

Kunnostustöiden aiheuttama samennus Koskenkylänjoella

Pasi Lempinen



Kunnostustöiden aiheuttama samennus Koskenkylänjoella

Pasi Lempinen

Helsinki 2009

Uudenmaan ympäristökeskus



UUDENMAAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 4 | 2009
Uudenmaan ympäristökeskus

Kannen taitto: Sari Laine
Kannen kuva: Pasi Lempinen (Mickelspiltomin Kvarnforsin kunnostusta Koskenkylänjoella)
Kuvat: Pasi Lempinen

Julkaisu on saatavana internetistä:
<http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut>

ISBN 978-952-11-3404-3 (PDF)
ISSN 1796-1742 (verkkokj.)

ALKUSANAT

Uudenmaan ympäristökeskus on viime vuosina kalataloudellisesti kunnostanut Koskenkylänjoella useita koskia ja rakentanut luonnonmukaisia kalateitä. Kunnostukset ovat osittain Euroopan yhteisön kalatalouden ohjauksen rahoitusvälineen (KOR) rahoittamia. Suomen valtion rahoitusosuus on puolet. Rahoituksen Uudenmaan ympäristökeskukselle myönsi Uudenmaan TE-keskus.

Sävträsketin Kvarnforsin kunnostuksen aikana syksyllä 2006 selvitettiin kunnostusten vaikutusta veden sameuteen. Sameustarkkailun aikana runsaat sateet nostivat nopeasti joen virtaamaa, jolloin tuli mahdollisuus seurata myös luonnon itsensä aiheuttamaa samennusta.

Tätä tutkimusta olisi ollut hyvin vaikea toteuttaa ilman automaattista mittauslaitteistoa, jonka toimitti Luode Consulting Oy. Kunnostusten vaikutusten arvioinnin perustana oli myös tarkka työnaikainen kirjanpito tehdyistä töistä. Siitä kuuluu kiitos Kvarnforsissa ja muissa Koskenkylänjoen kunnostuskohteissa kaivinkone-työt tehneelle Heimo Pirnekselle. Uudenmaan ympäristökeskuksen harjoittelija Annina Sarlos teki tähän raporttiin hyvät kartat, joista haluan kiittää. Ne antoivat raportin viimeistelylle viimeisen silauksen.

Helsingissä 2.3.2009

Pasi Lempinen

SISÄLLYS

Alkusanat	3
1 Johdanto.....	5
2 Tutkimusalue ja Koskenkylänjoen kunnostukset	6
2.1 Koskenkylänjoen kunnostukset.....	6
2.1.1 Sävträsketin Kvarnforsin kunnostus.....	7
3 Mittausmenetelmä ja -olosuhteet	9
3.1 Mittauslaitteisto.....	9
3.2 Mittauksen toteutus	9
3.3 Vertailunäytteen ottaminen	11
3.4 Mittausolosuhteet.....	11
4 Tulokset	13
4.1 Veden sameus koko mittausjaksolla.....	13
4.2 Veden sameus päivittäin	13
4.3 Vertailunäytteiden tulokset	20
5 Tulosten tarkastelu.....	21
6 Johtopäätökset.....	23
Lähteet	24
Liitteet.....	25
Kuvailulehti	28
Presentationsblad.....	29

1 Johdanto

Uudenmaan ympäristökeskus toteuttaa vuosina 2006 - 2011 Itä-Uudellamaalla Koskenkylänjoen virtavesikunnostushankkeen. Kunnostushankkeen keskeisenä tavoitteena on parantaa Suomenlahdella harjoitettavan ammattikalastuksen edellytyksiä. Siihen pyritään kunnostamalla Koskenkylänjokea, jotta se voisi tuottaa runsaasti ja tehokkaasti vaellussiikaa, lohta ja meritaimenta. Hankkeen ansiosta paranevat myös mahdollisuudet kehittää Koskenkylänjokea virkistys- ja matkailukalastuskohteena. (Uudenmaan ympäristökeskus 2008 b.)

Virtavesikunnostushankkeeseen liittyen Koskenkylänjoen keski- ja alajuoksulla on kunnostettu viisi koskea. Kunnostukset alkoivat syyskuussa 2006 ja päättyivät kesällä 2007. Kunnostetuissa kohteissa on tehty kiveyksiä ja soraistuksia vaellussiian, lohen ja meritaimenen elinalueiden sekä kutu- ja poikastuotantomahdollisuuksien parantamiseksi. Mickelspiltomin Kvarnforsissa rakennettiin myös luonnonmukainen kalatie, jolla mahdollistetaan kalojen nousuvaellus ylemmille lisäntymis- ja elinalueille. Alunperin kunnostuksia suunniteltiin myös Niinikoskeen. Se päätettiin kuitenkin jättää kunnostamatta, koska suunnitellulla kunnostusalueella esiintyy runsaasti tiukasti suojeltua vuollejokisimpukkaa, *Unio crassus* (PHIL.). Laji on suojeltu EU:n luontodirektiivillä (92/43/ETY) ja kansallisella luonnonsuojelulailalla (1996/1096).

Monivuotinen seuranta on osa kunnostushanketta. Seurannoissa tutkitaan vaellussiian, lohen ja meritaimenen poikastuotannon kehittymistä sekä kunnostustöiden vaikutuksia pohjaeläimiin. Uudenmaan ympäristökeskus edellytti 22.6.2005 antamassaan lausunnossa, että myös työnaikaisia vaikutuksia veden sameuteen tarkkaillaan. Sameustarkkailu perustui 12.9.2005 laadittuun ja 31.10.2006 tarkistettuun työnaikaisten vaikutusten tarkkailuohjelmaan. Veden samentumista mitattiin Sävträsketin Kvarnforsin yläosan kunnostuksen yhteydessä syksyllä 2006. Tässä raportissa esitetään sameustarkkailun tulokset.



Kuva 1. Mickelspiltomin Kvarnforsin kunnostus meneillään 17.10.2006. Kunnostuksesta aiheutuvan samennuksen mittaamiseksi alkoi seuraavalla viikolla tutkimus Sävträsketin Kvarnforsissa.

2 Tutkimusalue ja Koskenkylänjoen kunnostukset

Artjärven Pyhäjärvestä Pernajanlahteen laskevan Koskenkylänjoen pääuoman pituus on 38 km ja vesistöalueen pinta-ala 895 km², josta peltoa on 25 % (Puomio ym. 1999, 16). Lapinjärven, Liljendalin, Myrskylän ja Pernajan kuntien kautta virtaavan Koskenkylänjoen suurin sivuhaara on Myrskylänjoki, joka laskee Koskenkylänjokeen noin 25 kilometrin päässä Pernajanlahdesta.

Koskenkylänjoen keskialivirtaama on 1,4 m³/s, keskivirtaama 8,0 m³/s ja ylivirtaama 117 m³/s. Vastaavat virtaamat tämän tutkimuksen kohteen olevassa Sävträsketin Kvarnforsissa, jonka valuma-alue on 759 km², ovat 1,2 m³/s, 6,8 m³/s ja 96 m³/s. (Aulaskari ym. 2003, 3.)

Koskenkylänjoen vesi on maaperästä johtuen luontaisesti savisameaa (Puomio & Braunschweiler 1993, 18). Vesistöjä kuormittavat maatalouden lisäksi yhdyskuntien jätevedet, kaatopaikat ja Myrskylän kalahautomo. Yhdyskuntajätevesien puhdistamolta vesistöalueella on neljä: Lapinjärven Porlammin, Pernajan Koskenkylän, Liljendalin ja Myrskylän puhdistamot. Vesistöalueen jokivedet ovat runsasravinteisia, sameita ja ajoittain hygieeniseltä laadultaan välttäviä. (Puomio ym. 1999, 16–18.) Koskenkylänjoen vedenlaatua seurataan säännöllisesti noin 22 kertaa vuodessa 3 km joen suulta olevalla havaintoasemalla (Uudenmaan ympäristökeskus 2008 a). Vuonna 2008 Koskenkylänjoen kokonaisfosforipitoisuus oli alimmillaan noin 70 µg/l ja suurimmillaan vähän yli 500 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuus oli puolestaan pienimmillään vähän alle 1 000 µg/l ja suurimmillaan lähes 4 000 µg/l. Myös bakteeripitoisuudet olivat ajoittain korkeat.

2.1 Koskenkylänjoen kunnostukset

Koskenkylänjoen virtavesikunnostushankkeeseen liittyen vuosina 2006–2007 kunnostettiin kalataloudellisesti viisi koskea Koskenkylänjoen keski- ja alajuoksulla: Hammarkoski, Sävträsketin Kvarnfors, Mickelspiltomin Kvarnfors, Sahankoski ja Käkikoski (kartta 1). Mickelspiltomin Kvarnforsiin rakennettiin myös luonnonmukainen kalatie. Vuonna 2008 rakennettiin erillisenä hankkeena Kuuskoskelle luonnonmukainen kalatie ja kunnostettiin kalataloudellisesti Kuuskosken sivu-uoma (Lempinen 2009).



Kartta 1. Koskenkylänjoen kunnostuskohteet vuosina 2006–2008. Kuuskosken kalatie ja sivu-uoman kunnostus toteutettiin vuonna 2008. Muut kunnostuskohteet kunnostettiin vuosina 2006–2007.

2.1.1 Sävträsketin Kvarnforsin kunnostus

Sävträsketin Kvarnforsin kunnostustyöt alkoivat keskiviikkona 25.10.2006 kosken yläosan valmistelevilla töillä, jolloin vettä samentavia töitä ei tehty eikä kaivinkone

liikkunut uomassa. Kunnostustoimenpiteitä uomassa tehtiin torstaina 26. ja perjantaina 27.10. sekä seuraavalla viikolla maanantaista keskiviikkoon 30.10.–1.11. Kunnostustoimenpiteitä tehtiin uomassa seuraavasti:

- 26.10. klo 13.30–17.00 kivien siirtoa osittain rannalla ja osittain vedessä.
- 27.10. klo 9.30–10.10 kivien siirtoa osittain rannalla ja osittain vedessä, kone siirtyi klo 10.10 joen yli toiselle rannalle, klo 12.00–12.05 kone tuli takaisin joen yli.
- 30.11. klo 7.00–11.00 ja 15.00–17.00 kivien siirtoa osittain rannalla ja osittain vedessä.
- 31.11. klo 7.00–7.45 kosken kiveämistä, 7.45–8.20 kutusoran levitystä, 8.20–13.00 kosken kiveämistä, 13.30–15.10 kivien siirtoa, 15.10–16.00 kutusoran levitystä, 16.00–17.00 kosken kiveämistä.
- 1.11. klo 7.00–8.00 kutusoran levitystä, 8.00–12.00 ja 13.00–13.30 kosken kiveämistä.

