



## Heinijärven vedenlaatuselvitys 2016

**Tiina Tulonen**  
**Lammin biologinen asema**  
**Helsingin yliopisto**  
13.12.2016

### Johdanto

Heinijärven ja siihen laskevien ojien vedenlaatua selvitettiin Helsingin yliopiston Lammin biologisella asemalla Heinijärven suojelu ry:n tilauksesta. Järven vedenlaatua on tutkittu aikaisemmin vuosina 2007-2008, 2011 ja 2014 sekä järveen laskevien ojien vedenlaatua 2011 ja 2014. Järveen kohdistuvan kuormituksen vähentämiseksi Heinijärven valuma-alueelle on rakennettu useita laskeutusaltaita, joista viimeisimmät Hylöjärvenojan ja Myllyojan valuma-alueille syksyllä 2013. Yläpuoliset vesistöt laskevat Kuivajärvestä Myllyojaa pitkin Heinijärveen. Kynnäräjärvestä ja Saloistenjärvestä Kuivajärveen laskeviin ojiin tehtiin pohjakynnykset elokuussa 2014 tarkoituksena helpottaa keväsin Heinijärven tulvaongelmaa. Luolalamminojaan asennettiin keväällä 2016 kaksi fosforisaostajaa, jotka annostelevat ferrisulfaattia ojaveteen. Vuoden 2016 tutkimuksella halutaan selvittää tehtyjen hoitotoimenpiteiden vaikutuksia vedenlaatuun.

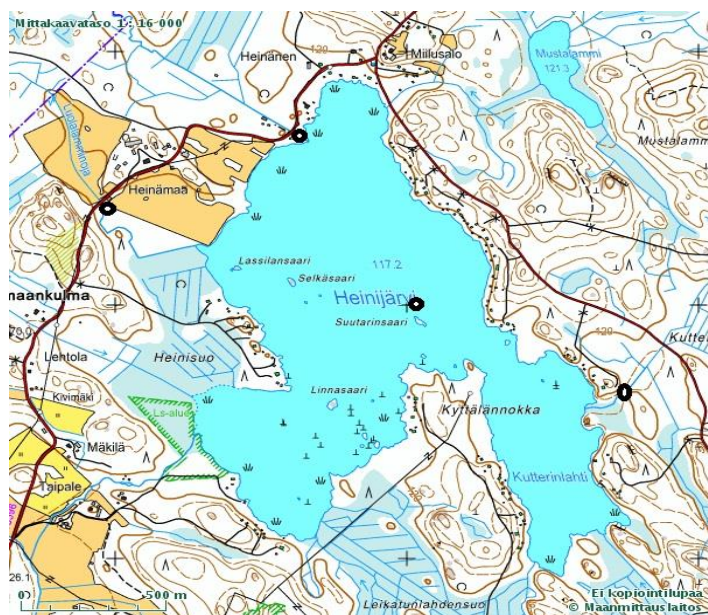
### Aineisto ja menetelmät

Järven vedenlaadun selvittämiseksi Heinijärvestä otettiin vesinäytteet talvella (15.3.2016) ja kesällä (9.8.2016). Kolmesta Heinijärveen laskevasta ojasta (Hylöjärvenoja, Myllyoja ja Luolalamminoja) näytteet otettiin alivirtaaman aikaan kesällä (9.8.2016) ja ylivirtaaman aikaan keväällä ja syksyllä (5.4.2016 ja 6.10.2016). Luolalamminojasta otettiin lisäksi fosforinäytteet fosforisaostajien jälkeen noin 30 m alavirtaan.

Järvivesinäytteet otettiin Limnos-noutimella pintavedestä muovipulloihin 0,5 m ja 2,0 m syvyydestä järven keskeltä, missä vettä oli hieman yli 2 m. Ojavesinäytteet otettiin keskeltä uomaa varrellisella kauhalla muovipulloihin. Näytteet kuljetettiin välittömästi Lammin biologisen aseman laboratorioon kylmälaukuissa laboratoriomääriä varten. Näytteenoton yhteydessä järvestä mitattiin veden lämpötila ja happipitoisuus puolen metrin välein happi- ja lämpötilaprofiiliin selvittämiseksi. Ojista mitattiin virtausnopeus ja vedenkorkeus uoman syvimältä kohdalta.

