

Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ

Harku järve veekvaliteedi seire 2015-2017
Lõpparuanne



INSPIRING
ENVIRONMENT

Tallinn
2017

Nimetus	Harku järve veekvaliteedi seire 2015-2017. Lõpparuanne. Esitamiseks
Versioon	Esitamiseks Tallinna Keskkonnaametile
Töö nr	15/SL/13
Aeg	detsember 2017
Tellijaja	Tallinna Keskkonnaamet
Teostaja	Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ (ELLE OÜ) Reg nr 10705517 Address: Tõnismägi 3A-15, 10119 Tallinn Telefon/faks: 6117690/6117699 E-post: elle@environment.ee
Vastutav koostaja	Silver Lind, MSc
Osalejad	Helen Juhkama, BSc Janek Reinik, PhD Latvian Environment, Geology and Meteorology Centre (LVGMC)
Kasutustingimised	© Käesolev aruanne on koostatud ja esitatud kasutamiseks tervikuna. Aruanne ja selle lisa(d) on autoriõiguse objekt ning selle kasutamisel tuleb järgida autoriõiguse seaduses sätestatud korda.

SISUKORD

1	Sissejuhatus	4
2	Materjal ja meetodika	5
3	2015. - 2017. aasta veeseire tulemused.....	7
3.1	2015. aastal veeseire ajal valitsenud tingimused	7
3.2	2016. aastal veeseire ajal valitsenud tingimused	8
3.3	2017. aastal veeseire ajal valitsenud tingimused	9
3.4	Harku järve ja selle valgla veekogude vee seisund füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate alusel. 9	
3.4.1	Harku järve seisund.....	9
3.4.2	Harku järve valgla vooluveekogude seisund.....	10
3.5	Harku järve suubuva vee (SP1-SP3 ja SP5-SP15) analüüside koondtulemused 2015. - 2017. aastal 13	
3.6	Harku järve (SP4), Tiskre oja (SP16, SP18) ning Tiskre elurajooni sademevee (SP17) analüüside koondtulemused 2015.- 2017. aastal	20
4	Tulemuste statistiline analüüs	24
5	Harku järve ja Tiskre oja vee omadustes aja jooksul toimunud muutused	30
6	Harku järve suubuvate veekogude vee omadustes aja jooksul toimunud muutused	32
7	Järve suubuvate veekogude poolt kohale kantavad reoainete hulgad	36
8	Vee kvaliteedi muutumine voolamisel piki lisaku soont (Soone oja)	37
9	Astangu uue elurajooni mõju Järveotsa oja veekvaliteedile	38
10	Tiskre ja Tanuma elurajoonide sademevee omadused	39
11	Harku vallast Harku oja juhitava sademevee kvaliteet.....	41
12	Kokkuvõte.....	45
13	Lisad	46

1 SISSEJUHATUS

Käesoleva töö eesmärgiks on Harku järve ja Harku järve valgalalt järve suubuva vee kvaliteedi ning vooluhulkade seire (edaspidi üldiselt veeseire).

Harku järv asub Tallinna linna lääneosas, Haabersti linnaosas. Ökoloogiliselt on Harku järv reostustundlik, madalaveeline, ainult sissevooludest toituv järv, mida suure toiteainetesisalduse ja vähese veevahetuse tõttu ähvardab kinnikasvamine. Suvel esineb järves sageli massilist sinivetikate õitsemist. Vee kvaliteedilt kuulub järv väga reostunute hulka. Harku järve pindala on 164 ha. Valgla suurus on 50 km². Põhiliseks järve toiteallikaks on Harku oja ja ainsaks väljavooluks Tiskre oja. Harku järve seisund sõltub eelkõige valgalal toimuvast. Harku järve valgla asub Harku ja Saue valla ning Tallinna linna territooriumil. Kui eelnevatel aastatel mõjutas Harku järve vee kvaliteeti ümbruskonna maaviljelus, siis viimastel aastatel lähtuvad mõjutegurid oluliselt suurenenud ehitustegevusest, samuti tootmistegevusest, eelkõige Harku karjääri näol. Järve olukorda on halvendanud sissevoolavate veekoguste vähenemine ja veevahetuse aeglustumine. Selle tagajärjel kiirenevad järve kinnikasvamisprotsessid.¹

Järgnevates peatükkides esitatakse ülevaade 2015.-2017. aasta veeseire tulemustest. Lisaks vastavalt seire lähteülesandele, on aruandes lühidalt käsitletud ka eelnevate veeseirete tulemusi.

Harku järve vee kvaliteedi seiret on teostatud aastaid. Alates 2015. aastast viib antud veeseiret läbi Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ (edaspidi ELLE OÜ). ELLE OÜ lähtub oma töös tellija, kelleks on Tallinna Keskkonnaamet, poolt esitatud lähteülesandest. Lähteülesanne sisaldab seirekava ja seiratavaid keskkonnamakomponente. Tööde aluseks on poolte vahel 12. veebruaril 2015. aastal sõlmitud käsundusleping.

Veeseire eesmärgid:

- Hinnata Harku järve ja selle valgla veekogude vee keemilist seisundit vastavalt Keskkonnaministri 28. juuli 2009. aasta määrusele nr 44.
- Hinnata valgla ja Harku järve vee omadustes aja jooksul toimunud muutusi.
- Mõõta järve suubuvate ojade ja kraavide poolt kohale kantavad reoainete hulgad.
- Hinnata vee kvaliteedi muutumist voolamisel piki Soone oja.
- Seirata Astangu uue elurajooni mõju Kadaka oja vee kvaliteedile.
- Hinnata Harku vallast Harku ojja juhitava sademevee kvaliteeti ja sellega Harku järve juhivat reoainete hulka.
- Üldine eesmärk on saada vajalik informatsioon Harku järve seisundit mõjutavate tegurite kohta. Käesoleva seire kaugem eesmärk on vastavalt Euroopa Liidu veepoliitika raamdirektiivile saavutada järve hea seisund. Pinnavee hea seisundi all mõeldakse seisundit, mille pinnaveekogu on saavutanud, kui selle ökoloogiline kui ka keemiline seisund on vähemalt „hea“.

Töö lähteülesande kohaselt tuleb ELLE OÜ-l esitada seire tulemusi kajastavad vahearuanDED 15.12.2015 ja 15.12.2016 ning lõpparuanne 15.12.2017. Vahearuanetes on tehtud kokkuvõtte peamistest veeseire tulemustest. Käesolevas lõpparuandes on käsitletud kogu käesoleva veeseire ajal (2015-2017) mõõdetud tulemusi ning ka aja jooksul toimunud muutusi seiratavates veekogudes.

Lõpparuanne on koostatud eesti keeles ning esitatud tellijale kahes eksemplaris paber kandjal ning ühes eksemplaris elektrooniliselt CD- plaadil. Aruandel on kolm lisa.

¹ Harku järve veekvaliteedi seire 2015-2017. Lähteülesanne.

2 MATERJAL JA METOODIKA

Vastavalt lähteülesandele, tuli seiret teostada järgmises ulatuses:

1. Harku järve sissevooludes teha mõõtmisi kaheksas punktis. Nendeks on kolm Haabersti poolt järve voolavat kraavi, Soone oja suudme lähedal, Kadaka oja suudme lähedal, järve lõunakaldale kavandatud elurajooni Argo 09 kraav, karjääri suunast tulev kraav, Harku oja suudmes. Kohapeal määrata ebapüsivad näitajad (temperatuur, lahustunud O₂, elektrijuhtivus, pH). Vee laboratoorsel analüüsil määrata hõljuvained, BHT₇, KHT(Mn), NH₄, N_{üld}, P_{üld} ja kloriidid. Mõõta vooluhulgad. Arvutada reostuskoormused. Võrrelda sissevoole omavahel.
2. Tiskre ja Tanuma elurajoonist Tiskre ojja suunduv reostunud drenivesi. Kohapeal määrata ebapüsivad näitajad (temperatuur, lahustunud O₂, elektrijuhtivus, pH). Vee analüüsil määrata hõljuvained, BHT₇, KHT(Mn), NH₄, N_{üld}, P_{üld} ja kloriidid. Mõõta vooluhulgad. Arvutada reostuskoormused.
3. Tiskre oja järve väljavoolu lähedal. Kohapeal määrata ebapüsivad näitajad (temperatuur, lahustunud O₂, elektrijuhtivus, pH). Vee analüüsil määrata hõljuvained, BHT₇, KHT(Mn), NH₄, N_{üld}, P_{üld} ja kloriidid. Mõõta vooluhulgad. Arvutada reostuskoormused.
4. Tiskre oja suudme lähedal. Kohapeal määrata ebapüsivad näitajad (temperatuur, lahustunud O₂, elektrijuhtivus, pH). Vee analüüsil määrata hõljuvained, BHT₇, KHT(Mn), NH₄, N_{üld}, P_{üld} ja kloriidid. Mõõta vooluhulgad. Arvutada reostuskoormused.
5. Harku järv supelranna piirkonnas: Kohapeal määrata ebapüsivad näitajad (temperatuur, lahustunud O₂, elektrijuhtivus, pH). Vee analüüsil määrata hõljuvained, BHT₇, KHT(Mn), NH₄, N_{üld}, P_{üld} ja kloriidid.
6. Järveotsa oja Astangul. Kohapeal määrata ebapüsivad näitajad (temperatuur, lahustunud O₂, elektrijuhtivus, pH). Vee analüüsil määrata hõljuvained, BHT₇, KHT(Mn), NH₄, N_{üld}, P_{üld} ja kloriidid. Mõõta vooluhulgad. Arvutada reostuskoormused.
7. Rõõmu allikad, Rõõmu allikate kraav Trummi tänaval, Soone oja Kadaka teel. Kohapeal määrata ebapüsivad näitajad (temperatuur, lahustunud O₂, elektrijuhtivus, pH). Vee analüüsil määrata hõljuvained, BHT₇, KHT(Mn), NH₄, N_{üld}, P_{üld} ja kloriidid. Mõõta vooluhulgad. Arvutada reostuskoormused.
8. Külmallikas enne ja pärast spordibaasi tiike. Kohapeal määrata ebapüsivad näitajad (temperatuur, lahustunud O₂, elektrijuhtivus, pH). Vee analüüsil määrata hõljuvained, BHT₇, KHT(Mn), NH₄, N_{üld}, P_{üld} ja kloriidid. Mõõta vooluhulgad. Arvutada reostuskoormused.

Kõigis seirepunktides tuleb seiret teostada viiel korral aastas.

Alljärgnevas tabelis (Tabel 1) on toodud seirepunktid nende koodi, nimetuste ja koordinaatide järgi. Koordinaadid põhinevad Maa-ameti kaardiserveri andmetel.

Tabel 1. Seirepunktide koordinaadid²

Seirepunkti kood	Seirepunkt	Koordinaadid L-EST	
		X	Y
SP1	Hargi tn kraav suudmes	6587606,8	534760,5
SP2	Kraav endise poldi pumbamaja juures	6587085,9	535149,3
SP3	Sõudebaasi territooriumi läbiv kraav	6586863,7	535476,7
SP4	Harku järv supelrannas	6586446,2	535858
SP5	Külmallikad enne	6583595,5	537208,8

² Maa-ameti kaardiserver, geoportaal.maaamet.ee

	spordibaasi basseini		
SP6	Külmallikad pärast spordibaasi basseini	6583736,3	537186
SP7	Röömu (Trummi tn) allikad	6583502,8	536794,4
SP8	Röömu allikate kraav Trummi tänaval	6583866,3	537151,7
SP9	Soone oja Kadaka teel	6585103	536977,7
SP10	Soone oja Paldiski mnt. äärsel haljasalal asuvas kanalisatsioonikaevus	6585866,6	535804,1
SP11	Järveotsa oja astangul	6585387,2	535824
SP12	Järveotsa oja Paldiski mnt ja Harku järve vahel	6585709	535436,6
SP13	Järve lõunakalda elurajooni Argo09 kraav	6585795,8	535012,6
SP14	Karjäärivee kraav suudmes	6586170,7	534569,6
SP15	Harku oja suudme lähedal	6586262	534447
SP16	Tiskre oja järvest väljavoolu lähedal	6587980,1	534527,7
SP17	Tiskre elurajooni sademevee väljalask	6588285,6	534249,2
SP18	Tiskre oja suudme lähedal	6589781,1	532815,9

Seirepunktide asukohta illustreerivad kaardid on toodud käesoleva töö lisis (Lisa 1).