Sävträsketin Kvarnforsin alaosan kunnostukseen kuului useiden kivien kiinnittäminen harjaterästangoilla kosken pohjaan. Kivien kiinnittämistä varten tehtäviä porauksia ei kuitenkaan voitu tehdä vallitsevilla virtaamilla. Sen takia kunnostustyöt jouduttiin Kvarnforsissa keskeyttämään eikä alaosaa voitu kunnostaa. Työmaa siirrettiin Käkikoskelle, jossa virtaama oli pienempi ja kosken kunnostaminen oli mahdollista. Käkikosken kunnostuksen jälkeen joen virtaama kasvoi niin suureksi, että Koskenkylänjoen kunnostuksia ei voitu jatkaa. Niinpä kunnostukset Koskenkylänjoella syksyllä 2006 keskeytettiin Käkikosken kunnostuksen jälkeen. Kunnostuksia jatkettiin heinäkuussa 2007 Sahankoskella. Sahankosken, Hammarkosken ja Sävträsketin Kvarnforsin alaosan kunnostukset voitiin toteuttaa vuonna 2007 hyvän sään vallitessa elokuun puoliväliin mennessä.

3 Mittausmenetelmä ja -olosuhteet

3.1 Mittauslaitteisto

Sameusmittaukset toteutti Luode Consulting Oy, jonka tarjousmateriaaliin tässä kappaleessa esitettävät tiedot mittauslaitteistosta ja -tekniikasta sekä käytetystä mittaussuureesta perustuvat. Mittauslaitteisto koostui vedessä olevasta anturista (kuva 2) ja rannalla olevasta mittausasemasta (kuva 3). Mittaustieto vedessä olevalta anturilta johdettiin pohjassa kulkevalla kaapelilla mittausasemaan. Mittausasemassa oli automaattinen tiedonkeruulaitteisto, joka lähetti mittaustulokset kaksi kertaa vuorokaudessa Luode Consulting Oy:n palvelimelle, josta ne olivat nähtävissä suojatulla www-sivulla. Tulokset voitiin ladata omalle koneelle Excel-yhteensopivassa muodossa.



Kuva 2 (vasen) ja kuva 3 (oikea). Koskenkylänjoen sameusmittauksessa käytetty anturi (kuva 2) asennettuna puutarhalaatalle. Sukeltaja asetti laatta-anturi -yhdistelmän joen pohjalle. Anturilta mittaustieto johdettiin kaapelilla rannalle asennettuun mittausasemaan (kuva 3).

Mittaus perustui valon takaisinsirontaan. Valmistajan antama tarkkuus laitteistolle oli 2 NTU-yksikköä tai ± 5 % arvosta. Mittauslaitteisto oli varustettu mekaanisella pyyhkimellä likaantumisen estämiseksi. Mittaussuureena käytettiin NTU-yksiköitä, jotka vastaavat laboratoriossa mitattavia FTU-yksiköitä. Yksi NTU-yksikkö vastaa noin 1 mg/l kiintoainepitoisuutta. NTU-mittaustulokset vastaavat NPC-kiintoainetta.

3.2 Mittauksen toteutus

Sävträsketin Kvarnforsin alapuolelle asennettiin kaksi jatkuvatoimista sameusmittauslaitteistoa (kartta 2). Toisen laitteiston (yläsema) mittaasanturi sijoitettiin kunnostuskohteen alapuolelle kosken alasuvantoon päävirtauksen kohdalle noin 30 metrin päähän koskesta (kuva 4). Toisen laitteiston (ala-sema) mittaasanturi sijoitettiin noin 150 metriä kosken alapuolelle kohtaan, jossa uoma kapenee suvan-

non jälkeen (kuva 5). Anturit sijoitettiin 30–50 cm pohjan yläpuolelle. Anturit mittasivat 15 minuutin välein. Laitteisto asennettiin ja mittaus alkoi 23.10.2006 iltopäivällä. Mittaus päättyi ja laitteisto poistettiin 10.11.2006.



Kartta 2. Sameusmittauslaitteistojen sijainti Sävträsketin Kvarnforsin alapuolella.



Kuva 4. Yläseman mittausanturin sijaintialue joessa (ympyröity) ja mittausaseman sijainti rannalla (neliö).



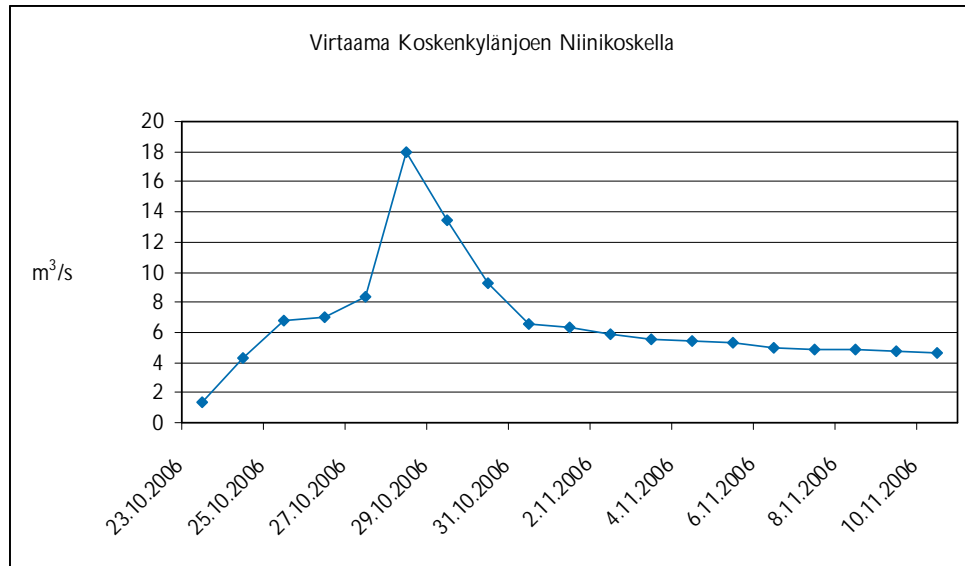
Kuva 5. Ala-aseman mittausanturin sijaintialue joessa (rengas) ja mittausaseman sijainti rannalla (neliö).

3.3 Vertailunäytteen ottaminen

Uudenmaan ympäristökeskus otti vertailunäytteen mahdollisimman läheltä kumpaakin anturia 6.11.2006. Ylempi näyte otettiin klo 11.50 rannalta yläaseman kohdalta. Suvannon ranta oli jäässä eikä veneellä päässyt anturin kohdalle. Alempi näyte otettiin klo 12.05 laiturin päästä ala-aseman kohdalta. Näytteenottosyvyys molemmissa oli 1 m ja veden lämpötila 0,7 °C. Näytteistä määritettiin sekä sameus että kiintoainepitoisuus. Sameuden osalta vertailunäytteiden yksikkönä oli FNU, joka vastaa NTU:ta (Vuolas , sähköposti 3.11.2006).

3.4 Mittausolosuhteet

Mittausjakso alkoi 23.10.2006 iltapäivällä noin klo 14. Tuolloin Koskenkylänjoen virtaama 15 km Sävträsketin Kvarnforsista alavirtaan sijaitsevalla Niinikosken valtakunnallisella virtaama- ja vedenkorkeusasemalla oli alle 2 m³/s (kuva 6). Sen jälkeen alkoivat runsaat sateet ja virtaama kasvoi nopeasti: 24.10. virtaama ylitti 4 m³/s, 25.-26.10. virtaama oli noin 7 m³/s, 27.10. noin 8 m³/s ja 28.10. 18 m³/s. Sen jälkeen virtaama alkoi laskemaan lähes yhtä jyrkästi kuin oli noussutkin. Virtaaman lasku tasaantui 31.10. jälkeen.



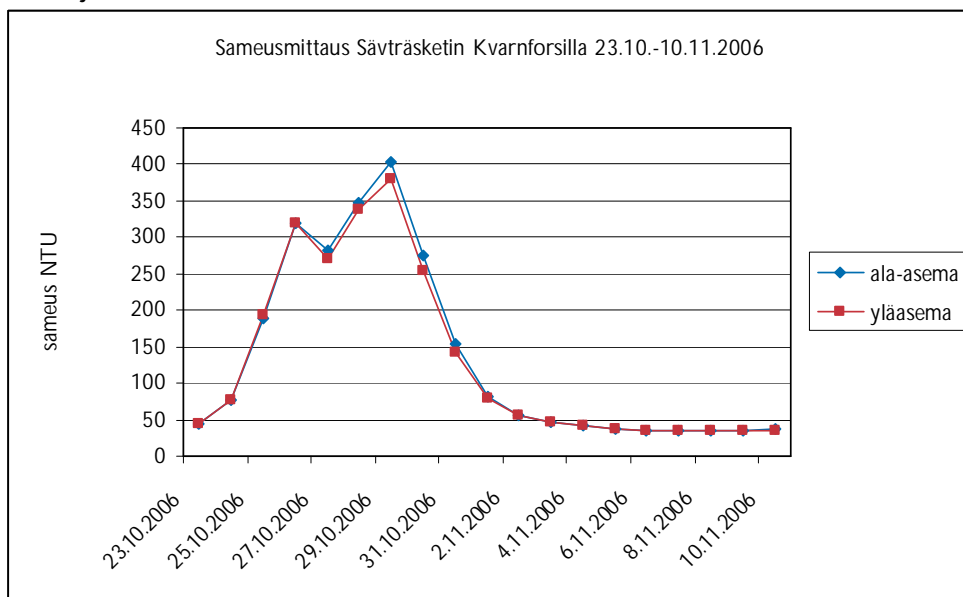
Kuva 6. Koskenkylänjoen virtaama Niinikosken valtakunnallisella virtaama- ja vedenkorkeusasemalla mittausjakson aikana 23.10.–10.11.2006.

