



## **Littoistenjärven oja- ja hulevesien näytteenotto ja virtaamamittaus -yhteenvedo vuosien 2017-2019 tutkimuksista**

## 1 Tutkimuksen toteutus

### 1.1 Tausta ja tarkoitus

Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry toteutti marraskuun 2017- maaliskuun 2019 välisenä aikana Littoistenjärven oja- ja hulevesien tarkkailututkimuksen Littoistenjärven neuvottelukunnan toimeksiannosta. Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia Littoistenjärveen laskevien valumavesien laatua, selvittää valuma-alueen merkittävimmät ulkoisen ravinnekuormituksen lähteet sekä muodostaa suuruusluokan arvio järveen kohdistuvan ulkoisen ravinnekuormituksen kokonaismäärästä.

### 1.2 Näytteenotto ja virtaamamittaus

Keskeisistä järveen laskevista ojista sekä hulevesiputkista otettiin näytteet ja näytteenoton yhteydessä mitattiin näytepisteiden virtaamat. Virtaamat mitattiin paikasta riippuen joko siivikolla tai mittaamalla tilavuudeltaan tunnetun astian (1 litran kauha tai 10 litran ämpäri) täyttymiseen kuluva aika. Näytekierron toistettiin marraskuun 2017 – maaliskuun 2019 välisenä aikana neljä kertaa.

### 1.3 Näytekierron aikana vallinneet valuntaolosuhteet

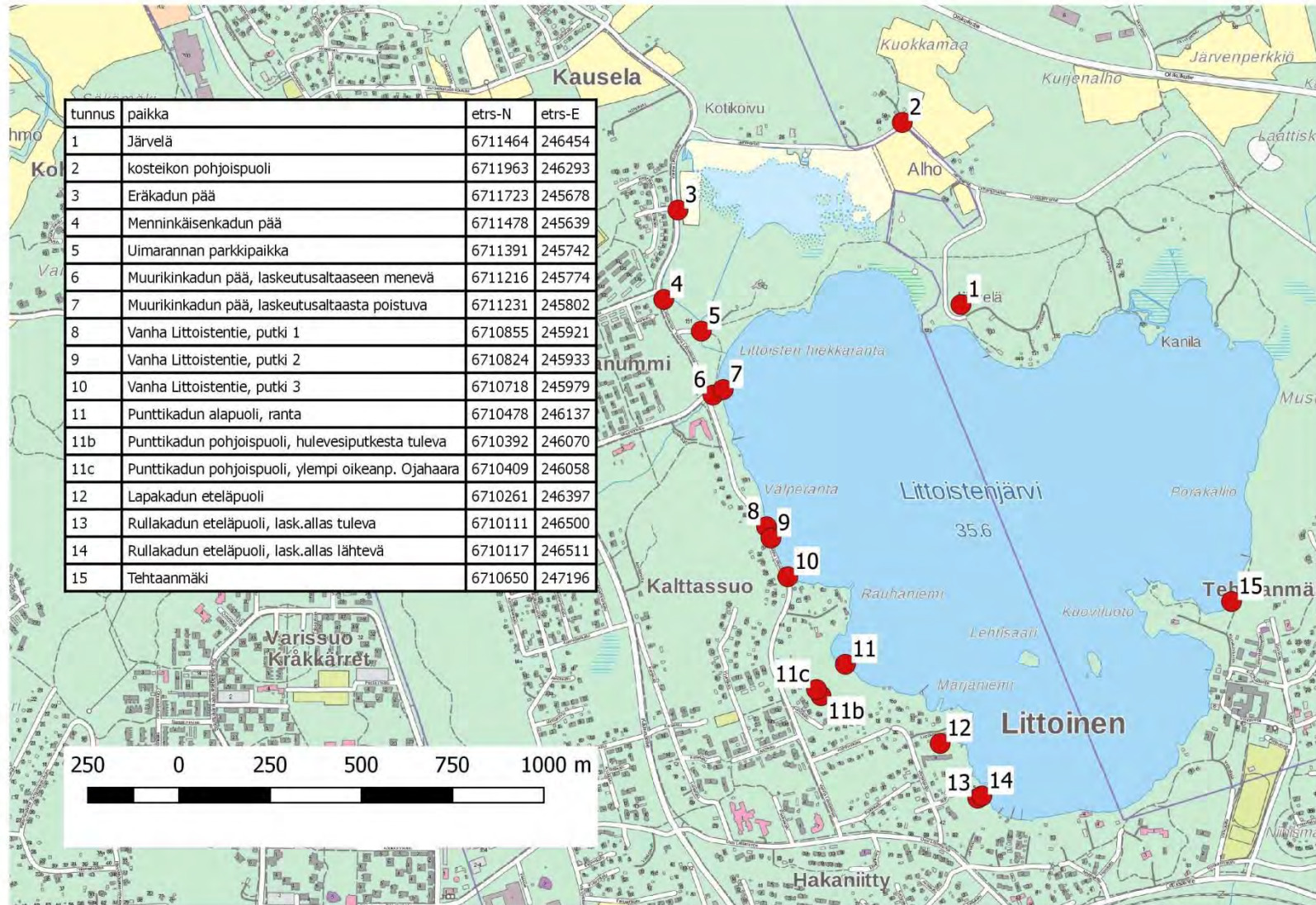
- 15.11.2017: Näytekierrosta edeltäneellä ajalla oli satanut melko runsaasti, minkä johdosta valunnat olivat näytekierroksella selvästi keskimääräistä runsaammat.
- 18.4.2018: Näytekierrosta edeltänyt jakso oli ollut vähäsateinen. Valunnat olivat kuitenkin lumen sulamisvesistä johtuen edelleen melko runsaita.
- 10.-11.12.2018: Näytekierrosta edeltänyt jakso oli sateinen, minkä johdosta valunnat olivat keskimäärin selvästi suurempia kuin muilla näytekierroksilla.
- 25.-26.3.2019: Näytekierrosta edeltävä jakso oli ollut sateeton, mutta liikkeellä oli vielä melko runsaasti lumien sulamisvesiä.

