Vuonna 2008 pitoisuusnousu oli 10 µg/l eli ammoniumtyypen määrä lähes kolminkertaistui (kuva 24). Kymijoen suurimpien kunnallisten jätevedenpuhdistamojen kuormitustietojen perusteella yhdyskuntajätevesien kokonaistypistä on lähes 80 % ammoniumtyypeä. Tällä perusteella pelkästään yhdyskuntien aiheuttama ammoniumtyypen pitoisuusnousu oli vuonna 2008 16 µg/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 ammoniumtyypeistä hapettuu ja sidotaan perustuotannossa.



Kuva 24. Kymijoen ammoniumtyppipitoisuus ($\text{NH}_4\text{-N}$ µg/l) viidellä eri näytepisteellä vuonna 2008. Merkinnät: kts. kuva 20. Pitoisuus nousi selvästi välillä Rapakoski – Huruksela. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat suurimmillaan elokuussa ja pienimmillään lokakuussa. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

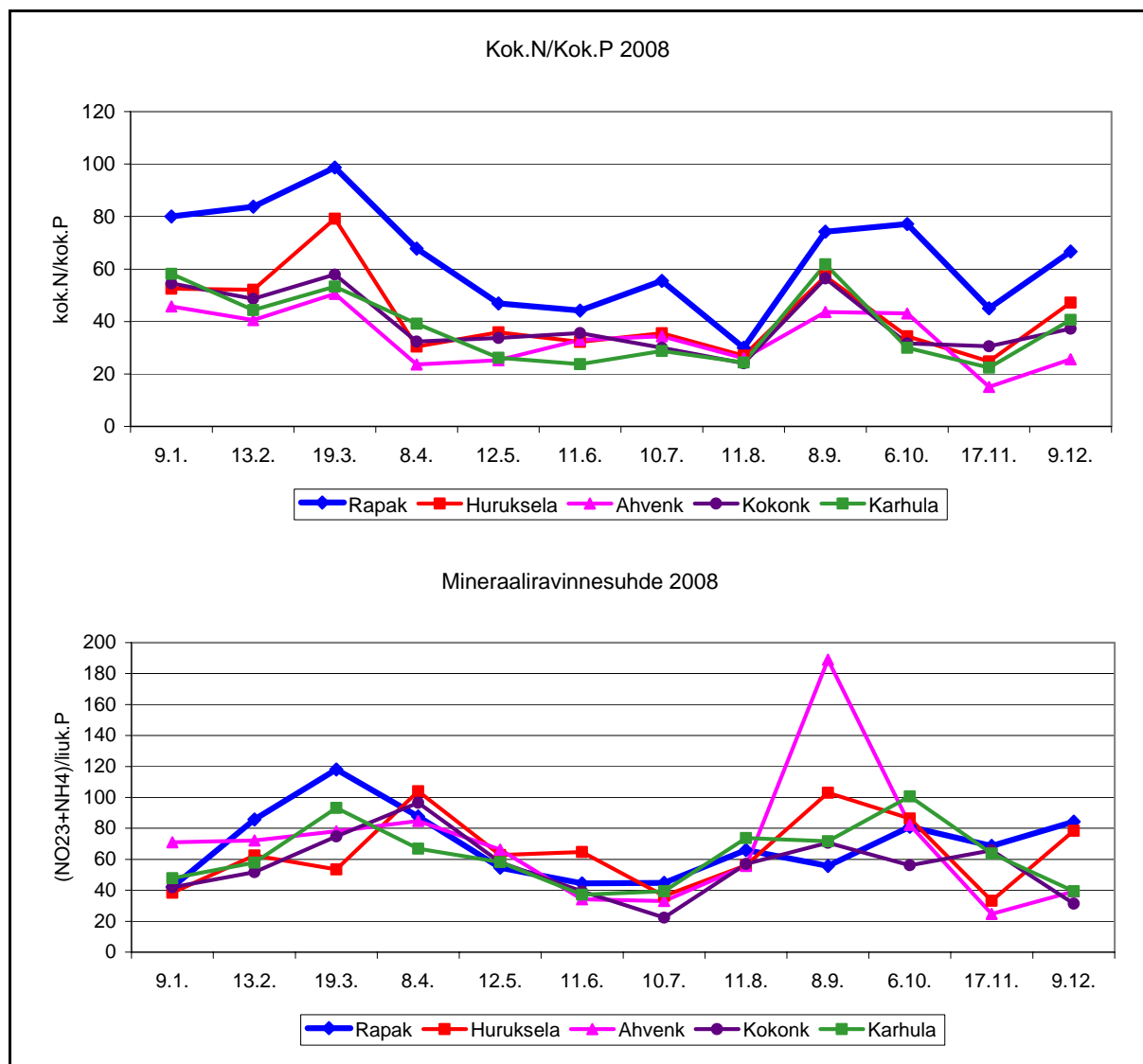
Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat suurimmillaan kesällä, ja pienimmillään touko- ja lokakuussa (kuva 24). Keskiarvojen mukaan ammoniumtyypen pitoisuus oli Ahvenkoskella alhaisemmalla tasolla kuin Hurukselassa, joten tämän perusteella Kymijoen alimman osan hajakuormitus ei nostanut ammoniumtyppipitoisuuksia.

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 minimitekijä³. Kokonaisravinesuhteiden perusteella fosfori on Kymijoen minimiravinne myös kuormitetulla jokialueella. Vuoden 2008 aikana N/P-suhde laski kuormitetulla osalla marraskuussa Ahvenkoskella tasolle 8-15. Kokonkoskella suhde oli tuolloin 14. Muulloin suhde oli yli 20. Rapakoskella suhde oli pienimmilläänkin tasoa 30 (kuva 25).

Myös mineraaliravennesuhteiden perusteella fosfori on selkeästi Kymijoen minimiravinne (kuva 25). Mikäli mineraaliravinteiden painosuhte (NO₃+NO₂+NH₄/liuk. fosfori) on yli 12, pidetään fosforia rajoittavana tekijänä. Mikäli suhde on alle 5, on typpi rajoittava tekijä³. Suhde oli vuonna 2008 minimisissään 19.

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 perustuotannolle käyttökelpoisinta fosforia.



Kuva 25. Kymijoen kokonaistypen ja -fosforin suhdeluku sekä liukoisten typpi- (nitriitti, nitraatti ja ammonium) ja fosforyhdisteiden (liukoinen kokonaisfosfori) suhdeluvut eri kuukausina vuonna 2008. Ravennesuhteiden perusteella fosfori on Kymijoen minimiravinne. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

5.8 MUUT KEMIALLISET YHDISTEET

Yhteenvedo Kymijoen Hurukselassa vuonna 2008 mitattujen muiden alkuaineiden ja yhdisteiden pitoisuuksista on taulukoissa 2 ja 3 (liite 9.2). Pitoisuudet ovat samaa tasoa kuin edellisvuosina.

Taulukko 2. Kymijoen Hurukselan ainepitoisuuksia (n = 24, minimi, maksimi, mediaani, keskiarvo) vuonna 2008. 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	4,9	9,2	1,8	140	10
max	6,0	12	3,4	820	74
med	5,2	9,9	3,0	240	39
ka	5,3	10	2,7	284	38
	Al µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l
min	31	4,3	1,5	5,5	1,4
max	640	5,7	1,8	7,0	1,7
med	160	5,2	1,6	6,4	1,6
ka	195	5,2	1,6	6,3	1,6

Taulukko 3. Kymijoen Hurukselan raskasmetalli-, seleeni- ja AOX -pitoisuudet (µg/l) vuonna 2008. Tulokset ovat Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (KAS) aineistosta (n=12).