Mittausanturit mittasivat myös veden lämpötilan. Mittausjakson alussa 23.10. lämpötila oli 6,7 °C ja jakson lopussa 10.11. 1,8 °C. Korkeimmat lämpötilat mitattiin 25.10., jolloin veden lämpötila oli 9,1 °C. Niistä lukemista lämpötila lähti laskemaan ja 29.10. aamulla lämpötila laski alle 5 °C:n. Alimmillaan veden lämpötila oli 0,4 °C. Näin alhainen lämpötila mitattiin 5.11. ja 6.11.

4 Tulokset

4.1 Veden sameus koko mittausjaksolla

Kummankin mittausaseman sameusarvot olivat aloituspäivänä keskimäärin 44 NTU (kuva 7). Asemien sameusmittausten päiväkohtaiset keskiarvot nousivat nopeasti yli 300 NTU:n ja pienen laskun jälkeen ne olivat 29.10. noin 400 NTU. Tämän jälkeen keskiarvot laskivat nopeasti. Arvot laskivat alle 100 NTU:n 1.11., minkä jälkeen lasku tasaantui.



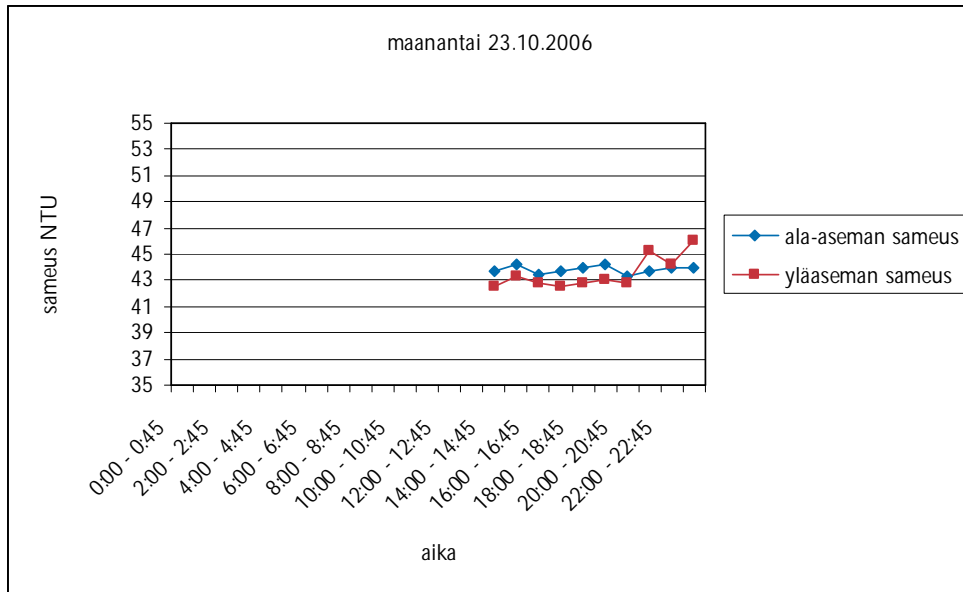
Kuva 7. Sävräsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten päiväkohtaisten keskiarvojen kehitys koko mittausjaksolla 23.10.–10.11.2006.

Yli 200 NTU-yksikön sameusarvoja oli viisi vuorokautta. Korkein sameusarvo mitattiin ala-asemalla 29.10. klo 5.15, jolloin sameusarvo oli 527 NTU. Ylä-aseman korkein mittaus tehtiin 29.10. klo 3.30, jolloin sameusarvo oli 522 NTU. Näiden lukemien jälkeen sameusarvot lähtivät laskuun ja lähtötaso noin 45 NTU saavutettiin 3.11.

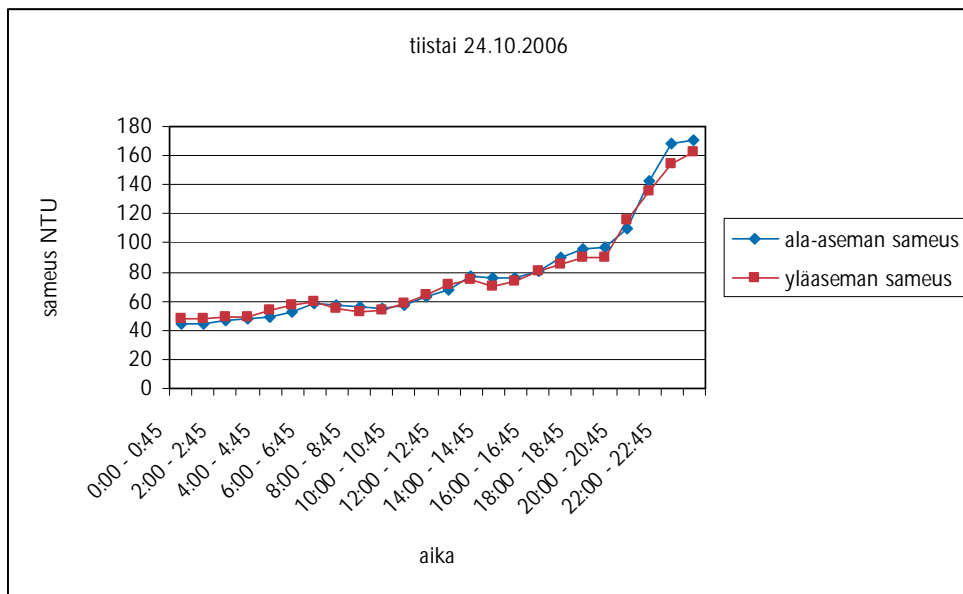
4.2 Veden sameus päivittäin

Tulosten tarkastelun helpottamiseksi jokaisen päivän tuloksista laskettiin tuntikeskiarvo kummallekin asemalle erikseen. Yleensä jokaisen tunnin aikana oli tehty neljä mittausta 15 minuutin välein. Suurempien roskien aiheuttamat virheelliset mittaus tulokset on poistettu mittausdatasta. Siten joidenkin tuntien osalta on vähemmän kuin neljä mittausta. Mittausaineistossa oli kolme tuntia, joilta ei ollut tuloksia, eikä kyseisten tuntien osalta keskiarvoa ole laskettu.

Mittausjakson alussa 23.10.2006 veden sameusarvo molemmilla mittausasemilla oli 43–44 NTU (kuva 8). Päivää ennen kunnostustöiden aloittamista 24.10.2006, joka oli ensimmäinen täysi mittauspäivä, sameusarvot alkoivat noustamaan tasolta 45 NTU (kuva 9). Päivän päätteeksi sameusarvot olivat 160–170 NTU. Kun sameusarvo nousi yli 150 NTU:n, niin ala-aseman tulokset olivat myös vähän korkeammat kuin yläaseman tulokset.

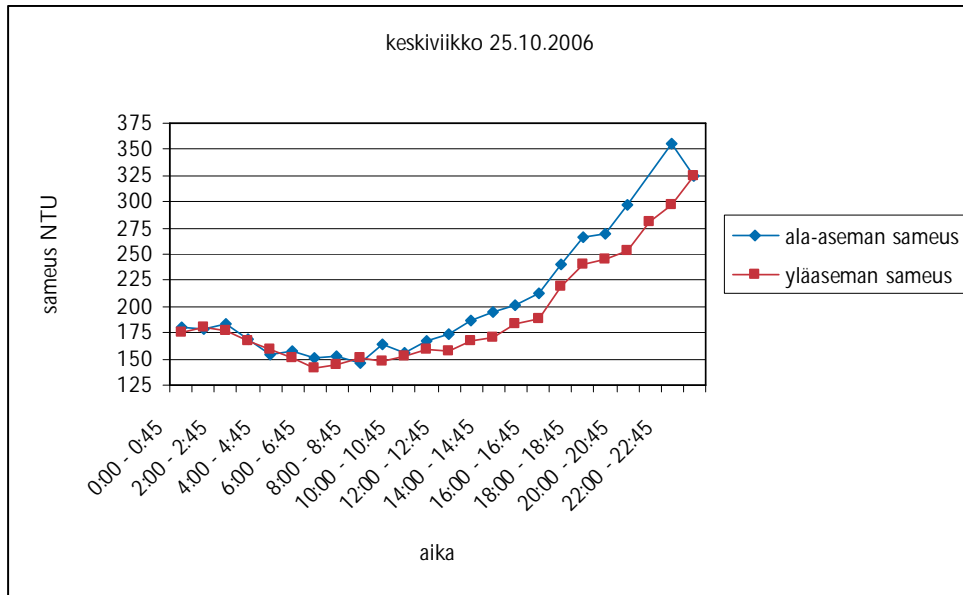


Kuva 8. Sävträsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys mittausjakson alkaessa 23.10.2006.



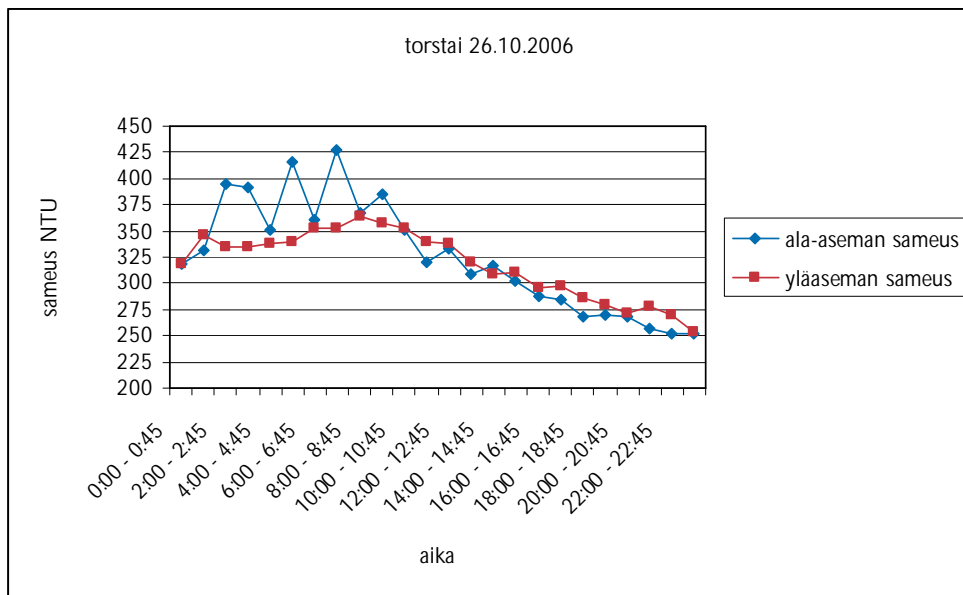
Kuva 9. Sävträsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 24.10.2006.