Aruandes toodud analüüsid teostati alljärgnevas tabelis (Tabel 2) esitatud meetoditega.

Tabel 2. Analüüsimeetodid

Jrk nr	Parameeter	Meetod
1	Kloriidid (Cl ⁻)	LVS ISO 9297:2000
2	Ammoonium (NH ₄)	LVS EN ISO 11732:2005
3	Üldlämmastik (N _{üld})	LVS EN ISO 11905-1:1998
4	Üldfosfor (P _{üld})	LVS EN ISO 6878:2005, 7. nod
5	BHT ₇	LVS EN ISO 1899-1:1998
6	KHT(Mn)	LVS EN ISO 8467:2000
7	Hõljuvained	LVS EN 872:2005

Proovivõtt ning erinevate näitajate mõõtmine kohapeal toimus vastavalt keskkonnaministri 6. mai 2002. aasta määrusele nr 30 "Proovivõtumeetodid" ning rahvusvahelistele EVS EN ISO 5667 standarditele. Veeproove võtsid ELLE OÜ töötajad Silver Lind (atesteerimistunnistus nr: 1110/13-kuni 30.08.2017, alates 30.08.2017 nr 1497/17), Helen Juhkama (atesteerimistunnistus nr: 1393/16) ja Janek Reinik (atesteerimisnumber nr: 1394/16). Analüüsid teostati LVGMC laborites, mis omavad eespoolnimetatud analüüsimeetodite kasutamiseks kehtivat akrediteeringut.

Kohapeal määratavate näitajate (pH, lahustunud O₂, elektrijuhtivus, temperatuur) mõõtmiseks, kasutati YSI Incorporated poolt toodetud seadet YSI Professional PLUS (nr 605404). Vooluhulgad määrati kiirus-ristlõikepindala meetodil firma JDC Electronic SA toodetud Flowatch seadme või keskkonnaministri 2002. määruses nr 30 toodud ujuki meetodi abil.

3 2015. - 2017. AASTA VEESEIRE TULEMUSED

3.1 2015. aastal veeseire ajal valitsenud tingimused

Esimene seire ring 20.05.2015

Harku järve esimene veekvaliteedi seire ring tehti 20. mail 2015. aastal. Veeproovid võeti kõigist seirepunktidest (SP1-SP18).

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: taevaskelge, päikesepaiste, õhutemperatuur 10°C-18°C.

Kõigis seirepunktides oli seire teostamiseks piisavas koguses vett. Hargi tn kraavis voolas oranži värvi heljumiga vesi, kraavi põhi oli oranži värvi pehme mudaga kaetud. Harku järve vesi suplusrannas oli roheka värvusega.

Teine seire ring 08.07.2015

Harku järve teine veekvaliteedi seire ring tehti 08. juulil 2015. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: taevaskelge, kerge vihmajärg, õhutemperatuur 16°C-17°C.

Punktides SP3 (sõudebaasi territooriumi läbiv kraav) ning SP17 (Tiskre elurajooni sademevee väljalask) puudus seire teostamiseks vesi.

Hargi tn kraavis voolas oranži värvi heljumiga vesi, kraavi põhi oli oranži värvi pehme mudaga kaetud. Harku järve vesi suplusrannas oli roheka värvusega.

Kolmas seire ring 01.09.2015

Harku järve kolmas veekvaliteedi seire ring tehti 1. septembril 2015. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: taevaskelge, kerged hoovihmasajud, õhutemperatuur 15°C-18°C.

Punktides SP3 (sõudebaasi territooriumi läbiv kraav), SP13 (Järve lõunakalda elurajooni Argo09 kraav) ning SP17 (Tiskre elurajooni sademevee väljalask) puudus seire teostamiseks vesi.

Hargi tn kraavis voolas oranži värvi heljumiga vesi, kraavi põhi oli oranži värvi pehme mudaga kaetud. Harku järve vesi suplusrannas oli roheka värvusega.

Neljas seire ring 29.09.2015

Harku järve neljas veekvaliteedi seire ring tehti 29. septembril 2015. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: taevaskelge, osaliselt pilves, õhutemperatuur 11°C-13°C.

Punktides SP3 (sõudebaasi territooriumi läbiv kraav), SP13 (Järve lõunakalda elurajooni Argo09 kraav) ning SP17 (Tiskre elurajooni sademevee väljalask) puudus seire teostamiseks vesi.

Hargi tn kraavis voolas oranži värvi heljumiga vesi, kraavi põhi oli oranži värvi pehme mudaga kaetud. Harku järve vesi suplusrannas oli roheka värvusega.

Viies seire ring 10.11.2015

Harku järve viies ning aasta viimane veekvaliteedi seire ring tehti 10. novembril 2015. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: taevaskelge, kerged hoovihmasajud, õhutemperatuur 15°C-18°C.

Punktides SP3 (sõudebaasi territooriumi läbiv kraav) ning SP17 (Tiskre elurajooni sademevee väljalask) puudus seire teostamiseks vesi.

Hargi tn kraavis voolas oranži värvi heljumiga vesi, kraavi põhi oli oranži värvi pehme mudaga kaetud. Harku järve vesi suplusrannas oli roheka värvusega.

3.2 2016. aastal veeseire ajal valitsenud tingimused

Kuues seire ring 27.04.2016

Harku järve kuues veekvaliteedi seire ring tehti 27. aprillil 2016. aastal. Veeproovid võeti kõigist seirepunktidest (SP1-SP18).

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: udu, pilved, pärastlõunal päike, õhutemperatuur 4°C-13°C.

Kõigis seirepunktides oli seire teostamiseks piisavas koguses vett.

Seitsmes seire ring 31.05.2016

Harku järve seitsmes veekvaliteedi seire ring tehti 31. mail 2016. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: päikesepaiste, õhutemperatuur 21°C-23°C.

Punktides SP3 (sõudebaasi territooriumi läbiv kraav), SP13 (Järve lõunakalda elurajooni Argo09 kraav) ning SP17 (Tiskre elurajooni sademevee väljalask) puudus seire teostamiseks vesi.

Hargi tn kraavi (SP 1) toru suue oli liigutatud uude kohta, esialgsest asukohast ca 30 m edela suunas, järvele lähemale. Seirepunktis SP1 voolas oranži värvi heljumiga vesi, vee pinnal kile kiht. Proovivõtukohta kõrval toimus ehitus.

Kaheksas seire ring 13.07.2016

Harku järve kaheksas veekvaliteedi seire ring tehti 13. juulil 2016. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: vahelduv pilvisus, õhutemperatuur 10°C-21°C.

Punktides SP3 (sõudebaasi territooriumi läbiv kraav), SP13 (Järve lõunakalda elurajooni Argo09 kraav) ning SP17 (Tiskre elurajooni sademevee väljalask) puudus seire teostamiseks vesi.

Hargi tn kraavis (SP1) voolas oranži värvi heljumiga vesi, kraavi põhi oli oranži värvi settega kaetud.

Üheksas seire ring 07.09.2016

Harku järve üheksas veekvaliteedi seire ring tehti 7. septembril 2016. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: taevast pilves, õhutemperatuur 17°C-19°C.

Kõigis seirepunktides oli seire teostamiseks piisavas koguses vett.

Hargi tn kraavis (SP1) voolas oranži värvi heljumiga vesi, vee peal õli kiht. Tiskre elurajooni sademevee väljalas (SP 17) vesi oli kollane.

Kümnes seire ring 31.10.2016

Harku järve 10. ning aasta viimane veekvaliteedi seire ring tehti 31. oktoobril 2016. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: taevast pilves, kerged hoovihmasajud, õhutemperatuur 5°C-6°C.

Kõigis seirepunktides oli seire teostamiseks piisavas koguses vett.

Hargi tn kraavis (SP1) voolas oranži värvi heljumiga vesi, kraavi põhjas oranž sade. Tiskre elurajooni sademevee väljalas (SP 17) vees oli palju heljumit.

3.3 2017. aastal veeseire ajal valitsenud tingimused

Üheteistkümnes seire ring 25.04.2017

Harku järve 11. veekvaliteedi seire ring tehti 25. aprillil 2017. aastal. Veeproovid võeti kõigist seirepunktidest (SP1-SP18).

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: pilves, õhutemperatuur 2°C-4°C.

Kõigis seirepunktides oli seire teostamiseks piisavas koguses vett.

Kaheteistkümnes seire ring 12.06.2017

Harku järve 12. veekvaliteedi seire ring tehti 12. juunil 2017. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: sadas vihma, õhutemperatuur 15°C.

Veeproove ei võetud seirepunktist SP17 (Tiskre elurajooni sademevee väljalask), kuna puudus seire teostamiseks vesi.

Kolmeteistkümnes seire ring 25.07.2017

Harku järve 13. veekvaliteedi seire ring tehti 25. juulil 2017. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: vahelduv pilvisus, õhutemperatuur 20°C.

Veeproove ei võetud seirepunktidest SP13 (Järve lõunakalda elurajooni Argo09 kraav) ning SP17 (Tiskre elurajooni sademevee väljalask), kuna puudus seire teostamiseks vesi.

Neljateistkümnes seire ring 13.09.2017

Harku järve 14. veekvaliteedi seire ring tehti 13. septembril 2017. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: vahelduv pilvisus, õhutemperatuur 17-20°C.

Kõigis seirepunktides oli seire teostamiseks piisavas koguses vett.

Viieteistkümnes seire ring 01.11.2017

Harku järve 15. veekvaliteedi seire ring tehti 1. novembril 2017. aastal.

Mõõtmiste ajal valitsesid järgnevad ilmastikutingimused: pilves, õhutemperatuur 1-3°C.

Kõigis seirepunktides oli seire teostamiseks piisavas koguses vett. Harku järve veetase oli tõusnud ja Hargi tn kraavi suudmes SP1 oli sademeveetoru vee all, mistõttu voolukiirust ei saanud mõõta. Samuti oli karjäärivee kraav suudmes, SP14 üle ujutatud ja veeproov võeti 50 m ülesvoolu. Ka oli üleujutus Tiskre oja suudme lähedal - SP18.

3.4 Harku järve ja selle valga veekogude vee seisund füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate alusel.

Veekogumite seisundiklasside määramise kord on kehtestatud keskkonnaministri 28.07.2009 määrusega nr 44³.

3.4.1 Harku järve seisund

Seisuveekogumid jagunevad 8 tüübiks. Nimetatud määruse kohaselt kuulub Harku järv II tüübi (veepeegli pindalaga alla 10 km², vee keskmise karedusega, kloriidivaesed, kihistumata veega järved, sõltumata vee heledusest või tumedusest) alla.

Füüsikalise-keemilised kvaliteedinäitajad Harku järve ökoloogilise seisundiklassi määramiseks on vee läbipaistvus, pH, üldfosforisaldus ($P_{\text{üld}}$) ja üldläämmastikusisaldus ($N_{\text{üld}}$).

³ Keskkonnaministri 28. juuli 2009. aasta määrus nr 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord“

Eelmainitud määruse kohaselt on füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate ökoloogiliste seisundiklasside määrangute aluseks maist septembrini võetud veeproovid.