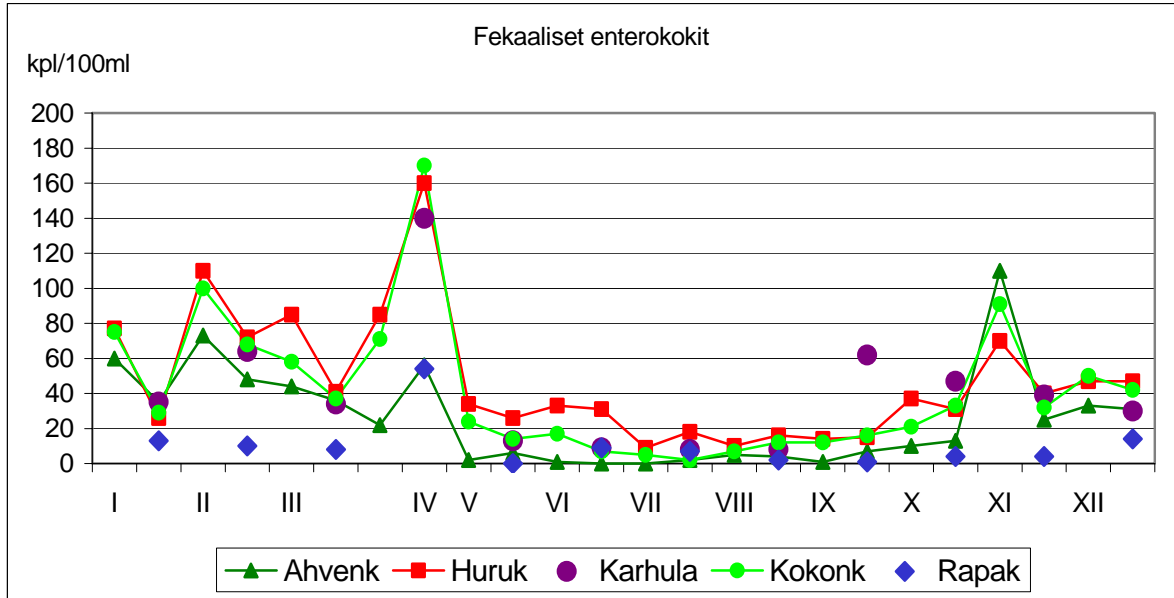
µg/l	Zn	Se	Ni	Pb	Cu	Cr	Cd	As	Hg	AOX
min	1,7	<0,2	0,6	0,10	1,1	0,3	<0,01	0,31	<0,002	23
max	3,0	<0,2	1,0	0,32	1,5	0,8	0,03	0,39	0,003	31
med	2,1	<0,2	0,7	0,17	1,1	0,4	0,01	0,33	<0,002	27
ka	2,2	<0,2	0,8	0,17	1,2	0,4	0,01	0,33	<0,002	27

5.9 VEDEN HYGIEENINEN LAATU

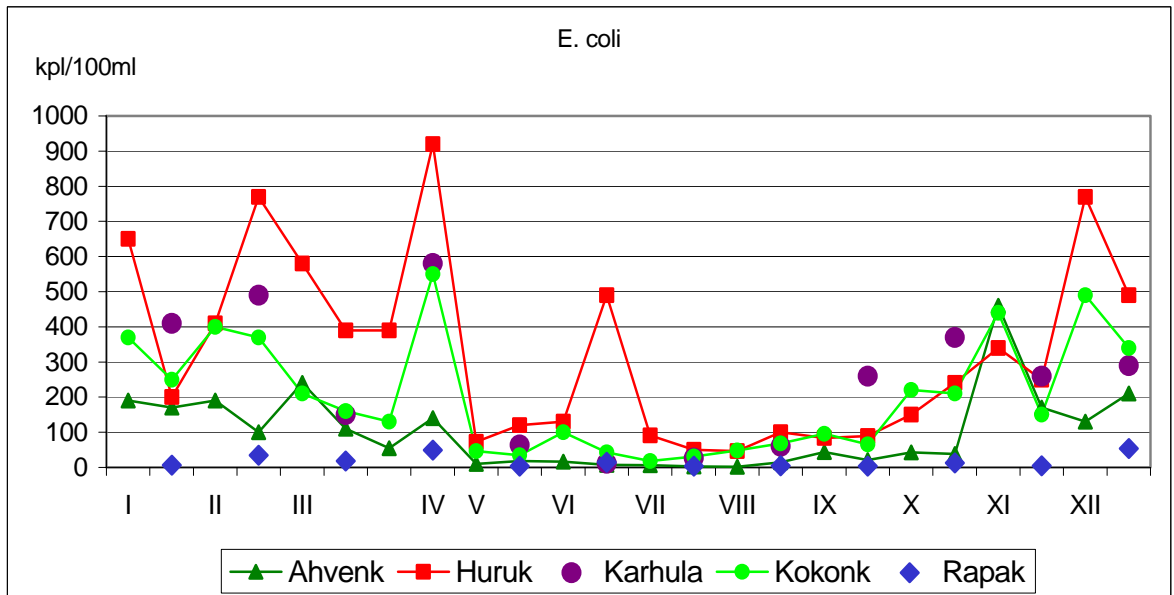
Voimassa olevien EU-normien (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta, nro 177/2008) mukaan vesi on hygieeniseltä laadultaan huonontunut ja voi aiheuttaa uimareille terveydellistä haittaa, mikäli yksittäisen tuloksen perusteella suolistoperäisiä enterokokkeja on yli 400 pmy/100 ml tai *Escherichia coli* on yli 1000 pmy/100 ml. Kymijoen veden hygieenistä laatua arvioidaan fekaalisten enterokokkien, kokonaiskolien ja *E. coli*-määrityksen avulla.

Fekaalisten enterokokkien määrien perusteella Kymijoen vesi oli hygieeniseltä laadultaan uimavedeksi soveltuvaa. Enimmillään enterokokkeja oli huhtikuussa Kokonkoskella, Hurukselassa ja Karhulassa 140-170 pmy/100 ml. Jokialueen näyteasemien enterokokitulosten mediaani oli vuonna 2008 28 pmy/100 ml. Enterokokkeja oli selvästi vähiten Rapakoskella ja eniten Hurukselassa (kuva 26).

Myös *E. coli*en määrät olivat selvästi pienimpiä Rapakoskella (vuoden tulosten keskiarvo 18 pmy) ja suurimpia Hurukselassa (326 pmy) (kuva 27). *E. coli*en määrä ei ylittänyt uimaveden toimenpiderajaa. Maksimimäärä oli Hurukselan huhtikuun tulos 920 pmy/100 ml.

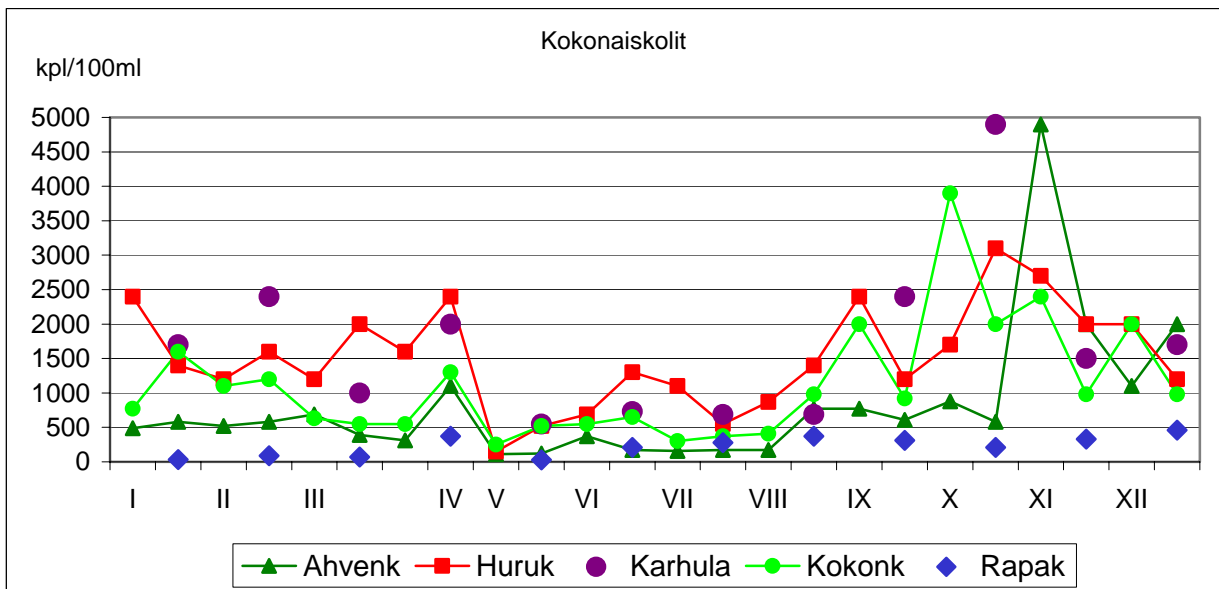


Kuva 26. Fekaalisten enterokokkien määrä (pmy/100 ml) Kymijoen näytepisteillä vuonna 2008. Vähiten enterokokkeja oli Rapakoskella. Uimaveden toimenpideraja 400 pmy/100ml ei ylittynyt kertaakaan koko vuonna. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.