Kaikki näytekierrokset ajoittuivat jaksoille, joihin valunnat ovat olleet keskimääräistä runsaammat, sillä kuivina ajanjaksoina suuresta osasta näytepisteistä näytteitä ei olisi virtaamien puuttuessa saatu.

### 1.4 Näytepisteet

Näytepisteet (17 kpl) keskittyivät Littoistenjärven lännenpuoleiselle rannalle, jossa myös valtaosa järven valuma-alueen asutuksesta sijaitsee. Littoistenjärven etelä- ja itäpuolella valuma-alueen raja kulkee lähellä järveä ja muodostuvien valumavesien vähäisyydestä johtuen näillä alueilla ei juurikaan ole järveen laskevia ojia tai hulevesiputkia. Järven itärannalla sijaitsee vain näytepiste 15 (Tehtaanmäki) virtaamaltaan vähäisessä ojauomassa. Näytepisteiden sijainti ilmenee kuvasta 1.

Seitsemässä näytepisteessä vesi tuli suoraan hulevesiputkista ja 10 näytepisteessä vesi virtasi avouomassa. Myös avouomissa osa vedestä tyypillisesti oli niihin hulevesiputkista ylempänä johdettua.



Kuva 1. Littoistenjärven oja- ja hulevesitarkastelun näytenpisteet.

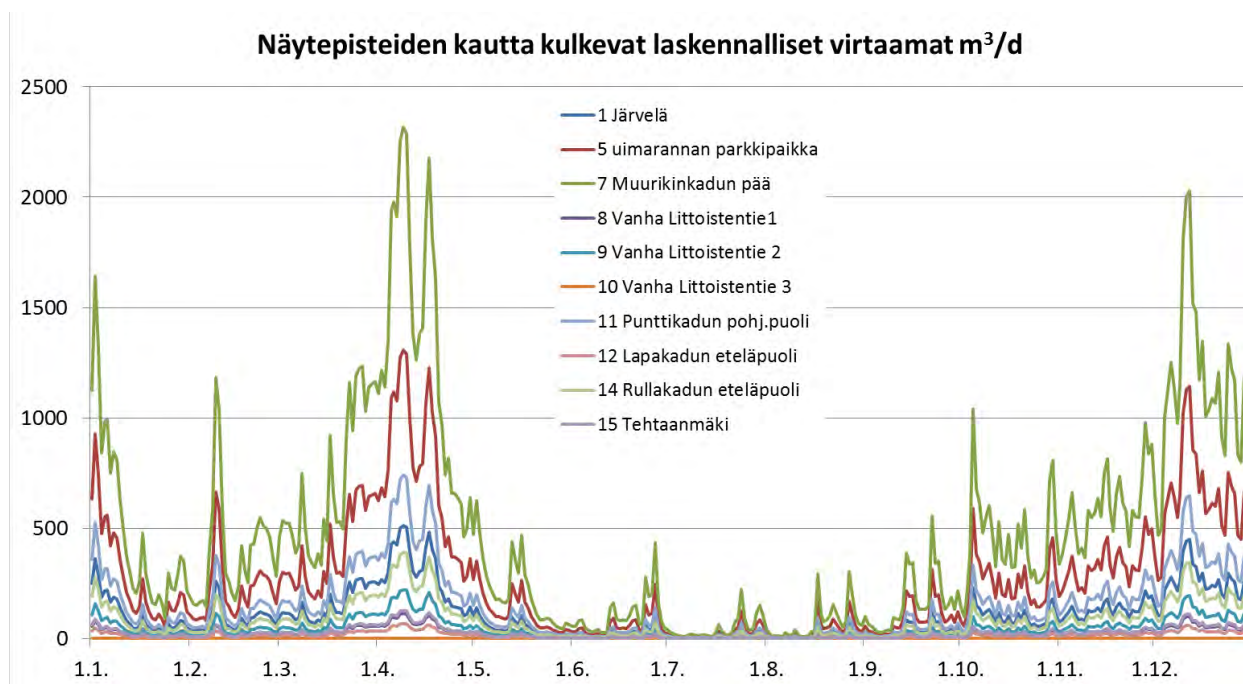
Karttapohja: Maanmittauslaitoksen avoimet aineistot 12/2017.