Pinnaveekogumi ökoloogilise seisundi hindamiseks on viis klassi: väga hea, hea, keskine, halb, väga halb. Seisuveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate väärtuste järgi on toodud alljärgnevas tabelis:

Tabel 3. Maismaa seisuveekogude pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate väärtuste järgi⁴

Kvaliteedinäitaja	Ühik	Väga hea klass	Hea klass	Keskine klass	Halb klass	Väga halb klass
Tüüp II: vee keskmise karedusega madal järv (analüüsitulemuste aritmeetiline keskmine)						
pH	pH ühik	7-8	>8-8,3	>8,3-8,8	>8,8-9 või 6- <7	<6 või >9
Fosforisisaldus (P _{üld})	Mikrogrammi/l	<30	30-60	>60-80	>80-100	>100
Lämmastikuisaldus (N _{üld})	Mikrogrammi/l	<500	500-1000	>1000-1500	>1500-2000	>2000
Läbipaistvus Secchi ketta meetodil)	m	>3	2-3	1-<2	<1	<1

Harku järvest 2015. - 2017. aastal võetud veeproovide tulemused on esitatud Tabel 4.

Tabel 4. Harku järvest 2015-2017 võetud veeproovide tulemused

Kuupäev	pH	Fosforisisaldus (P _{üld}), mg/l	Lämmastikuisaldus (N _{üld}), mg/l
20.05.2015	8,8	0,11	1,6
08.07.2015	8,9	0,15	2,2
01.09.2015	9,4	0,32	3,8
29.09.2015	8,7	0,25	3,9
10.11.2015	8,1	0,14	3,4
27.04.2016	9,0	0,11	1,7
31.05.2016	9,0	0,17	2,0
13.07.2016	9,0	0,19	2,7
07.09.2016	8,3	0,12	2,3
31.10.2016	7,9	0,11	1,8
25.04.2017	8,4	0,11	1,6
12.06.2017	7,9	0,10	1,4
25.07.2017	9,0	0,09	2,0
13.09.2017	8,4	0,11	2,2
01.11.2017	7,65	0,105	2,06
Keskmine	8,6	0,15	2,3

Arvestades lõppenud seireperioodi (2015-2017) keskmist pH väärtust 8,6, jääb Harku järv halba seisundiklassi, P_{üld} ja N_{üld} väärtuste järgi vastavalt 148 µg/l ja 2328 µg/l jääb Harku järv väga halba seisundiklassi. Seega on füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate järgi **Harku järv koondhinnanguna väga halvas seisundis.**

3.4.2 Harku järve valga vooluveekogude seisund

Harku ja Tiskre oja tüübiks on keskkonnaministri 28.07.2009 määruse nr 44 lisa 2 järgi 1B (heledaveelised ja vähese orgaanilise aine sisaldusega (KHT_{Mn} 90%-ne väärtus alla 25 mgO/l) jõed valgala suurusega 10-100 km²). Eeldatavasti kuuluvad kõik Harku järve valga veekogud heledaveeliste veekogude hulka ning tehisveekogumite füüsikalise-keemiliste kvaliteedielementide väärtused on ligilähedased selle veekoguga kõige sarnasemasse veekogu tüüpi kuuluvale looduslikus

⁴ Keskkonnaministri 28.07.2009 määrus nr 44 lisa 4

seisundis veekogule, seega oleme hinnanud valgla ülejäänud veekogude seisundit samade kvaliteedinäitajate järgi, nagu Harku ja Tiskre oja.

Vooluveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid füüsikalis-keemiliste kvaliteedinäitajate väärtuste järgi on toodud alljärgnevas tabelis (Tabel 5).

Tabel 5. Vooluveekogude pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid füüsikalis-keemiliste üldtingimuste väärtuste järgi⁵

Kvaliteedinäitaja	Ühik	Kvaliteedinäitaja	Väga hea klass	Hea klass	Kesine klass	Halb klass	Väga halb klass
Tüübid I B, II B ja III B							
Lahustunud hapniku küllastustase	10% tagatusega väärtus*	% küllastustasemest	>70	70-60	<60-50	<50-40	<40
Biokeemiline hapnikutarve (BHT ₅)	Aritmeetiline keskmine	mg O ₂ /l	<1,8	1,8-3,0	>3,0-4,0	>4,0-5,0	>5,0
Lämmastiksisaldus (N _{üld})	Aritmeetiline keskmine	mg N/l	<1,5	1,5-3,0	>3,0-6,0	>6,0-8,0	>8,0
Fosforisisaldus (P _{üld})	Aritmeetiline keskmine	mg P/l	<0,05	0,05-0,08	>0,08-0,1	>0,1-0,12	>0,12
NH ₄ ⁺	90% tagatusega väärtus**	mg N/l	<0,10	0,10-0,30	0,30-0,45	0,45-0,60	>0,60
pH	10% tagatusega väärtus	pH ühik	6-9	6-9	6-9	6-9	<6-9>

* ehk 10% juhtudel on parameetri väärtus alla tabelis toodud väärtuse;

** ehk 10% juhtudel on parameetri väärtus üle tabelis toodud väärtuse.

Vastavalt keskkonnaministri 28.07.2009 määrusele nr 44, on sõltumata teistele kvaliteedinäitajatele määratud ökoloogilistest seisundiklassidest füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärang väga halb, kui vooluveekogumi pH on suurem kui 9,0 või väiksem kui 6,0.

Kui pH väärtus on vahemikus 6,0-9,0, määratakse füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärangu andmiseks igale selle määruse § 21 lõikes 2 loetletud kvaliteedinäitajale, välja arvatud pH, ökoloogiline seisundiklass määruse lisa 4 alusel ja antakse sellele ökoloogilisele seisundiklassile vastav hindepunkt skaalas 1-5 järgmiselt: 5 - väga hea; 4 - hea; 3 - kesine; 2 - halb; 1 - väga halb. Füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmääranguks on kvaliteedinäitajatele antud hindepunktide summa.

Füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärangu andmisel oleme kasutanud järgmist tabelit (Tabel 6).

Tabel 6. Vooluveekogude seisundiklasside koondmäärangud

Ökoloogiline seisundiklass	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
Hindepunktide summa (maksimaalselt 25 p)	23–25 (92%)	18–22 (72%)	13–17 (52%)	8–12 (32%)	>8 (alla 32%)

Kui vähemalt ühe keskkonnaministri 28.07.2009 määruse nr 44 § 21 lõikes 2 loetletud kvaliteedinäitaja, välja arvatud pH, ökoloogiline seisundiklass on halb või väga halb, ei saa füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärang sõltumata hindepunktide summast olla üle kesine.

Kõikide vooluveekogude mõõdetud pH väärtuste 10% tagatusega väärtus jääb vahemikku 6,0-9,0.

⁵ Keskkonnaministri 28.07.2009 määrus nr 44 lisa 4

Harku järve valgla vooluveekogude ökoloogiline seisund füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate järgi on esitatud alljärgnevas tabelis (Tabel 7).

Tabel 7. Harku järve valgla vooluveekogude seisundiklassid või ökoloogilised potentsiaalid 2015.-2017.a

Seirepunkt	Nimi	Lahustunud hapniku küllastustase	BHT ₅ ⁶	N _{üld}	P _{üld}	NH ₄ ⁺	pH	Koondmäärang
SP1	Hargi tn kraav suudmes	53,2	2,77	2,03	0,15	0,906	7,01	14
SP2	Kraav endise poldri pumbamaja juures	54,3	1,74	1,59	0,31	0,192	7,36	17
SP3	Sõudebaasi territooriumi läbiv kraav	24,1	4,67	2,24	1,08	0,430	7,10	10
SP5	Külmallikad enne spordibaasi basseini	74,8	1,51	4,93	0,07	0,047	7,33	22
SP6	Külmallikad pärast spordibaasi basseini	83,0	2,03	4,11	0,05	0,093	7,58	21
SP7	Rõõmu (Trummi tn) allikad	72,8	0,97	2,02	0,04	0,020	7,63	24
SP8	Rõõmu allikate kraav Trummi tänaval	66,6	1,87	2,50	0,08	0,107	7,59	20
SP9	Soone oja Kadaka teel	68,1	1,45	2,86	0,095	0,040	7,88	21
SP10	Soone oja Paldiski mnt äärsel haljasalal asuvas kanalisatsioonikaevus	70,0	1,37	2,67	0,13	0,074	7,86	17
SP11	Järveotsa oja Astangul	72,8	1,88	2,21	0,19	0,070	7,87	17
SP12	Järveotsa oja Paldiski mnt ja Harku järve vahel	60,4	1,91	1,94	0,15	0,095	7,71	17
SP13	Järve lõunakalda elurajooni Argo09 kraav	59,4	1,61	1,91	0,08	0,308	7,67	19
SP14	Karjäärivee kraav suudmes	61,1	1,58	1,29	0,148	0,102	7,84	17
SP15	Harku oja suudme lähedal	55,8	1,58	1,70	0,173	0,204	7,81	17
SP16	Tiskre oja järvest väljavoolu lähedal	54,8	6,79	2,45	0,205	0,147	7,64	12
SP17	Tiskre elurajooni sademevee väljalask	20,98	2,22	2,21	2,72	0,60	6,88	11
SP18	Tiskre oja suudme lähedal	14,7	4,6	2,21	0,263	0,826	7,24	8

Eelnevast tabelist on näha, et lõppenud seireperioodi (2015-2017) seiretulemuste alusel on väga heas seisundis 1 veekogu - Rõõmu (Trummi tn) allikad. Heas seisundis on 5 veekogu - Külmallikad enne spordibaasi basseini, Külmallikad pärast spordibaasi basseini, Rõõmu allikate kraav Trummi tänaval, Soone oja Kadaka teel, Järve lõunakalda elurajooni Argo09 kraav. Kesises seisundis on 7 veekogu - Hargi tn kraav suudmes, Kraav endise poldri pumbamaja juures, Soone oja Paldiski mnt äärsel haljasalal asuvas kanalisatsioonikaevus, Järveotsa oja Astangul, Järveotsa oja Paldiski mnt ja Harku järve vahel, Karjäärivee kraav suudmes ning Harku oja suudme lähedal. Halba seisundisse jääb 4 veekogu - Sõudebaasi territooriumi läbiv kraav, Tiskre oja järvest väljavoolu lähedal, Tiskre elurajooni sademevee väljalask ning Tiskre oja suudme lähedal. Ükski vooluveekogudest ei ole väga halvasti seisundis.

⁶ Ligikaudne väärtus arvutatud $BHT_5 = BHT_7 / 1,15$

3.5 Harku järve suubuva vee (SP1-SP3 ja SP5-SP15) analüüside koondtulemused 2015. - 2017. aastal

Alljärgnevas tabelis (Tabel 8) on toodud Harku järve otse (SP1-SP3; SP10 ja SP12-SP15) ja kaudselt (SP9 ja SP11) suubuvate vooluveekogude 2015. - 2017. aasta seireperioodi analüüsitulemused. Lisaks on tabelisse lisatud ka seirepunktide SP5-SP8, tulemused, milles voolav allikavesi suubub eeldatavalt (vähemalt osaliselt) lõpuks Harku järve. Punktides, kus vesi seire teostamise ajal puudus, on märgitud tulemused „-“, märgiga.

