

KANKAISTENJÄRVEN
SUOJELUYHDISTYS RY

KANKAISTENJÄRVEEN LASKEVIEN
OJIEN VEDEN LAATU- JA
KUORMITUSTARKASTELU
VUONNA 2013

Hanna Alajoki 11.07.2013

Pekka Honkala
13100 Hämeenlinna

KANKAISTENJÄRVEEN LASKEVIEN OJIEN VEDEN LAATU- JA KUORMITUSTARKASTELU VUONNA 2013

1. JOHDANTO

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys (Kvvy) tutki Kankaistenjärveen laskevien ojien veden laadun huhtikuussa 2013. Lisäksi Kankaistenjärven suojeluyhdistys keräsi vesinäytteitä kahdesta ojasta kevään ja alkukesän 2013 aikana. Seuraavassa on tarkasteltu lyhyesti ojavesien laatua ja ojakohtaisia kuormituksia.

Aikaisempaan vedenlaatuaineistoon perustuen Kankaistenjärven veden laatu on säilynyt tähän saakka hyvänä tai erinomaisena. Ravinnetaso on alhainen ja levätuotanto vähäistä. Vähittäistä vesikasvillisuuden lisääntymistä rantavesissä on kuitenkin ollut havaittavissa. Ojavesien tuoma kiintoaine laskeutuu tavallisesti ojien suualueelle, johon vesikasvit vähitellen leviävät. Valuma-alueella tehtävät toimet kiihdyttävät usein kasvillisuuden leviämistä, mm. metsä- ja suo-ojitukset voivat moninkertaisesti kiintoainevaluman ainakin vähäksi aikaa (Ahtiainen & Huttunen 1999).

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Kankaistenjärveen laskevien ojien veden laatua sekä ojien kautta järveen tulevaa kuormitusta tutkittiin vesinäytteenotolla 24.5.2013. Samalla mitattiin senhetkiset virtaamat. Näytteenoton toteutti Kvvy:n sertifioitu näytteenottaja Pekka Westerling. Kankaistenjärven suojeluyhdistys otti vesinäytteitä veden laadun kehitystä seuratakseen Komulahdenojan suulta 2.5, 10.5, 24.5 ja 19.6.2013 sekä Heinämäenojan suulta 16.4, 1.5, 8.5, 20.5, 24.5 ja 19.6.2013.

Vesinäytteet analysoitiin Kvvy:n laboratoriossa, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064.

3. TULOKSET

Koska Kankaistenjärven valuma-alueella on vain vähän peltoalueita, ojavedet olivat suhteellisen kirkkaita (peltovalumissa sameus on tyypillisesti luokkaa 10-100 FNU). Vain Rantalanojassa (pisteellä 8) sameus oli voimakasta (20 FNU) (Liite 1).

Metsävaltaisille valuma-alueille tyypillisesti sähkönjohtavuudet (suolapitoisuus) olivat Kankaistenjärvelle laskevissa ojavesissä alhaisia. Peltovalumissa sähkönjohtavuus on yleisesti 10-20 mS/m. Kan-

mitattiin Raisunmäenojasta. Hapan vesi liuottaa maaperästä alumiinia, jolla on fosforia saostava vaikutus. Osin alhainen fosforipitoisuus Kankaistenjärvessä voi johtua tästä ilmiöstä.

