

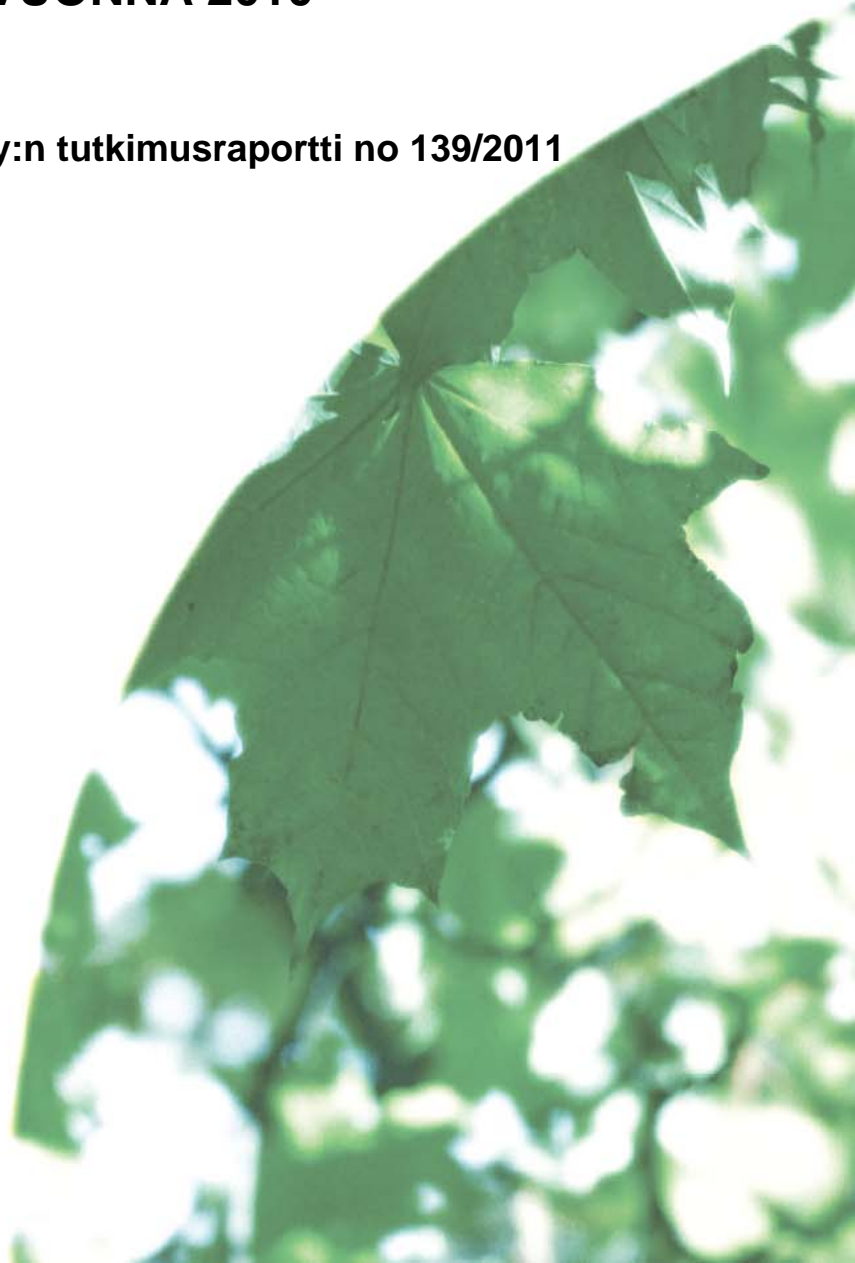


Kymijoen  
vesi ja ympäristö ry

## **VALKEALAN REITIN ALAOSAN (14.18) VESISTÖTARKKAILU VUONNA 2010**

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 139/2011**

**Marja Anttila-Huhtinen**



## **SISÄLLYS**

<b>1 Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2 Sääolot</b>	<b>3</b>
<b>3 Virtaama ja vedenkorkeus</b>	<b>3</b>
<b>4 Pohjavedenkorkeus</b>	<b>5</b>
<b>5 Raakavedenotto</b>	<b>5</b>
<b>6 Vedenlaatutarkkailun tulokset</b>	<b>7</b>
6.1 Happitilanne	7
6.2 Orgaaninen aines ja sameus	8
6.3 Ravinnepitoisuudet ja rehevyys	9
6.4 Hygieeninen laatu	13
<b>7 Yhteenveto</b>	<b>13</b>
<b>Viitteet</b>	<b>14</b>
<b>Liitteet 1- 5</b>	

## 1 JOHDANTO

Itä-Suomen vesioikeus on 3.7.1987 antamallaan päätöksellä n:o 55/Va II/87 myöntänyt Kymenlaakson Vesi Oy:lle luvan Kuivalan tekopohjavesilaitoksen rakentamiseen ja veden ottamiseen Haukkajärvestä johdettavaksi tekopohjaveden valmistukseen. Kuivalan tekopohjavesilaitos aloitti toimintansa 1992. Luvan mukaisesti yritys saa ottaa Haukkajärvestä vettä tekopohjaveden valmistukseen enintään 0,39 m<sup>3</sup>/s vuosikeskiarvona (= 33 700 m<sup>3</sup>/vrk) ja 0,5 m<sup>3</sup>/s kuukausikeskiarvona (= 43 200 m<sup>3</sup>/vrk). Samat lupa-arvot koskevat myös pohja- ja tekopohjaveden ottoa.

Ympäristöluvassaan Kymenlaakson Vesi Oy on veloitettu tarkkailemaan Haukkajärvestä otettavan veden määrää, otettavan pohja- ja tekopohjaveden määrää, Haukkajärven vedenkorkeuksia, alueen pohjaveden korkeuksia ja virtausolosuhteita, hankkeen vaikutuksia pintavesiin, alapuoliseen vesistöön, alueen pohjaveden laatuun, alueen maatalouteen ja vedenhankintaan sekä Haukkajärven veden ottamisen vaikutuksia kalakantoihin ja kalastukseen. Sekä kalatalous- että vesistötarkkailusta vastaa Kymijoen vesi ja ympäristö ry. Vuoden 2010 kalataloustarkkailu on raportoitu erikseen, ja se piti sisällään mätirasiatutkimuksia, sähkökoekalastusta ja vapakalastusalueiden saaliskirjanpitoa (Raunio 2011).

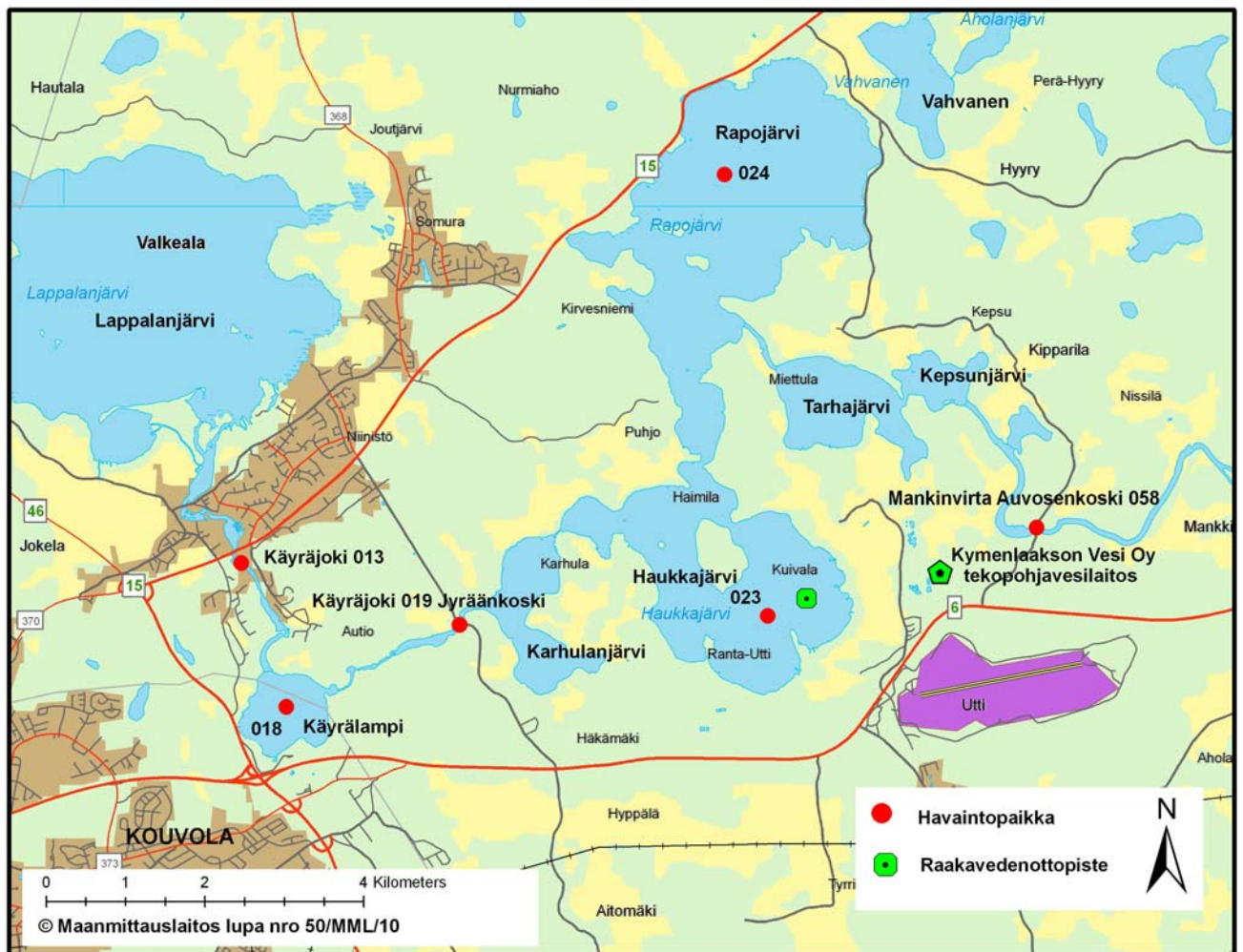
Tämä tutkimusraportti on yhteenveto vuoden 2010 vesistötarkkailusta. Vesistötarkkailu perustuu Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n 21.10.1988 laatimaan tarkkailuohjelmaan, jonka Kaakkois-Suomen ympäristökeskus (entinen Kymen vesi ja ympäristöpiiri) on hyväksynyt muutamin huomautuksin (kirje nro 404/560 Kyvy 1988, 27.2.1989). Vuoden 2003 alussa ohjelmaa päivitettiin, ja nykyisessä muodossaan Valkealan reitin veden laatua seurataan kolmella virta- ja kolmella järvihavaintopaikalla (kartta kuva 1, taulukko 1).

*Taulukko 1. Havaintopisteet ja niiden koordinaatit.*

Havaintopaikka	Koordinaatit
Mankinvirta, Auvoskoski 058	6755970-3497250
Käyräjoki, Jyrääkoski 019	6754750-3489980
Käyräjoki, Jokela 013	6755530-3487230
Rapojärvi 024	6760400-3493320
Haukkajärvi 023	6754860-3493860
Käyrälampi 018	6753720-3487800

Kaikilta näytepisteiltä otettiin laajan ohjelman mukaiset vesinäytteet neljä kertaa vuodessa. Järvihavaintopaikoilta tutkittiin lisäksi avovesikaudella päällysveden sameutta ja klorofylli-a-pitoisuuksia. Vesianalyysit teetettiin akreditoitussa KCL Kymen laboratorio Oy:ssä, jossa ne tehtiin laatuohjeiden sekä olemassa olevien SFS-standardien mukaan.