Tabel 8. Harku järve suubuva vee (SP1-SP3, SP5-SP15) analüüside tulemused

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvained
SP1												
20.05.2015	3,79	9,8	7,34	642	7,02	0,860	2,9	72	0,101	1,88	8,2	14
8.07.2015	4,25	13,5	7,04	692	4,99	0,770	3,6	64	0,073	1,87	8,0	8,9
1.09.2015	2,21	14,9	6,97	668	5,5	0,820	3,0	69	0,180	1,48	9,1	17
29.09.2015	7,03	13,0	7,14	769	7,2	1,070	2,7	74	0,100	1,47	7,7	14
10.11.2015	1,52	10,1	7,00	621	8,88	0,930	3,1	73	0,119	2,80	7,7	11
27.04.2016	6,69	7,2	7,21	589	6,27	0,870	2,4	51	0,083	2,50	7,2	12
31.05.2016	1,51	11,7	7,42	641	7,60	0,580	2,5	66	0,121	1,85	5,9	12
13.07.2016	1,15	14,8	7,57	688	7,72	0,730	2,2	65	0,099	1,76	7,2	16
7.09.2016	5,44	14,9	7,39	717	5,72	0,870	4,0	37	0,170	2,80	9,3	22,0
31.10.2016	2,12	10,8	7,34	636	14,07	0,840	2,7	45	0,099	1,97	8,0	9,2
25.04.2017	2,54	6,9	7,66	554	9,58	0,860	2,9	61	0,094	1,92	7,0	19,0
12.06.2017	3,55	11,6	7,31	474	8,72	0,340	7,1	43	0,700	1,57	17	110,0
25.07.2017	1,03	13,7	7,26	698	7,76	0,660	2,4	71	0,092	1,62	7,3	9,9
13.09.2017	5,23	14,1	7,32	672	6,36	0,770	2,8	49	0,068	2,27	8,1	9,8
1.11.2017	3,43	10,2	7,21	610	7,01	0,850	3,5	41	0,111	2,70	8,6	13
SP2												
20.05.2015	3,55	10,3	7,73	274	9,71	0,050	1,9	16	0,150	1,26	15	2,5
8.07.2015	1,96	13,2	7,55	312	5,19	0,180	2,3	20	0,200	1,53	19	5,9
1.09.2015	0,15	12,7	7,71	224	7,16	<0,042	1,3	4,7	0,450	1,40	20	8,3
29.09.2015	0,35	10,3	7,81	251	8,22	<0,043	1,6	2,1	0,380	1,41	21	7,1
10.11.2015	1,84	7,1	7,45	341	8,72	<0,044	1,6	30	0,070	2,10	15	4,7
27.04.2016	4,09	5,8	7,44	229	7,7	0,115	1,8	12	0,330	2,40	22	8,1
31.05.2016	1,93	13,2	7,43	280	5,62	0,057	2,1	15	0,320	1,44	19	8,7

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuained
13.07.2016	2,86	13,8	7,59	277	7,45	0,210	1,2	14	0,240	1,40	17	4,7
7.09.2016	4,03	13,2	7,32	316	6,07	0,200	2,2	10	0,200	1,63	18	3,2
31.10.2016	2,03	5,5	7,53	272	9,24	0,073	1,5	15	0,150	1,25	20	2,3
25.04.2017	1,69	5,0	7,42	237	10,07	0,099	1,6	15	0,220	1,37	15	5,2
12.06.2017	1,86	11,2	7,17	279	6,73	<0,042	6,5	17	1,020	1,50	26	35
25.07.2017	0,15	13,5	7,57	222	5,75	0,130	1,6	1,7	0,560	1,54	22	11
13.09.2017	3,61	12,3	7,49	321	6,41	0,090	1,6	18	0,206	1,66	18	4,6
1.11.2017	6,08	4,2	7,57	205	8,07	0,110	1,3	11	0,202	2,01	21	2,4
SP3												
20.05.2015	0	11,3	7,36	365	4,99	0,140	2,2	37	0,570	2,04	27	9,1
8.07.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.09.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.09.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.11.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.04.2016	0	6	7,35	388	6,53	0,180	2,3	64	0,420	2,50	24	4,8
31.05.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.09.2016	1,63	13,6	6,96	378	2,58	0,460	3,4	24	0,760	2,27	35	8,8
31.10.2016	1,82	5,1	7,16	308	2,85	0,210	2,4	28	0,580	1,88	35	4,5
25.04.2017	1,29	4,7	7,39	283	7,00	0,210	2	30	0,450	1,69	25	4,3
12.06.2017	0,29	12,7	7,32	307	4,71	0,160	26	25	4,200	3,30	89	120
25.07.2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.09.2017	1,09	12,5	7,41	384	4,02	0,420	2,9	34	0,880	2,15	29	10,1
1.11.2017	3,87	3,3	7,33	294	6,28	0,220	1,8	42	0,760	2,07	27	3,4
SP10												
20.05.2015	7,71	11,1	8,18	368	8,6	<0,042	1,8	47	0,082	2,7	4,6	2,3
8.07.2015	6,53	15,1	8,10	370	7,35	<0,042	1,7	41	0,150	2,37	6,3	4,3
1.09.2015	10,0	14,8	8,16	385	7,64	0,065	0,9	49	0,160	2,80	4,7	2,9
29.09.2015	9,10	11,5	8,03	416	9,42	<0,042	0,7	48	0,124	2,60	4,1	2,4
10.11.2015	11,2	7,4	7,84	327	12,3	<0,042	1,5	45	0,113	4,20	6,5	1,3
27.04.2016	20,5	6,6	8,25	319	9,29	<0,042	1,6	36	0,100	3,10	12	5,4
31.05.2016	3,63	15,5	8,09	403	7,49	<0,042	1,2	49	0,150	2,30	5,0	4,4

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuained
13.07.2016	9,02	16,6	8,18	377	8,38	<0,042	1,0	39	0,137	2,20	6,1	5,3
7.09.2016	9,95	14,7	7,93	481	6,93	0,081	1,8	38	0,170	2,60	8,0	4,4
31.10.2016	7,71	5,8	7,88	349	15,23	0,077	1,3	40	0,115	2,45	9,3	1,5
25.04.2017	5,37	5,4	8,24	309	10,38	0,058	1,7	43	0,071	2,80	6,4	2,3
12.06.2017	15,5	13,4	8,06	333	8,8	<0,042	4,0	38	0,140	2,01	8,6	8,2
25.07.2017	4,40	15,9	8,14	411	6,39	0,070	1,1	47	0,170	2,28	6,2	5,0
13.09.2017	11,9	13,8	8,03	400	7,67	<0,042	1,6	39	0,150	2,40	11,4	6,0
1.11.2017	11,2	4,0	7,61	340	12,8	0,050	1,7	40	0,104	3,10	11,7	1,5
SP12												
20.05.2015	11,3	14,4	8,09	327	8,02	<0,042	1,1	58	0,079	1,66	14	3,3
8.07.2015	3,17	16,1	7,82	588	5,8	0,075	1,3	72	0,170	1,80	16	4,7
1.09.2015	0,60	13,9	7,70	610	5,78	0,103	1,1	93	0,170	1,44	10	1,4
29.09.2015	3,21	10,2	7,70	628	7,24	0,160	1,9	92	0,320	1,90	16	42
10.11.2015	12,0	7,1	7,77	464	12,49	<0,042	1,8	89	0,121	3,30	14	2,8
27.04.2016	117,7	8,6	8,11	382	8,77	<0,042	1,4	26	0,105	2,20	31	17
31.05.2016	2,46	22,8	8,61	720	7,61	<0,042	2,3	70	0,105	1,93	12	7,0
13.07.2016	6,08	19,3	8,24	571	7,44	<0,042	1,2	62	0,210	2,10	21	17
7.09.2016	9,92	14,4	7,97	513	8,97	0,084	2,5	34	0,170	1,83	27	11
31.10.2016	14,5	4,8	7,92	371	19,15	0,080	1,9	36	0,120	1,73	29	8,5
25.04.2017	4,83	5,6	8,11	342	12,62	0,058	2,1	42	0,092	2,09	23	8,1
12.06.2017	6,90	12,9	7,77	495	9,71	0,054	5,0	61	0,270	2,17	25	35
25.07.2017	1,28	19	8,23	722	5,44	0,075	1,4	66	0,132	1,35	14	4,8
13.09.2017	13,2	13,6	7,76	414	8,4	<0,042	1,9	34	0,138	1,78	35	12
1.11.2017	30,0	2,2	7,72	259	14,7	0,068	1,7	21	0,072	1,86	34	4,4
SP13												
20.05.2015	4,92	15,7	7,92	1011	7,31	0,190	1,9	140	0,071	1,68	13	5,5
8.07.2015	-	15,7	7,72	1043	4,47	0,102	1,3	144	0,045	1,40	16	4,6
1.09.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.09.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.11.2015	0,313	7,3	7,77	641	10,62	<0,042	1,7	37	0,086	2,50	14	1,0
27.04.2016	30,9	10,5	7,92	799	9,81	0,150	1,7	119	0,057	1,93	12	5,1
31.05.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuained
13.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.09.2016	1,94	14,4	7,68	952	6,17	0,300	2,9	24	0,082	2,10	14	5,5
31.10.2016	2,44	4,8	7,75	656	13,22	0,240	2,2	23	0,034	1,81	13	1,8
25.04.2017	1,82	6,6	7,89	605	12,12	0,270	1,8	23	0,081	2,05	11	5,1
12.06.2017	2,79	13,3	7,79	597	9,57	0,071	<3,4	20	0,207	1,46	19	22
25.07.2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.09.2017	4,62	13,7	7,78	766	6,78	0,060	1,7	22	0,055	1,62	14	3,3
1.11.2017	4,51	3,3	7,54	562	10,7	0,380	2,2	17	0,058	2,50	11	3,9
SP14												
20.05.2015	5,06	15,4	8,08	572	6,9	0,060	1,6	32	0,084	0,94	13	4,8
8.07.2015	10,5	17,5	8,07	510	5,66	0,049	1,2	25	0,120	1,07	18	9,2
1.09.2015	4,54	15,5	8,18	452	6,6	0,067	1,4	21	0,190	1,12	17	14
29.09.2015	18,2	12,5	8,10	505	9,01	<0,042	1,1	26	0,071	0,88	16	6,4
10.11.2015	22,7	6,9	7,98	363	13,64	<0,042	1,7	29	0,077	2,70	16	6,4
27.04.2016	34,8	9,5	8,2	417	8,59	0,049	1,8	23	0,080	1,14	14	8,9
31.05.2016	1,86	20,6	7,99	637	4,94	0,071	2,6	32	0,240	1,44	22	29
13.07.2016	6,84	19,1	8,03	531	9,35	<0,042	1,8	24	0,390	1,43	28	77
7.09.2016	13,4	15,7	8,00	551	8,79	0,059	1,9	17	0,083	1,02	14	8,1
31.10.2016	4,20	5,1	7,90	493	18,31	0,110	1,4	26	0,082	0,91	15	3,3
25.04.2017	6,95	7,7	8,12	403	10,72	0,089	1,6	27	0,095	0,85	16	8,1
12.06.2017	2,29	14,1	7,82	521	9	0,076	<3,4	25	0,205	1,17	19	18
25.07.2017	1,33	17,3	8,10	561	6,19	0,068	2,2	25	0,310	1,16	20	150
13.09.2017	19,2	14,8	7,88	502	8,27	0,044	1,7	22	0,100	0,93	19	9,8
1.11.2017	7,58	3,3	7,61	442	13,32	1,390	3,5	24	0,089	2,60	16	5,7
SP15												
20.05.2015	74,90	13,2	8,11	421	7,79	0,080	2,0	28	0,135	1,80	21	3,8
8.07.2015	33,88	15,6	7,89	476	5,23	0,148	1,3	29	0,220	1,52	14	3,5
1.09.2015	45,87	14,3	7,90	466	5,63	0,107	1,2	32	0,330	1,25	13	3,1
29.09.2015	28,91	11,1	7,90	507	8,59	<0,042	1,3	32	0,150	0,97	13	2,3
10.11.2015	51,99	7,1	7,81	435	10,95	<0,042	1,6	57	0,123	2,90	13	1,1
27.04.2016	619,4	6,7	8,20	295	10,05	<0,042	1,7	16	0,160	2,70	24	25
31.05.2016	0,000	16,6	8,00	514	5,54	0,101	2,3	33	0,200	1,67	15	3,6