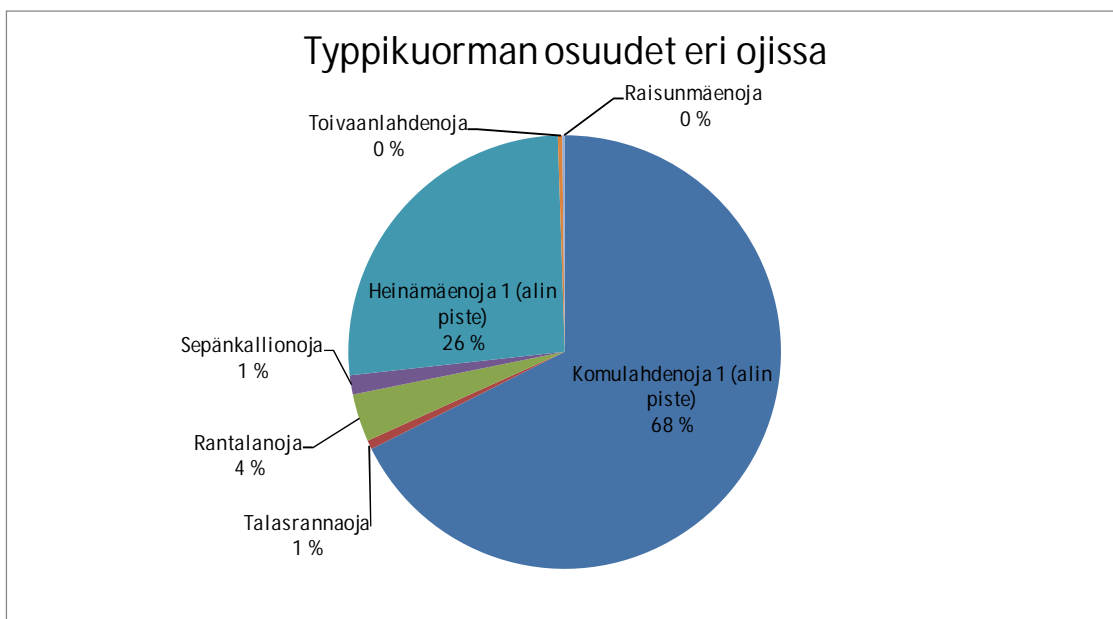
Humusleima oli pääsääntöisesti vahva, sillä ojavesien väriluvut olivat kaikissa Kankaistenjärveen laskevissa ojissa korkeita. Suovesillä on täten selvä vaikutus veden laatuun. Syksyn 2012 sateisuus vielä korosti suovesien vaikutusta. Kirkkaiden järvivesien (mm. Längelmävesi) COD_{Mn}-arvo on 5,0 mg O₂/l. Kankaistenjärvelle laskevissa ojissa maksimit olivat jopa 10-kertaisia tähän verrattuna.

3.1 Typpipitoisuudet ja -kuormitus 25.4.2013

Kankaistenjärveen laskevien ojien kokonaistyppipitoisuudet vaihtelivat välillä 480-2100 µg/l (luonnontaso on humusvesissä noin 500 µg/l) (Liite 1). Kuormitusta laskettaessa luonnontaso on vähennetty havaitusta typpipitoisuudesta. Hyvin ruskeille vesille tyypillinen raja-arvo 1000 µg/l ylittyi kymmenessä näytepisteessä, mutta peltovesille tyypillisiä 2000-5000 µg/l olevia pitoisuuksia ei havaittu lukuun ottamatta Rantalanojasta mitattua korkeaa pitoisuutta.

Kokonaistyyppikuorma tutkimuksessa mukana olleista, Kankaistenjärveen laskevista ojista oli näyteenottoajankohtana yhteensä 23,06 kg/d. Luonnonhuuhtouma mukaan laskettuna ainevirtaama oli kokonaistypen osalta 34,07 kg/d. Eniten typpikuormitusta tuli Komulahdenojasta ja Heinämäenojasta. Komulahdenojan osuus kokonaistyyppikuormasta oli kaikkein suurin; 68 % (Kuva 1). Heinämäenojasta tuleva typpikuormitus oli 26 % kokonaiskuormasta. Ainevirtaama kokonaistypen suhteen ei poikennut tästä merkittävässä määrin (Liite 1). Muiden ojien osuus kokonaistyyppikuormituksesta oli hyvin pieni tai luonnontasoa vastaava. Näistä merkittävimpanä voidaan pitää Rantalanojaa, mutta senkin osuus oli korkeasta pitoisuudesta huolimatta vain 4 % kokonaistyyppikuormituksesta.

Ojavesien mukana tuleva typpi oli pääosin orgaanisena typpinä eli kiinni humusaineksessa. Nitraattityppeä oli noin kolmannes kokonaistypestä. Ammoniumtyppeä, joka on merkki jätevesien vaikutuksesta tai happiongelmista oli onneksi vähän. Heinämäenojan alueella sitä oli kuitenkin selvästi eniten, jolle lienee jokin looginen selitys. Tällä alueella on soita ja alueella oli tehty metsänhakkuita.