Ensimmäisenä työpäivänä 25.10. tehtiin kunnostusta valmistelevia töitä rannalla, eikä vettä samentavia töitä tehty tai kaivukone liikkinut uomassa. Veden sameus jatkoi nousuaan ja sameusarvot olivat lopulta yli 300 NTU (kuva 10).



Kuva 10. Sävräsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 25.10.2006.

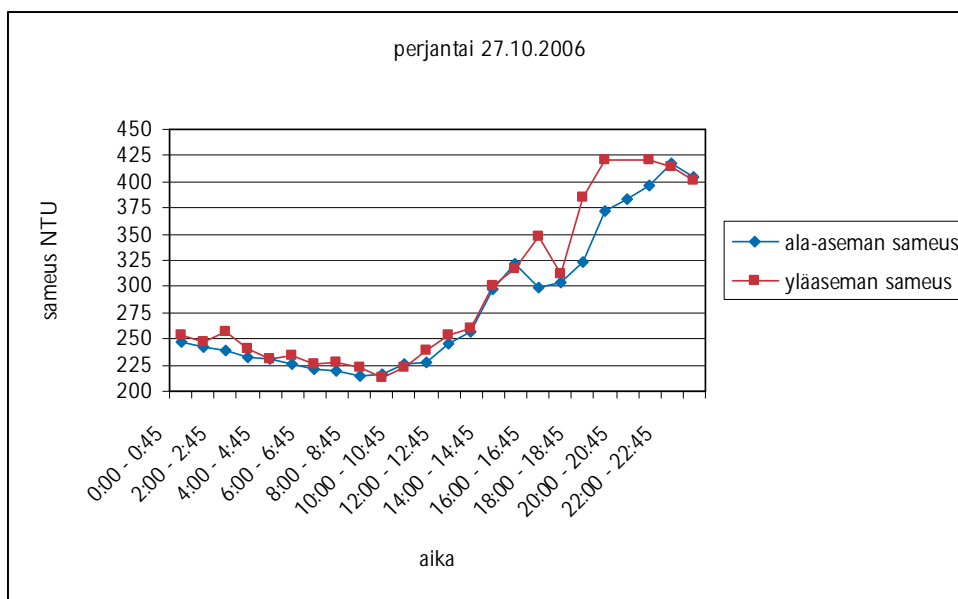
Torstai 26.10. oli ensimmäinen päivä, jolloin tehtiin vettä sementavia töitä. Kunnostuksessa tarvittavien kivien siirtoa osittain rannalla ja osittain vedessä tehtiin klo 13.30–17.00. Aamulla ennen töiden aloittamista ala-aseman sameusarvo heittelehti ja korkeimmat tuntikeskiarvot olivat yli 400 NTU:n (kuva 11). Sementavien töiden aikana sameusarvot olivat laskussa eikä äkillisiä nousuja tapahtunut. Myöhään illalla päädyttiin 250 NTU:n tasolle.



Kuva 11. Sävräsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 26.10.2006.

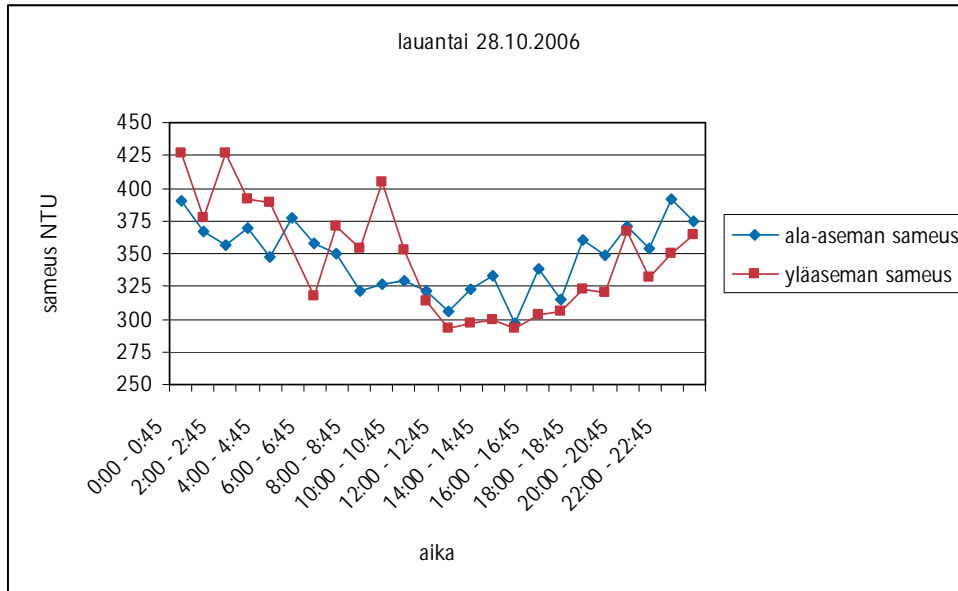
Perjantaina 27.10. klo 9.30–10.10 tehtiin kivien siirtoa osittain rannalla ja osittain vedessä. Kone siirtyi klo 10.10 joen yli toiselle rannalle ja klo 12.00–12.05 se tuli takaisin joen yli. Töiden aikana sameusarvoissa ei tapahtunut nousuja, jotka olisivat poikenneet aamulla klo 9 aikoihin alkaneesta sameusarvojen noususta (kuva 12). Töiden jälkeen illopäivällä klo 15 jälkeen yläaseman sameusarvo nousi yli ala-

aseman sameusarvon, mutta perjantain päätteeksi kummankin aseman sameusarvo oli noin 400 NTU.

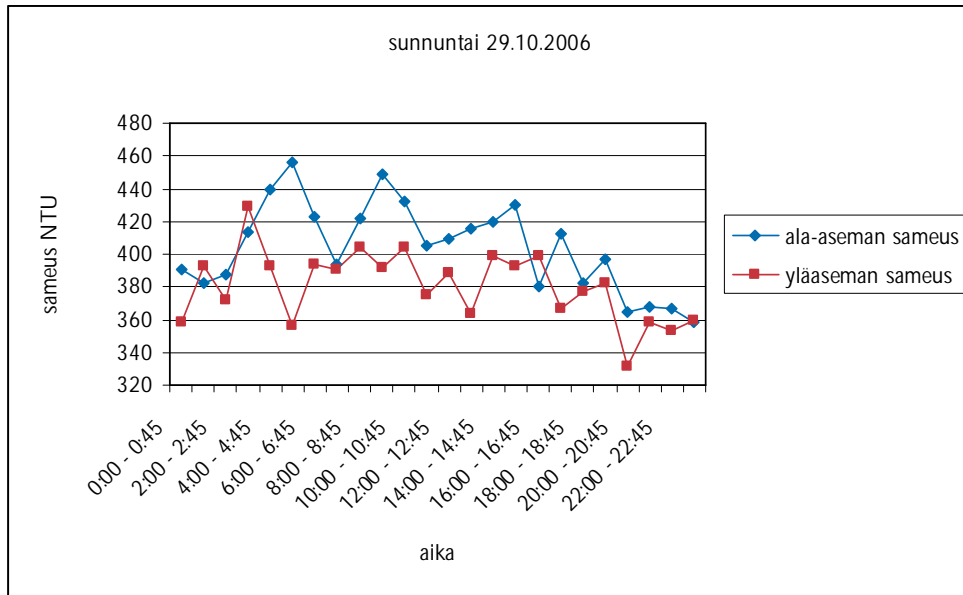


Kuva 12. Sävträsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 27.10.2006.

Viikonloppuna 28.–29.10. kummankin aseman sameusarvot vaihtelivat ja erosivat vähän mutta selvästi toisistaan. Sameusarvot vaihtelivat koko viikonloppun ajan 300 ja 450 NTU:n välillä (kuvat 13 ja 14).

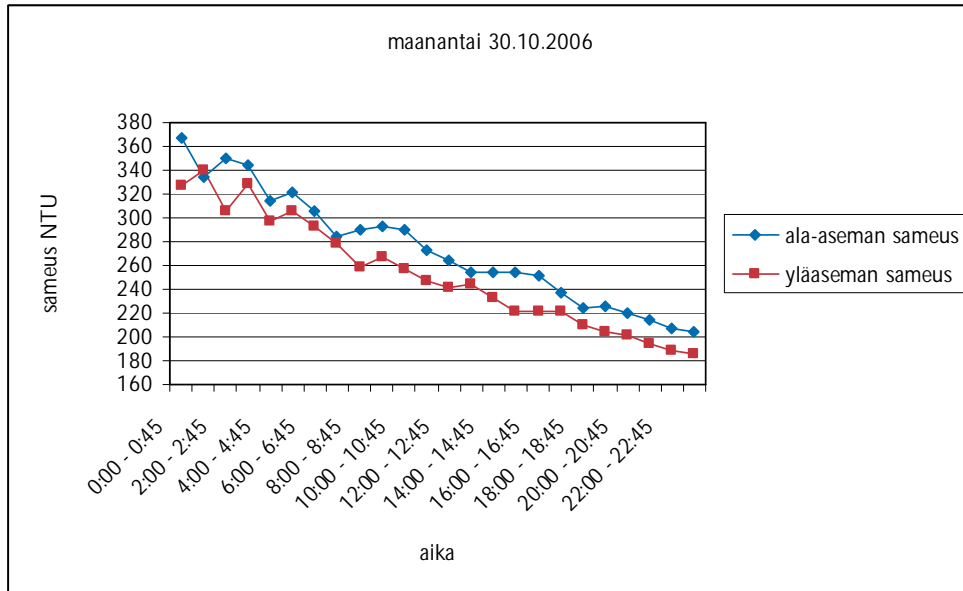


Kuva 13. Sävträsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 28.10.2006.