Muista näytepisteistä poiketen näytepisteen 2 (Järvelän kosteikon pohjoispuolinen ojauoma) vedet eivät kulkeudu Littoistenjärveen, vaan kosteikon vesien mukana Aurajokeen. Siten kyseisen uoman vesiä ei myöskään huomioida Littoistenjärveen kohdistuvan kuormituksen laskennassa.

### 1.5 Näytepistekohtaisten vuosivirtaamien laskenta

Littoistenjärven oja- ja hulevesitutkimuksen näytepisteille laskettiin vuosivirtaamat näytekierroksilla mitattujen virtaamien ja Liedossa Savijoen yläosassa sijaitsevan ympäristöhallinnon jatkuva-toimisen virtaamamittauspisteen mittaustietojen avulla seuraavasti:

- 1) Näytepisteille laskettiin jokaista näytteenottokertaa kohden pistekohtaiset virtaamakertoimet jakamalla näytteenoton yhteydessä näytepisteestä mitattu virtaama näytteenottoajankohtana vallinneella Savijoen yläosan virtaamalla.
- 2) Edellä muodostetuille virtaamakertoimille laskettiin näytepistekohtaiset keskiarvot kaikkien näytekierrosten havainnoista.
- 3) Savijoen yläosan vuorokausivirtaamalle laskettiin jokaiselle kalenteripäivälle keskimääräiset arvot ympäristöhallinnon vuosien 2010-2018 mittaustietojen avulla.
- 4) Näytepisteille muodostettiin koko vuodelle näytepistekohtaiset laskennalliset vuorokausivirtaamat (kuva 2) kertomalla edellä muodostetut Savijoen keskimääräiset vuorokausivirtaamat näytepisteiden keskimääräisillä virtaamakertoimilla.



Kuva 2. Littoistenjärven oja- ja hulevesitutkimuksen näytepisteille ympäristöhallinnon Savijoen vuosien 2010-2018 virtaamatiетоjen avulla muodostetut laskennalliset vuorokausivirtaamat.

## 1.6 Analyysit

Näytteistä analysoitiin kiintoaineen ja keskeisten ravinteiden sekä ravinnefraktioiden pitoisuudet, sameus-, sähkönjohtavuus- ja pH-arvot sekä hygieniabakteereiden määrät. Lisäksi 10.-11.12.2018 ja 25.-26.3.2019 otetuista näytteistä analysoitiin myös kloridipitoisuudet. Kloridipitoisuudet analysoitiin Littoistenjärvessä havaittujen lievästi koholla olleiden kloridipitoisuuksien johdosta.

Kahdesta näytepisteen 11 yläpuolisesta pisteestä (11b ja 11c) Punttikadun pohjoispuolelta tutkittiin vain hygieniabakteereiden (suolistoperäiset enterokokit ja *Escherichia coli*) määrät. Näytepiisteet 11b ja 11c lisättiin tutkimusohjelmaan ensimmäisen näytekierron jälkeen tarkoituksena selvittää alapuolisessa näytepisteessä 11 havaitun hygieenisen likaantumisen alkuperää.

Vesinäytteet analysoitiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa.

## 1.7 Vuosikuormituksen laskenta

Uomien alimmille ojanäytepisteille ja hulevesiputkille laskettiin näytepistekohtaisesti vuositason kuormitusarvot kertomalla näytteistä mitattujen kokonaisravinne- ja kiintoainepitoisuuksien keskiarvot laskennallisilla näytepistekohtaisilla vuosivirtaamilla, joiden muodostaminen on esitetty kappaleessa 1.5.

Littoistenjärveen tulevan kokonaiskuormituksen laskennassa oletettiin tarkkailussa mukana olleiden ojauomien ja hulevesiputkien kautta tulevan 80 prosenttia järven valumavesien kokonaismäärästä.

## 2 Tulokset

### 2.1 Virtaamat

Littoistenjärveen koko valuma-alueelta virtaavaksi laskennalliseksi keskimääräiseksi kokonaisvesimääräksi saatiin noin 1500 m<sup>3</sup>/vrk. Laskelma on tehty suhteuttamalla Savijoen yläosan vuosien 2010-2018 keskimääräiset virtaamat näytepisteistä näytteenoton yhteydessä mitatuilla virtaamilla sekä olettamalla, että noin 80 prosenttia Littoistenjärveen tulevasta valumavedestä tulee tämän tutkimuksen näytepisteiden kautta. Virtaamien laskentatapa on esitetty kappaleessa 1.5.

Virtaamiltaan suurimmat ojauomat sijaitsevat Littoistenjärven luoteiskulmassa. Virtaamat ovat selvästi suurimmat Muurikinkadun pään läheisyydessä laskeutusaltaan kautta järveen laskevassa ojauomassa (näytepiste 7). Toiseksi eniten vettä virtaa uimarannan parkkipaikan vierestä kulkevan ojan (näytepiste 5) kautta. Virtaamiltaan keskisuuria ojauomia ovat Punttikadun pohjoispuolella (näytepiste 11) ja Järvelässä (näytepiste 1) sijaitsevat ojauomat (taulukko 1).