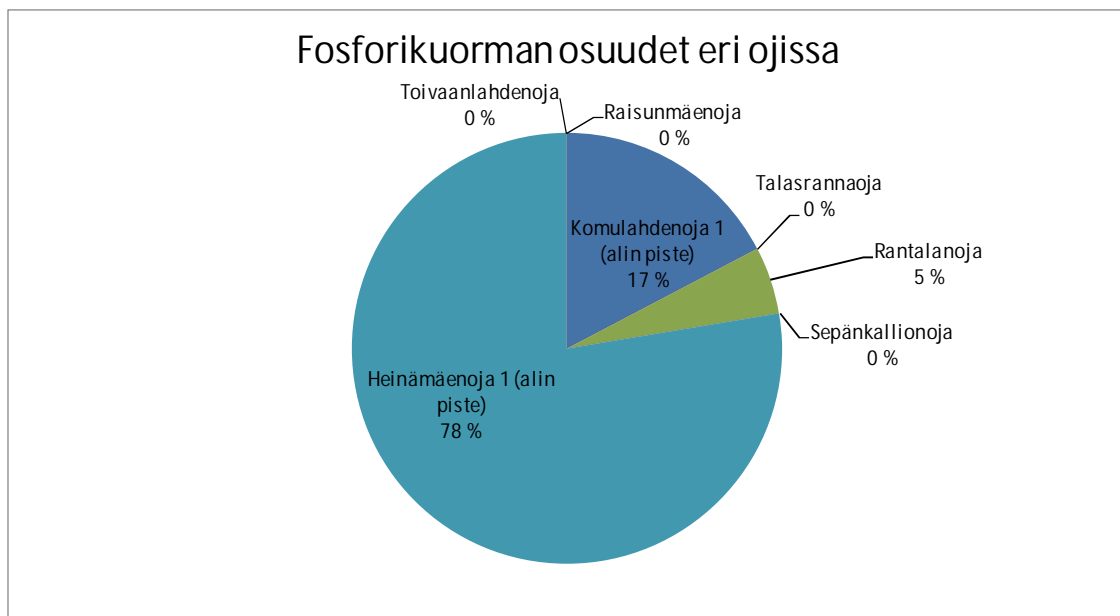


Kuva 1. Typpikuorman jakautuminen ojien kesken 24.05.2013.

3.2 Fosforipitoisuudet ja -kuormitus 25.4.2013

Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat 9 - 58 µg/l (luonnontaso on humusvesissä noin 30 µg/l) (Liite 1). Ainevirtaamaa laskettaessa luonnontaso on vähennetty havaitusta fosforipitoisuudesta. Erittäin rehevää vettä vastaava raja-arvo 50 µg/l ylittyi Heinämäenojan alueella, joissa oli myös ammoniumtyyppiä. Tämä viittaa ojavesien vähähappisuuteen, koska kiintoainepitoisuus oli näytteenottopisteissä alhainen. Myös fosfaattifosforia oli näissä ojissa eniten, sen osuus kokonaisfosforista vaihteli 50 - 60 % välillä. Muilla ojilla sen osuus oli selvästi pienempi (9 - 33 %). Suoritetut hakkuut näyttäisivät vaikuttaneen Heinämäenojan veden laatuun. Peltovesille tyypillisiä 100 - 300 µg/l olevia pitoisuuksia ei ojavesissä havaittu.

Kokonaisfosforikuorma oli yhteensä 0,16 kg/d. Ainevirtaama luonnonhuuhtouma mukaan luettuna oli kokonaisfosforin osalta 0,79 kg/d. Komulahdenoja ja Heinämäenoja olivat merkittävimpiä ojia myös kokonaisfosforikuormituksen suhteen. Selvästi eniten fosforikuormaa tuli Heinämäenojasta (77 %) (Kuva 2). Komulahdenojasta tuleva kokonaisfosforikuormitus oli 17 % kokonaiskuormasta. Ainevirtaaman osalta kuitenkin tulos on kokonaisfosforin osalta merkittävästi erilainen. Komulahdenojasta tuleva ainevirtaama oli suurin; 58 % kokonaisainevirtaamasta ja Heinämäenojasta toiseksi suurin; 39 % kokonaisainevirtaamasta. Rantalanojasta tulevan kokonaisfosforikuormituksen osuus kokonaiskuormituksesta oli 5 % ja ainevirtaamasta 3 %. Muista ojista tuleva kuormitus oli humusvesien tyypillistä luonnontasoa vastaava tai jopa alhaisempi.