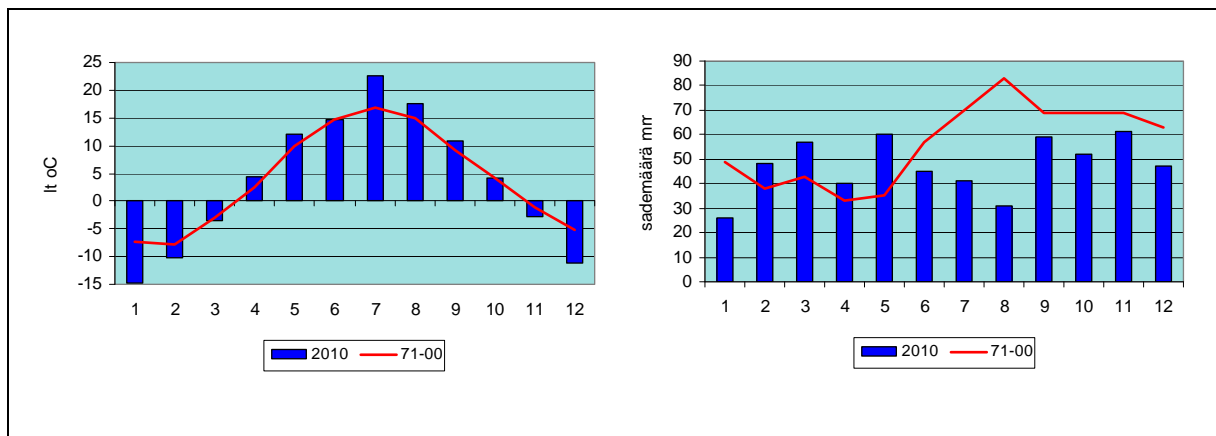
Elokuussa 2010 tutkittiin normaalitarkkailun lisäksi bakteeripitoisuudet 5 ylimääräiseltä näyteasemalta (kartta liite 1) liittyen veden hygieenisen laadun tehostettuun seurantaan. Kaikilta järvinäyteasemilta tutkittiin tuolloin bakteerit päällysveden lisäksi myös alusvedestä. Samassa yhteydessä lisättiin normaalibakteerimäärityksiin *Escarichia coli* –määritys ja muutettiin suolistoperäisten enterokokkien (=fekaaliset streptokokit) määritysmenetelmä. Em. määritys on tehty aikaisemmin SFS-EN-ISO 7899-2/00 –suodatusmenetelmällä. 18.8.2010 ja siitä eteenpäin määritys on tehty enterolert-pikamenetelmällä, joka on edellistä tarkempi eikä niin herkkä muiden bakteerien häirinnälle.



Kuva 1. Tarkkailualue ja vedenlaadun näyteasemat.

## 2 SÄÄOLOLOT

Vuosi 2010 oli lämpöoloiltaan äärevä. Alkutelvella ja loppuvuodesta oli kovia pakkasia ja kesällä pitkä hellejakso. Vuosi 2010 alkoi kylmän sään vallitessa (kuva 2, liite 2). Talvi 2009–2010 oli kylmin sitten talven 1986–1987. Kevät eli maaliskuusta toukokuuhun ulottuva jakso oli tavanomaista lämpimämpi ja runsassateinen. Jäät lähtivät maan eteläosan järvistä huhtikuun lopussa. Vaikka talvi 2010 oli runsasluminen, niin lumet sulivat keskimääräistä aikaisemmin ja lämpimien säiden vuoksi selvästi normaalia nopeammin. Kesä-elokuun keskilämpötila oli maan kaakkoisosassa lähes kolme astetta yli vuosien 1971-2000 keskiarvon, mikä näkyi myös järvien pintaveden korkeina lämpötiloina heinä-elokuussa. Kesä oli vähäsateinen. Erityisesti elokuussa satoi vähän, noin kolmannes keskimääräisestä. Säteilysumma oli kesällä 2010 keskimääräistä suurempi kesä- ja heinäkuussa (liite 2). Loppuvuosi oli kylmä ja runsasluminen. Järvet jäätyivät marraskuun lopussa (Suomen ympäristökeskus 2011).

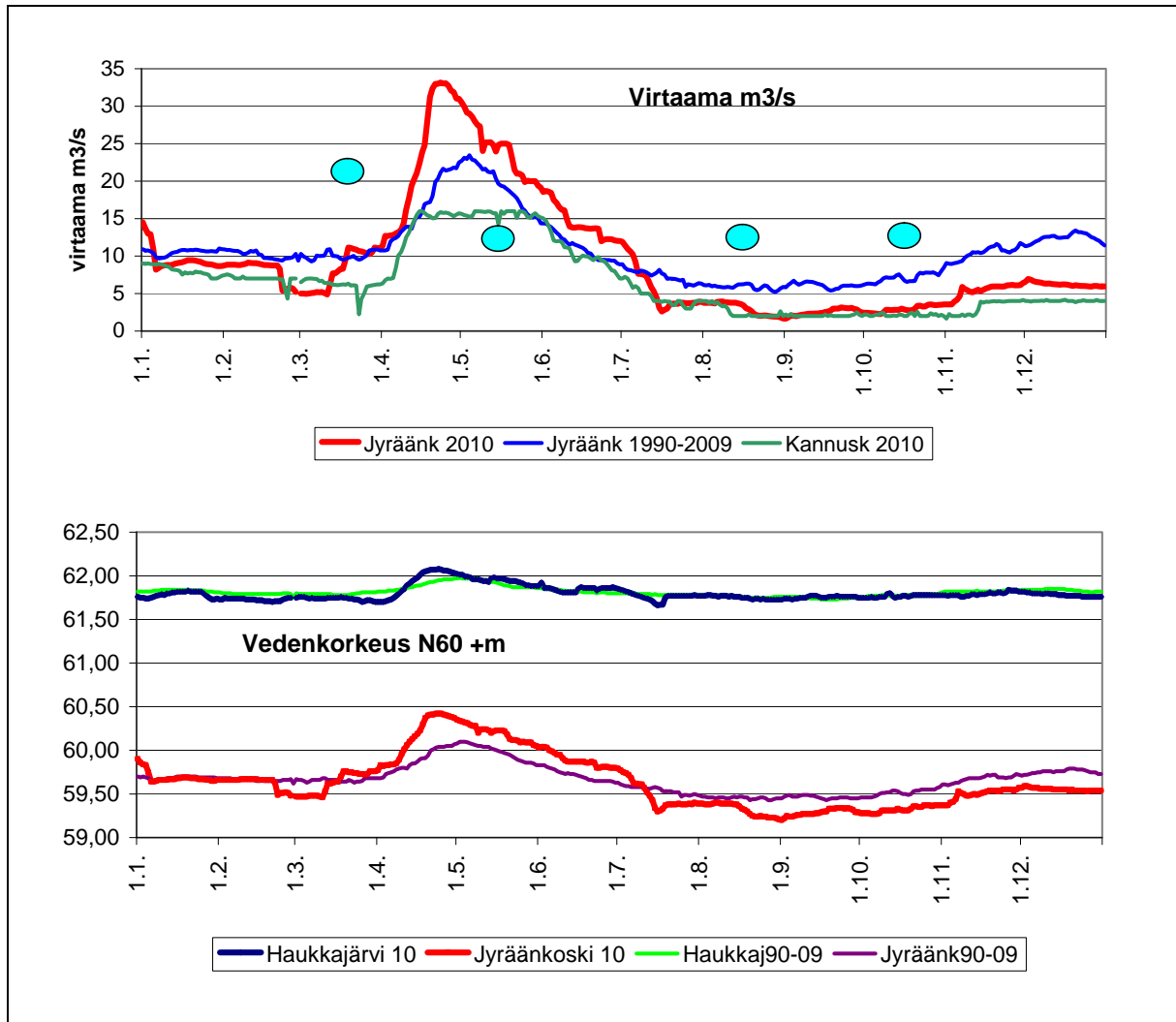


Kuva 2. Kuukausittaiset keskilämpötilat (°C) ja sadesummat (mm) vuonna 2010 sekä vastaavat pitkän ajanjakson (1971-2000) keskiarvot Utin havaintoasemalla, Valkealassa. Vuosi 2010 oli äärevä; alkutelvella ja loppuvuodesta oli erityisen kylmää ja kesällä normaalia lämpimämpää ja kuivaa. Aineisto: Ilmatieteen laitos.

## 3 VIRTAAMA JA VEDENKORKEUS

Ympäristöhallinnolla on virtaamanmittausasemat Valkealan reitillä Kannuskoskella (as 1408950) ja Jyräänkoskella (as 1409120). Käytännössä Jyräänkosken mittauksista vastaa UPM-Kymmene Oyj Energia ja Kannuskosken mittauksista KSS Energia. Valkealan reitin neljästä vedenkorkeusasemasta Haukkajärven (as 1409110) ja Jyräänkosken (as 1409120) asemat sijaitsevat tarkkailualueella. Vuosi 2010 oli Jyräänkoskella keskivirtaamaltaan (9,5 m<sup>3</sup>/s) keskimääräinen (kuva 3, liite 3). Keväällä ja alkukesästä virtasi normaalia enemmän vettä, kun suuret lumimäärät sulivat nopeasti ja toukokuussa myös satoi normaalia enemmän. Maksimivirtaama ajoittui huhtikuun loppupuolelle (HQ

33,2 m<sup>3</sup>/s). Kesän helteisten ja kuivien säiden seurauksena virtaamat pienenevät ja olivat koko loppuvuoden normaalia pienempiä. Minivirtaama (NQ 1,7 m<sup>3</sup>/s) ajoittui elo-syyskuun taitteeseen. Haukkajärven vedenpinta vaihteli 42 cm vuonna 2010 (61,66 – 62,08 N60+m). Vedenpinta oli korkeimmillaan kevättulvien aikaan huhtikuussa ja alimmillaan kuivan kesän aikaan heinäkuun puolivälissä (kuva 3).