Edellä mainittujen neljän ojauoman kautta virtaa tulosten perusteella yli 80 prosenttia tämän tutkimuksen piirissä olevien ojien ja hulevesiputkien yhteenlasketusta kokonaisvirtaamasta ja arviolta

*Taulukko 1. Uomien alimpien näytepisteiden kautta Littoistenjärveen laskevien vesien laskennalliset vuorokausivirtaamat sekä keskimääräiset kiintoaine-, kokonaisravinne- ja bakteeripitoisuudet. Havaintopaikat ovat järjestyksessä virtaaman suuruuden mukaisesti.*

Näytepiste	Virt. m <sup>3</sup> /d	Pitoisuudet:				
		Kiinto- aine mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Kokonais- fosfori µg/l	Suolistoper. enterokokit MPN/100 ml	<i>Escherichia coli</i> MPN/100 ml
7 Muurikink. pää, altaalta läht	470	6,2	1500	55	88	72
5 Uimarannan parkkipaikka	270	5,8	1400	46	25	13
11 Punttik. pohjoispuoli, ranta	150	5,8	1900	51	1200	2800
1 Järvelä	110	7,4	950	89	130	11
14 Rullak. et.puoli, altaasta läht <sup>(1)</sup>	80	4,0	1900	76	23	11
9 Vanha Littoistentie, putki 2	50	1,7	480	27	2	2
15 Tehtaanmäki	30	1,7	1200	23	43	34
8 Vanha Littoistentie, putki 1	20	6,8	860	36	6	6
12 Lapakadun eteläpuoli	10	0,6	1600	25	6	5
10 Vanha Littoistentie, putki 3	>5	-	-	-	-	-

1) näytepisteen 14 keskiarvojen laskennassa ei poikkeustilanteen johdosta ole huomioitu 15.11.2017 otettua näytettä. Tuolloin laskeutusaltaassa olleet kalat heikensivät altaan vedenlaatua selvästi, eikä vallinnut vedenlaatu edustanut altaan normaalia vedenlaatua.

lähes 70 prosenttia koko Littoistenjärveen tulevasta valumavesimäärästä. Muiden ojauomien ja kaikkien hulevesiputkien virtaamat olivat valumavesien kokonaismäärään nähden vähäisiä. Näytepisteestä 10 (Vanha Littoistentie, putki 3) ei virtaamien puuttuessa näytettä saatu yhdelläkään näytekerralla (taulukko 1).

## 2.2 Valumavesien laatu

Näytteistä mitatut kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi- ja kiintoainepitoisuudet olivat oja- ja hulevesille tavanomaisia. Poikkeuksellisen korkeita yksittäisiä tai keskimääräisiä pitoisuuksia ei näiden osalta esiintynyt. Aineistosta tehtiin seuraavia havaintoja:

- Keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus oli korkein Järvelän havaintopaikalla (näytepiste 1), jossa myös havaittiin tutkimusten korkein näytepitoisuus (130 µg/l).
- Rullakadun eteläpuoleisesta altaasta lähtevän veden (näytepiste 14) kiintoaine- ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat 15.11.2017 kohonneet altaassa olevien runsaslukuisten pikkukalojen johdosta. Tämän näytteenottokerran osalta tutkimustuloksia ei huomioitu laskettaessa näytepisteen 14 vedenlaatumuuttujien keskiarvoja.
- Osassa valuma-alueeltaan pienialaisten näytepisteiden näytteistä esiintyi myös melko alhaisia ravinne- ja kiintoainepitoisuuksia.

Veden hygieeninen laatu oli Punttikadun pohjoispuolella rantaan johtavassa ojauomassa (näytepiste 11) toistuvasti poikkeuksellisen huono. Korkeat hygieniabakteereiden määrät ja 25.3.2019 tehdyllä näytteenottokierroksella ojauomassa havaittu kasvillisuuteen tarttunut wc-paperi ilmentävät huleveteen sekoittuneen asumajätevevettä. Jätevesipitoinen hulevesi tuli ojauoman yläpuoli-

sesta melko suuresta hulevesiputkesta (näytepiste 11b). Näytepisteen 11 yläpuolisesta hulevesiverkostosta on tehty lisätutkimuksia Kaarinan vesihuollon toimesta.

### 2.3 Valumavesistä Littoistenjärveen kohdistuva kokonaiskuormitus

Tutkimustulosten perusteella Littoistenjärveen koko valuma-alueelta kohdistuvat vuosikuormitukset ovat määriteltään:

- fosfori 20-40 kg/v
- liuennut fosfori 8-15 kg/v
- typpi 600-1000 kg/v
- kiintoaine 2200-4000 kg/v

Edellä esitetyt kuormitusarviot perustuvat seuraaviin oletuksiin:

- Näytteistä analysoitujen ainepitoisuuksien keskiarvot vastaavat havaintopaikkojen todellisia keskimääräisiä ainepitoisuuksia.
- Savijoen yläosan virtaamat ovat suhteutettavissa näytepisteissä näytteenottoajankohtina vallinneisiin virtaamiin.
- Tarkkailussa mukana olleiden ojauomien ja hulevesiputkien kautta tulee 80 prosenttia Littoistenjärven valumavesien kokonaismäärästä.
- Muualta kuin tämän tutkimuksen näytepisteiden kautta tulevan veden laatu vastaa näytepisteiden keskimääräistä vedenlaatua.
- Tutkimuksen epävarmuustekijöistä johtuviksi kuormitusarvojen virhemarginaaleiksi oletetaan  $\pm 30$  prosenttia.