Järvivedestä tehtiin seuraavat laboratorioanalyysit: pH, alkaliniteetti, sähkönjohtokyky, epä-organiset ravinteet ( $\text{NO}_2+\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$ ), kokonaisravinteet (N, P) ja klorofylli (vain kesällä pintavedestä). Ojavesistä analysoitiin kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonaistyyppi, orgaaninen kokonaishiili (TOC), kiintoaine, pH ja väri.

Vuodesta 2013 lähtien väriluku on määritetty Lammin biologisen aseman laboratoriossa spektrofotometrisesti käyttäen 410 nm aallonpituutta aikaisemmin käytössä olleen 420 nm sijaan. Uusi menetelmä vastaa aikaisempaa menetelmää paremmin SFS standardin (SFS-EN ISO 7887:2011) mukaista komparaattorimenetelmää. Tässä raportissa esitetyt, vuoden 2011 värilukuarvot on muunnettu vastaamaan uudella menetelmällä saatavia lukuarvoja.



**Kuva 1.** Heinijärven järvi- ja ojanäytepisteet.

## Tulokset

### *Heinijärven vedenlaatu*

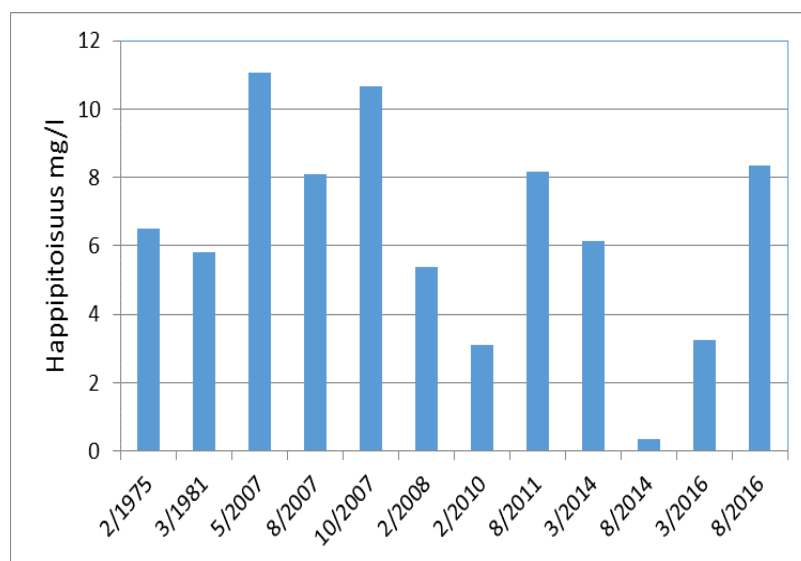
Heinijärvi luokitellaan pintavesityypityksen mukaan matalaksi runsashumiseksi järveksi (MRh). Veden väri vaihtelee yleensä 200-240 mg Pt/l välillä ja kemiallinen hapenkulutus on yli 30 mg/l (Hertta, ympäristötiedon hallintajärjestelmä, Ympäristöhallinto). Ravinteiden määrät pintavedessä ylittävät rehevälle järvelle tyypilliset pitoisuusrajat (kokonaisfosfori > 25 µg P/l ja kokonaistyyppi > 600 µg N/l). Tässä raportissa esitetään vuoden 2016 tuloksia ja verrataan niitä aikaisempina vuosina saatuihin tuloksiin Heinijärven vedenlaadussa mahdollisesti tapahtuneiden muutosten havaitsemiseksi.