Kuva 27. Escherichia colien määrä /100 ml Kymijoen näytepisteillä vuonna 2008. Vähiten *E. coli*ja oli Rapakoskella. Uimaveden toimenpideraja 1000 pmy/100ml ei ylittynyt kertaakaan koko vuonna. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

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). Lokakuussa Karhulassa ja marraskuussa Ahvenkoskella oli eniten koleja, 4 900 pmy/100ml.



Kuva 28. Kokonaiskolien määrä /100 ml Kymijoen näytepisteillä vuonna 2008. Vähiten koleja oli Rapakoskella. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö & KAS.

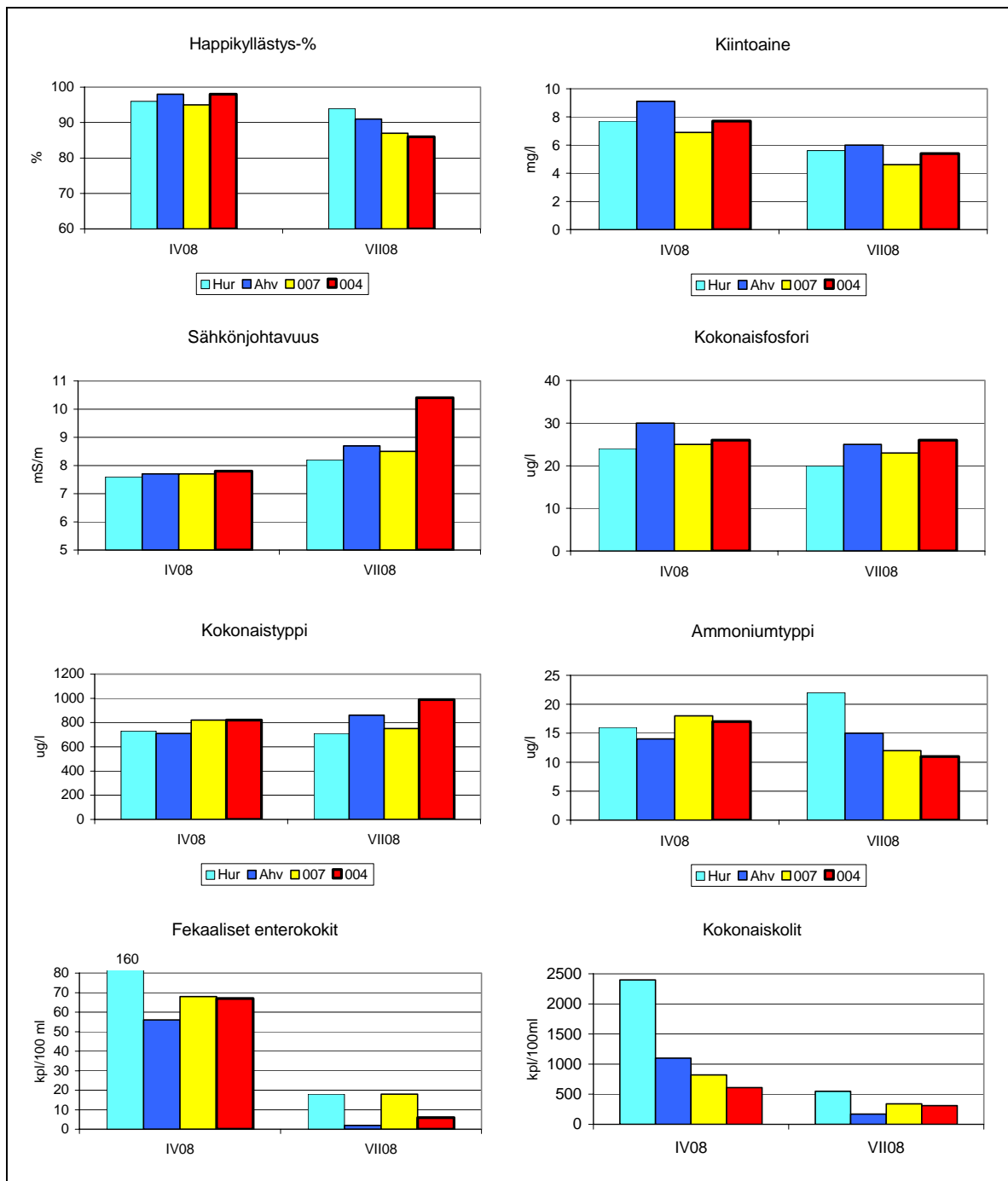
6 PYHTÄÄN KIRKONKYLÄN LOPETETUN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VESISTÖTARKKAILU

Vuoden 2006 alusta Pyhtään kirkonkylän jätevedet on johdettu Kotkan Mussalon puhdistamolle, mutta vesistötarkkailua jatkettiin vielä vuoden 2008 ajan. 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 2008 huhti- ja heinäkuussa (tulokset liite 9.3).

Pääsääntöisesti veden laadussa ei ollut oleellista eroa Pyhtään lopetetun puhdistamon ylä- ja alapuolella tutkittuina ajankohtina. Sähkönjohtavuus ja typpipitoisuus olivat kesällä puhdistamon alapuolella suurempia kuin muilla vertailupisteillä (kuva 32).

Selvimmän puhdistamon vaikutus näkyi yleensä veden hygieenisessä laadussa. Nyt fekaalisten enterokokkien määrissä ei juuri ollut eroa. *E. coli* oli keväällä alapuolella hieman enemmän, mutta selvästi vähemmän kuin Hurukselassa. Kokonaiskolien määrä oli keväällä hieman suurempi yläpuolisella pisteellä, mutta jälleen selvästi vähemmän kuin

Hurukselassa. Hygieeniseltä laadultaan Pyhtään haaran vesi täytti uimaveden laatuksiteerit selkeästi.



Kuva 32. Kymijoen vedenlaatu Pyhtään haarassa Pyhtään kirkonkylän entisen jätevedenpuhdistamon yläpuolella (as 007) ja alapuolella (as 004) vuonna 2008. Kuvassa on esitetty myös vastaavien ajankohtien vedenlaatu Kymijoen pääuoman puolella Hurukselassa ja Ahvenkoskella. Pyhtään haaran kahden tarkkailupisteen vedenlaadussa ei juuri ollut eroja. Kesällä sähkönjohtavuus ja typpipitoisuus olivat korkeampia alapuolisella pisteellä. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

7 KALATALOUDELLINEN TARKKAILU

Velvoitetarkkailuun kuuluu Kymijoen alaosan ja sen merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Vuonna 2008 Kymijoen kalataloudellisessa yhteistarkkailussa tutkittiin kalaston rakennetta sähkökoekalastuksin sekä nahkiaissaaliskirjanpidolla. Vuonna 2008 käynnistyi myös vaelluspoikastutkimukset. Tutkimukset suoritettiin ns. smolttiruuvien avulla Pernoon koskien alapuolella. Kalojen käyttökelpoisuutta arvioitiin aistinvaraisin tutkimuksin. Kalataloustarkkailun tulokset on raportoitu omana julkaisunaan⁴.