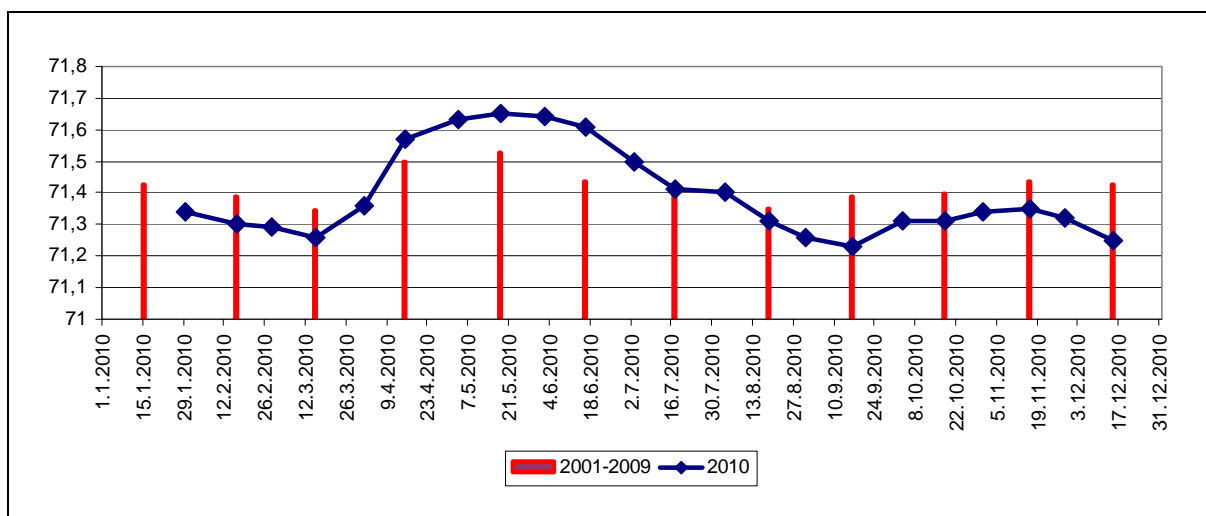


Kuva 3. Yläkuva: Valkealan reitin virtaama (m<sup>3</sup>/s) Jyräänkoskella ja Kannuskoskella vuonna 2010. Kuvassa on myös Jyräänkosken virtaama ajanjaksolla 1990-2009. Kuvassa on esitetty näytteenottojen ajoittuminen suhteessa eri virtaamatilanteisiin (siniset pollukat yläkuvassa). Alakuva: Vedenkorkeus (N60 + m) Haukkajärvellä ja Jyräänkoskella vuonna 2010. Kuvassa on myös keskimääräiset vedenkorkeudet ajanjaksolla 1990-2008. Vuoden 2010 keskivirtaama oli normaali; kevättulvien aikaan ja alkukesästä virtasi normaalia enemmän vettä, mutta vesimäärät vähenivät nopeasti helteisen ja kuivan kesän seurauksena. Aineisto: Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä.



## 4 POHJAVEDENKORKEUS

Ympäristöhallinto seuraa pohjaveden korkeutta Valkealan Utin seuranta-asemalla (as 0402). Edellisen kuivan syksyn ja pakkastalven seurauksena pohjaveden pinta oli vuoden 2010 alussa normaalin alapuolella (kuva 4). Talvelle tyypillisesti pinta laski edelleen tammi-maaliskuussa. Lumen sulamisvesien ja kevättulvien myötä pohjavedenpinnat lähtivät nousuun huhtikuun alkupuolella ja olivat normaalia ylempänä aina kesäkuun loppuun asti. Kesän kuiva hellejakso käänsi pinnankorkeudet taas laskuun, ja koko loppuvuoden pohjavesi oli normaalia alempana. Vuoden päättyessä pohjaveden pinnankorkeus oli noin 20 cm alle normaalin (kuva 4).

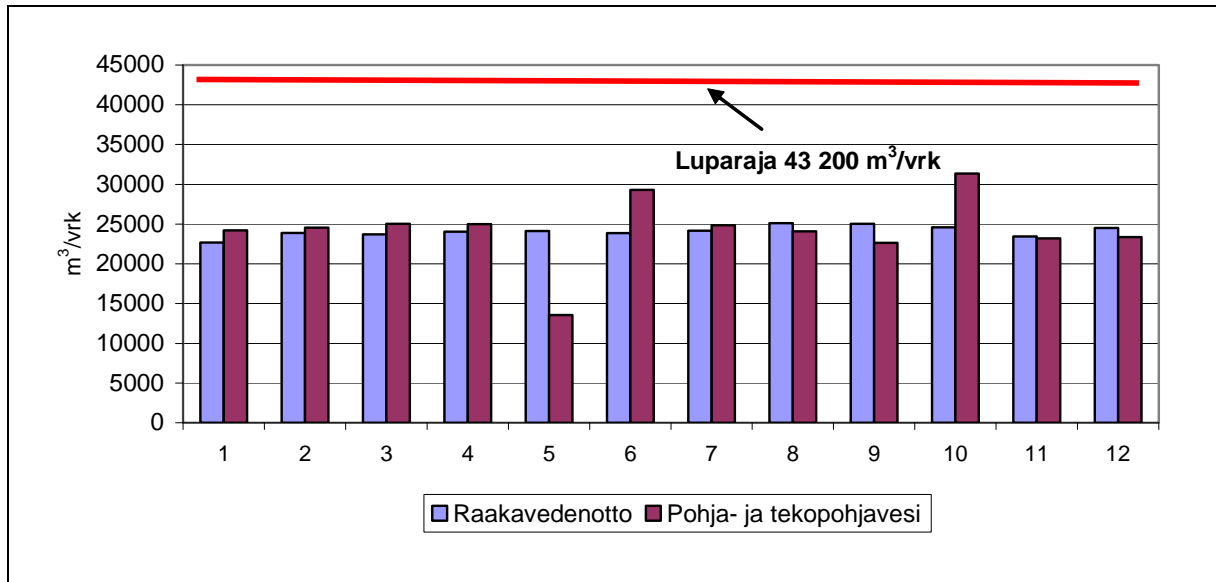


Kuva 4. Pohjavedenkorkeus (m) Valkealan Utin seuranta-asemalla 0402 vuonna 2010 ja vertailuaineistona vuodet 2001- 2009. Kuvan data perustuu ns. kenttäkeskiarvoihin, jotka ovat usean putken pohjaveden pinnankorkeuden keskiarvoja N60-korkeusjärjestelmässä. Vuonna 2010 pohjavesi oli enimmäkseen normaalia alempana, ja ainoastaan aikavälillä 15.4.-3.7.2010 havaitut pinnankorkeudet olivat normaalia suurempia. Aineisto: Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä.

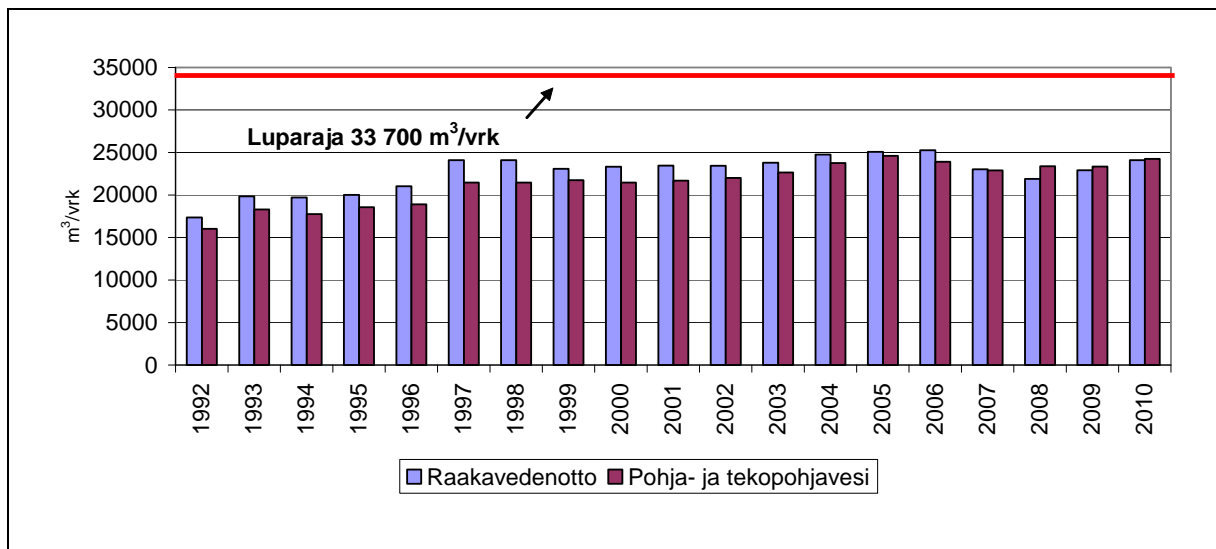
## 5 RAAKAVEDENOTTO

Kuivalan tekopohjavesilaitos otti vuonna 2010 raakavettä Haukkajärvestä keskimäärin 24 088 m<sup>3</sup>/vrk (0,279 m<sup>3</sup>/s) ja vastaavasti tekopohjavettä 24 247 m<sup>3</sup>/vrk (0,280 m<sup>3</sup>/s). Vedenotto oli sekä kuukausi- että vuosikeskiarvojen mukaan lupaehtojen mukaista (kuvat 5 ja 6, liite 4). Vuosina 1992-2004 Kuivalan tekopohjavesilaitoksen vedenotto kasvoi hieman, mutta vuoden jälkeen kasvu taittui. Vuonna 2010 vedenotto oli hieman suurempaa kuin edellisenä vuonna. Vedenotto oli vuonna 2009 keskimäärin 2,9 % Haukkajärven tulovirtaamasta (Jyrääkosken keskivirtaama 9,5 m<sup>3</sup>/s ja raakavedenotto keskimäärin 0,279 m<sup>3</sup>/s). Kun mukaan huomioidaan Kouvolan Vesi Oy:n Haukkajärven laitoksen raakavedenotto (keskimäärin 0,059 m<sup>3</sup>/s vuonna 2010, Kouvolan Vesi 2011), niin raakavedenotto vei keskimäärin 3,6 % Haukkajärven tulovirtaamasta vuonna 2010. Elo-

syyskuun taitteessa, kun virtaama oli pienimmillään tasoa 1,7 m<sup>3</sup>/s, raakavedenotto (Kymenlaakson Vesi + Kouvolan vesi) oli lyhytaikaisesti jopa 20 % Haukkajärven tulovirtaamasta.



Kuva 5. Kymenlaakson Vesi Oy:n Kuivalan tekopohjavesilaitoksen raakavedenotto sekä pohja- ja tekopohjavedenotto (m<sup>3</sup>/vrk) kuukausikeskiarvoina vuonna 2010. Vedenotto oli vuonna 2010 lupaehtojen mukaista kuukausikeskiarvojen mukaan. Aineisto: Kymenlaakson Vesi Oy.



Kuva 6. Kymenlaakson Vesi Oy:n Kuivalan tekopohjavesilaitoksen raakavedenotto sekä pohja- ja tekopohjavedenotto (m<sup>3</sup>/vrk) vuosikeskiarvojen perusteella 1992-2010. Aikaisempien vuosien tapaan vedenotto oli vuonna 2010 lupaehtojen mukaista myös vuosikeskiarvojen mukaan. Aineisto: Kymenlaakson Vesi Oy.

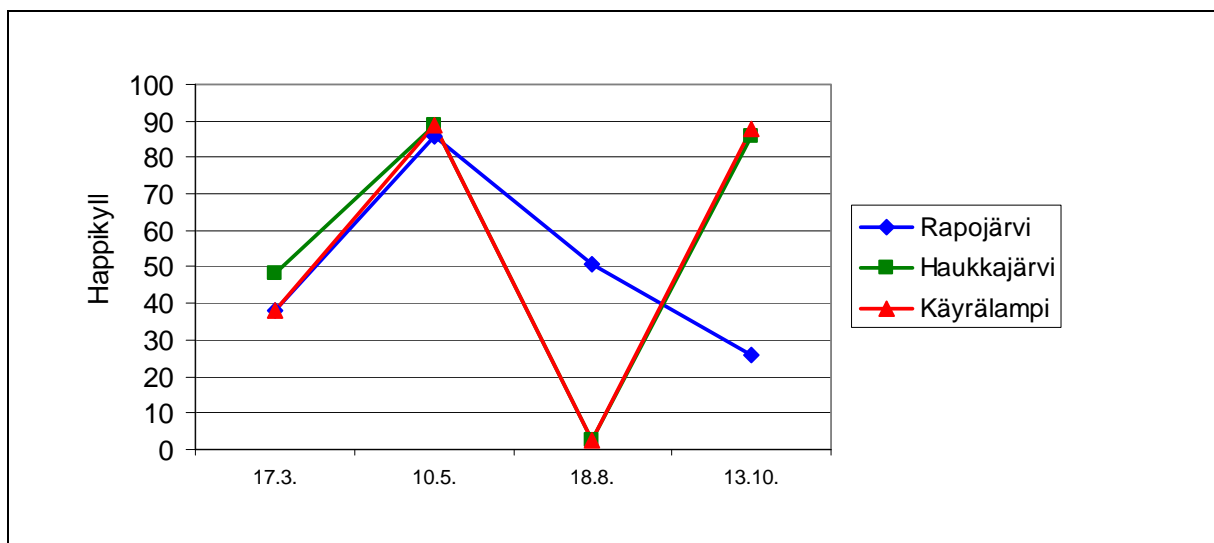


## 6 VEDENLAATUTARKKAILUN TULOKSET

Kolmelta virtapaikalta ja kolmelta järvisyvännepaikalta otettiin vuonna 2010 vesinäytteet 17.3, 10.5., 18.8. ja 13.10.2009 (kts. myös kuva 3). Rapojärven, Haukkajärven ja Käyrälammen veden sameutta ja a-klorofyllipitoisuutta tutkittiin lisäksi kolmena eri ajankohtana (29.6., 28.7. ja 1.9.2009). 18.8.2010 bakteerianalyyseja tehtiin myös alusvedestä ja ylimääräisiltä näyteasemilta. Alkuperäiset vedenlaatutulokset löytyvät liitteestä 4.