Kesällä 2016 alusveden happipitoisuudeksi mitattiin 2 metrin syvyydessä 8,4 mg/l (Taulukko 1). Happitilanne oli hyvä verrattuna vuoden 2014 alhaiseen happipitoisuuteen. Näytteenotto-päivänä tuuli voimakkaasti ja vesi oli hyvin sekoittunut. Tilanteissa, missä pintavesi lämpenee aiheuttaen veden kerrostuneisuutta lämpötilan suhteen, hapen määrä näyttäisi vähenevän alusvedessä. Tämä kertoo järven rehevyydestä ja orgaanisen aineksen kertymisestä pohja-

kerroksiin. Talvella happipitoisuus oli tavanomaista alhaisempi ja samalla tasolla kuin vuonna 2010, mikä näkyi myös hieman kohonneina ammonium- ja fosfaattipitoisuuksina. Alusvesi ei kuitenkaan ole ollut talvella täysin hapeton (Kuva 2).

**Taulukko 1.** Heinijärven lämpötila ja happipitoisuus maalís- ja elokuussa 2016.

Aika	Syvyys m	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi kyll. %
15.3.2016	0,0	0,2	10,80	74,4
	0,5	0,7	11,18	77,9
	1,0	2,0	8,14	58,7
	1,5	2,9	5,79	43,0
	2,0	3,6	3,25	24,8
9.8.2016	0,0	19,5	8,52	92,8
	0,5	19,5	8,50	92,5
	1,0	19,5	8,40	92,3
	1,5	19,4	8,48	92,1
	2,0	19,4	8,36	90,9



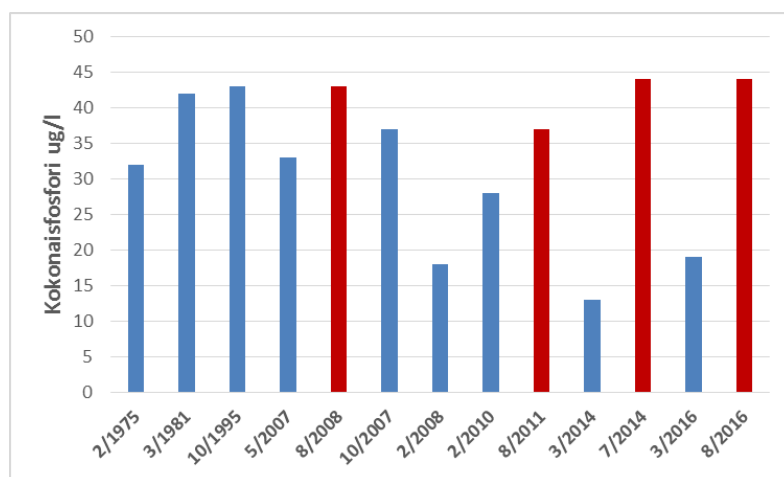
**Kuva 2.** Heinijärven alusveden (1.5-2 m) happipitoisuus eri vuosina. Vuonna 2010 mittaus tehtiin 1 m syvyydestä.

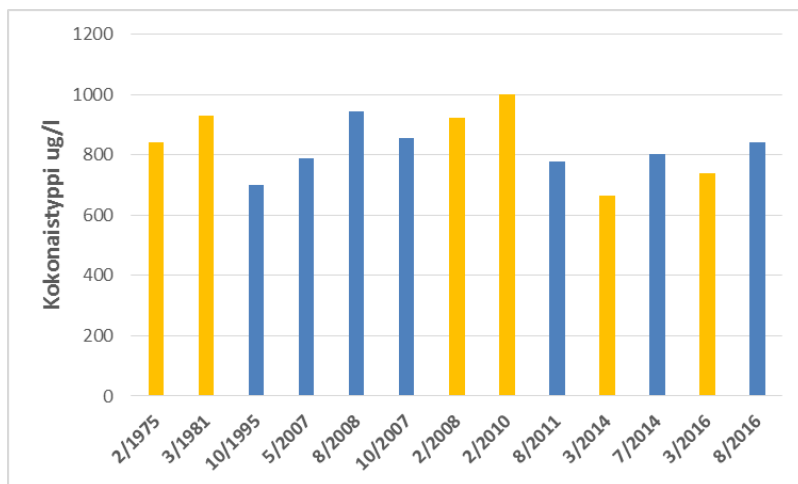
Alusveden happitilannetta lukuun ottamatta Heinijärven vedenlaadussa ei ollut havaittavissa muutoksia (Taulukko 2). Kesällä mitatut ravinnepitoisuudet olivat samaa tasoa kuin aikaisempina vuosina. Talviaikainen kokonaisfosforin pitoisuus pysyi alle 20 ug/l kuten vuosina 2008 ja 2014 (Kuva 3). Kokonaistypen määrä on ollut kahtena edellisenä tutkimustalvena hieman pienempi kuin näitä edeltävinä mittausajankohtina (Kuva 4). Pintaveden klorofyllipitoisuudessa ei havaittu muutosta aikaisempiin kesiin. Heinijärven näkösyvyudeksi mitattiin kesällä 2014 60 cm ja elokuussa 2016 65 cm.