8 YHTEENVETO

Tässä julkaisussa on käsitelty Kymijoen alaosan kuormittajien velvoitetarkkailun vedenlaatutulokset vuodelta 2008. Tarkkailu on toteutettu yhteistarkkailuna. Kymijoen alaosan vedenlaadun tarkastelussa käytettiin velvoitetarkkailutulosten lisäksi Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen Kymijoki-tuloksia.

Kymijoen keskivirtaama oli vuonna 2008 suurin lähes 30 vuoteen. Kymijoen virtaamat olivat koko vuoden keskimääräistä suurempia, ja kasvoivat vuoden loppua kohden. Vuosi 2008 oli harvinaisen lämmin ja sateinen. Vuoden alussa maan eteläosan suuret järvet olivat vielä sulina. Tammi-maaliskuu oli tavanomaista lämpimämpi ja runsassateinen. Myös huhtikuu oli normaalia lämpimämpi, ja järvien jäät lähtivät maan eteläosissa viikon-pari keskimääräistä aiemmin. Toukokuussa satoi vähän, kolmasosa normaalimäärästä. Kesäkuussa satoi erittäin runsaasti. Syyskuussa satoi vähän, reilu kolmasosa normaalimäärästä. Lokakuussa satoi runsaasti, kaksinkertaisesti keskimääräiseen verrattuna ja oli keskimääräistä lämpimämpää. Myös marras-joulukuu oli keskimääräistä lämpimämpi. Marraskuun lopulla lunta pyrytti koko maahan, mutta lauha sää sulatti lumia. Vuoden päättyessä etelässä oli lunta tavallista vähemmän. Joulukuun lopulla maan eteläosan suuret järvet olivat edelleen seliltä avoinna.

Jätevesien mukana Kymijoen alaosalle tuli vuonna 2008 keskimäärin 1,5 tonnia typpeä, 57 kiloa fosforia, 3,6 tonnia kiintoainetta ja 1,1 tonnia happea kuluttavaa orgaanista ainetta (BOD₇) vuorokaudessa. Teollisuuden kuormitus oli hieman pienempää kuin edellisvuonna, erityisesti kiintoaineen ja fosforin osalta. Kiintoainekuormituksen väheneminen johtui pääasiassa Anjalankosken Enson kuormituksesta. Fosforikuormitus väheni Enson lisäksi Kymin tehtailta. 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 tehtailta typen tavoitearvoissa oli ylityksiä. Sonoco-Alcore Oy:llä oli ylityksiä kemiallisen hapenkulutuksen lupa-arvoissa.

Kymijoen alaosan asumajätevesien kuormitus oli edellisvuotista tasoa tai laski hieman. Halko- ja Huhdanniemen kuormitus oli vähentynyt selvästi. Akanojalla BOD- ja typpikuormitus oli vähentynyt, mutta fosfori- ja kiintoainekuormitus lisääntynyt. Mäkikylän kuormitus oli edellisvuotista tasoa muuten, mutta kiintoainekuormitus oli kasvanut. Kaikilla puhdistamoilla oli vuonna 2008 luparajojen ylityksiä. Eniten ylityksiä oli Halkoniemen puhdistamolla.

Kymijoen ainevirtaamat olivat vuonna 2008 suurimpia 20 vuoteen. Vuonna 2008 ainevirtaamat olivat suurimmillaan huhti- ja marras-joulukuussa, jolloin myös virtaamat olivat suurimmillaan. Marras-joulukuussa oli lisäksi lämmintä ja osa sateista tuli vetenä. Pienimmillään kiintoaine- ja fosforivirtaamat olivat tammikuussa ja typpivirtaamat kesäkuussa.

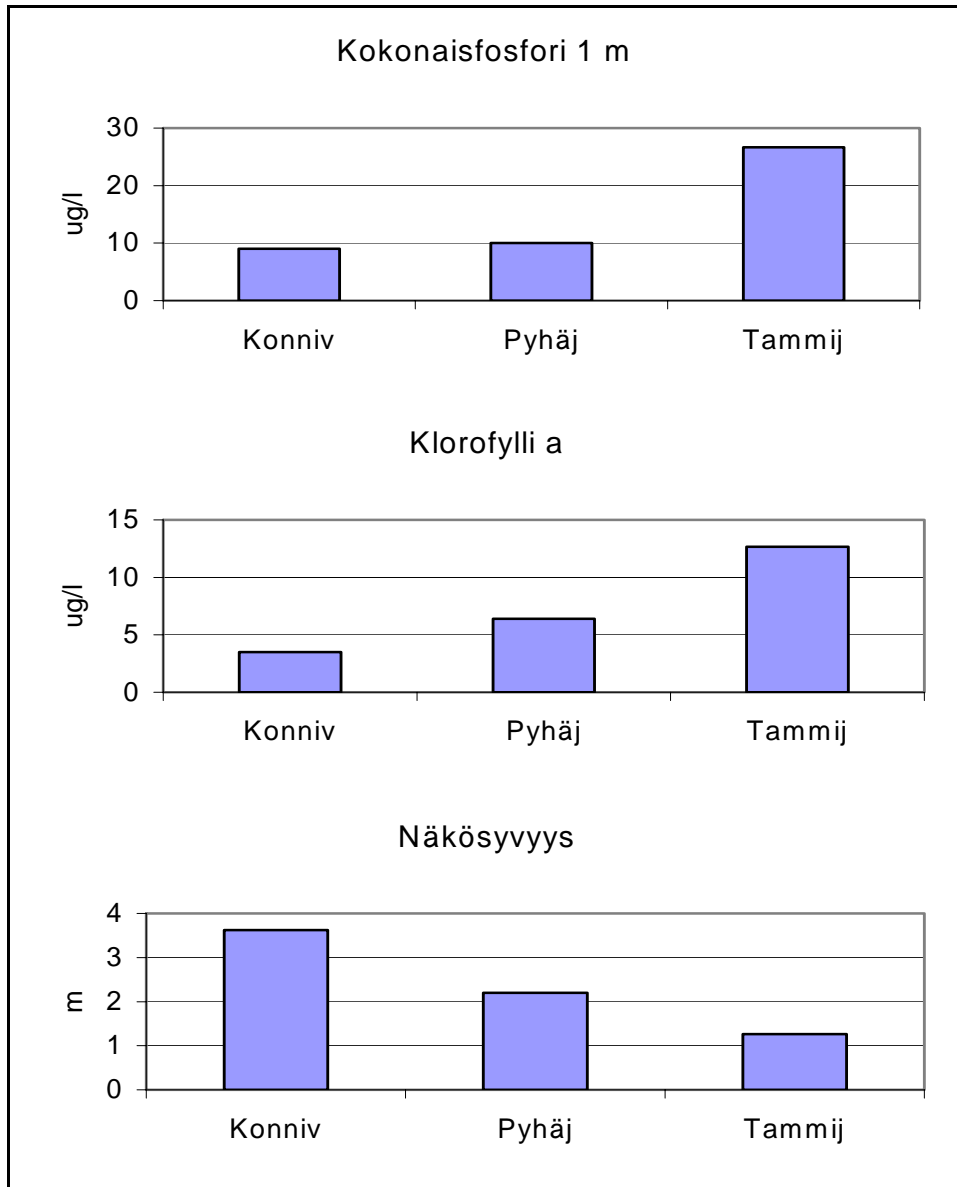
Laskelmien mukaan vuonna 2008 Kymijoen mereen kuljettamista ainemääristä 1 % kiintoaineesta, 7 % fosforista ja 6 % tpeystä oli peräisin Kymijoen alaosan piste-kuormituksesta. Jätevesien osuus kuormituksesta oli selvästi aiempaa pienempi. Laskennallisesti vajaa puolet kiintoaine- ja fosforiainemääristä sekä lähes 90 % typpivirtaamista oli peräisin Kuusankosken yläpuolisista vesistöistä.