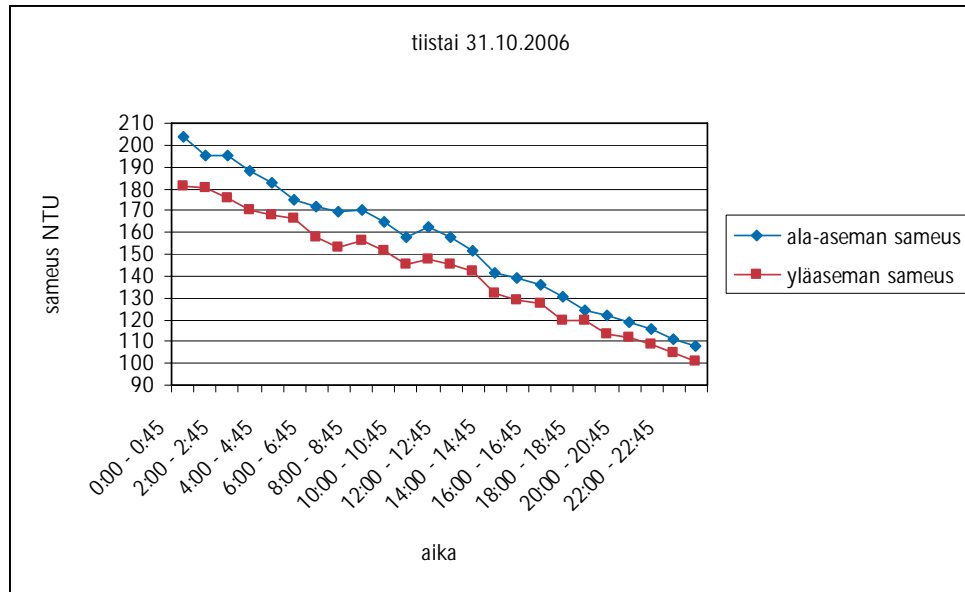
Kuva 14. Sävträsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 29.10.2006.

Maanantaina 30.11. tehtiin klo 7.00–11.00 ja 15.00–17.00 kivien siirtoa osittain rannalla ja osittain vedessä. Asemien sameusarvot olivat laskusuunnassa koko päivän (kuva 15). Selvää töistä aiheutuvaa samennusta ei arvoissa ole nähtävissä. Aamupäivällä on ehkä lievä nousu havaittavissa kummankin aseman arvoissa. Jos se on johtunut töistä, niin kyseessä on alle 10 NTU-yksikön nousu.



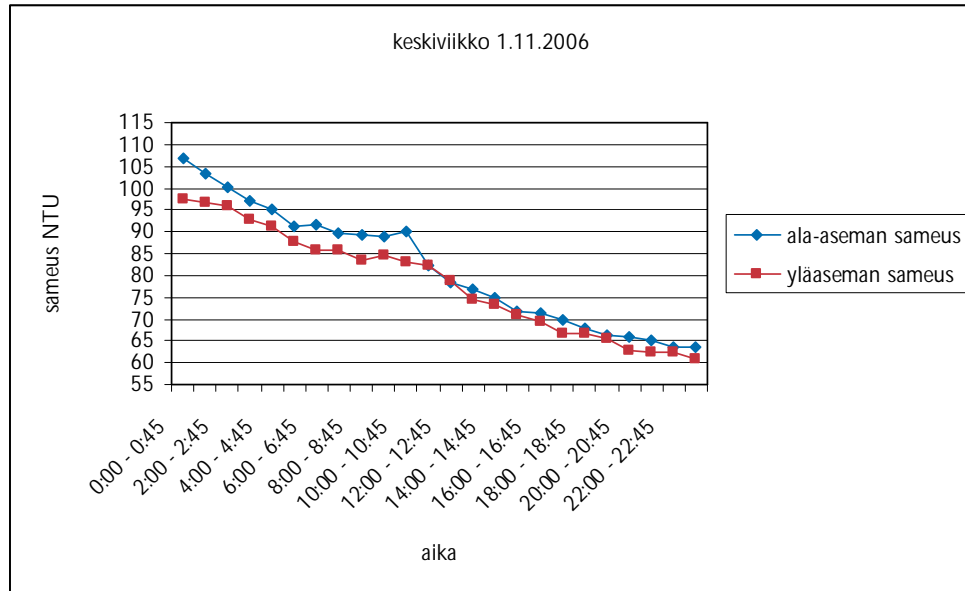
Kuva 15. Sävträsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 30.10.2006.

Tiistaina 31.11. oli vilkas kunnostuspäivä: klo 7.00–7.45 kosken kiveämistä, 7.45–8.20 kutusoran levitystä, 8.20–13.00 kosken kiveämistä, 13.30–15.10 kivien siirtoa, 15.10–16.00 kutusoran levitystä ja 16.00–17.00 kosken kiveämistä. Asemien sameusarvot olivat laskusuunnassa koko päivän, eikä selvää töistä aiheutuvaa samennusta arvoissa ole nähtävissä (kuva 16). Aamulla ja aamupäivällä on mahdollisesti tapahtunut lievää alle 10 NTU-yksikön nousua.



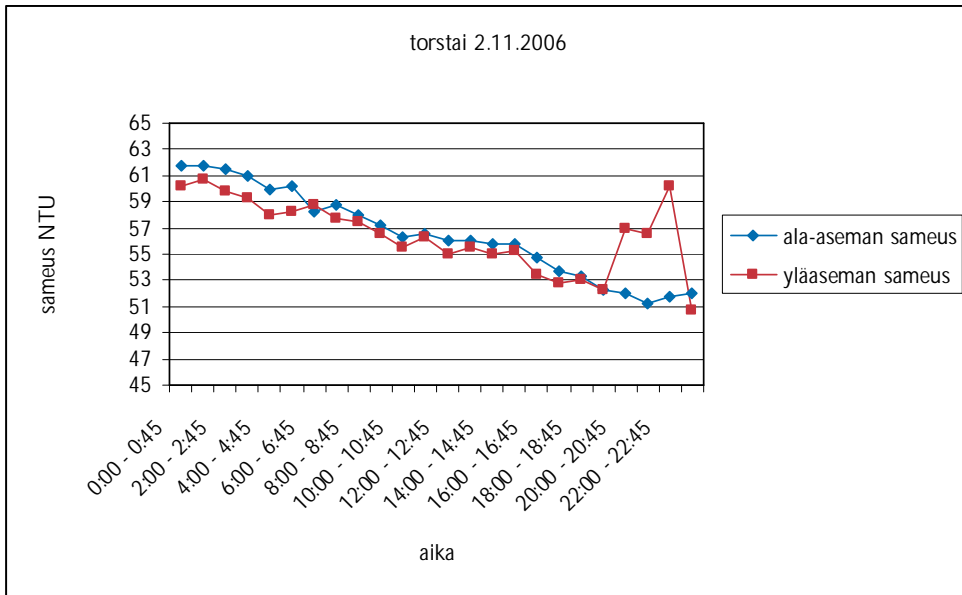
Kuva 16. Sävräsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 31.10.2006.

Keskiviikko 1.11. oli viimeinen työpäivä. Aamulla klo 7.00–8.00 levitettiin kutsoraa, 8.00–12.00 ja 13.00–13.30 tapahtui kosken kiveämistä. Asemien sameusarvot olivat laskusuunnassa koko päivän, eikä töistä aiheutuvaa samennusta arvoissa ole nähtävissä (kuva 17). Kun sameusarvot saavuttivat 80 NTU:n tason, eivät asemien arvot käytännössä enää poikenneet toisistaan.



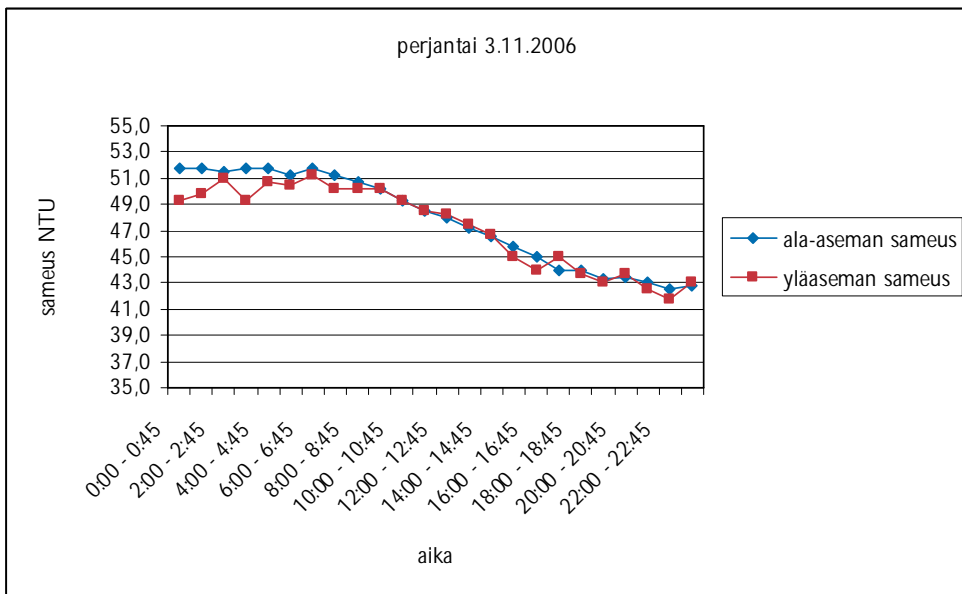
Kuva 17. Sävräsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 1.11.2006.

Kunnostusten jälkeisenä päivänä 2.11. asemien sameusarvot jatkoivat lievää laskuaan (kuva 18). Illalla yläaseman sameusarvossa tapahtui 10 NTU-yksikön lyhytaikainen nousu. Päivän päätteeksi päädyttiin 50 NTU-yksikön tasolle.

