



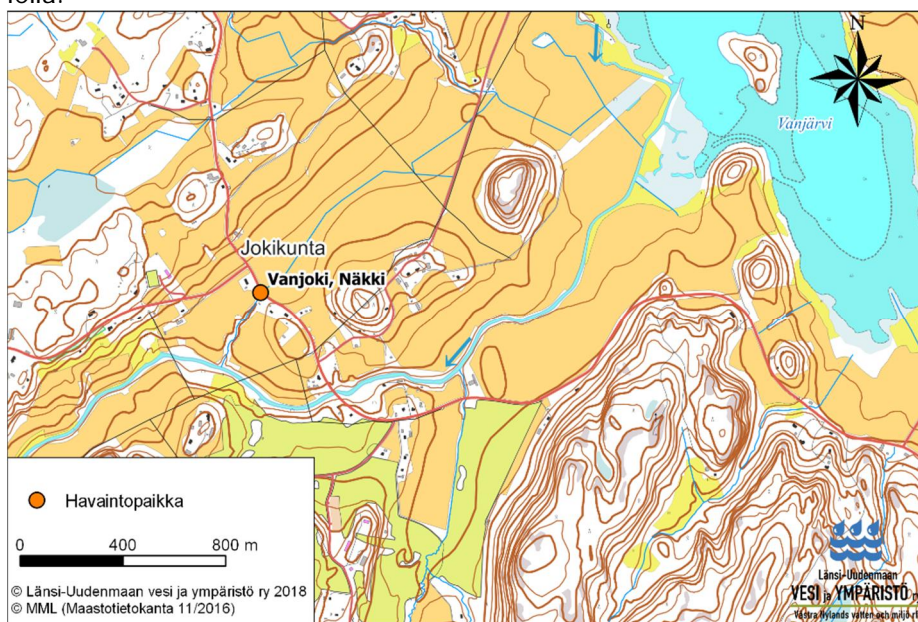
Ympäristönsuojelu, Vihti

VANJOEN SIVU-UOMIEN VEDEN LAATU 16.7.2018

Vihdin kunnan alueelta Jokikunnassa Vanjärven alapuolelta Vanjokeen laskevasta sivu-uomasta Vanjoki, Näkki otettiin vesinäytteet 16.7.2019. Toisesta kunnan tilaamasta Vanjärven yläpuolisesta Vanjoen sivu-uomasta Itämaenjoesta ei saatu näytteitä ojan ollessa kuiva. Näytteenotto perustuu Vihdin pintavesien seurantaohjelmaan, jota toteutetaan Vihdin kunnan ympäristönsuojelun toimeksiantona. Samana päivänä sivu-uomanäytteenoton kanssa oli otettu vesinäytteitä Vanjoen pääuomasta Hiidenveden yhteistarkkailuun liittyen. Vanjoen sivu-uomien tutkiminen on tarpeen, koska joessa on yhteistarkkailuun liittyvän säännöllisen näytteenoton yhteydessä todettu jo vuosia merkkejä voimakkaastakin hajakuormituksesta. Sivuuomanäytteitä on tutkittu myös parina aikaisempaa vuonna.

Näytteenotosta vastasi sertifioitu ympäristönäytteenottaja Arto Muttilainen (erikoistumispatentoinnin ala vesi- ja vesistönäytteet) ja analyyseistä vastasi FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2005. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. Vesianalysitulokset toimitetaan myös ympäristöhallinnon ylläpitämään valtakunnalliseen vedenlaatutietokantaan ja tiedot päivitetään vesientila.fi sivuille internetiin.

Vanjoki, Näkki havaintopaikka laskee Vanjokeen lännestä runsaat vajaa kaksi kilometriä Vanjärven alapuolella.



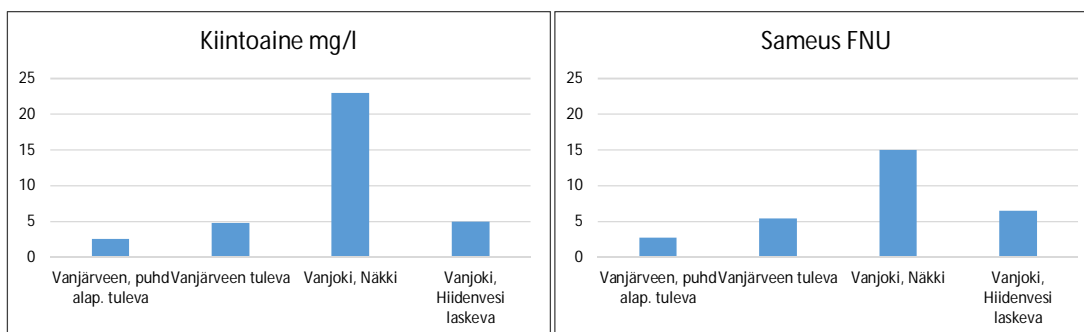
Näytteenoton oli aikaan vallitsi helteinen sää (ilman lämpötila 29 °C). Ojavesi oli 15,5 asteista, Vanjoen pääuomassa vesi oli noin 6 astetta lämpimämpää. Ojassa virtaama oli alhainen, vain 0,1 l/s.