### 6.1 HAPPITILANNE

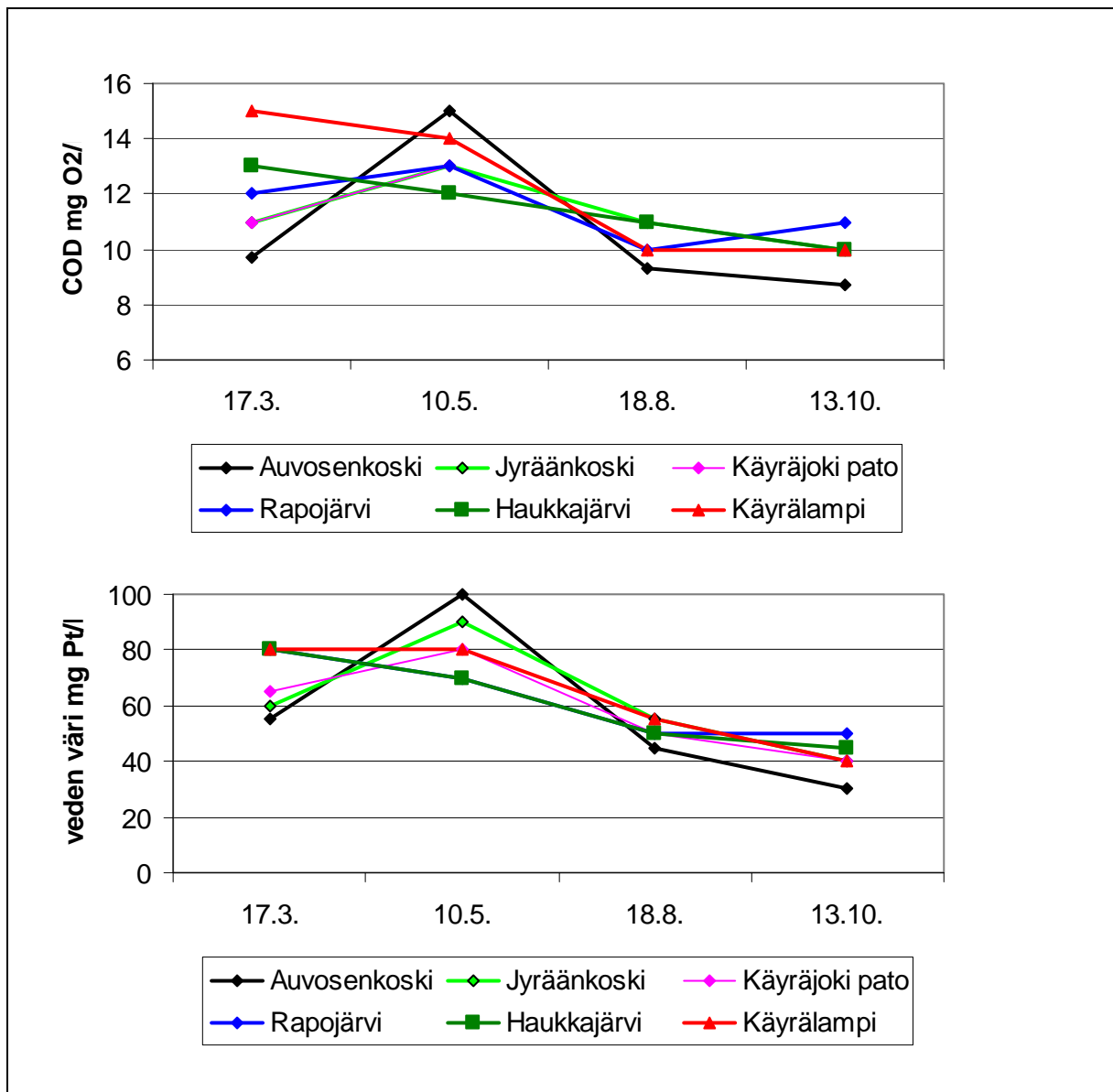
Alusveden happitilanne vaihteli kolmella järvipisteellä vuoden aikana suuresti (kuva 7). Vaihtelu on ensisijaisesti yhteydessä järvien luonnolliseen lämpötilakerrostuneisuuteen ja sen purkautumiseen ja vesimassan sekoittumiseen, mutta myös järven rehevyys vaikuttaa osaltaan kerrostuneisuuskauden aikana alusveden happitilanteeseen. Järven lämpötilakerrostuneisuus ja sen kesto ovat puolestaan yhteydessä järven syvyyteen. Happitilanne oli talvella näytteenottoaikaan selvästi huonompi kuin edellisenä vuonna, ja heikko happitilanne näkyi kaikissa järvissä koko vesimassassa. Osittain tätä selittää selvästi myöhempi näytteenottoajankohta, mutta myös vesimassan voimakkaampi kerrostuneisuus ja lämpimämpi alusvesi. Erityisesti kesäkerrostuneisuuden aikana (elokuu) tuli näkyviin järvien välinen rehevysero; alusvesi oli rehevässä Käyrälammessa mutta myös Haukkajärvessä jokseenkin hapetonta, kun taas syvemmissä Rapojärvessä happitilanne oli parempi. Rehevässä järvessä on enemmän hajotettavaa ja hajotustoiminta on vilkkaampaa, mikä kuluttaa happivarantoja. Syvimmissä Rapojärvessä vesimassan hapettuminen ja lämpötilakerrostuneisuuden purku oli siellä vielä lokakuussakin kesken, mikä näkyi tuolloin muita asemia alhaisempina happikyllästyksinä (kuva 7).



Kuva 7. Haukkajärven, Rapojärven ja Käyrälammen alusveden happitilanne (kyllästysprosentti) neljänä eri ajankohtana vuonna 2010. Pohjan läheinen vesi oli kesäkerrostuneisuuden loppupuolella hapetonta Haukkajärvessä ja Käyrälammella kuvastaen järvien lievää rehevyyttä. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

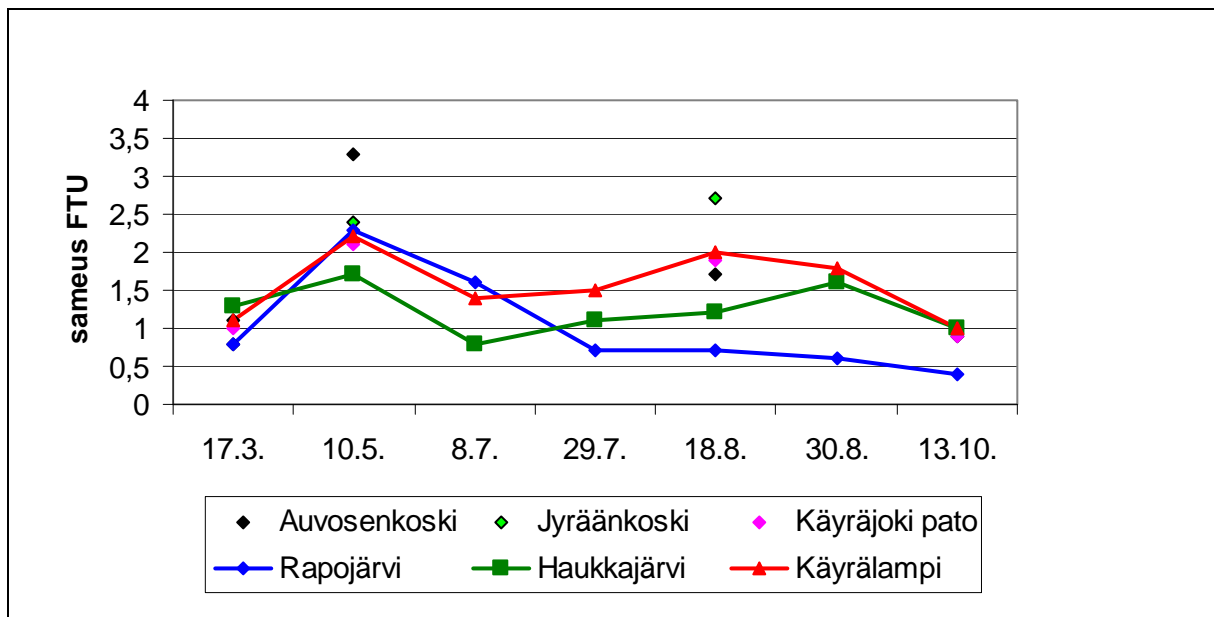
## 6.2 ORGAANINEN AINES JA SAMEUS

Veden orgaanisen aineksen pitoisuutta ilmentävät väriluku (humuspitoisuus) ja kemiallinen hapenkulutus (COD). Valkealan reitti on humuspitoinen vesistö, ja veden väri- ja COD-arvot ovat sen mukaisia. Humusleimaisuus oli voimakkainta talvella ja suurten valumien aikaan keväällä (kuva 8). Kuivan ja helteisen kesän aikana humuspitoisuus väheni, mutta oli edelleen ajankohtaan nähden vähän normaalia voimakkaampaa. Toukokuun näytteenottokertaa lukuunottamatta humusleimaisuus oli aina vähäisintä ylimmällä näyteasemalla eli Auvosenkoskella (kuva 8).



Kuva 8. Valkealan reitin alaosan veden COD<sub>Mn</sub> – (mg O<sub>2</sub> /l) ja väriarvo (mg Pt/l) neljänä eri ajankohtana vuonna 2010. Veden humusleimaisuus oli voimakkainta talvella ja kevätvalumien aikaan toukokuussa 2010. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

Veden sameusarvo kuvaa nimensä mukaisesti vedessä esiintyvää sameutta, mikä on kytköksissä eroosion voimakkuuteen. Kesällä järvivesien sameutta voi lisätä rehevyydestä johtuva leväsamennus. Yleensä vedet ovat vähiten sameita talvella, koska tuolloin eroosio on yleensä vähäisintä, eikä leväsamennusta esiinny. Käytettävissä olevien tulosten mukaan veden sameus vaihteli näyteasemilla pienissä rajoissa vuonna 2010 eivätkä arvot poikenneet merkittävästi normaalitilanteesta (kuva 9). Korkeimmat arvot mitattiin lähes kaikilla näyteasemilla toukokuussa suurten valumien aikaan. Vesi oli kirkkainta tuotantokauden aikaan Rapojärnessä. Luokittelun mukaan Valkealan reitin vesi on yleisesti ottaen lievästi sameaa (1-5 FTU). Rapojärnessä vesi oli loppuvuodesta jopa kirkasta (sameus alle 1 FTU) (kuva 9).