**Taulukko 2.** Heinijärven vedenlaatu vuosina 2007-2016.

Aika	Syvyys m	pH	Alkaliteetti mmol/l	Sähkönjohtavuus $\mu\text{S/cm}/25^\circ\text{C}$	N/NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> mg/m <sup>3</sup>	P/PO <sub>4</sub> mg/m <sup>3</sup>	N/NH <sub>4</sub> mg/m <sup>3</sup>	kok. P mg/m <sup>3</sup>	kok. N mg/m <sup>3</sup>	Klorofylli a mg/m <sup>3</sup>
3.5.2007	1,0	6,05	0,046	38,3	46	1	14	33	789	13,4
16.8.2007	1,0	6,38	0,068	39,4	7	1	9	43	945	48
16.8.2007	2,0	6,37	0,065	39,5	8	1	11	41	914	48
10.10.2007	1,0	6,44	0,071	39,3	32	1	41	37	855	19,7
28.2.2008	1,0	5,64	0,052	43,4	190	4	123	18	923	1,4
28.2.2008	2,3	5,61	0,056	45,9	170	6	127	22	974	0,8
18.2.2010*	1,0	5,90	0,122	48,0	180	7		28	1000	
10.8.2011	0,5	6,28	0,066	37,3	13	1	4	37	777	30,0
10.8.2011	1,5	6,28	0,069	36,7	14	1	3	37	784	26,3
10.3.2014	0,5	5,92	0,010	22,1	206	1	107	13	663	ei mitattu
10.3.2014	1,5	5,89	0,036	41,2	182	3	46	22	934	ei mitattu
22.7.2014	0,5	6,42	0,073	36,7	5	1	13	44	801	23,3
22.7.2014	1,5	6,11	0,082	38,1	5	2	19	49	799	21,6
15.3.2016	0,5	5,53	0,056	39,3	140	4	81	19	738	ei mitattu
15.3.2016	2,0	5,65	0,125	54,2	143	6	254	23	1084	ei mitattu
9.8.2016	0,5	6,26	0,073	34,4	12	2	15	44	841	26,3
9.8.2016	2,0	6,18	0,069	34,6	20	2	12	50	890	ei mitattu

\*lähde Hertta, Ympäristötiedon hallintajärjestelmä

**Kuva 3.** Heinijärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus eri vuosina (kesällä mitatut pitoisuudet punaisina pylväinä)



**Kuva 4.** Heinijärven pintaveden kokonaistyyppipitoisuus eri vuosina (talvella mitatut pitoisuudet keltaisina pylväinä)

### Heinijärven ojat

Ojien vedenlaatua on seurattu kolmena vuonna (2011, 2014 ja 2016) ja laboratorioanalyysitulosten perusteella vedenlaadussa ei voida havaita selviä muutoksia (Taulukko 4). Ravinteiden ja kiintoaineksen määrissä esiintyy normaalia vuosittaista vaihtelua. Tämä osaltaan vaikeuttaa hoitotoimenpiteiden vaikutusten arvioimisen lyhyellä aikavälillä. Kolmen vuoden mitaustulosten perusteella voidaan kuitenkin jo tarkastella sitä, miten ojat eroavat vedenlaadultaan toisistaan. Samoin erot kevään, kesän ja syksyn aikana otetuissa näytteissä tulevat näkyviin (Taulukko 4).