Vanjoen Jokikunnan alueella (Näkki) uoma virtaa avoimessa pellossa. kuva 16.7.2018.: Arto Mutttilainen ©Luvy ry

Vanjoen Näkki ojan laskupaikka Vanjoessa sijoittuu Vanjoen yhteistarkkailussa olevien havaintopaikkojen nro 12 (Karkkilan puhdistamon purkuputken alapuoli) ja 13 (juuri ennen Vanjärveä) sekä Vanjärven alapuolelle, mutta Vanjoessa alimpana olevan Kittiskoskella sijaitsevan havaintopaikan yläpuolelle. Seuraavissa esimerkkikuvaajissa on esitetty kaikkien näiden neljän havaintopaikan mittaustuloksia 16.7.2018. Vanjoki Näkki paikan kaikki tulokset on tämän raportin lopussa olevassa liitetaulukossa, Vanjoen tulokset esitetään tarkemmin Hiidenveden yhteistarkkailuraporttien yhteydessä.

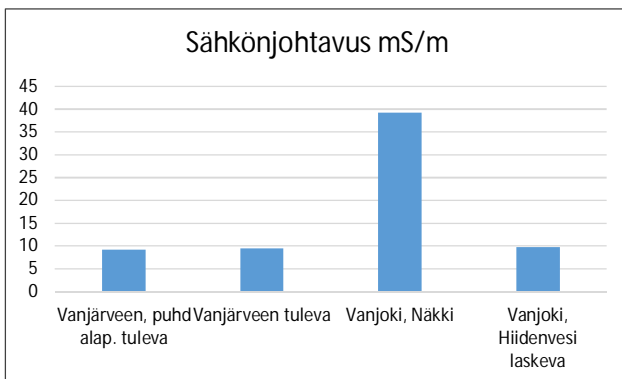
Kaikkien havaintopaikkojen happipitoisuus oli hyvä tai tyydyttävä, kuten virtavesissä on oletettavaakin. Veden kiintoainepitoisuus ja sameus olivat huomattavasti suurempia Vanjoen Näkki ojassa kuin Vanjoen pääuomassa.



Kuva 1. Vanjoen eri havaintopaikkojen ja Näkki ojan kiintoaine- ja sameus pitoisuudet 16.7.2018.

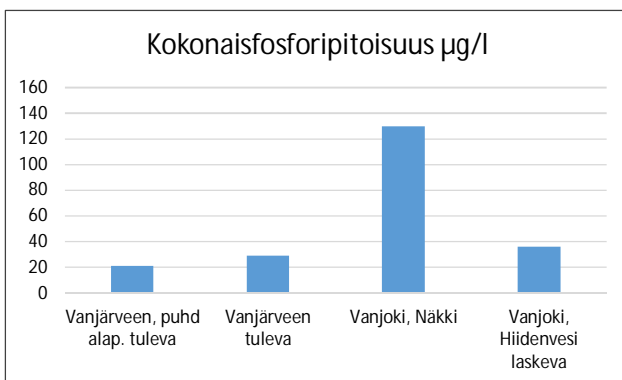
Vanjoki on kokonaisuutena erittäin ruskeavetinen johtuen maaperän laadusta; valuma-alueella on sekä humusaineita tuottavia metsiä että peltoviljelyksiä. Veden väriluku oli jokiuoman havaintopaikoilla korkea (80-100), Vanjoen Näkki ojassa lukema oli pienempi, 40.

Veden epäorgaanisten suolojen pitoisuutta kuvaava sähkönjohtavuus on Vanjoella luontaisesti pieni. Joki-uomaan laskevien Kyrönojan ja Päivölänjojan sähkönjohtavuus oli sen sijaan selvästi kuormitusta osoittava, kuormitetun veden rajana pidetään yleensä lukemaa 20 mS/m (kuva 2).