Edellä esitettyjen kuormitusmäärien tarkkuuteen vaikuttavat merkittävimmät epävarmuustekijät ovat:

- Näytekierrosten vähäinen määrä (4 kpl) suhteessa valumavesien määrän ja laadun vaihteluun. Tämän voidaan olettaa olevan tutkimuksen merkittävin epävarmuustekijä.
- Littoistenjärveen tarkkailussa olleiden näytepisteiden ulkopuolelta tuleva vesi, jonka määrä ja laatu on oletettava.
- Virtaamamittausten menetelmistä johtuva virhevaihtelu.

### 2.4 Näytepistekohtaiset kuormitukset

Näytepisteiden kautta kulkevat kuormitusmäärät pitkälti vastaavat niiden kautta kulkevien vesien määrää. Valuma-alueen uomista kuormitukseltaan merkittävin on Muurikinkadun pään läheisyydessä laskeutusaltaan kautta järveen laskeva uoma (näytepiste 7), jonka kautta kulkeva vesimäärä myös on suurin. Tulosten perusteella tämä uoma vastaa noin kolmanneksesta Littoistenjärveen koko valuma-alueelta kohdistuvasta kokonais- ja liunneen fosforin, typen ja kiintoaineen kuormituksesta (taulukot 2 ja 3).

Kuormitukseltaan toiseksi merkittävin uoma on uimarannan parkkipaikan ohi kulkeva ojauoma (näytepiste 5), joka vastaa yli kymmenesosasta Littoistenjärveen tulevasta kokonaisfosfori- ja

*Taulukko 2. Näytepisteiden kautta Littoistenjärveen kulkeutuvat vesi-, kiintoaine- ja ravinnemäärät (kg/v). Näytepisteet ovat virtaamamäärän mukaisessa järjestyksessä.*

	Vuorokausivirtaama m <sup>3</sup> /d	Kuormitukset kg/v			
		Kiintoaine	Kokonaisytyppi	Kokonaisfosfori	liuennut kokonaisytyppi
7 Muurikink. pää, altaalta lähtevä	470	1100	260	10	4
5 Uimarannan parkkipaikka	270	600	140	5	2
11 Punttik. pohjoispuoli, ranta	150	300	100	3	1
1 Järvelä	110	300	40	3	1
14 Rullak. et.puoli, altaasta lähtevä	80	100	50	2	1
9 Vanha Littoistentie, putki 2	50	30	> 10	> 0,5	> 0,5
15 Tehtaanmäki	30	20	10	> 0,5	> 0,5
8 Vanha Littoistentie, putki 1	20	60	> 10	> 0,5	> 0,5
12 Lapakadun eteläpuoli	10	> 10	> 10	> 0,5	> 0,5
10 Vanha Littoistentie, putki 3 *	>5	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen

\* näytepisteessä 10 (Vanha Littoistentie, putki 3) näytteenotto ei virtaaman vähäisyyden tai puuttumisen johdosta onnistunut yhdelläkään näytteenottokierroksella. Tämän perusteella näytepisteen kautta kulkeva vesimäärä sekä kiintoaine- ja ravinnekuormitukset on arvioitu vähäisiksi.

*Taulukko 3. Näytepisteiden kautta Littoistenjärveen kulkeutuvat vesimäärät sekä kiintoaine- ja ravinnemäärien osuudet (%) järveen kohdistuvasta kokonaiskuormituksesta. Näytepisteet ovat virtaamamäärän mukaisessa järjestyksessä.*

	Vuorokausivirtaama m <sup>3</sup> /d	Kuormitusosuudet %			
		Kiintoaine	Kokonaisytyppi	Kokonaisfosfori	liuennut kokonaisytyppi
7 Muurikink. pää, altaalta lähtevä	470	35	34	32	33
5 Uimarannan parkkipaikka	270	18	17	15	13
11 Punttik. pohjoispuoli, ranta	150	10	13	10	9
1 Järvelä	110	9	5	12	9
14 Rullak. et.puoli, altaasta lähtevä	80	4	7	8	12
9 Vanha Littoistentie, putki 2	50	1	1	2	1
15 Tehtaanmäki	30	1	1	1	1
8 Vanha Littoistentie, putki 1	20	2	1	1	1
12 Lapakadun eteläpuoli	10	>1	1	>1	1
10 Vanha Littoistentie, putki 3 *	>5	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen

\* näytepisteessä 10 (Vanha Littoistentie, putki 3) näytteenotto ei virtaaman vähäisyyden tai puuttumisen johdosta onnistunut yhdelläkään näytteenottokierroksella. Tämän perusteella näytepisteen kautta kulkeva vesimäärä sekä kiintoaine- ja ravinnekuormitukset suhteessa Littoistenjärven kokonaiskuormitukseen on arvioitu vähäisiksi.



liuenneen fosforin kuormituksesta sekä vajaasta viidenneksestä typpi ja kiintoainekuormituksesta. Tämän näytepisteen keskimääräinen virtaama on toiseksi suurin.