Pistekuormituksen ja hajakuormituksen vaikutus näkyi edellisvuosien tapaan useimpien mitattujen pitoisuuksien nousuna Rapakosken ja Hurukselan asemien välillä, vaikka pitoisuusnousut eivät olekaan Kymijoessa kovin suuria. Jätevesikuormituksen vaikutus näkyi selvimmin ammoniumtyppipitoisuuden, sähkönjohtavuuden, bakteerien sekä liukoisen ja kokonaisfosforin pitoisuuden nousussa. Esim. ammoniumtyypin keskiarvopitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan välillä vuonna 2008 10 µg/l eli ammoniumtyppi-pitoisuus lähes kolminkertaistui. Laskennallisesti nousu aiheutui kokonaisuudessaan pistekuormituksesta. Kymijoen kokonaisfosforipitoisuus nousi Rapakosken ja Hurukselan asemien välillä noin 6,3 µg/l. Laskennallisesti pistekuormituksen osuus pitoisuusnoususta oli neljäsosa. 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. Kymijoen vesi oli hygieeniseltä laadultaan uimavedeksi soveltuvaa. Bakteereja oli selvästi vähiten Rapakoskella ja eniten Hurukselassa. Myös alkaliteetti, kemiallinen hapenkulutus, kiintoainepitoisuus ja sameus kasvoivat Rapakoski – Huruksela välillä. Happitilanne on koko joessa hyvä; alhaisin mitattu happipitoisuus oli vuonna 2008 7,9 mg/l. Happipitoisuudessa ei juuri ole eroja eri näyteasemien välillä.

Kymijoen vedenlaadun muutokset Hurukselan ja Ahvenkosken asemien välillä kuvaavat parhaiten hajakuormituksen vaikutuksia, sillä näiden asemien välillä ei ole piste-kuormitusta. Ahvenkoskenhaaraan laskevat valuma-alueiltaan peltovaltaiset Tallus- ja Teutjoki. Sameus oli Ahvenkoskella selvästi suurempaa kuin muilla näytepisteillä. Myös kokonaisfosfori-, kiintoaine-, kokonaistyyppi- ja nitriittinitraattityppipitoisuus oli korkeimmillaan Ahvenkoskella, erityisesti marras-joulukuussa.

Kymijoen yhteistarkkailun lisäksi tässä yhteenvedossa on raportoitu Pyhtään kirkonkylän entisen jätevedenpuhdistamoiden vesistötarkkailu. Pääsääntöisesti veden laadussa ei ollut oleellista eroa Pyhtään kahden eri näytepisteen välillä. Hygieeniseltä laadultaan Pyhtään haaran vesi täytti kahden näytteenottokerran perusteella uimaveden laatukriteerit selkeästi.

Loppuyhteenvedoksi on tarkasteltu vesialueen rehevyyden muutosta siirryttäessä Kymijokea alaspäin. Tulosten perusteella Kymijoki rehevöityy siirryttäessä Konnivedeltä Tammijärvelle (kuva 33). Tarkastelun kohteena olivat Kymijoen järvaltaat Konnivesi, Jaalan Pyhäjärvi ja Tammijärvi. Kaikki tulokset ovat kesäkaudelta 2008. Konniveden tulokset perustuvat kahteen näytteenottokertaan (9.6. ja 11.8.2008) ja ovat Heinolan alueen yhteistarkkailun⁵ näyteasemien 8 ja 9 keskiarvon mukaisia. Pyhäjärven aineistona on käytetty vain yhden ja Tammijärven osalta kolmen näytteenottokerran tuloksia kesäelokuulta 2008 (tulokset liite 9.4). Verrattuna 2000-luvun alkuun Tammijärven klorofylli- ja fosforipitoisuudet ovat nousseet. Kesän 2008 klorofylli- ja fosforitulosten perusteella Konnivesi on karu, Pyhäjärvi lievästi rehevä ja Tammijärvi rehevä. Vesialueitten väliset erot näkyvät selvästi myös näkösyvydessä; Konniveden eteläosassa näkösyvyyttä oli lähes 4 metriä, mutta Tammijärvessä vajaa puolitoista metriä. Levätuotannon voimistuessa vesi samentuu ja veden näkösyvyys pienenee.



Kuva 33. Vesialueen rehevyytason (kokonaisfosfori 1 m, klorofylli a) ja näkösyvyyden muutos siirryttäessä Kymijokea alaspäin Konnivedeltä Jaalan Pyhäjärvelle ja Kymijoen alaosan Tammijärvelle. Konniveden tulokset ovat kesä- ja elokuulta yhteistarkkailun näyteasemien 8 ja 9 tuloskeskiarvoja. Pyhäjärven tulokset ovat yhdeltä elokuun näytteenotokerralta. Tammijärven tulokset perustuvat kolmeen näytteenotokertaan kesä-elokuussa 2008. Kymijoki rehevöityy siirryttäessä Konnivedeltä Tammijärvelle. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö ja KAS.

VIITTEET

-
- ¹ Mattila, J. 2009. Pyhtää-Kotka-Hamina merialueen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2008. – Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu, käsikirjoitus
 - ² Suomen ympäristökeskus 2009. Vesitilannekatsaukset. Ympäristöhallinnon www-sivut, www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Pintavedet > Ajankohtainen vesi- ja lumitilanne > Kuukausittaiset vesitilannekatsaukset
 - 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 Raunio, J. & Mäntynen, J. 2009. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2008. – Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 188/2009, 21 s + liitteet.
 - ⁵ Åkerberg, A. & Raunio J. 2009. Heinolan alueen vesistöjen vedenlaadun velvoitetarkkailututkimukset vuonna 2008. - Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 183/2009, 36 s + 18 s + liitteet.

LIITTEET

- 1 Kartta: Kymijoen vedenlaadun seuranta-asetat ja kuormittajat
- 2 Kymijoen alaosan velvoitetarkkailujen näytepisteet ja koordinaatit
- 3 Määritysmenetelmät
- 4 Säätiidot Valkealan Utissa 2008
- 5 Kymijoen virtaamat 2008
- 6 Kymijoen pistekuormitus 2008
- 7 Ainevirtaamien laskentamenetelmät ja Kymijoen ainevirtaama mereen vuonna 2007 eri menetelmillä laskettuna
- 8 Kymijoen jokihaarojen ainevirtaamat mereen 2008
- 9 Vedenlaatutulokset 2008



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

Kymijoen alaosan yhteistarkkailun näytepisteet ja koordinaatit vuonna 2008

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

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

Käytetyt määrittämenetelmät:
KCL Kymen Laboratorio Oy

Määrittä	Yksikkö	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 27888
pH		PH_L25	SFS 3021
Alkaliteetti	mmol/l	ALK_NP42	KM-130
Väiriluku	Pt mg/l	CNR_NC	EN ISO 7887
COD _{Mn}	O ₂ mg/l	CODMN_NT	SFS 3036
TOC	mg/l	TOC	SFS-EN 1484
Kokonaistyyppi	µg/l	NTOT_NA	SFS 3031
NO ₂ + NO ₃	µg/l	NO23_NA	SFS-EN ISO 13395
NH ₄	µg/l	NH4N_NS	SFS 3032
Kokonaisfosfori	µg/l	PTOT_NS	SFS 3026
Liuennot 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	AK Med SIL001
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	Colilert
Escherichia coli	kpl/100 ml	EC-636	Colilert
Klorofylli a	µg/l	CP_E	SFS 5772

Säätila Valkealan Utin säähavaintoasemalla (Ilmatieteen laitos) vuonna 2008 ja kokonaissäteily Helsinki-Vantaalla touko-syyskuussa 2008