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuained
13.07.2016	29,640	17,4	8,01	541	9,31	0,103	0,7	37	0,220	1,36	16	3,4
7.09.2016	246,1	14,7	7,99	483	9,09	0,072	2,0	15	0,128	1,93	22	4,1
31.10.2016	124,6	4,8	7,97	379	18,73	0,076	1,4	26	0,078	1,28	21	1,6
25.04.2017	107,0	6,3	8,12	320	11,92	0,082	1,9	22	0,080	1,62	23	2,0
12.06.2017	59,98	14,2	7,87	444	8,59	0,170	5,0	38	0,280	1,40	23	17
25.07.2017	38,47	16,6	7,82	499	7,27	0,140	1,5	32	0,270	1,28	18	3,7
13.09.2017	214,9	13,9	7,86	449	8,83	<0,042	1,7	19	0,120	1,74	18	5,8
1.11.2017	764,6	2,4	7,65	265	15,6	0,086	1,6	13	0,099	2,01	31	9,8
SP9												
20.05.2015	7,49	11,9	8,38	361	8,44	<0,042	2,1	45	0,054	2,90	5,5	4,8
8.07.2015	10,8	15,2	8,22	373	6,65	<0,042	1,4	40	0,121	2,59	5,9	3,7
1.09.2015	11,1	14,5	8,22	376	7,15	0,044	1,0	45	0,190	3,00	5,0	1,2
29.09.2015	13,7	11,1	8,11	395	9,04	<0,042	1,0	48	0,054	2,90	3,5	1,0
10.11.2015	14,4	7,0	7,97	317	13,11	<0,042	1,5	45	0,064	4,30	6,4	1,2
27.04.2016	22,7	7,0	8,25	322	9,33	<0,042	1,1	50	0,064	3,30	14	1,9
31.05.2016	6,82	16,8	8,19	406	6,13	0,042	1,3	48	0,125	2,40	3,8	3,0
13.07.2016	13,4	16,7	7,89	389	10,19	0,061	1,8	41	0,230	2,90	20	50
7.09.2016	14,8	14,0	8,03	435	9,63	0,058	1,8	38	0,085	2,80	7,0	2,7
31.10.2016	11,9	4,7	8,06	320	19,98	<0,042	1,3	40	0,040	2,80	8,5	0,8
25.04.2017	15,6	4,9	8,16	296	12,36	0,042	1,4	43	0,035	3,10	8,0	2,3
12.06.2017	27,5	13,5	8,01	349	10,64	<0,042	4,0	42	0,077	1,95	6,8	4,3
25.07.2017	34,0	16,7	7,88	401	8,23	0,080	2,1	47	0,139	2,39	5,1	3,8
13.09.2017	20,5	13,9	7,94	376	9,08	0,042	1,6	37	0,074	2,50	9,1	1,9
1.11.2017	13,5	2,7	7,63	307	13,6	0,049	1,7	39	0,074	3,10	13,5	2,9
SP11												
20.05.2015	10,2	13,4	8,41	494	8,7	<0,042	1,4	52	0,110	1,92	18	12
8.07.2015	8,18	14,2	8,21	561	7,86	<0,042	1,7	58	0,240	2,22	20	18
1.09.2015	2,08	13,7	8,11	594	7,35	0,060	1,3	95	0,290	2,10	13	9,2
29.09.2015	2,09	10,9	8,01	632	8,96	<0,042	1,3	93	0,138	1,92	13	5,4
10.11.2015	4,24	7,3	7,89	449	12,11	<0,042	1,9	80	0,150	3,80	17	14
27.04.2016	29,1	8,6	8,18	300	8,59	<0,042	1,7	26	0,113	2,50	40	38
31.05.2016	3,01	16,3	8,08	638	6,33	0,048	1,8	66	0,180	2,30	14	17

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuained
13.07.2016	5,42	15,7	8,03	531	10,57	<0,042	1,3	65	0,260	2,20	25	27
7.09.2016	13,2	14,1	8,02	490	8,69	0,071	2,4	33	0,160	1,81	26	9,6
31.10.2016	10,2	4,8	8,00	361	18,61	0,066	1,9	40	0,117	1,80	32	10
25.04.2017	15,5	5,3	8,04	335	12,04	0,063	1,9	41	0,103	2,10	24	15
12.06.2017	11,2	12,0	7,86	435	10,56	0,048	7,7	53	0,400	2,32	46	77
25.07.2017	4,23	15,3	7,96	659	7,57	0,140	2,2	76	0,300	2,50	27	34
13.09.2017	14,9	13,3	8,05	400	8,6	<0,042	2,2	36	0,160	1,86	36	25
1.11.2017	88,0	2,5	7,75	257	14,3	<0,042	1,7	21	0,072	1,86	34	4,4
SP5												
20.05.2015	3,29	9,4	7,75	360	8,71	<0,042	0,9	56	0,037	5,00	3,1	5,9
8.07.2015	5,18	9,9	7,57	363	8,55	<0,042	0,9	51	0,058	4,93	5,9	13
1.09.2015	4,41	9,6	7,72	336	9,61	0,046	0,7	53	0,120	4,90	4,7	7,2
29.09.2015	3,35	8,5	7,59	369	9,87	<0,042	1,1	52	0,036	4,80	3,5	5,9
10.11.2015	4,24	7,3	7,45	343	12,17	<0,042	1,0	58	0,084	5,80	4,2	4,8
27.04.2016	2,90	8,3	7,62	351	7,99	<0,042	0,8	51	0,044	4,70	4,4	5,4
31.05.2016	6,92	10,3	7,72	370	8,9	0,048	0,9	56	0,096	5,30	3,7	6,4
13.07.2016	2,50	10,3	7,53	377	9,05	<0,042	<0,6	58	0,062	4,80	5,1	9,2
7.09.2016	2,44	10,3	7,55	369	9,72	0,052	1,5	49	0,047	4,70	4,0	10,0
31.10.2016	11,6	6,3	7,64	345	16,30	<0,042	0,8	54	0,020	4,70	3,4	1,6
25.04.2017	3,28	6,8	7,94	328	10,60	0,044	2,7	38	0,125	6,20	29	24,0
12.06.2017	3,30	9,7	7,25	356	9,67	<0,042	6,0	55	0,077	3,80	13,6	21,0
25.07.2017	3,17	9,6	7,79	371	9,95	<0,042	0,4	55	0,036	5,20	2,8	13,0
13.09.2017	3,92	10,1	7,68	315	8,46	<0,042	2,6	50	0,152	4,20	22	49,0
1.11.2017	3,86	5,5	5,50	312	12,1	<0,042	1,1	56	0,026	4,40	3,4	22
SP6												
20.05.2015	4,23	12,8	8,52	365	10,04	<0,042	5,7	53	0,047	4,30	6,1	5,4
8.07.2015	4,73	13,5	7,97	380	9,27	<0,042	2,7	44	0,033	3,85	5,2	3
1.09.2015	7,07	12,8	7,89	363	9,1	0,066	1,3	51	0,028	4,00	3,3	1,2
29.09.2015	2,79	10,4	7,78	396	10,7	0,077	1,3	52	0,029	4,10	2,4	1
10.11.2015	4,44	7,0	7,54	332	12,92	0,088	1,9	53	0,053	5,50	4,0	2,6
27.04.2016	4,71	9,1	7,94	343	9,37	<0,042	1,1	50	0,118	4,00	5,4	29
31.05.2016	3,85	18,4	7,81	436	6,35	0,084	2,0	54	0,043	5,10	3,2	3,5

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuained
13.07.2016	5,71	18,2	8,02	415	9,18	0,049	1,1	54	0,035	3,60	3,5	1,9
7.09.2016	2,98	13,8	7,65	425	9,26	0,112	2,4	47	0,045	3,80	3,8	2,200
31.10.2016	5,07	5,0	7,70	325	18,43	0,061	1,9	50	0,054	4,40	5,8	13,00
25.04.2017	4,80	6,6	7,98	317	13,28	0,042	1,5	52	0,030	4,10	3,0	1,3
12.06.2017	5,56	13,1	8,47	367	12,7	0,054	5,0	49	0,140	3,80	11,2	40
25.07.2017	9,08	17,0	8,75	396	10,7	0,094	3,3	52	0,026	3,60	5,1	3,6
13.09.2017	4,68	13,3	7,82	378	10,2	0,050	2,5	50	0,080	3,70	7,1	5,9
1.11.2017	6,05	3,1	7,52	295	13,2	0,091	1,4	51	0,038	3,90	4,8	1,2
SP7												
20.05.2015	0,95	9,2	7,97	281	8,29	<0,042	0,7	33	0,027	1,87	1,8	13
8.07.2015	1,85	9,6	7,84	285	10,14	<0,042	<0,6	30	0,040	1,95	2,7	6
1.09.2015	0,97	9,3	7,92	266	9,63	<0,042	0,8	31	0,200	2,00	3,1	4,3
29.09.2015	1,45	8,5	7,82	298	10,82	<0,042	1,1	33	0,027	1,87	2,7	3,6
10.11.2015	1,82	7,2	7,67	259	13,06	<0,042	0,9	33	0,038	3,50	1,9	2
27.04.2016	2,15	7,8	7,88	272	8,09	<0,042	<0,6	30	0,033	2,02	1,8	17
31.05.2016	1,64	10,0	7,81	284	8,32	<0,042	0,8	32	0,027	1,99	2,7	10
13.07.2016	1,18	10,1	7,84	284	10,31	<0,042	<0,6	61	0,039	1,86	2,8	6,3
7.09.2016	1,25	9,5	7,72	293	9,87	0,048	1,4	27	0,030	1,76	2,5	2,500
31.10.2016	2,53	6,2	7,98	260	13,18	<0,042	1,3	29	0,017	1,87	1,8	1,0
25.04.2017	1,60	6,6	8,05	253	10,59	<0,042	0,7	30	0,025	2,60	1,4	1,6
12.06.2017	1,60	8,5	7,61	261	10,52	<0,042	5,0	28	0,046	1,70	5,3	11
25.07.2017	1,16	9,1	7,60	281	9,72	<0,042	0,5	31	0,024	1,68	3,8	24
13.09.2017	1,42	8,8	7,73	274	9,35	<0,042	0,8	31	0,023	1,79	2,8	2,6
1.11.2017	1,47	5,7	7,71	252	11,6	<0,042	0,9	31	0,022	1,91	2,1	140
SP8												
20.05.2015	3,04	12,6	8,02	352	7,73	0,080	1,3	38	0,073	2,30	7,9	11
8.07.2015	4,88	13,2	7,85	369	6,78	0,116	1,0	38	0,066	2,78	7,1	23
1.09.2015	2,17	12,2	7,92	335	7,9	0,085	1,3	38	0,055	2,50	5,9	5,8
29.09.2015	1,42	10,0	7,81	363	8,08	<0,042	2,3	38	0,052	2,20	4,1	4,4
10.11.2015	3,28	7,4	7,60	317	12,13	<0,042	1,3	43	0,027	3,90	6,4	1,3
27.04.2016	5,72	9,8	7,66	344	7,81	0,111	2,0	35	0,150	3,50	23	32
31.05.2016	1,64	15,7	7,81	374	5,67	0,054	1,9	39	0,074	2,40	7,8	13

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuained
13.07.2016	4,74	15,0	7,75	387	8,25	0,079	1,2	40	0,123	2,30	15	26
7.09.2016	2,57	13,8	7,59	406	8,20	0,080	1,7	31	0,061	2,15	8,8	4,1
31.10.2016	2,90	5,2	7,74	311	15,13	0,066	1,5	33	0,023	2,16	8,5	5,4
25.04.2017	2,63	6,6	7,88	301	11,15	0,100	1,3	36	0,046	2,37	8,5	3,8
12.06.2017	4,12	11,9	7,61	315	9,05	<0,042	9,2	31	0,180	1,82	24	28
25.07.2017	4,19	13,9	7,87	368	8,19	0,066	1,2	38	0,098	2,38	8,3	21
13.09.2017	2,87	12,1	7,79	377	8,23	0,080	1,5	35	0,059	2,06	12	10
1.11.2017	5,41	3,7	7,54	296	10,7	0,071	3,6	33	0,078	2,60	19	15

3.6 Harku järve (SP4), Tiskre oja (SP16, SP18) ning Tiskre elurajooni sademevee (SP17) analüüside koondtulemused 2015.- 2017. aastal

Alljärgnevas tabelis (Tabel 9) on toodud Harku järve, Tiskre oja ning Tiskre elurajooni sademevee väljalasude seirepunktide analüüside koondtulemused ning nende muutused lõppenud seireperioodil (2015-2017). Punktides, kus vesi seire teostamise ajal puudus, on märgitud tulemused „-“, märgiga (v.a. SP4)⁷. Punkti SP 17 puhul on punasega märgitud piirväärtusi⁸ ületavad väärtused.