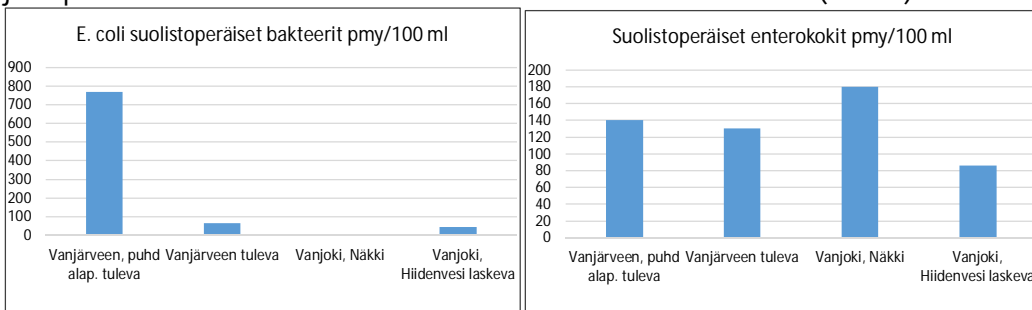
Kuva 2. Vanjoen havaintopaikkojen ja Näkki ojan sähkönjohtavuus 16.7.2018.

Vesistön ravinteisuutta ja rehevyyttä mittaavat typpi- ja fosforipitoisuudet ovat Vanjoen pääuomassa yleensä keskitasoa ja pitoisuudet kasvavat jokea alaspäin mentäessä. Näkki ojan ravinnepitoisuudet, erityisesti kokonaisfosfori, olivat 16.7.2018 merkittävästi pääuoman tasoa suuremmat (kuva 3).



Kuva 3. Vanjoen havaintopaikkojen ja Näkki ojan kokonaisfosforipitoisuus 16.7.2018..

Kaikilta tutkituilta havaintopaikoilta mitattiin myös bakteeripitoisuuksia (*E. colit* ja suolistoperäiset enterokokit) ja kaikilta niitä myös todettiin. Uimavesille määritellyjä raja-pitoisuusarvoja (*Escherichia coli* 1000 pmy/100 ml, suolistoperäiset enterokokit 400 pmy/100 ml) ei ylitetty millään mittauspaikalla. Näkki ojassa suolistoperäisten enterokokkien määrät olivat suurimmat kun taas Karkkilan puhdistamon alapuolella Vanjoen pääuomassa *E. colibakteerien* määrät olivat selvästi suurimmat (kuva 4).



Kuva 4. Vanjoen havaintopaikkojen ja Näkki ojan ulosteperäisten bakteerien määrä 16.7.2018.

Lähes kaikkien heinäkuussa 2018 mitattujen vedenlaatuominaisuuksien perusteella osoittautui, että Näkki ojasta Vanjokeen virtaava vesi on heikompilaatuista kuin vesi joen pääuomassa. Kesä 2018 oli poikkeuksellisen lämmin ja virtaamat poikkeuksellisen heikkoja. Virtaamien kasvaessa sateiden myötä huuhtoumat lisääntyvät erityisesti peltoalueiden uomissa. Näkkiojassa ja niitä vastaavissa muissa Vanjoen sivu-uomissa ojien veden laatu heikkenee ja lisää voimakkaasti Vanjoen kokonaiskuormitusta. Vuonna 2017 saatiin havaintoja kuormituksen kasvusta sateisena heinäkuun aikana Vanjokeen laskevista Kyrölänojan ja Päivölänojan (Ranta 2017).

Korkeiden ravinne- ja bakteeripitoisuuksien perusteella näiden Vanjoen pienten sivu-uomien kuormittavaa vaikutusta pitäisi vähentää Vanjoen ja sen purkuvesistön Hiidenveden tilan kannalta.

Aki Mettinen
Vesistöasiantuntija, hydrobiologi
p. 019 5682 957
aki.mettinen@luvy.fi

Liitteet: Analyysitulostaulukko

Viittaus: Ranta, Eeva 2017: Vanjoen ja sen sivu-uomien Kyrölänojan ja Päivölänojan veden laatu 17.7.2017.

Vesianalyysien tulkinnasta lyhyesti alla:

Happipitoisuus on todennäköisesti tärkein yksittäinen ympäristötekijä järven ekosysteemissä. Hapen puute hidastaa vesistön hyvinvoinnille tärkeitä hajotustoimintoja. Rehevissä vesissä tilanne on vakavin lämpötilakerrostuneisuuden aikana, jolloin alusvesi ei saa happitäydennystä ilmakehästä, mutta happea kuluu pohjalle joutuneen ja sinne päällysvedestä vajoavan orgaanisen materiaalin hajoamiseen. Järven happiongelmat johtuvat joko suoraan happea kuluttavasta kuormituksesta tai välillisesti rehevöittävästä kuormituksesta. Kysymys voi olla myös aikojen kuluessa kumuloituneesta kuormituksesta. Happipitoisuus katsotaan heikentyneeksi, mikäli happea on alle 5 mg/l.