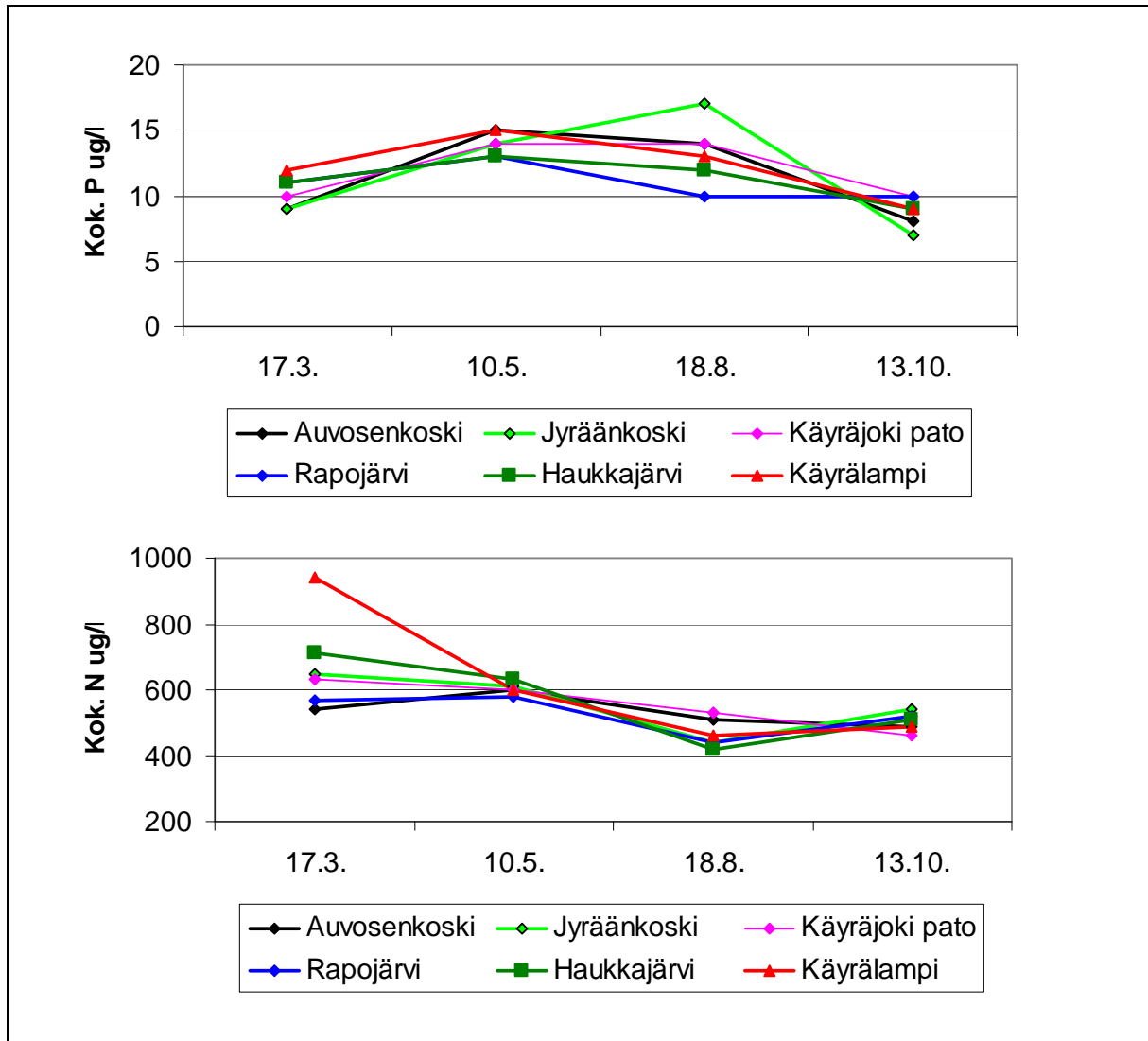


Kuva 9. Valkealan reitin alaosan veden sameus (FTU) neljänä (virtapaikat) tai kuutena (järvet) eri ajankohtana vuonna 2010. Reitin vesi oli vuonna 2010 lievästi sameaa ja Rapojärnessä kesäaikaan jopa kirkasta. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

### 6.3 RAVINNEPITOISUUDET JA REHEVYYS

Fosforipitoisuudet vaihtelivat pääasiassa välillä 7-17 µg/l eli vaihtelu oli vähäistä (kuva 10). Fosforipitoisuuden ollessa alle 10 µg/l sen katsotaan ilmentävän veden karuutta ja tasolla 10-20 lievästi rehevyyttä, kun tarkastelun kohteena ovat tuotantokauden keskimääräiset fosforipitoisuudet (Oravainen 1999). Tutkimusjärvien tuotantokauden 2010 aikaiset fosforipitoisuudet olivat 11- 12 µg/l, joten sen mukaan ne olivat kaikki lievästi reheviä. Elokuussa Haukkajärnessä ja Käyrälammessa alusvesi oli hapetonta tai lähes hapetonta, mutta fosforin sisäistä kuormitusta ei havaittu. Typpipitoisuudet ovat jo luonnostaan humusvesissä kirkkaita vesiä korkeammalla tasolla. Vuonna 2010 typpipitoisuudet olivat normaalilla tasolla, toisin kuin vuonna 2009, jolloin pitoisuudet olivat yllättävän korkeita. Typpipitoisuuden ajallinen vaihtelu noudatti sen luontaista vaihtelua pitoisuuden

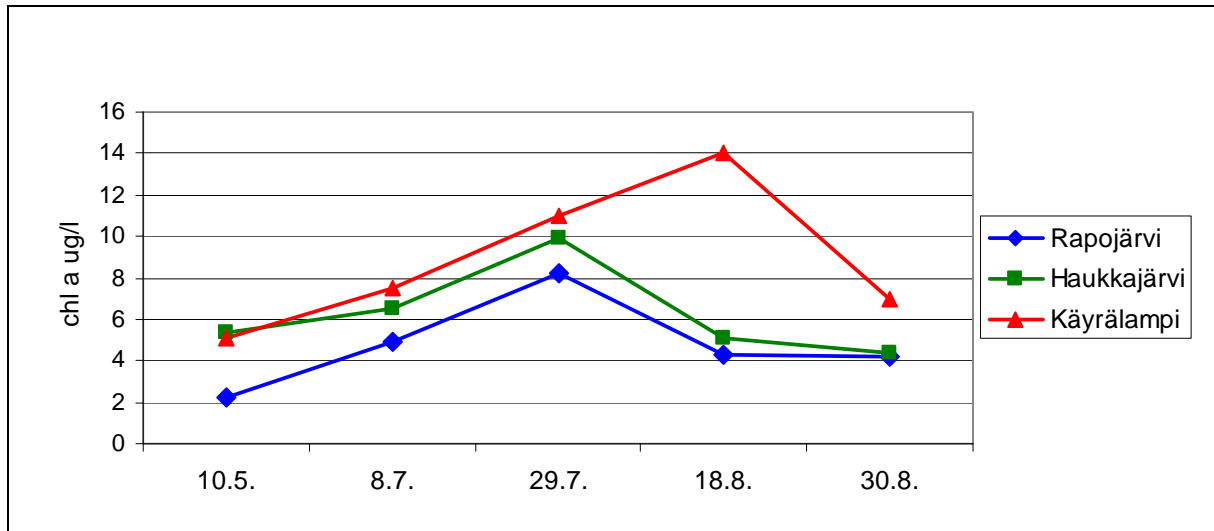
vaihdellessa luontaisesti siten, että alimmat pitoisuudet ajoittuvat loppukesään ja korkeimmat talvikauteen. Talvisia typpipitoisuuksia nostaa se, että kesällä levätuotanto kuluttaa typpivarantoja, kun taas talvella typen käyttö on vähäistä. Käyrälammesta mitattiin talvella selvästi muita näyteasemia korkeampi typpipitoisuus.



Kuva 10. Valkealan reitin alaosan fosfori- ja typpipitoisuus ( $\mu\text{g/l}$ ) neljänä eri ajankohtana vuonna 2010. Fosforipitoisuudet olivat normaalia tasoa ja kuvasivat lievää rehevyyttä. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

Järviältaiden päällysveden klorofylli a:ta eli planktonlevien runsautta mitattiin viidesti aikavälillä touko-syyskuu. Klorofylli a -pitoisuus kertoo veden rehevyydestä. Järviältaiden rehevyys lisääntyi siirryttäessä vesistöä alaspäin; tuotantokauden keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli Rapojärvessä  $4,8 \mu\text{g/l}$ , Haukkajärvessä  $6,3 \mu\text{g/l}$  ja Käyrälammessa  $8,9 \mu\text{g/l}$  (kuva 11). Keskimääräisen klorofyllipitoisuuden mukaan kaikki järvet olivat vuoden 2010 tulosten mukaan lievästi reheviä (klorofyllipitoisuus  $4-10 \mu\text{g/l}$ ). Selkeästi rehevin järviältaista oli Käyrälampi, jossa levämäärä jatkoi kasvuaan vielä

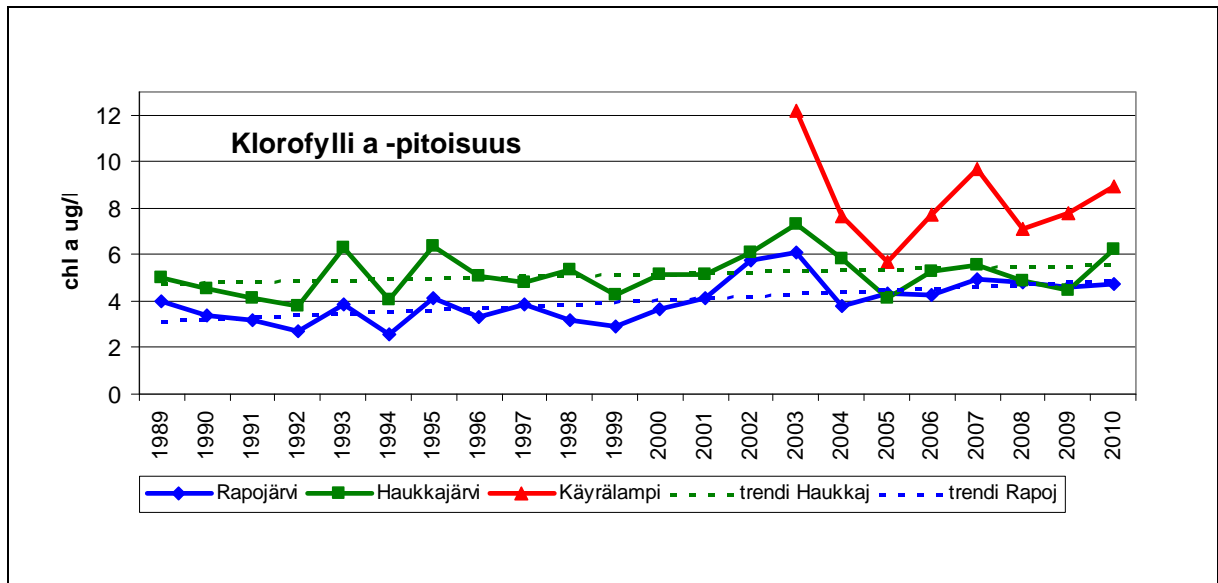
elokuun alkupuoliskolla toisin kuin Rapo- ja Haukkajärvessä, joissa kasvu taitui heinäkuun lopussa (kuva 11). Silmämääräisesti arvioiden kaikissa järvialtaissa oli levää kaikilla kesäkauden näytteenottokerroilla vähän (4-portaisella asteikolla levätilanne oli 1).