Tabel 9. Harku järve (SP4), Tiskre oja (SP16, SP18) ning Tiskre elurajooni sademevee (SP17) analüüside tulemused 2015-2017 aastal

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuained
SP4												
20.05.2015	-	14,6	8,77	405	8,52	<0,042	6,6	44	0,114	1,56	21	17
8.07.2015	-	19,3	8,89	398	8,92	<0,042	6,4	32	0,150	2,20	26	31
1.09.2015	-	17,7	9,38	312	10,67	0,107	15,6	34	0,320	3,80	31	56

⁷ Harku järve supelranna seirepunktis ei määrata vooluhulka.

⁸ Vabariigi Valitsuse 29. novembri 2012. aasta määrus nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed1“

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvained
29.09.2015	-	12,3	8,69	365	12,22	0,58	12,0	35	0,250	3,90	30	62
10.11.2015	-	6,9	8,10	317	13,78	<0,042	6,0	37	0,139	3,40	19	28
27.04.2016	-	8,2	8,98	392	9,63	<0,042	6,0	31	0,112	1,69	17	23
31.05.2016	-	22	8,99	416	9,04	<0,042	8,0	32	0,170	2,00	28	65
13.07.2016	-	20,5	9,00	350	8,63	<0,042	9,6	33	0,190	2,70	21	55
7.09.2016	-	16,5	8,32	380	7,39	0,086	3,7	24	0,121	2,25	21	25
31.10.2016	-	4,2	7,87	316	20,55	0,070	5,6	30	0,105	1,83	20	18
25.04.2017	-	7,6	8,41	327	12,25	<0,042	8,6	30	0,113	1,59	22	22
12.06.2017	-	12	7,86	234	10,56	<0,042	8,3	32	0,101	1,40	23	27
25.07.2017	-	23,5	9,02	379	10,67	<0,042	8,8	34	0,089	1,99	19	33
13.09.2017	-	16,1	8,40	379	10,8	0,050	6,0	33	0,112	2,18	19	30
1.11.2017	-	1,8	7,65	273	15,7	0,180	5,4	23	0,105	2,06	27	8,7
SP16												
20.05.2015	186,73	13,2	8,65	372	8,72	<0,042	7,1	30	0,108	1,65	18	20
8.07.2015	66,84	17,8	8,41	396	5,43	<0,042	7,1	32	0,210	2,39	24	39
1.09.2015	63,87	16,3	8,14	321	4,38	0,121	12,6	32	0,480	3,70	24	41
29.09.2015	70,80	11,9	7,69	387	5,53	0,28	11,0	37	0,240	3,70	34	49
10.11.2015	73,88	6,6	7,73	319	11,2	0,042	8,0	39	0,230	4,30	23	34
27.04.2016	336,26	6,8	9,11	320	9,05	<0,042	3,9	28	0,127	1,77	18	26
31.05.2016	48,69	19,4	8,61	402	5,95	0,058	7,0	31	0,180	2,20	22	42
13.07.2016	52,81	19,3	8,71	345	6,32	<0,042	8,8	33	0,210	2,80	28	55
7.09.2016	382,35	16,4	8,01	383	7,29	0,150	7,2	24	0,118	2,26	21	19
31.10.2016	125,92	4,3	7,56	322	17,5	0,140	5,1	29	0,117	1,86	19	14
25.04.2017	230,95	6,4	8,54	318	11,7	<0,042	9,8	29	0,150	1,72	23	24

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mh	Hõljuvained
12.06.2017	125,29	16,8	8,36	359	7,96	0,042	14,5	31	0,190	1,90	23	35
25.07.2017	39,75	19,7	8,28	367	5,64	<0,042	4,4	34	0,460	2,11	24	34
13.09.2017	225,14	15,4	8,23	365	8,38	0,05	5,6	31	0,109	2,10	22	28
1.11.2017	922,64	1,7	7,6	269	15,3	0,24	5,0	21	0,150	2,22	28	15
SP17												
20.05.2015	0,212	9,1	6,99	305,5	3,23	0,56	2,9	35	1,800	2,17	40	8,4
8.07.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.09.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.09.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.11.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.04.2016	0,165	5,1	6,88	207	3,91	0,33	2,2	17,7	1,740	2,40	63	6,1
31.05.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.09.2016	0,601	13,1	6,88	301	1,94	0,450	2,5	15,5	3,100	2,42	67	7,8
31.10.2016	0,090	6,3	7,13	249	6,35	0,500	3,4	22,2	4,600	2,21	72	57
25.04.2017	0,144	4,6	7,37	237	3,98	0,64	2,9	27,8	2,300	1,94	47	9,5
12.06.2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.07.2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.09.2017	0,631	12,3	7,43	260	2,34	0,39	2,0	22,2	3,400	2,27	72	19
1.11.2017	0,665	5,3	7,31	322	2,87	0,43	2,0	16,3	2,130	2,08	58	3,2
SP18												
20.05.2015	391,0	12,7	8,28	397	6,42	0,06	5,9	35	0,180	1,71	19	17
8.07.2015	251,3	16,7	7,58	400	2,57	0,32	7,3	28	0,500	2,33	22	22
1.09.2015	85,3	14,9	7,42	393	1,27	1,07	7,2	43	0,500	3,10	24	19

Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvained
29.09.2015	281,7	11,4	7,35	429	13,5	2,32	5,0	40	0,320	2,80	23	22
10.11.2015	0,0	7,2	7,35	361	6,2	0,46	4,0	43	0,270	1,95	19	9,6
27.04.2016	578,2	6,3	8,36	349	8,37	<0,042	3,8	30	0,210	2,09	21	22
31.05.2016	348,2	18,2	7,69	436	4,22	0,061	5,7	36	0,260	2,04	9	23
13.07.2016	642,6	17,8	7,57	373	2,83	<0,042	6,9	33	0,340	2,50	19	28
7.09.2016	336,7	16,2	7,51	412	2,70	0,390	5,1	30	0,190	2,42	20	12
31.10.2016	851,3	4,6	7,40	351	10,42	0,300	4,6	32	0,160	1,93	19	11
25.04.2017	254,5	6,2	7,82	340	9,84	0,0445	4,6	33	0,160	1,53	20	12
12.06.2017	208,7	15,3	7,00	398	3,21	0,250	<3,4	36	0,370	1,89	21	16
25.07.2017	50,8	16,8	7,17	449	1,53	0,420	6,4	40	0,145	2,31	26	24
13.09.2017	495,5	14,5	7,57	426	4,1	0,230	5,7	34	0,190	2,22	21	18
1.11.2017	1093	2,2	7,77	282	14,2	0,200	5,5	21	0,146	2,27	26	14

4 TULEMUSTE STATISTILINE ANALÜÜS

Kvantitatiivsete ja kvalitatiivsete andmete statistiliseks analüüsiks võrreldi igas seirepunktis määratud näitajate paare omavahel, kasutades selleks Pearsoni korrelatsioonikordajat. Väga olulised seosed toodi välja 99%-se tõenäosusega ja olulised 95%-se tõenäosusega. Alljärgnevatel joonistel (Joonis 1...Joonis 18) on toodud Harku järve seirepunktides SP1-SP18 2015. -2017. a määratud näitajate omavahelised seosed. Sinise värviga on välja toodud oluline sõltuvus (95%), punaselt väga oluline sõltuvus ehk 99% tõenäosusega ei ole näitajate korrelatsioon juhuslik. Analüüsides kasutatud mõõtmiste arv oli 15, kui ei ole näidatud teisiti.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	üd hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvaine	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.080	1.000											
pH	-0.186	-0.198	1.000										
ELJ, µS/cm	0.186	0.633	-0.222	1.000									
Lahustunud	-0.410	-0.368	0.338	-0.337	1.000								
NH4+	0.383	-0.154	-0.237	0.542	-0.062	1.000							
BHT	0.125	0.038	-0.077	-0.575	-0.006	-0.590	1.000						
Cl	-0.297	0.060	-0.243	0.360	-0.139	0.235	-0.474	1.000					
P	-0.016	0.044	0.006	-0.626	0.101	-0.711	0.924	-0.341	1.000				
N	0.200	-0.280	-0.060	-0.083	-0.077	0.331	-0.044	-0.480	-0.250	1.000			
KHT Mn	0.118	0.109	-0.101	-0.548	0.037	-0.588	0.953	-0.441	0.952	-0.164	1.000		
Hõljuvaine	0.032	-0.011	0.102	-0.652	0.103	-0.704	0.919	-0.353	0.988	-0.257	0.942	1.000	
DO%	-0.477	-0.186	0.332	-0.269	0.979	-0.149	0.021	-0.171	0.140	-0.115	0.082	0.132	1.000

Joonis 1. Hargi tn kraav (SP1)

Eelnevalt jooniselt on näha, et Hargi tn kraavi vees (SP1) on aastatel 2013-2015 väga oluline korrelatsioon BHT, KHT hõljuvaine ja fosfori sisalduse vahel.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	üd hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvaine	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.363	1.000											
pH	-0.227	0.061	1.000										
ELJ, µS/cm	0.044	0.329	-0.328	1.000									
Lahustunud	0.105	-0.738	0.257	-0.215	1.000								
NH4+	0.374	0.258	-0.139	0.097	-0.369	1.000							
BHT	-0.079	0.163	-0.653	0.185	-0.238	-0.246	1.000						
Cl	0.274	-0.236	-0.424	0.702	0.175	-0.054	0.176	1.000					
P	-0.369	0.285	-0.358	-0.282	-0.338	-0.288	0.790	-0.342	1.000				
N	0.481	-0.413	-0.270	-0.028	-0.067	0.071	-0.078	0.256	-0.125	1.000			
KHT Mn	-0.130	0.073	-0.260	-0.403	-0.423	-0.138	0.577	-0.440	0.813	0.158	1.000		
Hõljuvaine	-0.290	0.209	-0.538	-0.048	-0.286	-0.330	0.920	-0.027	0.945	-0.049	0.719	1.000	
DO%	0.032	-0.416	0.358	-0.064	0.908	-0.315	-0.177	0.139	-0.288	-0.279	-0.519	-0.246	1.000

Joonis 2. Kraav pumpla juures (SP2)

Eelnevalt jooniselt on näha, et seirepunkti nr 2 vees on oluline sõltuvus BHT, KHT, hõljuvaine ja fosfori sisalduse vahel. Samuti on sõltuvus vee kloriidisisalduse ja elektrijuhtivuse vahel.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	üd hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvaine	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.495	1.000											
pH	-0.221	-0.259	1.000										
ELJ, µS/cm	-0.488	0.565	-0.147	1.000									
Lahustunud	-0.012	-0.568	0.730	-0.306	1.000								
NH4+	0.242	0.468	-0.495	0.460	-0.559	1.000							
BHT	-0.316	0.430	0.053	-0.246	-0.086	-0.250	1.000						
Cl	-0.172	-0.420	0.432	0.370	0.600	-0.328	-0.344	1.000					
P	-0.244	0.440	0.066	-0.257	-0.104	-0.209	0.994	-0.369	1.000				
N	-0.395	0.493	-0.005	0.133	-0.076	-0.142	0.881	0.009	0.872	1.000			
KHT Mn	-0.250	0.443	-0.069	-0.270	-0.219	-0.196	0.987	-0.444	0.985	0.848	1.000		
Hõljuvaine	-0.331	0.441	0.085	-0.240	-0.073	-0.265	0.999	-0.339	0.994	0.877	0.983	1.000	
DO%	-0.214	-0.326	0.795	-0.175	0.960	-0.539	0.070	0.557	0.052	0.092	-0.079	0.091	1.000

Joonis 3. Sõudebaasi läbiv kraav (SP3) - veeproovide arv 8.