Seuraavaksi merkittävimmät kuormituslähteet ovat Järvelässä Littoistenjärveen laskeva ojauoma (näytepiste 1), Punttikadun pohjoispuolella sijaitseva ojauoma (näytepiste 11) ja Rullakadun eteläpuoleiseen laskeutusaltaaseen tuleva hulevesi (näytepiste 14). Kokonais- ja liuenneen fosforin osalta näiden pisteiden kautta tuleva kuormitus on pistettä kohden noin kymmenesosa järveen kohdistuvasta kokonaiskuormituksesta.

Loppujen viiden näytepisteen kautta Littoistenjärveen tulevien kuormitusten osuudet järveen kohdistuvista kokonaiskuormituksista ovat vähäiset ja vaihtelevat näytepistettä kohden välillä 0-2 prosenttia kokonaiskuormituksesta kaikkien tarkasteltujen kuormituskomponenttien osalta.

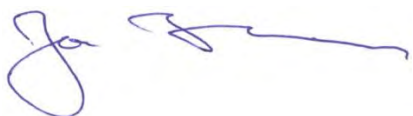
## 2.5 Laskeutusaltaiden toiminta

Tulosten perusteella Littoistenjärven länsirannalla sijaitsevilla kahdella laskeutusaltaalla ei ole oleellista vaikutusta niiden kautta järveen kulkeutuviin kiintoaine- ja ravinnemääriin.

Laskeutusaltaiden pohjille voi vähäisten virtaamien vallitessa laskeutua kiintoainetta ja siihen sitoutunutta fosforia, mutta jo laskeutunutta kiintoainetta voi virtaamien kasvaessa myös huuhtoutua altaiden pohjilta järveen. Muurikinkadun pään läheisessä laskeutusaltaassa havaittiin virtaamista riippuen sekä kiintoaineksen pidättymistä sekä sen huuhtoutumista pohjalta eteenpäin.

Rullakadun eteläpuolella sijaitsevasta altaasta saatiin kaksi edustavaa näytettä, joissa molemmissa lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli lievästi altaaseen tulevan veden pitoisuutta korkeampi. Rullakadun eteläpuoleiseen altaaseen tulevan veden kiintoainepitoisuudet olivat alhaisia ja vedessä ilmeisesti oli vain vähän sellaista kiintoainetta, joka pystyy pidättymään kyseiseen altaaseen.

## LOUNAIS-SUOMEN VESIENSUOJELUYHDISTYS RY



Joni Holmroos  
toiminnanjohtaja



Matti Jantunen  
projektityöntekijä

LIITTEET: 1) Valokuvat näytepisteiltä  
2) Analyysitulokooste

JAKELU: Kaarinan kaupunki, ympäristönsuojelutoimi, ympäristötarkastaja Pia Aarnio  
Liedon kunta, kaavoitus ja tekniset palvelut, suunnitteluinsinööri Erkki Välimäki

Liite 1. Valokuvat näytesteiltä.



1. Järvelä



2. Kosteikon pohjoispuoli.



3. Eräkadun pää



4. Menninkäisenkadun pää



5. Uimarannan parkkipaikka



6. Muurikinkadun pää, laskeutusaltaaseen tuleva vesi



7. Muurikinkadun pää, laskeutusaltaalta lähtevä putki.



8. Vanha Littoistentie, putki 1



9. Vanha Littoistentie, putki 2



10. Vanha Littoistentie, putki 3



11. Punttikadun pohjoispuoli, ranta



11b ja 11c. Punttikadun pohjoispuoli, näytepisteiden 11b ja 11c alapuolinen ojaristeys



12. Lapakadun eteläpuoli



13. Rullakadun eteläpuoli, laskeutusaltaaseen tuleva vesi





14. Rullakadun eteläpuoli, laskeutusaltaasta lähtevä vesi



15. Tehtaanmäki

Liite 2: Vesinäytteiden tutkimustulokset, analyysitulokooste.

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, tutkimusohjelma LITT-VAL

Loppuraportin tulokooste ajalta 15.11.2017-26.3.2019

Näytteenottaja: Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry / Jantunen