Kuukausi	Keskilämpötila, °C Valkeala, Utti		Sademäärä, mm Valkeala, Utti		Kok.säteily, MJ/m ² Helsinki-Vantaa	
	2008	1971-00	2008	1971-00	2008	1971-00
Tammi	-2,1	-7,4	76	49		
Helmi	-1,2	-7,8	60	38		
Maalis	-2,1	-3,1	52	43		
Huhti	5,6	2,5	31	33		
Touko	10,5	9,9	12	35	612	582
Kesä	14	14,8	87	57	540	620
Heinä	16,1	16,9	50	70	630	601
Elo	14,3	14,9	97	83	330	446
Syys	9,1	9,3	26	69	235	252
Loka	7,1	4,1	143	69		
Marras	1,3	-1,1	105	69		
Joulu	-1,2	-5,2	68	63		
X/Σ	6,0	4	807	678	2247	2501

Lähde: Ilmatieteenlaitoksen Ilmastokatsaukset 2008

Kymijoen virtaaman kuukausikeskiarvot Kuusankoskella ja jokihaaroissa vuonna 2008

	Kuusankoski	Ahvenkoski	Koivukoski	Korkeakoski
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1/2008	401	207	109	88
2	413	219	110	87
3	464	232	135	92
4	522	267	175	94
5	462	227	114	93
6	399	199	83	93
7	412	202	94	93
8	427	211	102	94
9	445	222	112	93
10	398	204	95	92
11	497	243	154	94
12	568	276	217	94
MQ	451	226	125	92
NQ	321	64	52	63
HQ	581	351	255	95

MQ=keskivirtaama, NQ=minimivirtaama, HQ=maksimivirtaama

Kymijoen alaosan pistekuormitus vuonna 2008

2008						
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, Kymi, paperit. ja sulfaattisellut.	90 189	833	220	19 722	11,3	296
Myllykoski Paper, paperit.	23 439	632	200	4 985	12,2	122
Stora Enso, Anjalan-kosken paperi- ja kartonkitehtaat	29 191	663	140	7 116	8,6	324
Sonoco-Alcore, Karhulan kartonkit.	951	26		215		
Teollisuus yhteensä	143 770	2 154	560	32 038	32	742
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	12 400	190	80	500	5,0	170
Kouvola, Mäkikylä	20 600	412	249	1 130	13	433
Anjalankoski						
* Halkoniemi	4 210	220	110	390	5,2	99
* Huhdanniemi	4 820	80	66	200	1,5	81
Ruotsinpyhtää, Vastila	3	0,1	0,03	0,1	0,003	0,05
Yhdyskunnat yhteensä	42 033	902	505	2 220	25	783
Teollisuus + yhdyskunnat	185 803	3 056	1 065	34 258	57	1 525

Huom. lisäksi

AOX-kuormitus UPM-Kymmene, Kymiltä: 237 kg/vrk

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.

LIITE 7.2

Tulokset (tonnia) eri menetelmillä lasketuista Kymijoen ainevirtaamista Suomenlahteen vuonna 2008. Kolmen jokihaaran ainevirtaamiin on vielä lisätty Pyhtään haaran osuus (2 % Kymijoen kokonaisainevirtaamista vuoden 1992 tulosten perusteella).

2008	Kiintoaine t /v	COD_{Mn} t /v	Kok.N t /v	Kok.P t /v
M1	88 333	105 308	9 418	325
M2	87 092	104 295	9 342	316
M3	88 906	105 373	9 437	326

Kymijoen jokihaarojen ainevirtaamat mereen vuonna 2008

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 kerran kuukaudessa. KAS otti näytteet Hurukselasta, Ahvenkoskesta ja Koivukoskesta kerran kuukaudessa.

Ahvenkosken ainevirtaamat mereen vuonna 2008

	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	46,5	124,3	295	107	11983	5991	277	207
2	56,8	138,1	378	123	14191	7474	303	219
3	57,5	149	341	107	14499	6414	267	232
4	209,9	168,4	692	115	16379	9458	323	267
5	118,7	151	412	88	11670	4903	177	227
6	106,6	119,5	318	86	9542	3267	267	199
7	128,3	121,3	419	79	12915	3665	236	202
8	107,6	113	346	64	9389	3373	255	211
9	106,5	131,4	297	58	10549	3644	249	222
10	67	111	238	53	10047	4495	132	204
11	578,4	233	1932	336	18476	6823	294	243
12	161	228,9	811	179	19435	8465	370	276
ka	145,4	149,1	540	116	13256	5664	262	226

Koivukosken ainevirtaamat mereen vuonna 2008

	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	26,4	62,6	104	57	5509	2637	141	109
2	22,8	68	133	71	6700	3374	147	110
3	29,9	83,2	144	47	8087	3383	159	135
4	127	110,4	333	60	10735	5594	242	175
5	48,3	75,3	172	44	6008	2413	118	114
6	43,4	54,1	118	47	4374	1363	108	83
7	51,2	56,9	175	53	5076	1502	130	94
8	55,5	56,4	167	40	4759	1718	172	102
9	52,3	61,4	121	29	5322	1935	126	112
10	40,6	54,2	148	33	4925	2298	90	95
11	97,8	107,1	399	60	7651	3659	173	154
12	77,8	147,2	412	178	13405	6000	309	217
ka	56,1	78,1	202	60	6879	2990	160	125

Korkeakosken ainevirtaamat mereen vuonna 2008

	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	16	52,5	84	46	4866	2053	129	88
2	21,8	54,9	120	53	5337	2932	113	87
3	20,7	56,4	119	32	6359	2941	24	92
4	68,2	60,1	195	41	7634	2599	122	94
5	49	56,2	169	40	4419	2250	88	93
6	58,7	53	193	40	4580	1366	129	93
7	96,4	57	201	40	5785	1446	137	93
8	56	51,2	187	24	4548	1624	171	94
9	38,6	52,2	88	24	5464	1607	121	93
10	44,5	51,7	123	24	4292	2305	95	92
11	43,9	59,3	171	32	3817	1949	122	94
12	32,5	63,3	130	65	5279	2436	122	94
ka	45,5	55,7	148	38	5198	2126	114	92

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Väri sentr mg Pt/l	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	
9.1.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:00; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. -3 C-ast;																					
1		0,2	14,3	98	1,1	<1	7,1	0,23	7,1	30	6,5	560	250	<5	7	6	13	6	34	6,9		
9.1.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 10:00; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. -3 C-ast;																					
1		0,1	14,5	99	2,1	2,9	8,3	0,27	7,2	30	7,0	630	250	19	12	7	26	200	1400	7,4		
9.1.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:55; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. -3 C-ast;																					
1		0,1	15,0	103	5,2	2,1	8,3	0,27	7,1	35	6,9	640	340	15	14	5	35	170	580	6,0		
9.1.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:35; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. -3 C-ast;																					
1		0,1	11,8	81	2,7	2,6	8,4	0,27	7,2	30	6,6	600	280	14	11	7	29	250	1600	5,6		
9.1.2008	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:50; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. -3 C-ast;																					
1		0,1	15,0	103	2,4	2,1	8,3	0,27	7,2	30	6,9	640	270	17	11	6	35	410	1700	7,2		
13.2.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:45; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 1 C-ast;																					
1		0,4	12,9	89	3,6	1,0	6,8	0,23	7,1	25	6,5	670	340	<5	8	4	10	35	88	5,7		
13.2.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:10; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 1 C-ast;																					
1		0,8	14,2	99	5,9	2,0	7,8	0,25	7,1	30	6,9	730	360	15	14	6	72	770	1600	7,2		
13.2.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 10:25; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 1 C-ast;																					
1		0,7	12,9	90	8,0	2,9	8,0	0,28	6,9	45	6,7	810	420	13	20	6	48	100	560	5,5		
13.2.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:45; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 1 C-ast;																					
1		0,8	13,8	96	4,3	2,5	7,8	0,26	7,1	30	7,0	730	400	14	15	8	68	370	1200	7,4		