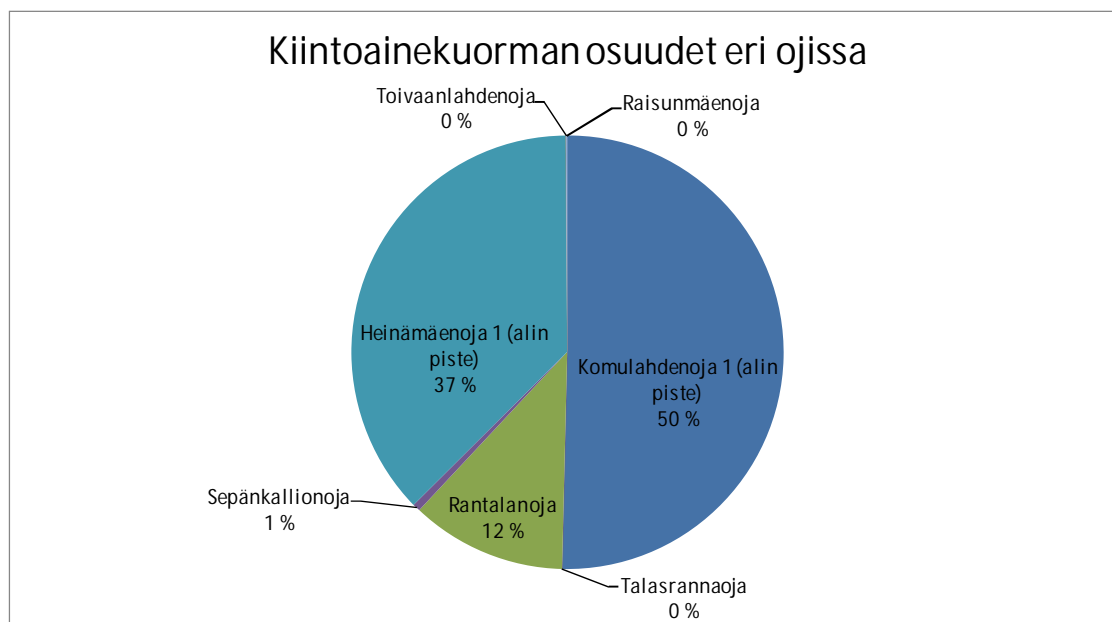


Kuva 2. Fosforikuormuksen jakautuminen ojien kesken 24.05.2013.

3.3 Kiintoainepitoisuudet ja -kuormitus 25.4.2013

Kankaistenjärveen laskevien ojien kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä <1 – 31 mg/l (Liite 1). Suuri vaihtelu kiintoainepitoisuuksissa on oja- ja jokivesille tyypillistä ja korkeat pitoisuudet ovat mahdollisia kevätvaluman aikaan eroosiosta johtuen. Korkein pitoisuus mitattiin Rantalanojasta. Muiden ojien pitoisuudet olivat selvästi pienempiä tai vastasivat jopa puhdasta ja kirkasta vettä.

Kuormitukseksi muutettuna kiintoainesta tuli eniten Komulahdenojasta ja Heinämäenojasta (Kuva 3). Puolet kiintoainekuormituksesta tuli Komulahdenojasta ja 37 % Heinämäenojasta. Rantalanojan osuus kiintoainekuormituksesta oli korkeasta pitoisuudesta huolimatta selkeästi Komulahdenojaa ja Heinämäenojaa pienempi (12 %). Tämä selittyy pienemmällä virtaamalla Komulahdenojaan ja Heinämäenojaan verrattuna. Muilta ojilta ei tullut kiintoainekuormitusta Sepänkallionojan hyvin pientä kuormitusmäärää lukuun ottamatta.

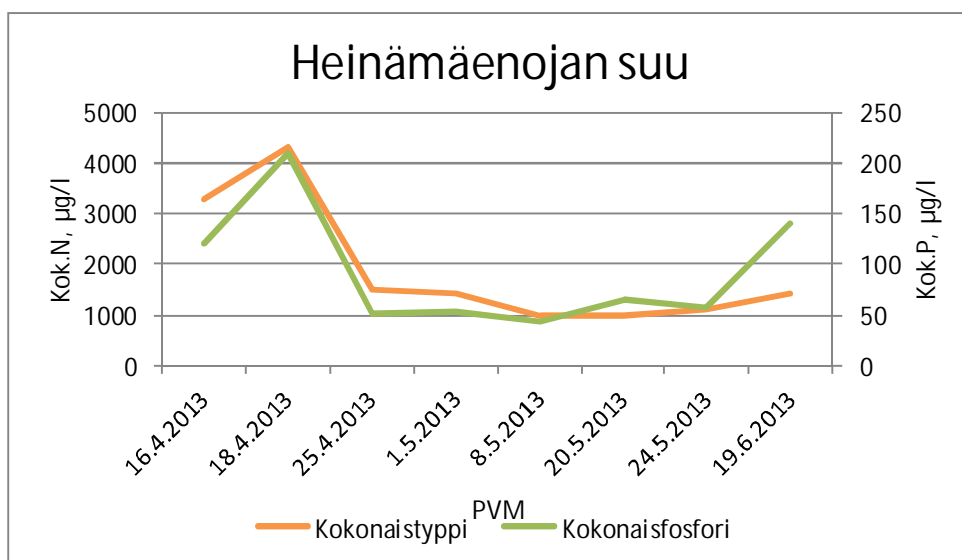


Kuva 3. Kiintoainekuorman jakautuminen ojien kesken 24.05.2013.