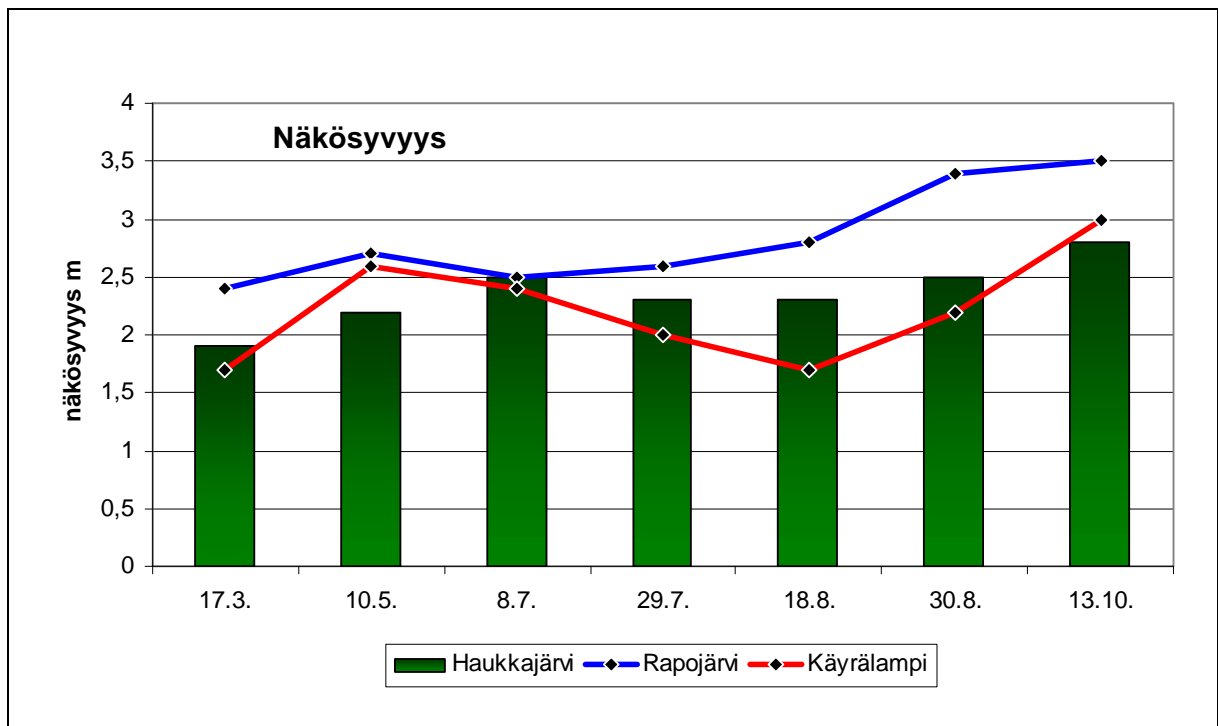
Kuva 11. Valkealan reitin alaosan järvipisteiden klorofylli-a –pitoisuus (µg/l) viitenä eri ajankohtana vuonna 2010. Rehevyyttä lisäytyi siirryttäessä vesistöä alaspäin ja selvästi rehevin järviällä oli Käyrälampi. Keskimääräisten klorofyllipitoisuuksien mukaan kaikki järvet olivat vuonna 2010 lievästi reheviä. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.

Parina edellisellä vuotena Rapo- ja Haukkajärven keskimääräiset klorofyllipitoisuudet olivat keskenään samaa tasoa, mutta vuonna 2010 Haukkajärven keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli taas ”normaaliin tapaan” 1,5 µg/l korkeampi kuin yläpuolisen Rapojärven (kuva 12). Käyrälammen osalta tuloksia on kertynyt tässä tutkimuksessa vasta vuodesta 2003. Klorofyllitulosten perusteella Käyrälampi on ollut säännöllisesti selkeästi rehevämpi kuin yläpuoliset järviältaat. 20 viimeisen vuoden aikana rehevyyttä on lievästi lisääntynyt sekä Rapo- että Haukkajärvessä (kuva 12).

Näkösyyvyyteen vaikuttaa leväkasvun lisäksi ennen kaikkea veden humuspitoisuus ja hienojakoinen kivennäisainekuten savi. Näkösyyvyyttä havainnoitiin kullakin järviältaalla seitsemän kertaa vuoden aikana. Havainnot painottuvat tuotantokautteen, ja tulokset kertovat vesialueen yleisestä laadusta ja rehevyydestä (kuva 13). Koko vuoden tulosten perusteella näkösyyvyys laski Rapojärveltä Haukkajärvelle keskimäärin 0,4 m ja sieltä edelleen Käyrälampeen 0,2 m. Tuotantokauden aikainen näkösyyvyys oli Haukkajärvessä vähän normaalia vähäisempi. Näkösyyvyyden mukaan Käyrälammen leväkasvun oli voimakkaimmillaan 18.8.2009, jolloin mitattiin myös maksimiklorofyllipitoisuus (14 µg/l).



Kuva 12. Valkealan reitin alaosan järvialtaiden kesäaikaiset klorofyllipitoisuudet päällysvedessä ajanjaksolla 1989-2010 (Käyrälampi vain 2003-2010). Rapo- ja Haukkajärven osalta on esitetty myös regressiosuorat (lineaarinen trendiviiva); tulosten mukaan molempien järvien rehevyys on lisääntynyt lievästi 20 viimeisen vuoden aikana. Käyrälammesta on tuloksia vasta vuodesta 2003, mutta se on ollut säännöllisesti yläpuolisia järvialtaita rehevämpi. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.



Kuva 13. Valkealan reitin alaosan järvipisteiden näkösyyvyysarvot (m) vuonna 2010. Vuoden keskiarvojen mukaan näkösyyvyys laski Rapojärvestä Haukkajärveen 0,4 m ja sieltä edelleen 0,2 m Käyrälampeen. Aineisto: Kymijoen vesi ja ympäristö.



## 6.4 HYGIEENINEN LAATU

Maalis- ja toukokuun näytteenottokerroilla veden hygieenistä laatua tutkittiin normaaliin tapaan määrittämällä vain suolistoperäiset enterokokit (=fekaaliset streptokokit) suodatusmenetelmällä (SFS-EN-ISO 7899-2/00). Bakterimäärät olivat aikaisempien vuosien tapaan hyvin pieniä tai olemattomia. 18.8.2010 tutkittiin tehostetusti veden hygieenistä laatua; analyysivalikoimaan lisättiin *Esherichia coli* –määritys ja muutettiin suolistoperäisten enterokokkien määritys enterolert –menetelmällä tehtäväksi. Em. määritykset tehtiin normaalinäyteasemien lisäksi kertaluonteisesti 5 näyteasemalta (tulokset liite 5).

18.8.2010 ei havaittu mitään voimakasta hygieenistä likaantumista, ja vesi soveltui kaikkien mittaustulosten perusteella EU-normien mukaan uimavedeksi (raja-arvot yksittäiselle mittaustulokselle: suolistoperäiset enterokokit 400 pmy/100 ml, *Esherichia coli* 1000 pmy/100 ml, STM päätös nro 177/2008). Suurin *E. coli* -pitoisuus oli 10 pmy/100 ml. Suolistoperäisiä enterokokkeja sensijaan havaittiin paikoin enemmänkin tulosten vaihdellessa välillä 0-95 pmy/100ml. Enterokokkeja oli eniten ylävirralla (Mankinvirta ja Kepsunvirta) sekä alavirralla Käyräjoessa. Aikaisempaa suuremmat enterokokkimäärät voivat johtua myös siitä, että uusi menetelmä on entistä tarkempi eikä niin herkkä muiden bakteerien häirinnälle. Myös lokakuun näytteenottokerralla Käyräjoesta mitattiin korkeahko enterokokkimäärä (29 pmy/100 ml).

## 7 YHTEENVETO

Valkealan reitin alaosan vedenlaatua seurataan kolmella virta- ja kolmella järvihavaintopaikalla liittyen Kymenlaakson Vesi Oy:n velvoitetarkkailutkimuksiin. Kaikilta näyteasemilta haetaan vesinäytteet neljä kertaa vuodessa. Tämän lisäksi järvi- ja virta-alueiden rehevyyttä seurataan kolmesti kesäaikaan suppeammalla analyysivalikoimalla. Kymenlaakson Vesi otti vuonna 2010 raakavettä Haukkajärvestä keskimäärin 24 090 m<sup>3</sup>/vrk, mikä on samaa tasoa kuin edellisinä vuosina. Sekä raakavedenotto Haukkajärvestä että pohja- ja tekopohjavedenotto olivat vuonna 2010 lupaehtojen mukaista. Kuivalan tekopohjavesilaitoksen raakavedenotto oli vuonna 2010 keskimäärin 2,9 % reitin virtaamasta. Jos huomioidaan Kouvolan Vesi Oy:n vedenotto Haukkajärvestä, niin raakavedenotto vei keskimäärin 3,6 % Haukkajärven tulovirtaamasta. Loppukesän alivirtaama-aikaan vedenoton osuus oli lyhytaikaisesti jopa 20 % kokonaisvirtaamasta. Vuosi 2010 oli keskivirtaamaltaan lähellä normaalia, mutta kuivan ja helteisen kesän ja normaalia kuivemman syksyn seurauksena reitin virtaama oli normaalia pienempi heinäkuun puolesta välistä aina vuoden loppuun.

Humusleimaisuus oli lievästi normaalia voimakkaampaa vuonna 2010. Ravinne- ja klorofyllipitoisuus, näkösyvyys ja happitilanne liittyvät kaikki vesistön rehevyyteen ja siinä

tapahtuneisiin muutoksiin. Humusvesissä on jo luonnostaan paljon typpeä, mutta muuten typpipitoisuudet olivat normaalilla tasolla. Sekä fosfori- että klorofylli a –pitoisuuden mukaan kaikki järviaaltaat olivat lievästi reheviä. Rehevyys lisääntyi kuitenkin selvästi alajuoksulle päin; Rapojärvi oli järvistä vähiten rehevä ja Käyrälampi rehevin. Myös tuotantokauden aikaisessa näkösyvytydessä tuli esille järvien rehevyyserot. Voimakkaimman leväsamennuksen aikaan Käyrälammessa oli näkösyvyttä yli 1 metri vähemmän kuin Rapojärvessä. Kerrostuneisuuskauden aikainen happitilannekin on yhteydessä järven rehevyytasoon, koska rehevyys ja siihen liittyvä vilkas hajotustoiminta kuluttavat happivaroja. Alusvesi olikin jokseenkin hapetonta sekä Käyrälammessa että Haukkajärvessä kesäkerrostuneisuuden loppupuolella.

Valkealan reitin vesi oli hygieeniseltä laadultaan kelpollista uimavettä. Hygieenistä laatua tutkittiin normaalitarkkailua laajemmin 18.8.2010, jolloin myös analyysivalikoimaa laajennettiin.

Pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna Rapo- ja Haukkajärven rehevyytaso on lievästi noussut klorofyllitulosten perusteella. Pitkänajan muutostrendejä tullaan tarkastelemaan lähemmin vuoden loppupuolella laadittavassa pitkäaikaisyhteenvedossa.