NäytePvm	Näytepiste	Vrkvirt m <sup>3</sup> /d	Lämpöt °C	Sameus FNU	Kiinto- aine mg/l	Sähkön- johtavuus mS/m	pH	Kok.N µg/l	NO2-N µg/l	NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	Varmistetut enterokokit MPN/ 100 ml	<i>Escherichia coli</i> MPN/ 100 ml	Cl mg/l
15.11.2017	1 Järvelä	253	2,6	26	3,2	9,5	6,1	940	5	59	15	80	29	<10	10	
15.11.2017	2 kosteikon pohjoispuoli	355	2,7	21	3,1	23	6,7	700	5	43	33	57	23	10	30	
15.11.2017	3 Eräkadun pää	257	5,5	9,1	2,4	21	7	750	3	460	14	20	12	20	52	
15.11.2017	4 Menninkäisenkadun pää	294	8,2	9,1	1,1	26	6,7	1400	2	1100	12	25	13	31	10	
15.11.2017	5 Uimarannan parkkipaikka	539	5	12	2,6	26	6,9	1100	5	680	37	34	14	<10	<10	
15.11.2017	6 Muurikink. pää, altaaseen tul		3,7	17	4,7	19	6,8	1400	7	540	16	49	22	10	<10	
15.11.2017	7 Muurikink. pää, altaalta läht	1250	3,6	18	3,8	19	6,8	1400	7	540	17	51	25	10	10	
15.11.2017	8 Vanha Littoistentie, putki 1	13	4	23	7,5	8,5	6,1	1000	4	460	15	31	9	10	<10	
15.11.2017	9 Vanha Littoistentie, putki 2	112	5	0,5	<1	11	4,7	480	<2	6	10	8	5	<10	<10	
15.11.2017	10 Ei näytteitä!															
15.11.2017	11 Punttik. pohjoispuoli, ranta	281	5,4	11	1,6	26	7,2	1400	5	900	20	33	16	41	1100	
15.11.2017	12 Lapakadun eteläpuoli	20	7,7	8,1	<1	18	7	1200	2	770	18	20	7	10	<10	
15.11.2017	13 Rullak. et.puoli, altaaseen tu	140	8	15	<1	28	7,4	1200	3	740	7	59	29	10	10	
15.11.2017	14 Rullak. et.puoli, altaasta läh		7,4	31	39	27	7,2	1400	6	730	220	120	42	200	<10	
15.11.2017	15 Tehtaanmäki	51	5	6,9	2,5	10	6,7	570	<2	250	7	16	7	31	63	
18.4.2018	1 Järvelä	220*	1	20	10	7,3	6,3	1100	6	150	61	130	28	1	5	
18.4.2018	2 kosteikon pohjoispuoli	330*	3,5	9,7	4,9	19	6,8	880	6	130	45	82	35	17	84	
18.4.2018	3 Eräkadun pää	230*	2	11	3,5	15	7,2	900	3	520	27	40	16	1	1	
18.4.2018	4 Menninkäisenkadun pää	210*	3,5	6,4	<1	28	6,9	1800	2	1400	33	32	19	3	1	
18.4.2018	5 Uimarannan parkkipaikka	580*	3,2	16	14	20	7,1	1300	5	830	69	69	19	3	1	
18.4.2018	6 Muurikink. pää, altaaseen tul	870*	1	28	13	15	7	1300	10	580	110	63	18	63	4	
18.4.2018	7 Muurikink. pää, altaalta läht		1,2	24	11	16	7	1300	10	590	100	66	17	37	13	
18.4.2018	8 Vanha Littoistentie, putki 1	60*	0,3	36	17	7,4	6,2	1100	8	180	260	73	12	3	2	

NäytePvm	Näytepiste	Vrvkirt m <sup>3</sup> /d	Lämpöt °C	Sameus FNU	Kiinto- aine mg/l	Sähkön- johtavuus mS/m	pH	Kok.N µg/l	NO2-N µg/l	NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.l µg/l	Varmistetut enterokokit MPN/ 100 ml	<i>Escherichia coli</i> MPN/ 100 ml	Cl mg/l
18.4.2018	9 Vanha Littoistentie, putki 2	100*	0,7	6,1	4,2	8,1	5,7	510	<2	30	30	63	13	2	2	
18.4.2018	10 Ei näytteitä!															
18.4.2018	11 Punttik. pohjoispuoli, ranta	410*	3,7	15	16	19	7,2	1600	12	810	230	92	23	93	410	
18.4.2018	11b Punttik. pohj.puoli, hulev		3,4											130	93	
18.4.2018	11c Punttik. pohj.puol. yl. oja		3,9											57	5	
18.4.2018	12 Lapakadun eteläpuoli	35	3,4	7,9	1	17	7,2	1400	4	990	37	30	21	1	0	
18.4.2018	13 Rullak. et.puoli, altaaseen tu	170	3,4	17	3,2	24	7,6	1400	5	930	35	89	44	4	0	
18.4.2018	14 Rullak. et.puoli, altaasta läh		4,4	16	3,7	25	7,6	1400	4	930	31	86	62	5	0	
18.4.2018	15 Tehtaanmäki	84	1,4	9,4	2,9	10	6,9	1800	5	1300	68	48	18	35	6	
10.12.2018	1 Järvelä	600*	3,6	42	14	8,4	6,1	1100	7	460	10	98	41	520	30	12
10.12.2018	3 Eräkadun pää	880*	4,6	13	3,4	18	6,9	1300	3	830	7	37	20	260	91	17
10.12.2018	4 Menninkäisenkadun pää	870*	6,3	20	3,6	26	6,8	2600	4	2200	15	52	22	64	25	28
10.12.2018	5 Uimarannan parkkipaikka	1630*		19	4,8	22	6,9	1900	5	1300	20	46	20	88	44	21
10.12.2018	6 Muurikink. pää, altaaseen tul	2110*	4	20	6,8	18	6,7	2000	6	1200	8	59	32	240	410	22
10.12.2018	7 Muurikink. pää, altaalta läht		4	20	8	18	6,7	2000	6	1200	8	62	33	270	260	
10.12.2018	11 Punttik. pohjoispuoli, ranta	900*	5	20	5,5	25	7,1	2700	5	2200	8	53	26	1400	>2400	20
10.12.2018	11b Punttik. pohj.puoli, hulev		6,5											980	>2400	
10.12.2018	11c Punttik. pohj.puol. yl. oja		3,1											24	160	
11.12.2018	2 kosteikon pohjoispuoli	750*	3	21	5,6	22	6,7	1400	6	770	64	73	30	31	44	40
11.12.2018	8 Vanha Littoistentie, putki 1	190*	4,7	0,9	<1	17	4,7	590	<2	6	7	17	13	0	17	23
11.12.2018	9 Ei näytteitä!															
11.12.2018	10 Ei näytteitä!															
11.12.2018	12 Lapakadun eteläpuoli	60	6,2	10	<1	18	6,9	2100	3	1600	24	28	18	10	15	5,8
11.12.2018	13 Rullak. et.puoli, altaaseen tu	290	6,7	23	3	26	7,4	2100	4	1700	5	67	33	42	25	6,6
11.12.2018	14 Rullak. et.puoli, altaasta läh		6,2	23	4,3	27	7,4	2300	4	1900	6	66	33	40	22	
11.12.2018	15 Tehtaanmäki	78	4,2	6,2	1	9,7	6,8	1100	<2	700	4	17	11	10	11	6,5
25.3.2019	1 Järvelä	250	1	23	2,2	6,6	6,1	650	5	160	8	46	19	1	0	8,8