3.4 Heinämäenojan ravinnepitoisuuksien kehitys

Kankaistenjärven suojeluyhdistyksen keräämän vedenlaatuaineiston perusteella Heinämäenojan suulta mitatut ravinnepitoisuudet olivat huhtikuun puolivälissä erittäin korkeita (Liite 2, Kuva 4). Tyypipitoisuus vastasi peltovesille tyypillistä tasoa ja fosforipitoisuus oli rehevyysluokituksessa ylirehevää vettä vastaavalla tasolla. Kevättulvan huipun jälkeen tilanne muuttui kuitenkin nopeasti ja huhtikuun lopulla pitoisuudet olivat laskeneet kokonaistypen osalta 1500 µg/l ja kokonaisfosforin reiluun 50 µg/l. Typen pitoisuudet laskivat tästä tasosta toukokuussa vielä hieman. Kokonaisfosforin pitoisuus säilyi keskimäärin samalla tasolla. Kesäkuun puolivälissä otetuissa näytteissä fosforipitoisuuksissa havaittiin kuitenkin selkeä kohoaminen kevään tulvahuippua vastaavalle tasolle. Samalla myös typen pitoisuuksissa havaittiin lievä kohoaminen. Ravinnepitoisuudet ovat saattaneet kohota runsaan sateen vuoksi, jolloin ojan valuma-alueelta on päässyt huuhtoutumaan lisää ravinteita. Fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli seurantajaksolla 37 – 62 %. Valtaosa tyyppisestä tuli orgaanisessa muodossa. Ammoniumtyypen määrä oli kevään tulvahuipun aikaan korkea, mutta sen määrä laski tulvahuipun jälkeen alle 50 µg/l tasolle.

Veden sameusarvot olivat Heinämäenojassa tulvahuipun aikana koholla, mutta tulvahuipun jälkeen vesi oli vain lievästi sameaa (Liite 2). Vesi oli veden väriluvun ja COD_{Mn}-arvon perusteella voimakkaasti humuspitoista ja kevään tulvahuipun jälkeen veden väriluku kasvoi entisestään. Veden väriluku voi tyypillisesti esimerkiksi runsassateisen jakson aikana ja sen jälkeen nousta. Ero voi olla kuivaan jaksoon verrattuna suuri.

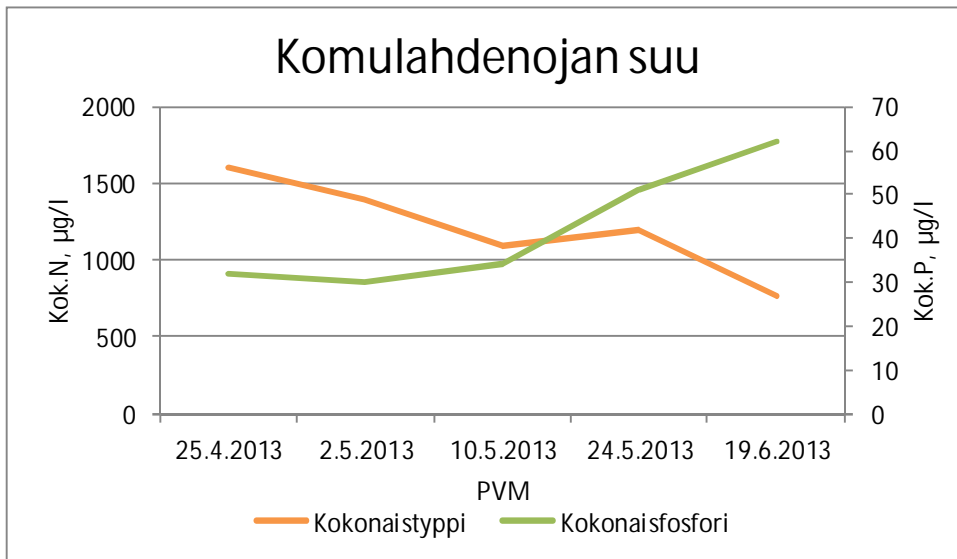


Kuva 4. Heinämäenojan suun ravinnepitoisuuden kehitys kevään ja alkukesän 2013 aikana. Kuvaajassa on mukana Kankaistenjärven suojeluyhdistyksen keräämä vedenlaatuaineisto ja Kvyv:n toimesta otettu vesinäyte.