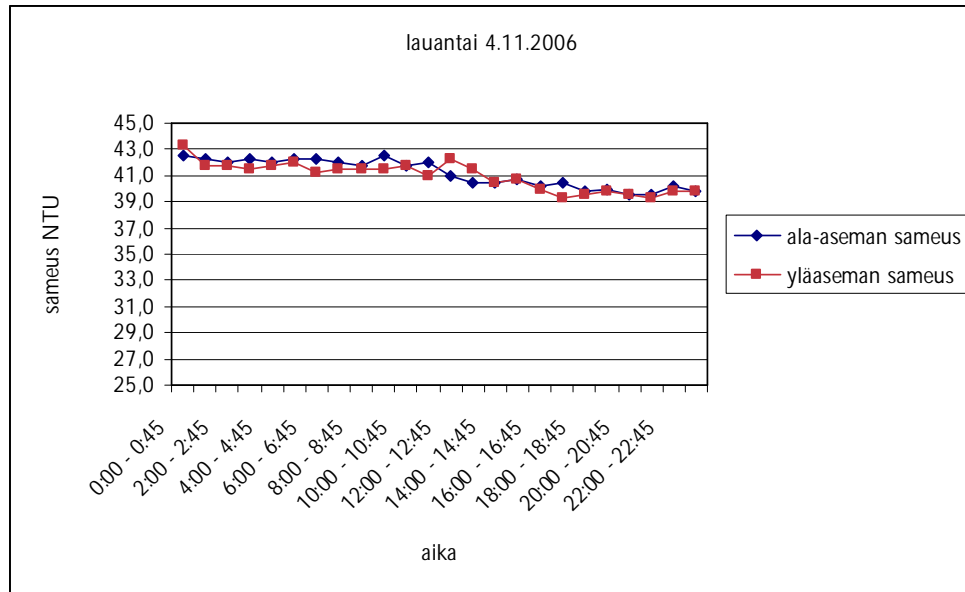


Kuva 18. Sävträsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 2.11.2006.

Perjantaina 3.11. ja lauantaina 4.11. sameusarvot laskivat edelleen (kuvat 19 ja 20). Lauantaina sekä ylä- että ala-aseman sameusarvo alitti jo 40 NTU-yksikön rajan.



Kuva 19. Sävträsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 3.11.2006.



Kuva 20. Sävträsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikohtaisten keskiarvojen kehitys 4.11.2006.

Seuraavina päivinä kummankin mittausaseman sameusarvot pysyivät pääasiassa alle 40 NTU-yksikön. Sameusarvoissa oli pientä vaihtelua 35 NTU-yksikön rajan molemmin puolin (liite 1).

4.3 Vertailunäytteiden tulokset

Yläaseman ja ala-aseman vertailunäytteiden tulokset eivät paljoa eronneet toisistaan (taulukko 1). Samoihin aikoihin sekä ylä- että ala-aseman mittaamat sameusarvot olivat 36–37 NTU.

Taulukko 1. Sävträsketin Kvarnforsin sameusmittausten vertailunäytteiden 6.11.2006 tulokset.

Asema	Yläasema	Ala-asema
Sameus	38 FNU	39 FNU
Kiintoainepitoisuus (0,40 µm NPC)	37 mg/l	40 mg/l
Kiintoainepitoisuus (GF/C)	10 mg/l	11 mg/l

5 Tulosten tarkastelu

Luode Consulting Oy testasi sameusanturit mittausjakson jälkeen ja niiden heitto alkuperäisistä asetuksista oli alle 1 NTU-yksikköä, eli dataa ei tarvinnut korjata (Kiirikki, sähköposti 14.11.2006). Vertailunäytteiden sameudet olivat melkein samat kuin antureiden samoihin mittaamat lukemat. Käytännössä eroa ei voi osoittaa, sillä näytteitä ei voitu ottaa täsmälleen anturin vierestä ja samaan aikaan kun anturi on mitannut. Laitteiston tulokset verrattuna vertailunäytteisiin olivat valmistajan ilmoittaman laitteiston tarkkuuden puitteissa.

Mittausjakson aikana sameusarvot nousivat nopeasti joen virtaaman kasvaessa ja laskivat virtaaman pienentyessä. Mitatut suuret sameusarvot johtuivat luultavasti ainakin siitä, että runsaiden sateiden johdosta Koskenkylänjokeen todennäköisesti valui runsaasti kiintoainetta valuma-alueelta. Mahdollisesti myös Koskenkylänjoen hidasvirtaisilla alueilla pohjaan kertynyt kiintoaine on lähtenyt liikkeelle virtauksen voimakkaasti kasvaessa. Se on voinut näkyä lähes välittömästi kasvavina sameusarvoina ja nopeammin kuin mitä valuma-alueelta sivupuroista tulevan kiintoaineen aiheuttama samentuma. Sateisuuden alueittainen ja ajoittainen vaihtelu on puolestaan voinut aiheuttaa sen, että sameusarvot laskivat selvästi 26.10. ja nousivat jälleen 27.10.

Kvarnforsilla 26. ja 27.10. tehtyjen kiven siirtojen vaikutuksia tuloksiin ei voi erottaa sameusarvojen muusta vaihtelusta. Seuraavalla viikolla 30.10.–1.11. tuloksissa oli mahdollisesti kunnostustoimenpiteiden aiheuttamaa lyhytkestoista nousua, joka oli suurimmillaan noin 10 NTU-yksikköä vallitsevaan tasoon nähden. Kunnostuksesta tuskin on aiheutunut kosken alasuvannon liettymistä. Tähän viittaavat myös Koskenkylänjoen vuollejokisimpukkatutkimuksissa kesällä 2007 tehdyt havainnot. Niiden perusteella Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa oli havaittavissa liettymistä mutta vähemmän kuin vertailualueella Niinikoskella (Ilmarinen & Oulasvirta 2007, 23). Liettymisen syytä ei voitu osoittaa. Niinikosken liettyminen tuskin on ainakaan johtunut Sävträsketin Kvarnforsin kunnostuksesta, sillä se sijaitsee lähes 15 kilometriä ylävirtaan Niinikosken alueesta. Mahdollista kiintoaineen kulkeutumista Niinikoskeen olisi vähentänyt pitkän jokiosuuden lisäksi muun muassa Kuuskosken voimalaitoksen pato. Koskenkylänjoen hidasvirtaisilla alueilla joen pohja lietty ilmeisesti muutenkin kuin kunnostusten takia.

Ennen Sävträsketin Kvarnforsin kunnostusta kunnostettiin noin 6 kilometriä ylävirran puolella sijaitseva Mickelspiltomin Kvarnfors. Siellä kunnostukset alkoivat 9.10.2006. Mickelspiltomista työmaa siirtyi 24.10. Sävträsketin Kvarnforsiin, jossa valmistelutyöt alkoivat 25.10.2006. Taustamittausjaksoa häiritsi virtaaman nopea nousu. Ennen kunnostuksia 23.10. mitattiin 43–44 NTU-yksikön sameusarvoja, joita voidaan pitää taustapitoisuusarvoina. Sitten alkoi sameus nopeasti nousta virtaaman kasvun myötä. Suurin mitattu arvo oli 527 NTU. Kunnostuksen jälkeen joen virtaama laski ja myös sameusarvot laskivat hieman lähtötason alle. Yksi selitys lähtötason ja kunnostuksen jälkeen mitattujen sameusarvojen erotukselle voisi olla Mickelspiltomin kunnostustöiden kaukovaikutus. Toisaalta Sävträsketin Kvarnforsin mittausjakson alkupuolella virtaus oli voimakas ja vei luultavasti mukanaan helposti irtoavaa kiintoainesta joen pohjasta ja rannoilta, jolloin mittausjakson loppupuolella vedessä ehkä kulkeutui vähemmän kiintoainetta. Mickelspiltomin Kvarnforsin töiden vaikutusta veden sameuteen Sävträsketin Kvarnforsissa ei voi varmasti osoittaa. Mahdollinen vaikutus oli joka tapauksessa vähäinen.

Sameusarvojen nopeasti noustessa ja ollessa korkealla tasolla ala- ja yläaseman sameusarvot erosivat selvästi toisistaan ja yleensä ala-aseman arvo oli yläasemaa suurempi. Tämä on voinut johtua siitä, että joen virtaama kasvoi runsaiden sateiden takia ja voimakkaan virtauksen seurauksena Kvarnforsin alasuvantoon vähä-

vetisen kesän aikana kertynyttä sedimenttiä ja kariketta on luultavasti irronnut pohjasta, mikä on nostanut suvannon alapuolella olleen ala-anturin sameusarvoja. Virtaaman kasvamisen seurauksena virtaus kohdistui enemmän myös suvannon matalille reuna-alueille, joilta on luultavasti irronnut maa-ainesta.

Ylä- ja ala-aseman peräkkäisten mittaustulosten vaihtelu virtaaman kasvaessa johtunee siitä, että voimakkaassa virrassa veden pyörteily kasvaa. Vedessä on ollut runsaasti sateiden tuomaa kiintoainetta, mutta pyörteilyn takia se ei ole ollut tasaisesti jakautunut vesimassaan.

6 Johtopäätökset

Sävträsketin Kvarnforsin sameusmittauksen aikana voitiin seurata kunnostustöiden aiheuttaman samennuksen lisäksi joen virtaaman nousun takia tapahtuvaa veden sameuden lisääntymistä. Tällaista seuranta on vaikea järjestää muuten kuin automaattisella mittauslaitteistolla. Sävträsketin Kvarnforsin mittaukset viittaavat vahvasti siihen, että virtaaman kasvaessa Koskenkylänjoen valuma-alueelta ja uoman hidasvirtaisilta jaksoilta lähtee liikkeelle runsaasti kiintoainetta. Tulosten perusteella muun muassa Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannon pohjalle laskeutunutta kiintoainetta vaikuttaa kovalla virtauksella irtoavan pohjalta ja kulkeutuvan suvannosta pois.

Mittausten perusteella kosken kunnostuksesta aiheutunut kiintoainekuormitus oli vähäinen. Näin ollen ei vaikuta todennäköiseltä, että kunnostusten johdosta Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannon pohjalle olisi laskeutunut merkittävästi kiintoainetta. Mittaustulosten perusteella voidaan olettaa, että tulvat ovat joka tapauksessa vieneet pois suvannosta sen pohjalle mahdollisesti laskeutunutta kiintoainetta.