Ojista Hylöjärvenoja on väriltään tummin ja ojan korkea humuspitoisuus näkyy myös happamuudessa ja orgaanisen aineksen määrässä (Kuva 5). Fosfaattipitoisuudet ovat korkeimmillaan kesällä. Ajoittain kiintoaineksen määrä on korkea. Myllyojassa vedenvirtaus on muita ojia suurempaa. Toisaalta Myllyojassa on mitattu pienimmät ravinteiden ja orgaanisen aineksen pitoisuudet. Luolalamminojan vesi eroaa happamuudeltaan ja ravinnepitoisuuksiltaan muista ojista. Mitatut fosfaatti ja kokonaisfosforipitoisuudet ovat etenkin syksyllä korkeita. Erityisen korkea tyyppipitoisuus havaittiin syksyllä 2014, mutta vuonna 2016 pitoisuus oli merkittävästi pienempi.



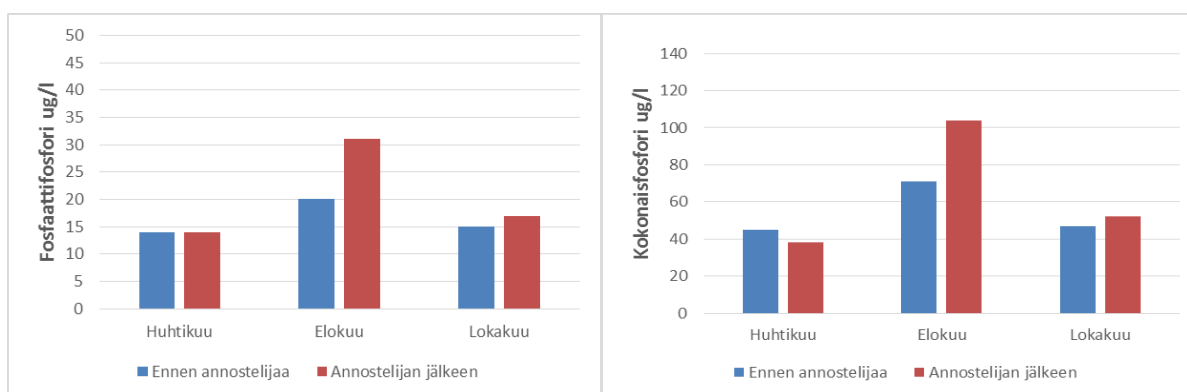
**Kuva 5.** Hylöjärvenoja ja Myllyoja 8.4.2016.



**Kuva 6.** Luolalamminojan näytteenottopiste ja sen alapuolella sijaitsevat fosforinsaostajat 8.4.2016.

Luolalamminojaan asennettiin keväällä ennen huhtikuun näytteenottoa kaksi fosforinsaostuslaitetta, jotka annostelevat ferrisulfaattia veteen kun vedenpinta nousee tiettyyn korkeuteen. Näytteenottojen yhteydessä ojasta otettiin ylimääräiset näytteet noin 30 metriä annostelijoiden alapuolelta fosforianalyseja varten. Tuloksien mukaan näytteenottoaikoihin ojaveden fosforipitoisuudessa ei ollut havaittavissa muutosta (Kuva 7). Ainoastaan keväällä ojaveden kokonaisfosforipitoisuus oli annostelijan jälkeen hieman alempi, mutta muutoin fosforipitoisuus oli sama tai jopa korkeampi. Yksittäisillä näytteenotoilla on vaikea todentaa fosforisaostuslaitteen toimivuutta, varsinkin kun ei ollut varmuutta siitä, annostelivatko laitteet juuri näytteenoton aikaan saostuskemikaalia veteen.