3.5 Komulahdenojan ravinnepitoisuuksien kehitys

Kankaistenjärven suojeluyhdistyksen ja Kvyv:n keräämän vedenlaatuaineiston perusteella Komulahdenojan suulta mitatut ravinnepitoisuudet olivat huhtikuun lopussa ja toukokuun alussa typen osalta ruskeille vesille tyypillisellä tasolla ja fosforipitoisuuksien rehevyysluokituksen perusteella rehevän veden tasolla (Liite 2). Kokonaistyyppipitoisuuksissa havaittiin selkeä laskeva trendi kesää kohti (Kuva 5). Valtaosa tyyppistä tuli orgaanisessa muodossa ja ammoniumtyyppiä oli vedessä vain vähän. Kokonaisfosforipitoisuuksissa puolestaan havaittiin täysin päinvastainen trendi; pitoisuudet nousivat toukokuun lopussa ja kesäkuun alussa (Kuva 5). Samaan aikaan myös liukoisen fosforin määrä kasvoi yli kolminkertaiseksi ja sen osuus kokonaisfosforista nousi neljäsosasta puoleen. Sähkönjohtokyvyssä havaittiin puolestaan vain lievää kohoamista. Paitsi kuormitus, myös pitoisuudet ovat vahvasti sidoksissa näytteenottohetkellä vallinneisiin virtaamaolosuhteisiin. Fosforipitoisuuksien nousu saattaa olla selitettävissä vesimäärän pienentymisellä. Ilman virtaamatietoa on kuitenkin mahdotonta tehdä johtopäätöksiä Komulahdenojan fosforipitoisuudessa havaitusta trendistä. Virtaamatieto kesän alivirtaamakaudelta mahdollistaisi luotettavien johtopäätösten teon.

Vesi oli Komulahdenojassa lievästi sameaa (Liite 2). Väriluvun ja COD_{Mn} -arvon perusteella vesi oli voimakkaasti humuspitoista. Kesäkuun näytteessä veden väriluku ja COD_{Mn} -arvo olivat hieman matalampia.



Kuva 5. Komulahdenojan suun ravinnepitoisuuden kehitys kevään ja alkukesän 2013 aikana. Kuvaajassa on mukana Kankaistenjärven suojeluyhdistyksen keräämä vedenlaatuaineisto ja Kvvy:n toimesta otettu vesinäyte.

4. YHTEENVETO

Jos tarkastellaan Heinämäenojan ravinnepitoisuuksia eri pisteillä alavirtaan siirryttäessä 25.4.2013 otettujen näytteiden perusteella, voidaan todeta, että nykyisillä pato- ja laskeutusjärjestelmillä ei ollut vaikutusta ravinnepitoisuuksiin. Alueella tehdyt hakkuut näyttäisivät lisänneen Kankaistenjärven kohdistuvia ravinnevalumia. Heinämäenoja oli selkeästi suurin fosforikuormituslähde kun luonnonhuuhtoumaa ei ole huomioitu kuormituksessa. Typpikuormaa tuli enemmän Komulahdenojan kautta suuremmasta virtaamasta johtuen. Kokonaistypipitoisuudessa ei ollut eroja ojien kesken, mutta ammoniumtyyppiä oli selkeästi enemmän Heinämäenojassa. Fosforipitoisuus oli sen sijaan selkeästi korkeampi Heinämäenojassa. Rantalanojan kokonaisfosfori- ja kokonaistypipitoisuudet olivat myös korkeita, mutta pienemmästä virtaamasta johtuen ojan merkitys ravinnekuormituksesta jää selvästi Komulahdenojan ja Heinämäenojan alapuolelle.

KOKEMÄENJOEN VESISTÖN VESIENSUOJELUYHDISTYS RY



Limnologi, mmm

Reijo Oravainen



Vesistötutkija

Hanna Alajoki

LÄHTEET:

Ahtiainen M., Huttunen P. (1999): Long-term effects of forestry managements on water quality and loading in brooks. *Boreal Environment Research* 4: 101-114.

LIITTEET:

Liite 1. Tarkkailutulokset ja kuormituksen jakautuma

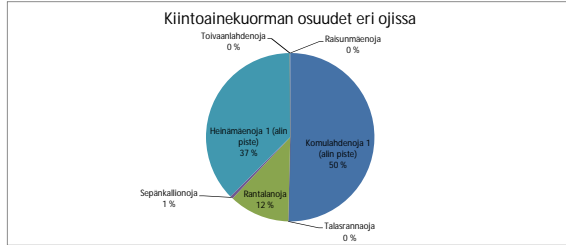
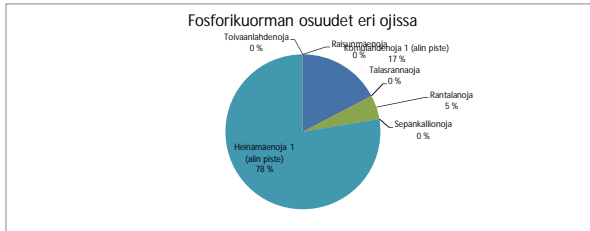
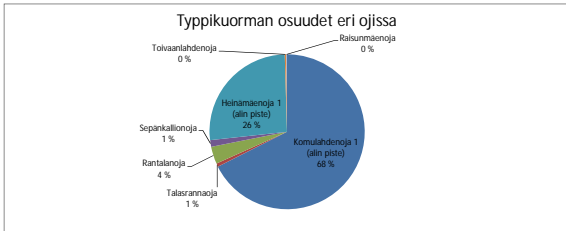
TIEDOKSI:

Janakkalan kunnan ympäristölautakunta/Heikki Tamminen
Hämeenlinnan kaupungin ympäristötoimi/Heli Jutila

Luonnonhuuhtouma poistettu kuormituksesta

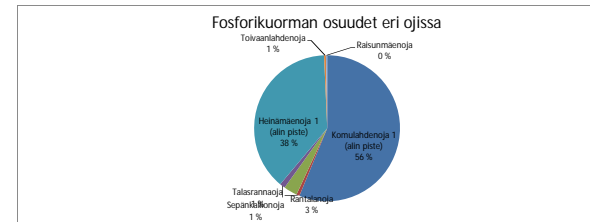
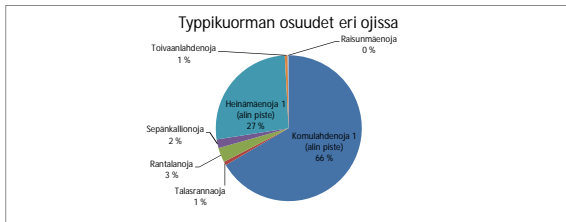
NäytePvm	HavPaik	Näytteen nimi	Lämpötila °C	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkönj mS/m	*pH	*Väri.Lac mg/l Pt	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*po4-p µg/l	*Al.entero pmy/100 ml	*Lämpökolif pmy/100 ml	Virt. m3/s	Typpi *) kg/d	Osuus N %	Fosfori *) kg/d	Osuus P %	Osuus P %	K-aine kg/d	Osuus K-aine %
25.4.2013	KOMUOJA1	Komulahdenoja 1 (alin piste)		5,3	4,9	6,8	4,9	350	49	1600	540	64	32	8			0,164	15,59	67,60	0,03	0,12	17,32	69,43	50,38
25.4.2013	KANOJA7	Talassarnaoja	2,7	1,6	<1	4,6	4,8	330	47	1100	190	21	22	3	<-2	<-2	0,003	0,16	0,67	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00
25.4.2013	KANOJA8	Rantalaonoja	1,4	20	31	6,7	5,4	240	39	2100	950	32	46	4	-2	<-2	0,006	0,83	3,60	0,01	0,04	5,07	16,07	11,66
25.4.2013	KANOJA9	Sepänkallionoja	1,2	1,8	1,1	4	5,5	120	21	970	400	11	14	<2	-2	<-2	0,008	0,32	1,41	0,00	0,00	0,00	0,76	0,55
25.4.2013	KANOJA10	Heinämaenoja 1 (alin piste)	1,8	4,8	8,5	4,3	5,3	250	39	1500	470	200	51	24	-2	<-2	0,070	6,05	26,23	0,13	0,55	77,61	51,41	37,30
25.4.2013	KANOJA14	Toivaanlahdenoja	1,3	1,5	<1	4,6	4,4	320	47	780	30	14	15	<2			0,003	0,07	0,31	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00
25.4.2013	KANOJA15	Raisunmaenoja	1,6	2,8	1,7	7	3,9	520	66	980	6,4	18	20	<2			0,001	0,04	0,18	0,00	0,00	0,00	0,15	0,11
Yhteensä																		23,06	100,00	0,16	0,68	100,00	137,82	100,00
25.4.2013	KANOJA16	Myllyoja	5	0,59	<1	5	6,6	38	7,9	480	110	29	9	<2	0	0	0,202	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00000	

*) ojaokhtaisia kuormituksia laskettaessa taustapitoisuutena on vähennetty typestä 500 µg/l ja fosforista 30 µg/l.