NäytePvm	Näytepiste	Vrkvirt m <sup>3</sup> /d	Lämpöt °C	Sameus FNU	Kiinto- aine mg/l	Sähkön- johtavuus mS/m	pH	Kok.N µg/l	NO2-N µg/l	NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	Varmistetut enterokokit MPN/ 100 ml	<i>Escherichia coli</i> MPN/ 100 ml	Cl mg/l
25.3.2019	3 Eräkadun pää	470	2	13	<1	12	6,9	880	3	620	9	24	10	3	1	6,9
25.3.2019	4 Menninkäisenkadun pää	310	3,4	13	<1	25	6,8	2000	3	2000	19	31	13	3	1	27
25.3.2019	5 Uimarannan parkkipaikka	970	2,8	17	1,7	17	6,9	1300	5	980	18	33	10	3	1	15
25.3.2019	6 Muurikink. pää, altaaseen tul	920	3	28	6,6	15	6,7	1300	8	800	10	49	17	29	5	19
25.3.2019	7 Muurikink. pää, altaalta läht		2,3	19	2	15	6,7	1400	7	810	8	40	17	34	4	
25.3.2019	11 Punttik. pohjoispuoli, ranta	510	3,5	18	3	21	7,1	1800	7	1300	10	41	17	370	9800	16
25.3.2019	11b Punttik. pohj.puoli, hulev		3,7											>2400	>24000	
25.3.2019	11c Punttik. pohj.puol. yl. oja		3											80	<10	
26.3.2019	2 kosteikon pohjoispuoli	440	1,1	15	1,3	23	6,6	830	5	390	58	33	14	1	23	45
26.3.2019	8 Vanha Littoistentie, putki 1	43	1,2	16	2,3	7,3	6	730	5	340	8	21	8	11	0	6,3
26.3.2019	9 Vanha Littoistentie, putki 2	200	1,3	1,3	<1	8	5,2	440	3	29	5	9	9	0	0	8,1
26.3.2019	10 Ei näytteitä!															
26.3.2019	12 Lapakadun eteläpuoli	43	3,7	10	<1	14	6,9	1500	4	1300	11	22	12	4	0	4,9
26.3.2019	13 Rullak. et.puoli, altaaseen tu	260	3,6	21	1,4	23	7,3	1500	5	1400	8	59	29	7	1	6,6
26.3.2019	14 Ei näytteitä!															
26.3.2019	15 Tehtaanmäki	43	2,4	5,2	<1	8,1	6,9	1200	2	930	5	12	9	96	56	2,6

\* 18.4. ja 10.-11.12.2018 siivikolla tehtyjen virtaamamittausten osalta tässä liitteessä esitetyt virtaamamäärät poikkeavat aiemmassa näytekierroskohtaisessa raportoinnissa esitetyistä arvoista, sillä virtaamien laskennassa siirryttiin myös kyseisten näytekierrosten osalta käyttämään Suomen ympäristökeskuksen Virtaama-virtaamalaskentaohjelmaa mittausvertikaalien keskiarvoihin perustuvan Mid-Section –menetelmän sijaan.

Näytepisteestä 2 (kosteikon pohjoispuoli) 15.11.2017 otetun näytteen raskasmetallipitoisuudet:

NäytePvm	Näytepiste	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Zn µg/l
15.11.2017	2 kosteikon pohjoispuoli	0,1	4,1	4,7	1,6	4,4	16