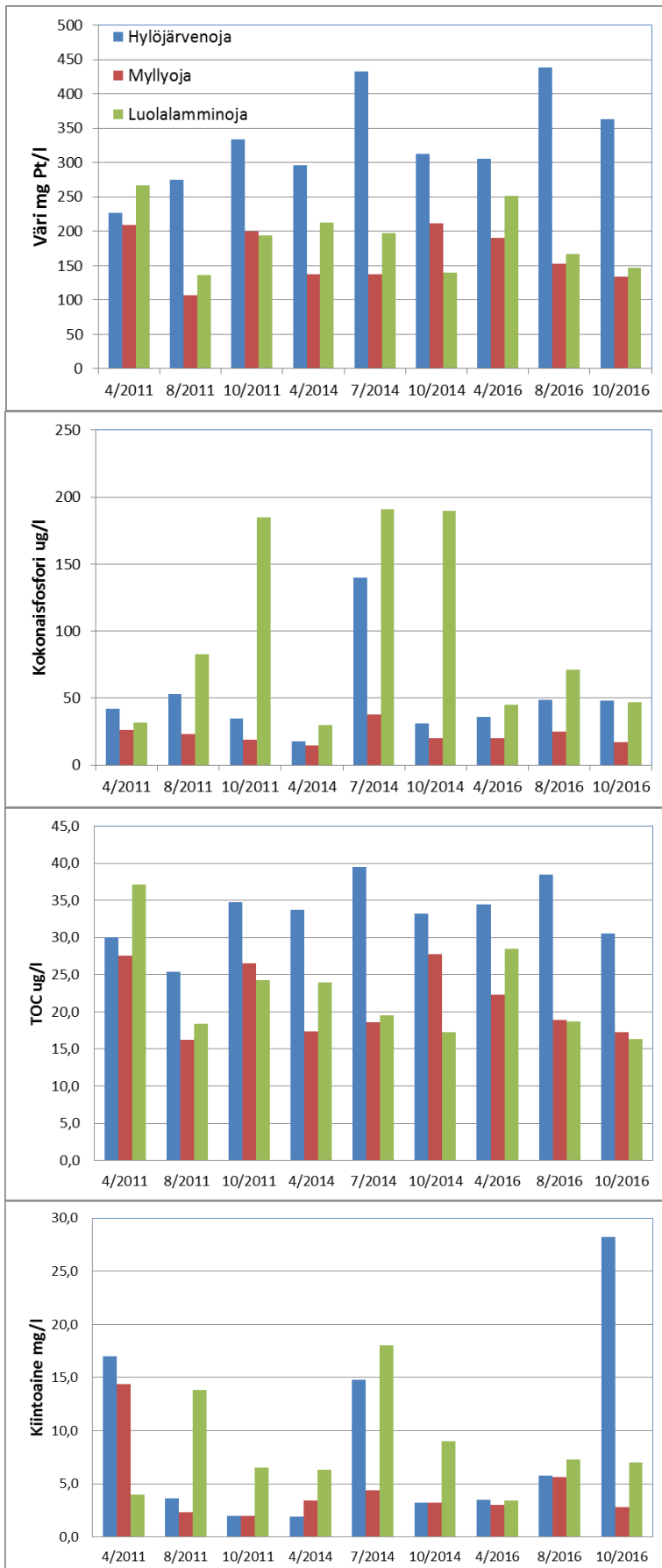
Veden väriarvot tarkistettiin vuoden 2011 osalta vastaamaan uudella standardimenetelmällä mitattua värilukua (vv 2014 ja 2016). Muutoksen jälkeen Hylöjärvenojan värissä näyttäisi tapahtuneen pientä nousua laskeutusaltan rakentamisen jälkeen kesällä otetuissa näytteissä (Kuva 8).



**Kuva 7.** Fosfaatti- ja kokonaisfosforipitoisuus Luolalamminojan vedessä fosforinsaostuslaitteen ylä- ja alapuolella v.2016.