Ravinnepitoisuudet säätelevät järven perustuotantoa ja sitä kautta rehevyytystasoa. Typpi ja fosfori ovat tärkeimmät ravinteet, jotka rajoittavat tuotantoa. Sisävesissä fosfori on yleensä perustuotantoa enemmän säätelevä ravinne. Lievästi rehevässä järvessä fosforipitoisuus on välillä 15–25 µg/l ja rehevissä yli 25 µg/l. Humusvesissä fosforipitoisuus on luontaisesti kirkasta järveä korkeampi, koska ravinteiden hyödyntäminen ei ole yhtä tehokasta. Valo läpäisee ruskeaa humusvettä heikommin kuin väritöntä vettä, jonka vuoksi tuottava kerros jää kirkkaita vesiä ohuemmaksi. Luontaisesti fosforipitoisuus on tuotantokaudella talvikautta suurempi.

Kokonaistyyppipitoisuus on humusvesissä noin 400–800 µg/l. Runsaasti viljellyillä alueilla tyyppipitoisuus voi olla yli 2 000 µg/l. Tyypeä tulee vesistöihin pintavaluntana sekä sadevesien ja jätevesien mukana. Typpimaksimit ajoittuvat kevättulviin ja runsaisiin sadejaksoihin. Alimmat pitoisuudet vesissä mitataan yleensä kesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan. Talvella tyypeä hyödynnetään hyvin vähän ja tyyppipitoisuus vesistössä nousee. Typpipitoisuus nousee myös syvyyden kasvaessa kun ravinteita vapautuu eloperäisestä aineksesta hajotuksen seurauksena.

Ammoniumtyppi on kasveille suoraan käyttökelpoisessa muodossa, joten sen pitoisuuden nousu vesistössä kiihdyttää perustuotantoa ja lisää järven rehevyyttä. Hapettomissa oloissa typpi esiintyy ammoniumin muodossa ja sitä vapautuu hapettomasta sedimentistä. Myös jätevesikuormitus nostaa ammoniumtyppipitoisuutta. Nitraatti-nitriitti-typpi on myös levillä suoraan käyttökelpoista ravinnetta. Tuotantokauden ulkopuolella typpi on yleensä nitraatin muodossa paitsi hapettomissa oloissa, joissa ammoniumtyppi on vallitseva tyypin muoto.

Veden happamuuden ollessa neutraali, on pH-lukuarvo 7,0. Suomen vesistöissä pH on yleensä lievästi happamalla puolella (6,5–6,8) vesien luontaisesta humuskuormituksesta johtuen. Vesien eliöstö on enimmäkseen sopeutunut elämään pH-alueella 6,8–8,0. Kesän tuotantokausi yleensä nostaa pH:ta jonkin verran. Veden alkaliteetti mmol/l mittaa emäksisten yhdisteiden kokonaismäärän ja se kuvaa veden puskurikykyä happamoitumista vastaan. Alkaliteetin ollessa alle 0,05 mmol/l vesistön kyky torjua happamoitumista on jo huono, mikä usein on tilanne karuissa, luonnontilaisissa vesistöissä. Happamoituminen näkee ensin alkaliteetin laskussa, vasta myöhemmin happamuuden lisääntymisessä. Jokin kuormittava tekijä, esim. jätevesikuormitus tai runsas lannoitus voi nostaa alkaliteetin yli 1,0 mmol/l.

Veden väri luku määräytyy valuma-alueen maaperän perusteella. Runsaat suolat aiheuttavat humushuuhtoumia ja vesi muuttuu ruskeaksi. Vähähumuksisten järvien väri on alle 20 mg Pt/l, keskiruskeiden 20–60 mg Pt/l ja ruskeiden järvien yli 60 mg Pt/l. Erittäin ruskeissa suovesissä väri voi olla yli 300 mg Pt/l. Veden viipyminen vesistössä kasvattaa luonnostaan veden väriä, toisaalta etenkin nopea lumien sulaminen keväällä pienentää veden väriä. Veden muuttuessa hapettomaksi veden sisältämät rautaa ja mangaania sisältävät yhdisteet liukenevat veteen ja kasvattavat myös osaltaan veden väriä.