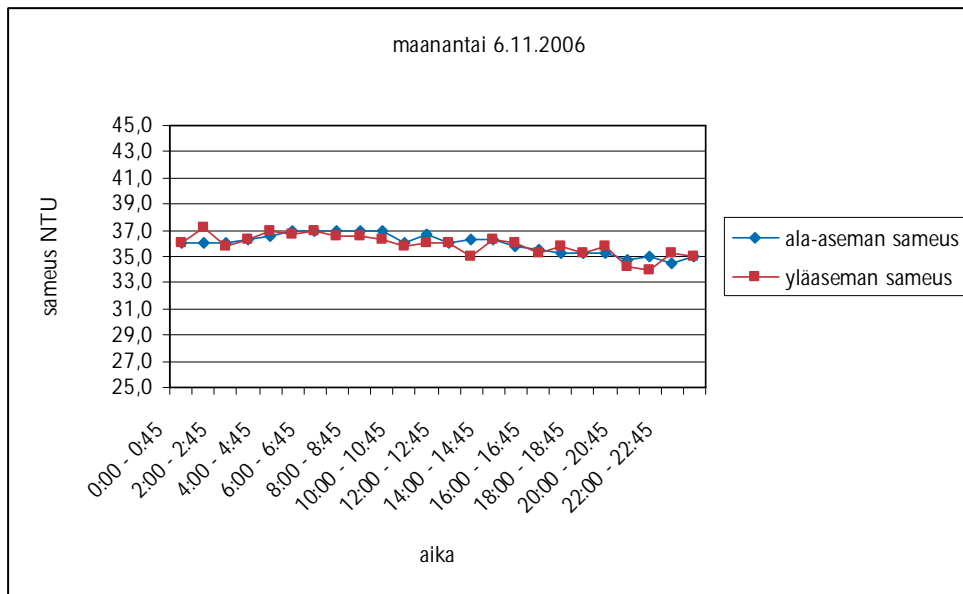
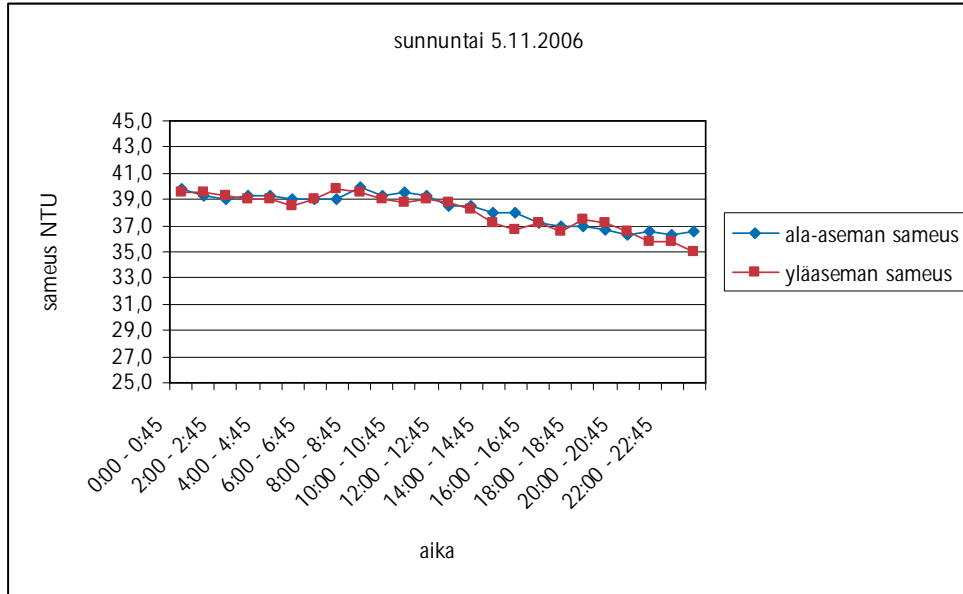
Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa on vuollejokisimpukoita. On ilmeistä, että vuollejokisimpukat joutuvat Koskenkylänjoella luontaisesti ajoittain kestämään veden voimakasta samentumista, joka voi kestää useita päiviä kerrallaan. Nyt toteutetun sameusmittausjakson aikana vallinnut tilanne – runsaat sateet ja virtaaman kasvu – ei ole ainoalaatuinen.

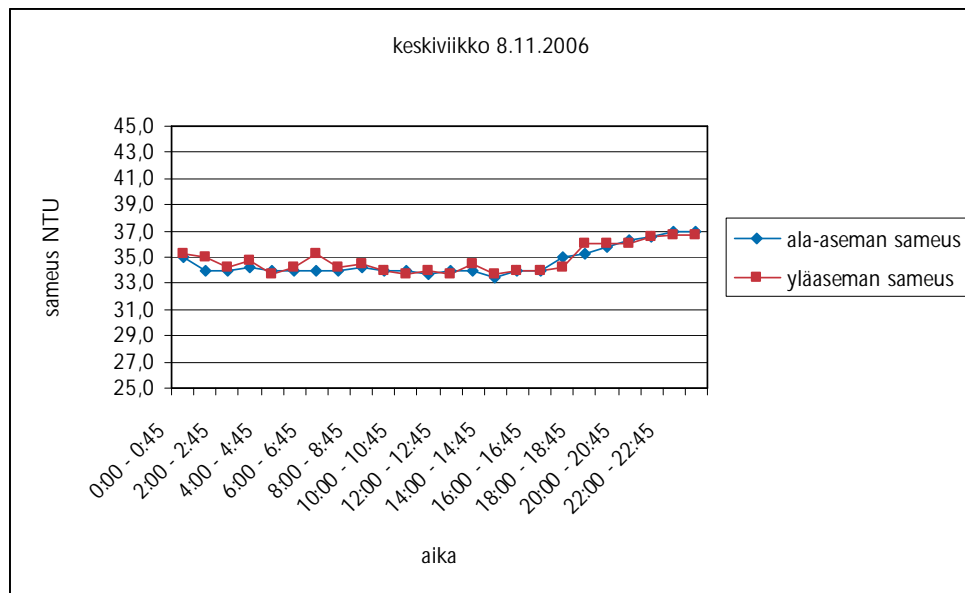
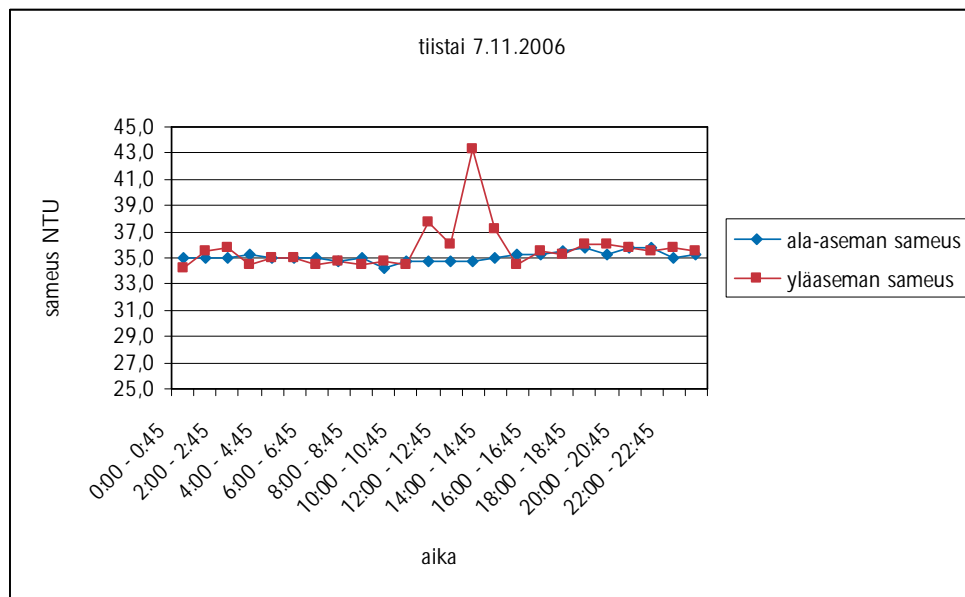
LÄHTEET