**Taulukko 4.** Heinijärveen laskevien ojavesien vedenlaatu vuosina 2011, 2014 ja 2016.

Oja	pvm	Virtaus m/s	Veden korkeus cm	pH	Väri mg Pt/l	P/PO <sub>4</sub> mg/m <sup>3</sup>	kok. P mg/m <sup>3</sup>	kok. N mg/m <sup>3</sup>	Kiintoaine mg/l	TOC mg/m <sup>3</sup>
Hylöjärven oja	18.4.2011	0,420	ei mitattu	4,86	227	7	42	1180	17,0	30,0
	8.4.2014	0,040	70	5,55	296	2	18	854	1,9	33,7
	5.4.2016	0,038	52	5,04	305	5	36	913	3,5	34,4
	10.8.2011	0,000	ei mitattu	5,59	275	12	53	978	3,6	25,4
	22.7.2014	0,000	60	6,04	433	20	140	1804	14,8	39,4
	9.8.2016	0,000	36	5,72	438	11	49	1196	5,8	38,4
	5.10.2011	0,000	ei mitattu	5,72	333	5	35	965	2,0	34,8
	29.10.2014	0,000	48	5,95	313	6	31	1020	3,2	33,3
	6.10.2016	0,000	32	5,94	363	4	48	1450	28,2	30,6
Myllyoja	18.4.2011	0,500	ei mitattu	4,92	209	2	26	870	14,4	27,5
	8.4.2014	0,190	76	6,11	137	1	15	585	3,4	17,4
	5.4.2016	0,270	67	5,46	190	4	20	725	3,0	22,3
	10.8.2011	0,040	ei mitattu	6,08	107	1	23	708	2,3	16,2
	22.7.2014	0,040	47	6,39	137	5	38	797	4,4	18,6
	9.8.2016	0,130	64	6,07	153	3	25	724	5,6	18,9
	5.10.2011	0,004	41	5,84	200	2	19	657	2,0	26,5
	29.10.2014	0,070	46	5,78	211	3	20	750	3,2	27,7
	6.10.2016	0,070	56	5,95	134	3	17	665	2,8	17,2
Luolalamminoja	18.4.2011	0,240	ei mitattu	4,61	267	3	32	1230	4,0	37,1
	8.4.2014	0,080	40	6,19	213	4	30	827	6,3	23,9
	5.4.2016	0,220	54	5,47	251	14	45	1085	3,4	28,5
	10.8.2011	0,000	ei mitattu	5,86	137	14	83	787	13,8	18,4
	22.7.2014	0,000	27	6,46	198	34	191	1260	18,0	19,6
	9.8.2016	0,030	53	6,32	167	20	71	904	7,3	18,7
	5.10.2011	0,002	40	6,38	193	101	185	1458	6,5	24,3
	29.10.2014	0,010	37	6,51	140	104	190	5500	9,0	17,3
	6.10.2016	0,000	38	6,40	147	15	47	728	7,0	16,3



Kuva 8. Heinijärven laskuojien vedenlaatu vuosina 2011, 2014 ja 2016



## **Yhteenveto**

Ympäristöhallinnon pintavesiluokituksen mukaan matalan, rehevän ja runsashumuksisen Heinijärven nykyinen tila on tyydyttävä tai välttävä. Järveen laskee useita ojia, joista kolmen veden laatua on selvitetty kolmena vuonna 2011, 2014 ja 2016. Ojat tuovat järveen ojitetuilta metsäalueilta humuspitoista vettä, joten orgaanisen aineksen huuhtoutumista on pyritty vähentämään valuma-alueelle rakennetuilla altailla ja pohjakynnyksillä. Korkeimmat ravinnepitoisuudet omaavaan Luolalamminojaan on asennettu keväällä 2016 kaksi fosforinsaostuslaitetta. Tulosten perusteella järvessä ja ojissa ei ole toistaiseksi havaittavissa vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutuksia. Muutokset voivat tapahtua hitaasti ja usein tarvitaan pitkäaikaista seuranta vaikutusten havaitsemiseksi johtuen vedenlaadussa esiintyvistä normaalista vuodenaikaisesta ja vuosien välisestä vaihtelusta.

## **Aikaisemmat raportit**

**Ala-Opas P. ja Huitu E. 2008.** Tammelan Heinijärven vedenlaatu- ja kalastus selvitys v. 2007. Helsingin yliopisto. Lammin biologinen asema. 9 s.

**Tulonen, T. 2011.** Luoteis-Tammelan vesistöjen vedenlaatuselvitys v. 2011. Helsingin yliopisto. Lammin biologinen asema. 4 s.

**Tulonen T. 2014.** Heinijärven vedenlaatuselvitys 2014. Helsingin yliopisto. Lammin biologinen asema. 7 s.