Sõudebaasi läbiva kraavi vees (SP3) on sõluline sõltuvus seirepunkti nr 2 vees on oluline sõltuvus BHT, KHT, hõljuvaine, lämmastiku ja fosfori sisalduse vahel.

	Temperatuur,	pH	ELJ, $\mu\text{S}/\text{cm}$	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	hõljuvaine	DO%
Temperatu	1.000											
pH	0.736	1.000										
ELJ, $\mu\text{S}/\text{cm}$	0.556	0.638	1.000									
Lahustunud	-0.724	-0.620	-0.519	1.000								
NH4+	-0.178	-0.049	-0.051	0.199	1.000							
BHT	0.324	0.565	-0.152	-0.109	0.371	1.000						
Cl	0.274	0.402	0.286	-0.204	-0.037	0.323	1.000					
P	0.288	0.556	0.022	-0.157	0.478	0.836	0.197	1.000				
N	0.112	0.296	-0.032	0.032	0.590	0.599	0.160	0.826	1.000			
KHT Mn	0.150	0.213	-0.129	-0.025	0.552	0.621	-0.072	0.724	0.481	1.000		
Hõljuvaine	0.617	0.639	0.272	-0.344	0.355	0.703	0.221	0.775	0.611	0.552	1.000	
DO%	-0.264	-0.304	-0.338	0.844	0.160	0.138	-0.015	-0.017	0.155	0.030	-0.020	1.000

Joonis 4. Harku järve supelrannas (SP4)

Harku järve vees on supelrannas (SP4) oluline sõltuvus järgmiste näitajate vahel: BHT/fosfor, BHT/hõljuvaine, fosfor/lämmastik, fosfor/KHT, fosfor/hõljuvaine. Samuti on positiivne sõltuvus vee temperatuuri ja pH ning pH ja elektrijuhtivuse vahel. Väga suure tõenäosusega kasvatab vee bioloogilist hapnikutarvet fosforiühendid ja hõljuvaine. Tõenäoliselt inimtekkeline mõju veele.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, $\mu\text{S}/\text{cm}$	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	hõljuvaine	DO%
Vooluhulk	1.000											
Temperatu	-0.331	1.000										
pH	0.070	0.503	1.000									
ELJ, $\mu\text{S}/\text{cm}$	-0.101	0.586	0.439	1.000								
Lahustunud	0.700	-0.736	-0.262	-0.289	1.000							
NH4+	-0.018	0.225	0.250	0.043	-0.128	1.000						
BHT	-0.179	0.071	-0.058	-0.227	-0.090	-0.014	1.000					
Cl	0.122	0.157	-0.314	0.316	0.088	-0.426	-0.252	1.000				
P	-0.140	0.276	0.335	-0.422	-0.328	0.397	0.352	-0.396	1.000			
N	0.016	-0.234	0.382	0.061	0.105	0.347	-0.390	-0.342	0.186	1.000		
KHT Mn	-0.174	-0.069	0.212	-0.510	-0.128	0.157	0.604	-0.741	0.718	0.147	1.000	
Hõljuvaine	-0.258	0.075	-0.168	-0.606	-0.236	-0.091	0.513	-0.363	0.594	-0.297	0.748	1.000
DO%	0.684	-0.638	-0.195	-0.207	0.987	-0.094	-0.049	0.113	-0.314	0.061	-0.138	-0.240

Joonis 5. Külmallikad enne spordibaasi basseini (SP 5)

Eelnevalt jooniselt on näha, et vooluhulga kasvades kasvab vee hapnikusisaldus. Mõõdukas sõltuvus on ka vee KHT, hõljuvaine ja fosforisisalduse vahel.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, $\mu\text{S}/\text{cm}$	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	hõljuvaine	DO%
Vooluhulk	1.000											
Temperatu	0.131	1.000										
pH	0.503	0.495	1.000									
ELJ, $\mu\text{S}/\text{cm}$	-0.184	0.905	0.226	1.000								
Lahustunud	0.118	-0.751	-0.150	-0.715	1.000							
NH4+	0.025	0.019	-0.295	0.239	-0.047	1.000						
BHT	0.064	0.266	0.705	0.117	0.004	-0.160	1.000					
Cl	0.136	0.087	0.104	0.006	-0.056	0.047	-0.118	1.000				
P	-0.099	-0.066	0.171	-0.142	0.104	-0.319	0.321	-0.204	1.000			
N	-0.358	-0.222	-0.383	-0.130	0.086	0.210	-0.080	0.396	-0.074	1.000		
KHT Mn	0.182	0.010	0.451	-0.162	0.268	-0.311	0.688	-0.317	0.790	-0.259	1.000	
Hõljuvaine	0.039	-0.059	0.326	-0.156	0.194	-0.341	0.356	-0.219	0.939	-0.134	0.787	1.000
DO%	0.271	-0.432	0.164	-0.464	0.906	-0.086	0.222	-0.060	0.182	-0.101	0.454	0.297

Joonis 6. Külmallikad pärast spordibaasi basseini (SP6)

Pärast spordibaasi basseini on külmallikate vees (SP6) oluline sõltuvus hõljuvaine ja fosfori sisalduse ning temperatuuri ja elektrijuhtivuse (soolsuse) vahel. Vee orgaanika sisaldust (KHT) mõjutab peamiselt hõljuvainete sisaldus.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.532	1.000											
pH	0.168	-0.147	1.000										
ELJ, µS/cm	-0.336	0.770	-0.102	1.000									
Lahustunui	0.426	-0.638	-0.108	-0.466	1.000								
NH4+	-0.187	0.216	-0.183	0.375	-0.066	1.000							
BHT	0.064	-0.066	-0.401	-0.221	0.172	0.083	1.000						
Cl	-0.271	0.338	0.081	0.223	0.008	-0.198	-0.280	1.000					
P	-0.369	0.245	0.163	-0.127	-0.119	-0.069	0.008	-0.003	1.000				
N	0.238	-0.376	0.068	-0.438	0.451	-0.159	-0.189	-0.004	0.017	1.000			
KHT Mn	-0.273	0.425	-0.640	0.146	-0.120	-0.033	0.705	-0.013	0.221	-0.446	1.000		
Hõljuvaine	-0.078	-0.480	-0.260	-0.367	0.143	-0.110	-0.046	-0.076	-0.139	-0.134	-0.089	1.000	
DO%	0.277	-0.510	-0.192	-0.366	0.971	-0.014	0.240	0.117	-0.054	0.404	0.006	0.070	1.000

Joonis 7. Rõõmu (Trummi tn) allikad (SP7)

Eelnevalt jooniselt on näha, et Rõõmu (Trummi tn) allikates (SP7) märkimisväärseid sõltuvusi näitajate vahel ei ole. Omavahel sõltuvad BHT ja KHT.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.152	1.000											
pH	-0.383	0.365	1.000										
ELJ, µS/cm	-0.163	0.835	0.194	1.000									
Lahustunui	0.029	-0.815	-0.330	-0.682	1.000								
NH4+	0.376	0.090	0.315	0.173	-0.215	1.000							
BHT	0.188	-0.079	-0.457	-0.348	0.031	-0.488	1.000						
Cl	-0.144	0.249	0.397	0.162	-0.186	-0.151	-0.517	1.000					
P	0.575	0.342	-0.242	0.079	-0.395	0.004	0.644	-0.263	1.000				
N	0.349	-0.271	-0.250	-0.221	0.115	0.092	-0.325	0.482	-0.112	1.000			
KHT Mn	0.700	-0.137	-0.561	-0.260	0.001	0.058	0.673	-0.503	0.829	0.015	1.000		
Hõljuvaine	0.770	0.330	-0.139	0.135	-0.396	0.257	0.379	-0.118	0.885	0.040	0.732	1.000	
DO%	-0.004	-0.650	-0.300	-0.546	0.964	-0.264	0.049	-0.148	-0.329	0.030	-0.018	-0.365	1.000

Joonis 8. Rõõmu allikate kraav Trummi tänaval (SP8)

Eelnevalt jooniselt on näha, et Rõõmu allikate kraav vees Trummi tänaval (SP8) kasvab vooluhulgaga kasvades vee KHT ja hõljuvainete sisaldus. BHT on seotud fosfori sisaldusega, ning fosfor omakorda KHT ja hõljuvainetega.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	0.110	1.000											
pH	-0.364	0.178	1.000										
ELJ, µS/cm	0.002	0.863	0.092	1.000									
Lahustunui	-0.017	-0.751	-0.372	-0.633	1.000								
NH4+	0.337	0.381	-0.514	0.442	-0.203	1.000							
BHT	0.498	0.214	-0.230	0.026	0.010	0.028	1.000						
Cl	0.095	0.048	0.443	0.013	-0.323	-0.141	-0.244	1.000					
P	-0.024	0.682	-0.130	0.501	-0.459	0.553	-0.035	0.014	1.000				
N	-0.290	-0.556	-0.017	-0.474	0.304	-0.225	-0.496	0.204	-0.184	1.000			
KHT Mn	0.069	-0.212	-0.427	-0.275	0.280	0.218	0.007	-0.267	0.296	0.182	1.000		
Hõljuvaine	-0.072	0.341	-0.246	0.203	-0.045	0.359	0.117	-0.160	0.672	-0.032	0.719	1.000	
DO%	0.067	-0.596	-0.520	-0.493	0.963	-0.062	0.172	-0.443	-0.309	0.177	0.364	0.119	1.000

Joonis 9. Soone oja Kadaka teel (SP9)

Soone oja vees Kadaka teel (SP9) on fosfori sisaldusel oluline sõltuvus hõljuvainete, KHT ja vee temperatuuriga.