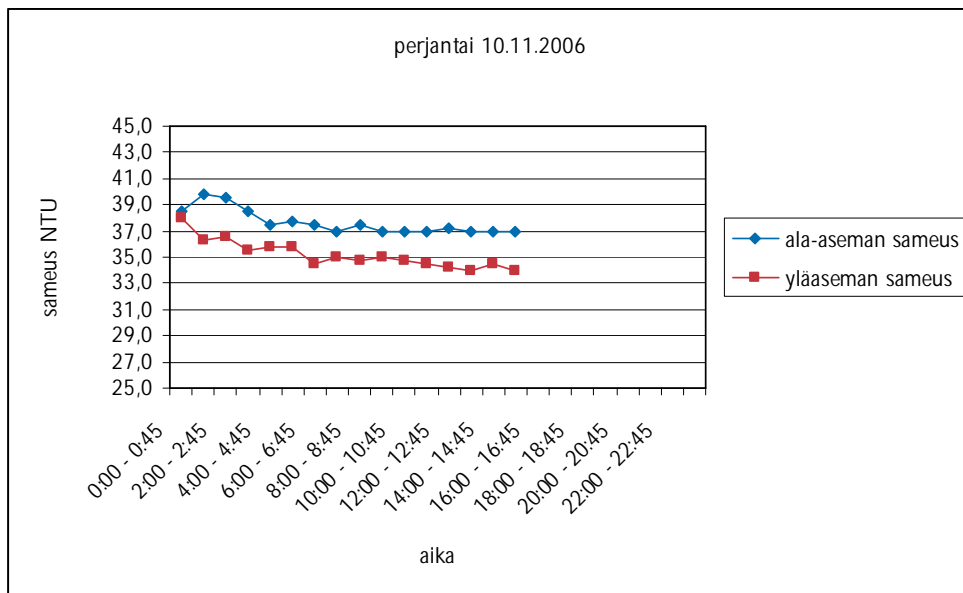
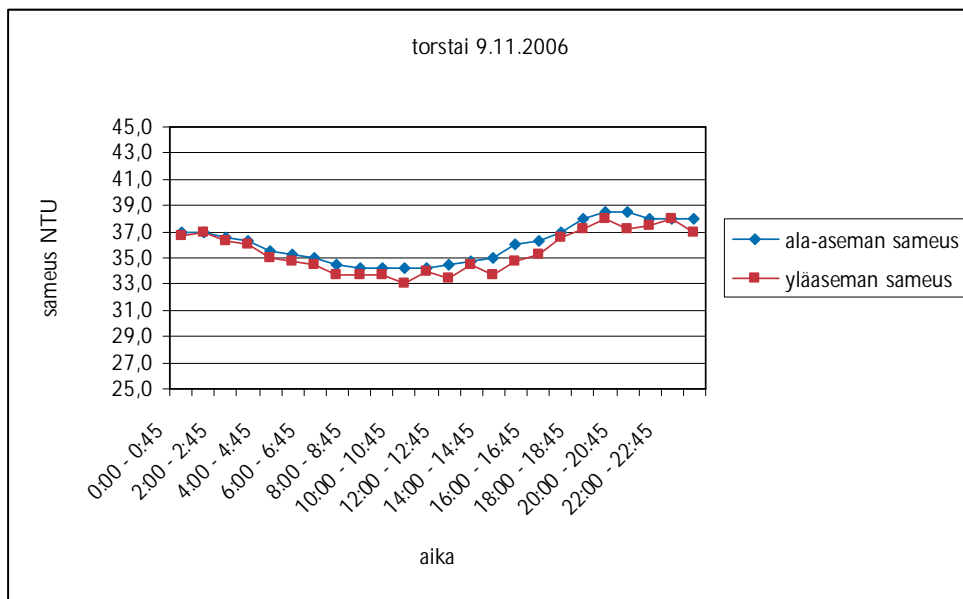
- Aulaskari, H., Lehtinen, E. & Rantakokko, K. 2003. Koskenkylänjoen kalataloudellinen kunnostus – Kunnostussuunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. 7 s. + 14 liitettä. [Julkaisematon moniste.]
- Ilmarinen, K. & Oulasvirta, P. 2007. Kunnostusten vaikutus vuollejokisimpukan elinympäristöön Koskenkylänjoella – Sukellustutkimukset 2007. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 12/2007. 56 s. ISBN 978-952-11-2900-1 (PDF). www.ymparisto.fi > Uusimaa > Palvelut ja tuotteet > Julkaisut > Raportteja > Raportteja 2007 > UUSra12/2007 Kunnostustöiden vaikutus ... [Viitattu 1.3.2009.]
- Kiirikki, M. Luode Consulting Oy, Helsinki. Sähköposti 14.11.2006. [Mikko Kiirikiltä saatu tieto Koskenkylänjoen sameusmittausdatan laadunvarmennuksesta.]
- Lempinen, P. 2009. Kuuskosken kalatie – Koskenkylänjoesta jälleen vaelluskalajoki. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 2/2009. 33 s. ISBN 978-952-11-3402-9 (PDF). [Käsikirjoitus.]
- Puomio, E.-R. & Braunschweiler, S. 1993. Uudenmaan ja Etelä-Hämeen vesistöjen tila 1990-luvun alussa. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri, Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 501. 57 s. ISBN 951-47-7367-5.
- Puomio, E.-R., Soininen, J. & Takalo, S. 1999. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan vesistöjen tila 1990-luvun puolivälissä. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Alueelliset ympäristöjulkaisut 128. 59 s. ISBN 952-11-0538-0.
- Uudenmaan ympäristökeskus. 13.5.2008 a (Päivitetty). Koskenkylänjoki 2008. www.ymparisto.fi > Uusimaa > Ympäristön tila > Pintavedet > Pintavesien laadun ... > Seurantatulokset 2008 > Koskenkylänjoki 2008. [Viitattu 28.2.2009]
- Uudenmaan ympäristökeskus. 4.12.2008 b (Päivitetty). Koskenkylänjoen virtavesikunnostushanke 2006-2011 ja Kuuskosken kalatien rakentaminen. www.ymparisto.fi > Vesivarojen käyttö > Vesistöjen kunnostus ja hoito > Koskenkylänjoen virtavesikunnostushanke 2006-2011. [Viitattu 28.2.2009.]
- Vuolas, S. Erikoistutkija, Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Sähköposti 3.11.2006. [Satu Vuolakselta saatu tieto sameusyksikköjen vastaavuudesta.]

LIITTEET

Liite 1.
Sävträsketin Kvarnforsin ylä- ja ala-aseman sameusmittausten tuntikoh-
taisten keskiarvojen kehitys 5.–10.11.2006







KUVAILEHTI

<i>Julkaisija</i>	Uudenmaan ympäristökeskus	<i>Julkaisu-aika</i>	Maaliskuu 2009
<i>Tekijä(t)</i>	Pasi Lempinen		
<i>Julkaisun nimi</i>	Kunnostustöiden aiheuttama samennus Koskenkylänjoella		
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 4/2009		
<i>Julkaisun teema</i>			
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>	Julkaisu on saatavana internetistä: http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut		
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Uudenmaan ympäristökeskus kunnosti viisi koskea Koskenkylänjoella vuosina 2006 ja 2007. Kunnostuksissa koskia kivettiin ja soraistettiin kalojen elin- ja lisääntymismahdollisuuksien parantamiseksi. Tavoitteena on saada jokeen vahvat, luontaisesti lisääntyvät lohikalakannat.</p> <p>Kunnostusten vaikutusta veden sameuteen seurattiin, kun Sävträsketin Kvarnfors kunnostettiin syksyllä 2006. Kosken alasuvannossa oli kaksi automaattista sameusmittaria koko kunnostusjakson ajan.</p> <p>Sameusmittausten perusteella kunnostus lisäsi veden sameutta vain vähän. Sen sijaan veden sameus nousi korkealle, kun joen virtaama kasvoi runsaiden sateiden takia. Vaikuttaa siltä, että runsaiden sateiden johdosta jokeen valui paljon kiintoainetta valuma-alueelta. Mahdollisesti myös joen pohjalle kertynyt aines irtosi kasvaneen virtaaman seurauksena.</p>		
<i>Asiasanat</i>	sameus, seuranta, vesistöjen kunnostus, joet, Koskenkylänjoki, Itä-Uusimaa		
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>	Uudenmaan TE-keskus		
	ISBN	ISBN	ISSN
		978-952-11-3404-3 (PDF)	1796-1742 (verkkoj.)
	<i>Sivuja</i>	<i>Kieli</i>	<i>Luottamuksellisuus</i>
	29	Suomi	Hinta (sis. alv 8 %) Julkinen
<i>Julkaisun myynti/ jakaja</i>			
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Uudenmaan ympäristökeskus, Asemapäällikönkatu 14, PL 36, 00521 Helsinki. Puh. 020 610 101 (vaihe), 020 690 161 (asiakaspalvelu). Faksi+358 20 610 1700. Sähköposti: kirjaamo.uus@ymparisto.fi , www.ymparisto.fi/uus		
<i>Painopaikka ja -aika</i>			

PRESENTATIONSBLAD

<i>Utgivare</i>	Nylands miljöcentral	<i>Datum</i> Mars 2009
<i>Författare</i>	Pasi Lempinen	
<i>Publikationens titel</i>	Kunnostustöiden aiheuttama samennus Koskenkylänjoella (Inverkade iståndsättningen på grumligheten i Forsby å?)	
<i>Publikationsserie</i>	Nylands miljöcentrals rapporter 4/2009	
<i>Publikationens tema</i>		
<i>Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt</i>	Publikationen finns tillgänglig på internet: http://www.miljo.fi/uus/publikationer	
<i>Sammandrag</i>	<p>Nylands miljöcentral iståndsätte fem forsar i Forsby å 2006-2007. Iståndsättningarna innebar att grus och stenar sattes ut i forsarna i syfte att ge laxfisken en bättre livsmiljö och möjlighet till reproduktion. Målet var att få till stånd livskraftiga laxfiskstammar som kan föröka sig naturligt i ån.</p> <p>Iståndsättningens inverkan på grumligheten i vattnet följdes upp medan Kvarnforsen i Sävträsket iståndsattes hösten 2006. Grumligheten mättes kontinuerligt med hjälp av två automatiska grumlighetsmätare i lugnvattnet nedanom Kvarnforsen.</p> <p>Grumlighetsmätningarna visade att iståndsättningen inverkade mycket lite på grumligheten i åvattnet. Däremot steg grumligheten kraftigt under och efter kraftiga regn, då vattenflödet ökade. Av allt att döma sköljdes stora mängder fasta partiklar från tillrinningsområde med regnvattnet ut i ån. Möjligen förde det ökade vattenflödet också med sig material som avsatts på botten av ån.</p>	
<i>Nyckelord</i>	grumlighet, uppföljning, restaurering av vattendrag, åar, Forsby å, Östra Nyland	
<i>Finansiär/ uppdragsgivare</i>	Nylands TE-central	
	ISBN	ISSN
	978-952-11-3404-3 (PDF)	1796-1742 (online)
	<i>Sidantal</i>	<i>Offentlighet</i>
	29	Offentlig
	<i>Språk</i>	<i>Pris (inneh. moms 8 %)</i>
	Finska	
<i>Beställningar/ distribution</i>		
<i>Förläggare</i>	Nylands miljöcentral, Stingsgatan 14, PB 36, 00521 Helsingfors. Tel. +358 20 610 101 (växel), +358 20 690 161 (kundservice). Fax +358 20 610 1700. E-post: kirjaamo.uus@ymparisto.fi, www.miljo.fi/uus	
<i>Tryckeri/ tryckningsort och -år</i>		

Uudenmaan ympäristökeskus on viime vuosina kunnostanut kalataloudellisesti Koskenkylänjoella useita koskia ja rakentanut luonnonmukaisia kalateitä Uudenmaan TE-keskuksen myöntämällä ra-hoituksella. Sävträsketin Kvarnforsin kunnostuksen aikana syksyllä 2006 selvitettiin kunnostusten vaikutusta veden sameuteen. Sameustarkkailun aikana runsaat sateet nostivat nopeasti joen virtaamaa, jolloin tuli mahdollisuus seurata myös luonnon itsensä aiheuttamaa samennusta. Tulokset ovat mielenkiintoisia ja niitä voidaan käyttää muun muassa arvioitaessa koskikunnostusten vaikutuksia tiukasti suojeltuun vuollejokisimpukkaan.



UUDENMAAN
YMPÄRISTÖKESKUS
NYLANDS
MILJÖCENTRAL



Uudenmaan ympäristökeskus
PL 36, 00521 Helsinki
puh. 020 490 101 (vaihde)
puh. 020 690 161 (asiakaspalvelu)
www.ymparisto.fi/uus

ISBN 978-952-11-3404-3 (PDF)

ISSN 1796-1742 (verkkoj.)