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Väri sentr mg Pt/l	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 3 µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok.P µg/l	liuk.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli _{hp} /100 ml	koli36 /100ml	TOC mg/l	
13.2.2008	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 12:00; Näytt.ottaja aä ai; Ilm.lt. 1 C-ast;																					
1			0,8	14,0	98	5,3	2,9	7,8	0,26	7,0	30	7,3	710	390	15	16	7	64	490	2400	6,2	
19.3.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 13:45; Näytt.ottaja aä ai; Ilm.lt. -1 C-ast;																					
1			0,7	13,2	92	0,9	<1	6,9	0,22	6,9	35	6,4	790	340	14	8	3	8	18	70	7,1	
19.3.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:30; Näytt.ottaja aä ai; Ilm.lt. -1 C-ast;																					
1			0,9	10,9	76	1,7	1,6	7,5	0,26	7,0	35	6,7	950	360	14	12	7	41	390	2000	7,3	
19.3.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:30; Näytt.ottaja aä ai; Ilm.lt. -1 C-ast;																					
1			1,0	9,9	69	5,7	2,6	7,8	0,26	6,9	40	7,3	960	380	11	19	5	36	110	390	7,3	
19.3.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:10; Näytt.ottaja aä ai; Ilm.lt. -1 C-ast;																					
1			1,0	12,4	87	2,9	2,5	7,6	0,25	7,0	35	6,9	810	360	14	14	5	37	160	550	7,2	
19.3.2008	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:40; Näytt.ottaja aä ai; Ilm.lt. -1 C-ast;																					
1			1,0	12,8	90	2,5	2,6	7,6	0,25	7,0	35	7,1	800	370	<5	15	4	34	150	1000	7,3	
8.4.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:30; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. 4 C-ast;																					
1			1,8	12,8	92	3,8	2,9	6,9	0,23	6,9	35	7,1	610	260	<5	9	3	54	49	370	7,3	
8.4.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:35; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. 4 C-ast;																					
1			2,2	13,2	96	11	7,7	7,6	0,26	6,9	45	7,3	730	400	16	24	4	160	920	2400	6,1	
8.4.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 14:15; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. 9 C-ast;																					
1			3,0	13,2	98	16	9,1	7,7	0,27	6,9	55	7,3	710	410	14	30	5	56	140	1100	8,1	

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Väri sentr mg Pt/l	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	
8.4.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 12:30; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 6 C-ast;																					
1	2,6	13,0		95	9,7	8,4	7,7	0,26	7,0	45	7,3	710	370	16	22	4	170	550	1300	8,0		
8.4.2008	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 12:10; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 6 C-ast;																					
1	2,6	12,5		92	9,5	8,4	7,8	0,26	6,9	45	7,4	940	320	15	24	5	140	580	2000	8,1		
12.5.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 2 C-ast;																					
1	10,6	11,3		101	1,7	3,1	7,1	0,21	7,2	30	6,6	610	270	<5	13	5	0	4	29	6,6		
12.5.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:20; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 10 C-ast;																					
1	10,6	11,0		99	2,6	4,4	7,8	0,24	7,2	30	7,1	610	240	11	17	4	26	120	520	6,6		
12.5.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 10:15; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 6 C-ast;																					
1	11,4	10,7		98	4,9	6,5	7,8	0,25	7,2	35	7,2	580	260	5	23	4	6	18	120	7,0		
12.5.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:10; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 10 C-ast;																					
1	10,6	10,1		91	2,5	4,6	7,9	0,25	7,2	35	7,2	640	280	10	19	5	14	35	520	7,0		
12.5.2008	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 11:35; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 10 C-ast;																					
1	10,6	10,8		97	3,2	6,1	7,9	0,32	7,2	30	7,0	550	280	11	21	5	13	64	550	6,8		
11.6.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:30; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 9 C-ast;																					
1	14,4	9,1		89	2,7	4,5	7,1	0,23	7,2	30	6,9	530	170	8	12	4	9	15	210	8,3		
11.6.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:45; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 9 C-ast;																					
1	15,6	8,9		89	3,3	6,2	8,2	0,28	7,2	30	7,5	580	170	24	18	3	31	490	1300	8,9		

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Väri sentr mg Pt/l	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	
11.6.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:05; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 14 C-ast;																					
1		15,6	9,1	91	4,2	4,8	8,0	0,27	7,2	30	7,2	560	190	15	17	6	0	7	170	8,7		
11.6.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 10:50; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 11 C-ast;																					
1		15,6	9,0	90	2,9	5,6	8,1	0,28	7,3	30	7,7	570	180	16	16	5	7	43	650	8,3		
11.6.2008	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:30; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 11 C-ast;																					
1		15,4	8,8	88	4,0	7,3	9,4	0,27	7,2	30	6,6	570	170	16	24	5	9	12	730	8,6		
10.7.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:00; Näytt.ottaja JMä, HH; Ilm.lt. 16 C-ast;																					
1		17,8	8,9	93	2,1	4,6	7,4	0,24	7,4	30	6,3	610	170	9	11	4	7	4	280	7,4		
10.7.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:55; Näytt.ottaja JMä, HH; Ilm.lt. 16 C-ast;																					
1		17,8	9,0	94	3,0	5,6	8,2	0,28	7,4	30	6,7	710	160	22	20	5	18	50	550	7,8		
10.7.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:55; Näytt.ottaja JMä, HH; Ilm.lt. 16 C-ast;																					
1		18,4	8,6	91	5,0	6,0	8,7	0,28	7,3	30	6,9	860	150	15	25	5	2	3	170	8,2		
10.7.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:25; Näytt.ottaja JMä, HH; Ilm.lt. 16 C-ast;																					
1		18,0	9,0	95	3,3	5,9	8,4	0,27	7,4	30	7,1	630	160	19	21	8	2	31	370	7,7		
10.7.2008	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:45; Näytt.ottaja JMä, HH; Ilm.lt. 16 C-ast;																					
1		18,0	8,8	93	4,4	12	8,9	0,28	7,3	30	7,1	720	180	17	25	5	8	26	690	7,8		
11.8.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:15; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;																					
1		17,3	8,2	85	2,2	5,0	7,1	0,24	7,3	20	6,0	480	190	8	16	3	2	5	370	7,3		

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Väri sentr mg Pt/l	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 _{hp} /100 ml	koli36 /100ml	TOC mg/l	
11.8.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:15; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;																					
1		17,5	8,5	89	3,5	6,0	7,9	0,27	7,2	25	6,2	540	200	25	20	4	4	16	100	1400	7,7	
11.8.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:50; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast;																					
1		17,9	8,2	86	4,6	4,7	7,9	0,28	7,3	25	6,5	520	210	13	20	4	4	4	15	770	8,0	
11.8.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 10:50; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast;																					
1		17,7	8,9	93	4,1	6,7	8,0	0,27	7,3	25	6,3	530	210	18	22	4	4	12	68	980	7,5	
11.8.2008	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:10; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast;																					
1		17,6	8,8	92	4,0	6,9	8,1	0,28	7,3	25	6,3	560	200	21	23	3	3	8	60	690	7,7	
8.9.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:50; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 9 C-ast;																					
1		14,6	9,1	89	1,7	3,0	6,8	0,24	7,2	20	6,0	520	160	7	7	3	3	1	4	310	8,2	
8.9.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 12:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 14 C-ast;																					
1		14,7	9,4	92	3,7	5,1	7,6	0,27	7,2	25	6,3	630	190	16	11	2	2	15	89	1200	8,5	
8.9.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 10:20; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 12 C-ast;																					
1		14,6	9,1	89	4,0	5,2	7,6	0,28	7,2	25	6,4	610	180	9	14	<2	<2	7	21	610	8,8	
8.9.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:20; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 12 C-ast;																					
1		14,7	9,8	96	3,4	5,0	7,6	0,27	7,2	25	6,3	620	200	12	11	3	3	16	66	920	8,6	
8.9.2008	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 11:50; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 12 C-ast;																					
1		14,7	9,2	90	3,6	4,8	7,7	0,28	7,1	30	6,5	680	200	15	11	3	3	62	260	2400	7,9	