## VIITTEET

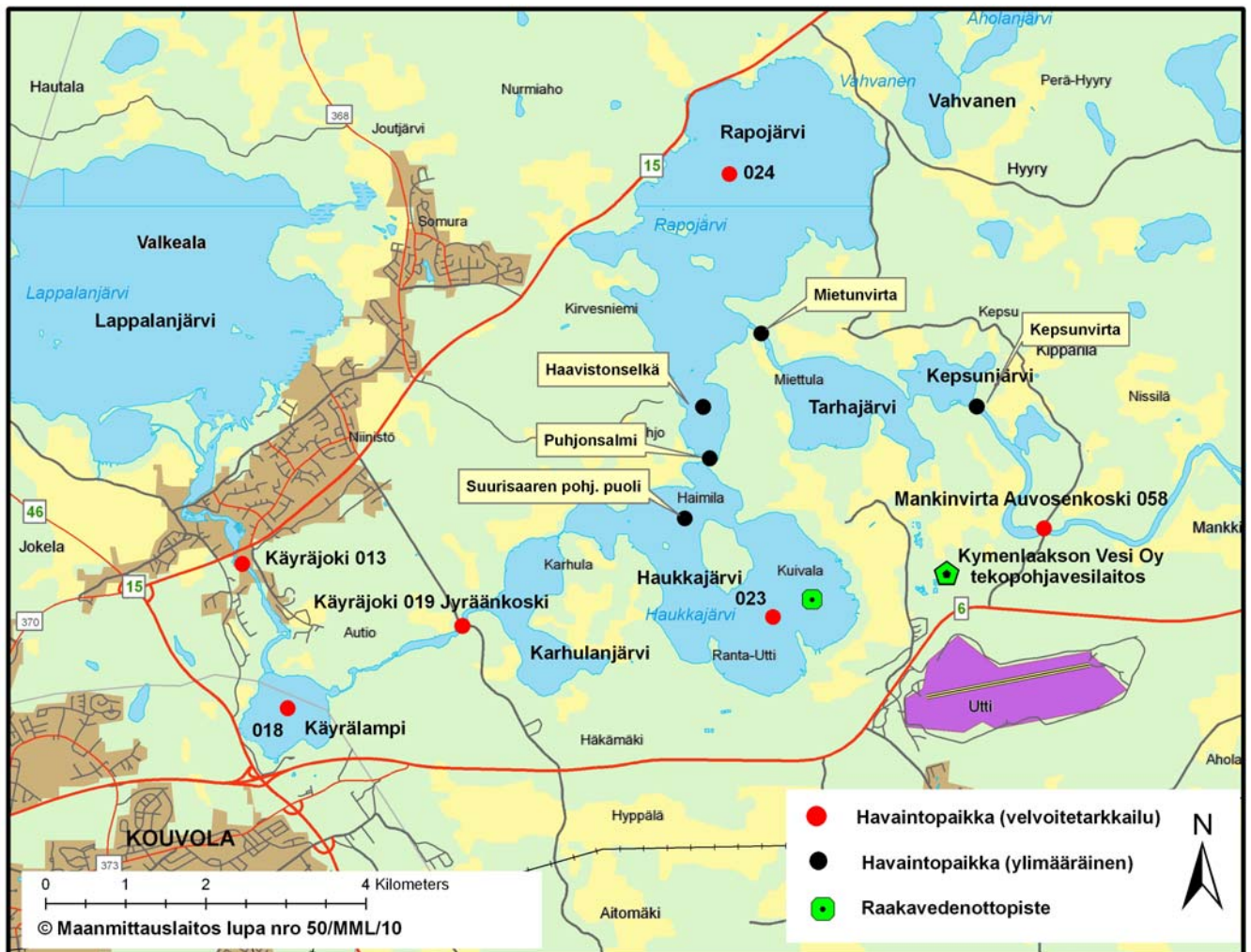
Raunio, J. 2011. Valkealan reitin alaosan kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2010. – Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti nro 138/2011.

Suomen ympäristökeskus 2011. Vesitilannekatsaukset. Ympäristöhallinnon www-sivut, [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Ympäristön tila > Pintavedet > [Ajankohtainen vesi- ja lumitilanne](#) > [Kuukausittaiset vesitilannekatsaukset](#)

## LIITTEET

- 1 18.8.2010 tehdyn normaalia laajemman vedenlaatutarkkailun näyteasemat
- 2 Säätiiedot
- 3 Kannuskosken ja Jyräänkosken virtaamat
- 4 Raakaveden ja tekopohjaveden ottomäärät
- 5 Vedenlaatutulokset

18.8.2010 tutkittiin velvoitetarkkailun yhteydessä normaalia laajemmin veden hygieenistä laatua.



Säätila Kouvolan Utin säähavaintoasemalla (Ilmatieteen laitos) vuonna 2010 ja kokonaissäteily Helsinki-Vantaalla touko-syyskuussa 2010 sekä vastaavat pitkänajan arvot. Lähde: Ilmatieteenlaitoksen Ilmastokatsaukset 2010.

Kuukausi	Keskilämpötila, °C Kouvola, Utti		Sademäärä, mm Kouvola, Utti		Kok.säteily, MJ/m <sup>2</sup> Helsinki-Vantaa	
	2010	1971-00	2010	1971-00	2010	1971-00
Tammi	-14,8	-7,4	26	49		
Helmi	-10,3	-7,8	48	38		
Maalis	-3,4	-3,1	57	43		
Huhti	4,4	2,5	40	33		
Touko	12,0	9,9	60	35	504	582
Kesä	14,8	14,8	45	57	667	620
Heinä	22,7	16,9	41	70	671	601
Elo	17,5	14,9	31	83	446	446
Syys	10,9	9,3	59	69	227	252
Loka	4,1	4,1	52	69		
Marras	-2,7	-1,1	61	69		
Joulu	-11,2	-5,2	47	63		
<b>ka/Σ</b>	<b>3,7</b>	<b>4,0</b>	<b>567</b>	<b>678</b>	<b>2515</b>	<b>2501</b>

### LIITE 3

Valkealan reitin Kannuskosken ja Jyrääkosken virtaamatietoja (kuukausikeskiarvot) vuodelta 2010 ja ajanjaksolta 1990-2009. Lähde: Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä

kk	Kannuskoski m <sup>3</sup> /s		Jyrääkoski m <sup>3</sup> /s	
	1990-2009	2010	1990-2008	2010
1	6,7	8,1	10,5	9,6
2	6,6	6,9	10,1	8,1
3	7,2	6,1	10,0	8,1
4	8,6	13,1	16,5	23,3
5	10,2	15,6	19,4	24,2
6	8,0	10,4	11,2	14,5
7	5,2	4,5	7,3	5,7
8	4,2	2,6	5,9	3,0
9	3,7	2,1	6,1	2,5
10	4,3	2,1	7,1	2,9
11	5,7	3,2	10,4	5,4
12	7,1	4,0	12,4	6,2
<b>MQ</b>	<b>6,5</b>	<b>6,6</b>	<b>10,6</b>	<b>9,5</b>
<b>NQ</b>		<b>1,6</b>	<b>0,4</b>	<b>1,7</b>
<b>HQ</b>	<b>26,4</b>	<b>16,0</b>	<b>45</b>	<b>33,2</b>

MQ=koko vuoden keskimvirtaama  
 NQ=vuorokautinen minimivirtaama  
 HQ=vuorokautinen maksimivirtaama



LIITE 4

Kymenlaakson Vesi Oy:n Kuivalan tekopohjavesilaitoksen raakavedenotto (m<sup>3</sup>/vrk ja m<sup>3</sup>/s) Haukkajärvestä sekä pohja- ja tekopohjavedenotto (m<sup>3</sup>/vrk) vuonna 2010

kk	Raakavedenotto		Pohja- tekopohjavettä m <sup>3</sup> /vrk
	m <sup>3</sup> /vrk	m <sup>3</sup> /s	
1	22 673	0,262	24 182
2	23 897	0,277	24 529
3	23 705	0,274	25 025
4	24 038	0,278	24 979
5	24 122	0,279	13 580
6	23 852	0,276	29 306
7	24 139	0,279	24 841
8	25 099	0,290	24 077
9	25 021	0,290	22 630
10	24 568	0,284	31 374
11	23 436	0,271	23 195
12	24 483	0,283	23 375
<b>ka</b>	<b>24 088</b>	<b>0,279</b>	<b>24 247</b>

Aineisto: Kymenlaakson Vesi Oy

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY  
Tutkimustuloksia

Valkealan reitti (VALKVE)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi mg/l	Happi-% %	Sameus FTU	Kiint.g/Fc mg/l	Sähk mS/m	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	entero pmy/100ml	Klorof. µg/l
<b>17.3.2010</b>	<b>VALKVE / 058 Mankinvirta Auvoosenk 058</b> Klo 09:40; Näytt.ottaja jmä al; ilm.lt. -12 C-ast;	1	0,2		1,1	<1	7,1	6,7	55	9,7	540	9	0				
<b>17.3.2010</b>	<b>VALKVE / 024 Rapojärvi 024</b> Kok.syv. 22,8 m; Näk.syv. 2,4 m; Lumi 12 cm; Jää 65 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja jmä al; ilm.lt. -12 C-ast; Pilv. 2 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulisuunt SW;	1	0,3	9,0	0,8	6,8	6,6	80	80	12	570	11	0				
		5	1,1	7,5													
		10	2,0	10,6													
		15	2,5	9,8													
		20	2,9	5,2			7,1	6,5	80	10	520	11					
<b>17.3.2010</b>	<b>VALKVE / 023 Haukajärvi 023</b> Kok.syv. 10,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Lumi 10 cm; Jää 60 cm; Klo 11:00; Näytt.ottaja jmä al; ilm.lt. -12 C-ast; Pilv. 7 / 8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulisuunt SW;	1	0,5	11,4	1,3	6,9	6,6	80	80	13	710	11	0				
		5	1,1	10,9													
		10	3,3	6,4			7,4	6,5	80	11	620	10					
<b>17.3.2010</b>	<b>VALKVE / 019 Käyräjoki Jyräänkosi 019</b> Klo 09:20; Näytt.ottaja jmä al; ilm.lt. -17 C-ast;	1	0,2		0,8		7,1	6,6	60	11	650	9	0				
<b>17.3.2010</b>	<b>VALKVE / 018 Käyrälampi 018</b> Kok.syv. 8 m; Näk.syv. 1,7 m; Lumi 10 cm; Jää 64 cm; Klo 13:30; Näytt.ottaja jmä al; ilm.lt. -12 C-ast; Pilv. 2 / 8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulisuunt SW;	1	0,1	11,6	1,1	8,6	6,7	80	80	15	940	12	0				
		3	0,2	11,4													
		6	1,7	5,3			11,7	6,4	80	12	580	14					
<b>17.3.2010</b>	<b>VALKVE / 013 Käyräjoki pato 013</b> Klo 09:00; Näytt.ottaja jmä al; ilm.lt. -17 C-ast;	1	0,2		1,0		7,1	6,7	65	11	630	10	0				
<b>10.5.2010</b>	<b>VALKVE / 058 Mankinvirta Auvoosenk 058</b> Klo 16:15; Näytt.ottaja JMä, JN; ilm.lt. 8 C-ast;	1	7,6		3,3	3,1	5,2	6,5	100	15	600	15	0				