Luonnonhuuhtouma mukana

NäytePvm	HavPaik	Näytteen nimi	Lämpötila °C	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkönj mS/m	*pH	*Väri.Lac mg/l Pt	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*po4-p µg/l	*Al.entero pmy/100 ml	*Lämpökolif pmy/100 ml	Virt. m3/s	Typpi *) kg/d	Osuus N %	Fosfori *) kg/d	Osuus P %	Osuus P %	K-aine kg/d	Osuus K-aine %
25.4.2013	KOMUOJA1	Komulahdenoja 1 (alin piste)		5,3	4,9	6,8	4,9	350	49	1600	540	64	32	8			0,164	22,67	66,53	0,44	1,30	56,21	69,43	50,38
25.4.2013	KANOJA7	Talassarnaoja	2,7	1,6	<1	4,6	4,8	330	47	1100	190	21	22	3	<-2	<-2	0,003	0,29	0,84	0,01	0,02	0,71	0,00	0,00
25.4.2013	KANOJA8	Rantalaonoja	1,4	20	31	6,7	5,4	240	39	2100	950	32	46	4	-2	<-2	0,006	1,09	3,19	0,02	0,07	2,96	16,07	11,66
25.4.2013	KANOJA9	Sepänkallionoja	1,2	1,8	1,1	4	5,5	120	21	970	400	11	14	<2	-2	<-2	0,008	0,67	1,97	0,01	0,03	1,20	0,76	0,55
25.4.2013	KANOJA10	Heinämaenoja 1 (alin piste)	1,8	4,8	8,5	4,3	5,3	250	39	1500	470	200	51	24	-2	<-2	0,070	9,07	26,62	0,30	0,89	38,23	51,41	37,30
25.4.2013	KANOJA14	Toivaanlahdenoja	1,3	1,5	<1	4,6	4,4	320	47	780	30	14	15	<2			0,003	0,20	0,59	0,00	0,01	0,48	0,00	0,00
25.4.2013	KANOJA15	Raisunmaenoja	1,6	2,8	1,7	7	3,9	520	66	980	6,4	18	20	<2			0,001	0,08	0,25	0,00	0,00	0,21	0,15	0,11
Yhteensä																		34,07	100,00	0,79	2,32	100,00	137,82	100,00
25.4.2013	KANOJA16	Myllyoja	5	0,59	<1	5	6,6	38	7,9	480	110	29	9	<2	0	0	0,202	8,38	0,15	0,00	0,00	0	0,00000	



NäytePvm	Näytteen nimi	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri,Lac mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*COD(Mn) mg/l O2	*COD(Cr) mg/l
16.4.2013	Heinämäenoja	17		5,6	5,3			52	
18.4.2013	Heinämäenoja	11		6,2	4,9			56	
25.4.2013	Heinämäenoja /KVYY	1,5	1,7	4,3	5,3	260		39	
1.5.2013	Heinämäenoja	9,6		4,3	5,5	260		37	66
8.5.2013	Heinämäenoja	3,2		4,4	5,9	260	0,06	30	56
20.5.2013	Heinämäenoja	2,6		4,3	6	380		42	
24.5.2013	Heinämäenoja	2,1		4,1	6	360		40	
19.6.2013	Heinämäenoja	6,2	33	4,2	6,3	490		50	
NäytePvm	Näytteen nimi	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri,Lac mg/l Pt		*COD(Mn) mg/l O2	*COD(Cr) mg/l
25.4.2013	Komulahdenojan ojansuu/KVYY	5,3	4,9	6,8	4,9	350		49	
2.5.2013	Komulahdenojan ojansuu	7,3		7,4	5,1	330		45	550
10.5.2013	Komulahdenoja	5,4		7,6	5,5	320		41	72
24.5.2013	Komulahdenoja	4,7		8,6	6	430		43	
19.6.2013	Komulahdenoja	6,2	6,8	8,8	6,5	280		27	

NäytePvm	Näytteen nimi	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*po4-p µg/l	*As (kok) µg/l	*Mn,kok µg/l	*Fe,kok µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	
16.4.2013	Heinämäenoja	3300	1400	580	120	58						
18.4.2013	Heinämäenoja	4300	1700	1100	210	130						
25.4.2013	Heinämäenoja /KVVY	1500	450	240	51	29						
1.5.2013	Heinämäenoja	1400	390	140	54	21	<0,8	19		630	1,3	6,8
8.5.2013	Heinämäenoja	1000	270	75	44	24		16		500	1,4	7,6
20.5.2013	Heinämäenoja	1000	140	45	66	40	1,1					
24.5.2013	Heinämäenoja	1100	130	43	57	33		20		710	1,4	6,3
19.6.2013	Heinämäenoja	1400		46	140	52						

NäytePvm	Näytteen nimi	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*po4-p µg/l	*As µg/l	*Mn µg/l	*Fe µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	
25.4.2013	Komulahdenojan ojansuu/KVVY	1600	540	64	32	8						
2.5.2013	Komulahdenojan ojansuu	1400	370	53	30	7	0,98	36		1100	4,7	11
10.5.2013	Komulahdenoja	1100	240	45	34	9	0,84	33		1100	6,7	13
24.5.2013	Komulahdenoja	1200	100	54	51	24		39		1600	10	11
19.6.2013	Komulahdenoja	770		39	62	34						