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Väri sentr mg Pt/l	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	
6.10.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 09:40; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 8 C-ast;																					
1			10,1	9,7	86	1,7	2,6	7,0	0,24	7,2	25	5,6	540	240	<5	7	3	4	13	210	9,5	
6.10.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:55; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 8 C-ast;																					
1			10,2	10,1	90	5,4	4,3	7,9	0,28	7,2	30	6,3	550	250	9	16	3	31	240	3100	10	
6.10.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:40; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 9 C-ast;																					
1			10,2	9,3	83	3,7	3,5	8,1	0,28	7,1	30	6,2	560	240	7	13	3	13	38	580	10	
6.10.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:00; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 9 C-ast;																					
1			10,3	10,1	90	6,8	5,0	8,0	0,29	7,2	35	6,5	570	270	11	18	5	33	210	2000	10	
6.10.2008	KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610 Klo 10:30; Näytt.ottaja al; Ilim.lt. 9 C-ast;																					
1			10,3	9,8	87	6,9	5,6	8,1	0,28	7,2	35	6,5	540	290	12	18	3	47	370	4900	9,7	
17.11.2008	KYMI93 / 063 Rapakoski Klo 08:40; Näytt.ottaja AL; Ilim.lt. -2 C-ast;																					
1			5,2	10,9	86	3,6	2,3	7,0	0,24	7,0	30	6,6	450	200	6	10	3	4	5	330	7,3	
17.11.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 10:30; Näytt.ottaja AL; Ilim.lt. -2 C-ast;																					
1			5,6	11,5	91	7,6	4,3	7,8	0,26	7,0	40	7,5	470	220	13	19	7	40	250	2000	8,3	
17.11.2008	KYMI93 / 001 Ahvenkoski Klo 12:50; Näytt.ottaja AL; Ilim.lt. -2 C-ast;																					
1			60	10,8	84	32	9,1	7,8	0,30	7,0	E	8,2	660	260	12	44	11	25	170	2000	8,5	
17.11.2008	KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014 Klo 11:45; Näytt.ottaja AL; Ilim.lt. -2 C-ast;																					
1			5,4	11,6	92	7,1	4,7	7,8	0,26	7,0	40	7,6	580	250	13	19	4	32	150	980	8,5	

Kymijoki (KYMI93)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Väri sentr mg Pt/l	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
17.11.2008 KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610																					
Klo 11:25; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. -2 C-ast;																					
1		5,3	11,3	89	8,3	5,4	7,8	0,27	7,0	40	7,3	470	240	15	21	4	39	260	1500	8,4	
9.12.2008 KYMI93 / 063 Rapakoski																					
Klo 08:50; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. -2 C-ast;																					
1		2,0	11,7	84	1,9	1,8	7,0	0,24	7,1	30	6,7	600	250	<5	9	3	14	54	460	6,8	
9.12.2008 KYMI93 / 033560 Huruksela																					
Klo 13:25; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. -2 C-ast;																					
1		2,2	12,4	90	3,2	3,0	7,6	0,26	7,1	35	7,4	660	300	14	14	4	47	490	1200	7,5	
9.12.2008 KYMI93 / 001 Ahvenkoski																					
Klo 10:20; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. -2 C-ast;																					
1		60	1,8	12,5	17	6,3	7,5	0,26	6,9	E	9,8	820	340	13	32	9	31	210	2000	8,8	
9.12.2008 KYMI93 / 014 Kymijoki Kokonkoski 014																					
Klo 11:10; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. -2 C-ast;																					
1		2,2	11,2	81	4,0	3,9	7,6	0,25	7,0	35	7,8	670	300	14	18	10	42	340	980	7,5	
9.12.2008 KYMI93 / 022561 Kymijoki Karhula 022:5610																					
Klo 11:35; Näytt.ottaja ai; Ilm.lt. -2 C-ast;																					
1		2,2	12,2	89	4,5	4,0	7,7	0,26	7,0	35	7,8	650	300	15	16	8	30	290	1700	7,7	

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
9.1.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 10:00; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. -3 C-ast;										
	1	120	5,0	11	3,2	210	38	5,6	1,6	6,5	1,5
13.2.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:10; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 1 C-ast;										
	1	280	5,1	10	3,3	250	49	5,5	1,6	6,1	1,5
19.3.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:30; Näytt.ottaja aä al; Ilm.lt. -1 C-ast;										
	1	140	5,1	9,9	3,1	170	<20	5,0	1,6	6,3	1,7
8.4.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:35; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 4 C-ast;										
	1	210	5,0	10	3,4	590	58	5,1	1,7	6,1	1,7
12.5.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:20; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 10 C-ast;										
	1	130	4,9	9,8	2,9	220	42	5,1	1,5	5,8	1,4
11.6.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:45; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 9 C-ast;										
	1	88	5,4	10	2,3	250	43	5,3	~1,4	7,0	1,5
10.7.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:55; Näytt.ottaja JMä, HH; Ilm.lt. 16 C-ast;										
	1	74	5,2	9,8	1,8	230	46	5,1	1,5	6,4	1,6
11.8.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:15; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 15 C-ast;										
	1	120	5,8	10	1,9	230	46	5,2	1,6	6,5	1,6
8.9.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 12:40; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 14 C-ast;										
	1	150	5,7	9,5	2,6	240	39	4,5	1,6	6,1	1,6
6.10.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 09:55; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. 8 C-ast;										
	1	170	5,9	11	2,3	320	42	5,3	1,5	6,4	1,5
17.11.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 10:30; Näytt.ottaja AL; Ilm.lt. -2 C-ast;										
	1	290	5,6	9,6	3,0	E	E	4,7	1,6	5,9	1,5
9.12.2008	KYMI93 / 033560 Huruksela Klo 13:25; Näytt.ottaja al; Ilm.lt. -2 C-ast;										
	1	210	5,2	9,2	3,0	250	27	4,9	1,6	6,0	1,5

Pyhtään jvp:n purkuvesistö, Kymijoki (PYHTKK)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	Happi mg/l	Happi %	Sameus FTU	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	E.coli kp/100 ml	koli36 /100ml
8.4.2008	PYHTKK / 007 Kymijoki Pyhtää kk 007 Klo 13:20; Näytt.ottaja AL; Ilm.it. 9 C-ast;	1	3,2	12,8	95	13	6,9	7,8	6,8	60	8,4	400	18	25	8	68	100	820
8.4.2008	PYHTKK / 004 Kymij Pyhtää Struka 004 Klo 13:40; Näytt.ottaja AL; Ilm.it. 9 C-ast;	1	3,2	13,2	98	13	7,7	7,7	6,8	60	8,9	440	17	26	9	67	150	610
10.7.2008	PYHTKK / 007 Kymijoki Pyhtää kk 007 Klo 11:55; Näytt.ottaja JMä, HH; Ilm.it. 16 C-ast;	1	18,5	8,2	87	3,9	4,6	8,5	7,3	30	7,0	160	12	23	2	18	14	340
10.7.2008	PYHTKK / 004 Kymij Pyhtää Struka 004 Klo 12:20; Näytt.ottaja JMä, HH; Ilm.it. 16 C-ast;	1	18,5	8,1	86	4,9	5,4	10,4	7,3	30	7,1	160	11	26	2	6	10	310

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Tammijärven klorofyllitutkimus (KLTAMM)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	Kok.P µg/l	Klorof. µg/l
23.6.2008	KLTAMM / 1 Tammijärvi 1		Kok.syv. 2,7 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja JMä, HH; levä 1; Ilm.lt. 16 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;	
	1 0-2	17,6	32	12
10.7.2008	KLTAMM / 1 Tammijärvi 1		Kok.syv. 2,7 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 13:45; Näytt.ottaja JMä, HH; levä 1; Ilm.lt. 16 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	
	1 0-2	18,7	31	15
4.8.2008	KLTAMM / 1 Tammijärvi 1		Kok.syv. 2,7 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 14:55; Näytt.ottaja JMä, HH; levä 1; Ilm.lt. 17 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. E;	
	1 0-2	18,7	17	11