Valkealan reitti (VALKVE)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi mg/l	Happi-% %	Sameus FTU	Kiint.g/Fc mg/l	Sähk mS/m	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	entero pmy/100ml	Klorof. µg/l	
<b>10.5.2010</b>	<b>VALKVE / 024 Rapojärvi 024</b> Klo 13:20; Näytt.ottaja JMä, JN; levä 0; Ilim.lt. 6 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulsuunt SW;																	
	1	5,6	10,9	87	2,3		6,0	6,6	70	13	580	13	0					
	5	5,3	11,0	87														
	10	5,3	11,0	87														
	15	5,3	11,0	87														
	20	5,2	11,0	86			6,0	6,6	70	13	560	10						2,2
	0-2																	
<b>10.5.2010</b>	<b>VALKVE / 023 Haukajärvi 023</b> Klo 12:20; Näytt.ottaja JMä, JN; levä 0; Ilim.lt. 6 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulsuunt SW;																	
	1	6,9	11,1	91	1,7		6,0	6,7	70	12	630	13	0					
	5	6,6	11,0	90														
	10	6,6	10,9	89			5,8	6,6	80	12	550	13						5,4
	0-2																	
<b>10.5.2010</b>	<b>VALKVE / 019 Käyräjoki Jyväänkосki 019</b> Klo 15:00; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilim.lt. 8 C-ast;																	
	1	6,8			2,4		5,6	6,6	90	13	610	14	0					
<b>10.5.2010</b>	<b>VALKVE / 018 Käyrälampi 018</b> Klo 17:00; Näytt.ottaja JMä, JN; levä 0; Ilim.lt. 8 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulsuunt SW;																	
	1	7,7	10,8	90	2,2		5,5	6,6	80	14	600	15	0					
	3	7,0	10,8	89														
	6	7,0	10,8	89			5,6	6,6	80	14	530	15						5,1
	0-2																	
<b>10.5.2010</b>	<b>VALKVE / 013 Käyräjoki pato 013</b> Klo 11:30; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilim.lt. 6 C-ast;																	
	1	6,8			2,1		5,5	6,5	80	13	600	14	0					
<b>8.7.2010</b>	<b>VALKVE / 024 Rapojärvi 024</b> Klo 11:45; Näytt.ottaja AL, JMä; levä 1; Ilim.lt. 25 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulinop. 1 m/s; Tuulsuunt W;																	
	1	23,8			1,6													
	0-2																	4,9

Valkealan reitti (VALKVE)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi mg/l	Happi-% %	Sameus FTU	Kiint.g/Fc mg/l	Sähk mS/m	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	entero pmy/100ml	Klorof. µg/l	
<b>8.7.2010</b>	<b>VALKVE /023 Haukajärvi 023</b> Klo 10:45; Näytt.ottaja AL, JMä; levä 1; Ilm.lt. 25 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulinop. 1 m/s; Tuulisuunt W;	23,6			0,8													6,5
	1 0-2																	
<b>8.7.2010</b>	<b>VALKVE /018 Käyrälampi 018</b> Klo 09:30; Näytt.ottaja AL, JMä; levä 1; Ilm.lt. 25 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulisuunt W;	23,6			1,4													7,5
	1 0-2																	
<b>29.7.2010</b>	<b>VALKVE /024 Rapojärvi 024</b> Klo 12:00; Näytt.ottaja JMä, VA; levä 1; Ilm.lt. 27 C-ast; Pilv. 3 /8; Tuulinop. 5 m/s; Tuulisuunt SE;	24,9			0,7													8,2
	1 0-2																	
<b>29.7.2010</b>	<b>VALKVE /023 Haukajärvi 023</b> Klo 10:45; Näytt.ottaja JMä, VA; levä 1; Ilm.lt. 27 C-ast; Pilv. 3 /8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulisuunt SE;	24,0			1,1													9,9
	1 0-2																	
<b>29.7.2010</b>	<b>VALKVE /018 Käyrälampi 018</b> Klo 09:30; Näytt.ottaja JMä, VA; levä 1; Ilm.lt. 27 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulisuunt E;	25,1			1,5													11
	1 0-2																	
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE /058 Mankinvirta Auvoosenk 058</b> Klo 13:30; Näytt.ottaja al jma; Ilm.lt. 22 C-ast;	21,6			1,7	2,2	6,4	6,7	45	9,3	510	14	1	>200		50		
	1																	
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE / Kepsunv Kepsunvirta</b> Klo 12:10; Näytt.ottaja al jma; Ilm.lt. 20 C-ast;	22,1			1,8	2,2	6,9	7,0	50	9,5			3	>200		41		
	1																	

Valkealan reitti (VALKVE)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi mg/l	Happi-% %	Sameus FTU	Kiint.gFC mg/l	Sähk mS/m	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	entero pmy/100ml	Klorof. µg/l	
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE / Mietunv Mietunvirta</b> Klo 11:30; Näytt.ottaja al jma; ilm.lt. 20 C-ast;																	
	1	22,1												4	>200	25		
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE / 024 Rapojärvi 024</b> Kok.syv. 21,3 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja al jma; levä 1; ilm.lt. 20 C-ast; Pilv. 4 /8; Tuulinop. 5 m/s; Tuulisuunt E;																	
	1	22,1	7,8	89	0,7		6,3	7,2	50	10	440	10		0	140	3		
	5	22,1	7,7	88														
	10	8,5	6,4	55														
	15	6,5	5,8	47														
	20	6,2	6,3	51			6,1	6,4	60	11	670	9		0	130	0		4,3
	0-2																	
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE / Haavisto Rapojärvi Haavistonseikä</b> Kok.syv. 5,4 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja al jma; levä 1; ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 4 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulisuunt E;																	
	1	22,0												1	>200	3		
	5	17,4												0	2400	0		
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE / Puhjons Puhjonsalmi</b> Klo 10:20; Näytt.ottaja al jma; ilm.lt. 18 C-ast;																	
	1	21,6												1	440	9		
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE / SUURISAA Haukkajärvi Suurisaaren pohjoispuoli</b> Kok.syv. 15,4 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 10:10; Näytt.ottaja al jma; levä 1; ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 5 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulisuunt E;																	
	1	21,8												0	310	4		
	15	7,8												0	820	1		
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE / 023 Haukkajärvi 023</b> Kok.syv. 9,9 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 09:40; Näytt.ottaja al jma; levä 1; ilm.lt. 17 C-ast; Pilv. 6 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulisuunt E;																	
	1	21,8	7,2	82	1,2		6,3	7,1	50	11	420	12		1	520	0		
	5	21,5	5,9	67														
	9	12,1	<0,5	5			7,0	6,5	80	11	680	15		1	210	1		5,1
	0-2																	

Valkealan reitti (VALKVE)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi mg/l	Happi-% %	Sameus FTU	Kiint.gFC mg/l	Sähk mS/m	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO <sub>2</sub> /l	kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	entero pmy/100ml	Klorof. µg/l
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE / 019 Käyräjoki Jyräänkoski 019</b> Klo 13:00; Näytt.ottaja al jma; ilm.lt. 22 C-ast;	1	21,4		2,7		6,2	7,0	55	11	440	17		1	>200	19	
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE / 018 Käyrälampi 018</b> Kok.syv. 8 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja al jma; levä 1; ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 3 /8; Tuulhop. 3 m/s; Tuulisuunt E;	1	22,3	6,1	2,0		6,2	7,0	55	10	460	13		1	>200	12	
		3	22,1	7,2	82												
		6	13,3	<0,5	5		9,3	6,7	240	17	1000	17		10	>200	0	14
	0-2																
<b>18.8.2010</b>	<b>VALKVE / 013 Käyräjoki pato 013</b> Klo 09:00; Näytt.ottaja al jma; ilm.lt. 16 C-ast;	1	21,4		1,9		6,4	6,9	50	10	530	14		8	>200	95	
<b>30.8.2010</b>	<b>VALKVE / 024 Rapojärvi 024</b> Kok.syv. 23,4 m; Näk.syv. 3,4 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja JMä, HM; levä 1; ilm.lt. 12 C-ast; Pilv. 5 /8; Tuulhop. 4 m/s; Tuulisuunt NE;	1	16,8		0,6												4,2
	0-2																
<b>30.8.2010</b>	<b>VALKVE / 023 Haukajärvi 023</b> Kok.syv. 10,6 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 09:45; Näytt.ottaja JMä, HM; levä 1; ilm.lt. 12 C-ast; Pilv. 6 /8; Tuulhop. 3 m/s; Tuulisuunt E;	1	16,6		1,6												4,4
	0-2																
<b>30.8.2010</b>	<b>VALKVE / 018 Käyrälampi 018</b> Kok.syv. 8 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja JMä, HM; levä 1; ilm.lt. 14 C-ast; Pilv. 5 /8; Tuulhop. 3 m/s; Tuulisuunt NE;	1	16,0		1,8												7,0
	0-2																
<b>13.10.2010</b>	<b>VALKVE / 058 Mankinvirta Auosenk 058</b> Klo 12:30; Näytt.ottaja JMä, TT; ilm.lt. 4 C-ast;	1	6,7		0,9	<1	6,6	6,9	30	8,7	490	8		1	110	1	



Valkealan reitti (VALKVE)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	It oC	Happi mg/l	Happi-%	Sameus FTU	Kiint.gFC mg/l	Sähk mS/m	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Fek.str /100ml	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	entero pmy/100ml	Klorof. µg/l	
<b>13.10.2010</b>	<b>VALKVE /024 Rapojärvi 024</b>	Kok.syv. 21,3 m; Näk.syv. 3,5 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:50; Näytt.ottaja JMä, TT; Ilm.lt. 4 C-ast; Piv. 6 /8; Tuulinop. 5 m/s; Tuulsuunt NW;																
	1	9,0	6,8	59	0,4		6,3	6,8	50	11	520	10	0					
	5	9,0	6,2	54														
	10	9,0	5,9	51														
	15	8,7	6,0	52														
	20	6,8	3,2	26			6,2	6,3	60	11	670	9						
<b>13.10.2010</b>	<b>VALKVE /023 Haukkajärvi 023</b>	Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 2,8 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:00; Näytt.ottaja JMä, TT; Ilm.lt. 2 C-ast; Piv. 5 /8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulsuunt NW;																
	1	8,2	9,4	80	1,0		6,4	7,0	45	10	510	9	1					
	5	8,2	7,6	64														
	10	8,2	10,2	86			6,3	7,0	45	10	460	10						
<b>13.10.2010</b>	<b>VALKVE /019 Käyräjoki Jyräänkoski 019</b>	Klo 12:10; Näytt.ottaja JMä, TT; Ilm.lt. 4 C-ast;																
	1	6,4			1,0		6,3	7,0	40	10	540	7	0	55		1		
<b>13.10.2010</b>	<b>VALKVE /018 Käyrälampi 018</b>	Kok.syv. 8 m; Näk.syv. 3,0 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:10; Näytt.ottaja JMä, TT; Ilm.lt. 4 C-ast; Piv. 8 /8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulsuunt NW;																
	1	7,2	9,0	74	1,0		6,3	7,0	40	10	490	9	1					
	3	7,2	6,2	51														
	6	7,2	10,6	88			6,4	7,0	40	10	520	9						
<b>13.10.2010</b>	<b>VALKVE /013 Käyräjoki pato 013</b>	Klo 09:00; Näytt.ottaja JMä, TT; Ilm.lt. 2 C-ast;																
	1	6,7			0,9		6,4	7,0	40	10	460	10	3	610		29		