Kemiallinen hapenkulutus mittaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden kokonaismäärää. CODMn-analyysiä on Suomessa yleisesti käytetty kuvaamaan luonnonvesien humuspitoisuutta.

Veden sameudessa esiintyy vuodenaikaista vaihtelua. Keväällä sameus lisääntyy lumien sulamisvesien huuhtoaman maa-aineksen vuoksi. Myös runsaiden sateiden huuhtoama maa-aines ja runsaat planktonesiintymät voivat samentaa vettä. Kiintoaines voi olla elotonta alkuperää (savi, muu aines) tai elollista eloperää (eliöstö, hieno ja karkea eloperäinen aines ja niiden jäänteet). Ainekset voivat olla peräisin itse vesistöstä tai ne ovat kulkeutuneet yläpuoliselta alueelta.

Sähkönjohtavuus mittaa veteen liuenneiden suolojen, kuten natriumin, kaliumin ja kloridin määrää. Sisävesien sähkönjohtavuus on luonnostaan Suomessa yleensä erittäin pieni (3,5–10 mS/m) ja vaihtelu yleensä vähäistä. Suolapitoisuus lisääntyy kuitenkin mm. peltojen lannoituksen, tiesuolauksen ja erilaisten yleisten likaantumistekijöiden seurauksena. Meriveden sähkönjohtavuus on Suomen etelärannikolla yli 100-kertainen sisävesiin luonnontilaan verrattuna.

Veden hygieniaan liittyvät bakteeripitoisuuksien mittaaminen vesistöistä perustuu siihen, että ns. indikaattoribakteerien läsnäolo osoittaa lisääntynyttä vaaraa sille, että vedessä on taudinaiheuttajia. Koliformisiin bakteereihin kuuluva Escherichia coli -bakteeri ilmentää tuoretta ulostesaastutusta ja on peräisin lähes yksinomaan ihmisten tai eläinten ulosteesta. E. coli -bakteerilla onkin nykytiedon mukaan indikaattoreista suurin yhteys mahdollisiin terveysriskeihin ja sitä pidetään hygieniaindikaattoreista parhaana.

Vihdin alueen pintavesitutkimukset (VIHVEDET)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt m3/s	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*KiinL.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Värituku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*Ecoliler pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml
16.7.2018	VIHVEDET / Vantä Vanjoki, Itämäenoja																			
	Kok.syv. 0,0 m; Klo 10:49; Näytt.ottaja amu; Ilman T 29 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N; Ei näytteitä!																			
16.7.2018	VIHVEDET / VanNäkki Vanjoki, Näkki																			
	Klo 11:57; Näytt.ottaja amu; Ilman T 29 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																			
	0.1	0,0001	15,5	CB	H	8,4	85	15	23	39,3	3,3	40	7,8	2400	25	1900	130	88	6	180

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

VIHVEDET / VanItä = Vanjoki, Itämäenoja (6705830-346937)
VIHVEDET / VanNäkki = Vanjoki, Näkki (6703439-345764)

MÄÄRITYKSET

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämittaus)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämittaus)
Lumi = Lumen paksuus (kenttämittaus)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämittaus)
Pilv. = Pilvisuus (kenttämittaus)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämittaus)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämittaus)
N = Pohjoinen
W = Länsi
S = Etelä
SE = Kaakko
NE = Koillinen

Virt = Virtaama (kenttämittaus)
Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämittaus)
GF = vihreä, samea
YEF = kellertävä, samea
YEB = kellertävä, kirkas
WF = ruskea, samea
WB = ruskea, kirkas
YB = keltainen, kirkas
CB = väritön, kirkas

Haju = Haju (kenttämittaus)
LRV = lievä rikkivedyn haju
H = hajuton
kts.laus. = katso lausunto

*O2 = Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*Kiint.GFC = Kiintoaine GF/C (SFS-EN 872:2005)
*Sähkönj. = *Sähkönjohtokyky (25 oC) (SFS-EN 27888:1994)
*Alkalit. = *Alkaliteetti (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)
*Väriluku = Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = *Kokonaistyyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)
*NH4-N = *Ammoniumtyyppi (SFA) (SFA-tekniikka, Skalar menet. 155-066 (muunneltu Berthelot reaktio))
*NO2+NO3-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)
*KOK.P = *Kokonaissfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)
*PO4P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep) (SFS-EN ISO 6878:2004)
*Ecoliler = *E.coli (37oC, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.