	Vooluhulk l/	temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	üd hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.286	1.000											
pH	-0.047	0.404	1.000										
ELJ, µS/cm	-0.329	0.674	-0.038	1.000									
Lahustunuu	0.133	-0.841	-0.585	-0.579	1.000								
NH4+	-0.289	-0.129	-0.216	0.280	0.156	1.000							
BHT	0.417	-0.064	-0.066	-0.322	0.008	-0.184	1.000						
Cl	-0.613	0.230	0.139	0.227	-0.176	0.016	-0.482	1.000					
P	-0.152	0.805	-0.017	0.725	-0.601	0.206	-0.083	0.080	1.000				
N	0.267	-0.599	-0.362	-0.377	0.461	-0.056	-0.190	0.095	-0.432	1.000			
KHT Mn	0.640	-0.462	-0.383	-0.286	0.338	0.060	0.337	-0.794	-0.124	0.106	1.000		
Hõljuvaine	0.353	0.587	0.411	0.163	-0.617	-0.295	0.530	-0.420	0.492	-0.608	0.231	1.000	
DO%	0.078	-0.661	-0.551	-0.510	0.950	0.055	0.030	-0.123	-0.510	0.346	0.188	-0.561	1.000

Joonis 10. Soone oja Paldiski mnt äärsel haljasalal asuvas kanalisatsioonikaevus (SP10)

Eelnevalt jooniselt on näha, Soone oja vee, Paldiski mnt äärsel haljasalal asuvas kanalisatsioonikaevus (SP10) kasvab vee vooluhulgaga vee KHT ja väheneb kloriidide sisaldus.

	Vooluhulk l/	temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	üd hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.621	1.000											
pH	-0.419	0.434	1.000										
ELJ, µS/cm	-0.683	0.795	0.251	1.000									
Lahustunuu	0.382	-0.804	-0.454	-0.642	1.000								
NH4+	-0.244	0.181	-0.185	0.327	-0.060	1.000							
BHT	-0.035	0.043	-0.375	-0.127	0.057	0.138	1.000						
Cl	-0.642	0.437	0.058	0.810	-0.379	0.157	-0.127	1.000					
P	-0.435	0.589	-0.137	0.505	-0.364	0.358	0.613	0.456	1.000				
N	-0.226	-0.053	-0.202	0.074	-0.060	-0.038	0.073	0.361	0.154	1.000			
KHT Mn	0.433	-0.296	-0.348	-0.656	0.337	0.029	0.617	-0.698	0.139	-0.136	1.000		
Hõljuvaine	-0.139	0.229	-0.164	-0.060	-0.152	0.136	0.846	-0.091	0.688	0.201	0.674	1.000	
DO%	0.220	-0.617	-0.406	-0.528	0.957	-0.052	0.142	-0.315	-0.192	-0.077	0.359	-0.034	1.000

Joonis 11. Järveotsa oja Astangul (SP11)

Järveotsa oja vee Astangul (SP11) on oluline sõltuvus kloriidide sisalduse ja elektrijuhtivuse vahel. Hõljuvaine sisaldusel on oluline seos BHT, KHT ja fosfori sisalduse vahel. Vee keemilist ja bioloogilist hapnikutarvidust kasvatab tõenäoliselt hõljuvainete sisaldus. Vee vooluhulga kasvades väheneb aga kloriidide sisaldus vees.

	Vooluhulk l/	temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	üd hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.334	1.000											
pH	0.059	0.571	1.000										
ELJ, µS/cm	-0.403	0.776	0.328	1.000									
Lahustunuu	0.122	-0.777	-0.194	-0.676	1.000								
NH4+	-0.302	-0.189	-0.467	0.284	-0.057	1.000							
BHT	-0.142	-0.039	-0.130	0.001	0.177	0.021	1.000						
Cl	-0.507	0.391	-0.094	0.677	-0.488	0.317	-0.079	1.000					
P	-0.285	0.217	-0.347	0.476	-0.349	0.562	0.418	0.490	1.000				
N	0.197	-0.320	-0.110	-0.212	0.302	-0.388	0.216	0.141	0.002	1.000			
KHT Mn	0.479	-0.513	-0.244	-0.665	0.522	-0.175	0.235	-0.883	-0.164	0.017	1.000		
Hõljuvaine	0.067	-0.022	-0.217	0.154	-0.114	0.382	0.551	0.130	0.835	0.102	0.164	1.000	
DO%	0.032	-0.597	-0.040	-0.586	0.964	-0.185	0.274	-0.479	-0.328	0.316	0.491	-0.107	1.000

Joonis 12. Järveotsa oja Paldiski mnt ja Harku järve vahel (SP12)

Eelnevalt jooniselt on näha, et suure tõenäosusega satuvad fosforiühendid vette hõljuvainetega. Sõltuvus on elektrijuhtivuse ja kloriidisisalduse ning ammoniaagi- ja fosforiühendite vahel.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.001	1.000											
pH	0.428	1.000											
ELJ, µS/cm	0.050	0.797	0.197	1.000									
Lahustunuu	0.098	-0.871	0.079	-0.828	1.000								
NH4+	-0.026	-0.443	-0.400	-0.112	0.268	1.000							
BHT	-0.124	-0.178	-0.400	-0.008	0.108	0.692	1.000						
Cl	0.377	0.534	0.442	0.753	-0.502	-0.236	-0.464	1.000					
P	-0.148	0.222	0.104	-0.318	0.050	-0.298	-0.075	-0.292	1.000				
N	0.012	-0.696	-0.370	-0.459	0.464	0.423	0.430	-0.415	-0.205	1.000			
KHT Mn	-0.285	0.523	-0.096	0.107	-0.373	-0.619	-0.263	-0.007	0.665	-0.580	1.000		
Hõljuvaine	-0.021	0.333	0.108	-0.175	-0.061	-0.209	-0.126	-0.122	0.922	-0.465	0.696	1.000	
DO%	0.120	-0.764	0.258	-0.766	0.978	0.191	0.087	-0.450	0.101	0.386	-0.362	-0.022	1.000

Joonis 13. Järve lõunakalda elurajooni Argo09 (SP13) - veeproovide arv 10.

Järve lõunakalda elurajooni Argo09 (SP13) vees on sõltuvus on elektrijuhtivuse ja kloriidisisalduse Samuti on oluline sõltuvus hõljuvainete ja fosfori vahel.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.297	1.000											
pH	0.233	0.387	1.000										
ELJ, µS/cm	-0.530	0.754	-0.012	1.000									
Lahustunuu	0.101	-0.841	-0.472	-0.527	1.000								
NH4+	-0.128	-0.521	-0.719	-0.203	0.332	1.000							
BHT	-0.194	-0.175	-0.613	0.116	0.061	0.787	1.000						
Cl	-0.276	0.003	-0.007	0.199	-0.002	-0.057	0.078	1.000					
P	-0.497	0.628	0.104	0.452	-0.375	-0.171	0.172	0.038	1.000				
N	0.129	-0.409	-0.518	-0.399	0.347	0.597	0.614	0.179	-0.014	1.000			
KHT Mn	-0.348	0.578	-0.041	0.373	-0.282	-0.165	0.128	0.074	0.896	0.059	1.000		
Hõljuvaine	-0.350	0.440	0.183	0.361	-0.309	-0.131	0.201	0.001	0.795	-0.034	0.579	1.000	
DO%	0.058	-0.692	-0.451	-0.426	0.964	0.195	-0.033	-0.068	-0.232	0.270	-0.117	-0.232	1.000

Joonis 14. Karjäärivee kraav suudmes (SP 14)

Eelnevalt jooniselt on näha, et väga oluline seos leiti KHT, hõljuvaine ja fosfori sisalduse vahel. Fosforiühendid satuvad vette hõljuvainetega. Vee BHT kasvab samuti koos ammoniaagisisaldusega vees.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.625	1.000											
pH	-0.108	0.073	1.000										
ELJ, µS/cm	-0.778	0.872	-0.079	1.000									
Lahustunuu	0.471	-0.826	-0.121	-0.644	1.000								
NH4+	-0.314	0.459	-0.189	0.256	-0.291	1.000							
BHT	-0.057	0.091	-0.026	-0.065	-0.092	0.402	1.000						
Cl	-0.663	0.245	-0.199	0.496	-0.248	0.115	0.100	1.000					
P	-0.384	0.678	-0.142	0.528	-0.687	0.637	0.210	0.344	1.000				
N	0.504	-0.427	0.110	-0.473	0.161	-0.487	0.007	0.041	-0.379	1.000			
KHT Mn	0.777	-0.557	0.003	-0.775	0.577	0.037	0.324	-0.664	-0.423	0.251	1.000		
Hõljuvaine	0.617	-0.201	0.212	-0.472	0.033	-0.014	0.464	-0.330	0.135	0.385	0.526	1.000	
DO%	0.376	-0.648	-0.081	-0.507	0.954	-0.188	-0.039	-0.220	-0.613	0.119	0.566	0.015	1.000

Joonis 15. Harku oja suudme lähedal (SP15)

Eelnevalt jooniselt on näha, et Harku oja vee vooluhulga kasvades kasvab vee KHT olulisel määral ja hõljuvainete hulk märkimisväärselt. Vooluhulga kasvades väheneb vee elektrijuhtivus ja kloriidide sisaldus vees. Vee fosfori ja ammoniaagisisaldus on olulises positiivses korrelatsioonis. Fosfori sisaldus on omakorda sõltuvuses vee temperatuurist.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.582	1.000											
pH	-0.238	0.398	1.000										
ELJ, µS/cm	-0.582	0.768	0.256	1.000									
Lahustunu	0.532	-0.858	-0.441	-0.683	1.000								
NH4+	0.443	-0.358	-0.738	-0.176	0.221	1.000							
BHT	-0.350	0.269	-0.046	0.118	-0.362	0.094	1.000						
Cl	-0.817	0.323	-0.004	0.349	-0.445	-0.225	0.336	1.000					
P	-0.391	0.398	-0.088	0.005	-0.509	-0.007	0.282	0.461	1.000				
N	-0.286	0.028	-0.444	-0.056	-0.278	0.325	0.379	0.628	0.487	1.000			
KHT Mn	0.035	0.071	-0.401	0.016	-0.238	0.588	0.359	0.300	0.317	0.542	1.000		
Hõljuvaine	-0.624	0.619	0.236	0.419	-0.736	-0.108	0.474	0.707	0.480	0.548	0.578	1.000	
DO%	0.460	-0.734	-0.379	-0.573	0.972	0.100	-0.339	-0.447	-0.579	-0.383	-0.323	-0.740	1.000

Joonis 16. Tiskre oja järvest väljavoolu lähedal (SP16)

Eelnevalt jooniselt on näha, et Tiskre oja vee, järvest väljavoolu lähedal (SP16), vooluhulga kasvades väheneb vee kloriidide ja hõljuvainete sisaldus olulisel määral ja kasvab hapniku sisaldus märkimisväärselt. Kloriidide sisaldus on olulises korrelatsioonis hõljuvainete ja lämmastiku sisaldusega.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	0.572	1.000											
pH	0.259	-0.144	1.000										
ELJ, µS/cm	0.619	0.382	0.028	1.000									
Lahustunu	-0.791	-0.617	-0.011	-0.492	1.000								
NH4+	-0.426	-0.207	0.253	0.151	0.256	1.000							
BHT	-0.746	-0.209	-0.175	-0.145	0.733	0.695	1.000						
Cl	-0.516	-0.068	0.131	0.025	0.188	0.704	0.518	1.000					
P	0.004	0.294	0.190	-0.089	0.439	0.001	0.423	-0.201	1.000				
N	0.205	0.550	-0.692	-0.127	-0.238	-0.744	-0.270	-0.490	0.151	1.000			
KHT Mn	0.325	0.325	0.025	-0.239	0.102	-0.654	-0.209	-0.725	0.719	0.578	1.000		
Hõljuvaine	-0.399	-0.054	0.101	-0.266	0.785	0.107	0.653	0.053	0.879	0.016	0.504	1.000	
DO%	-0.770	-0.510	-0.014	-0.475	0.991	0.243	0.758	0.219	0.522	-0.182	0.155	0.850	1.000

Joonis 17. Tiskre elurajooni sademevee väljalask (SP17) - mõõtekordade arv 7.

Tiskre elurajooni sademevee väljalasku (SP17) vees on oluline sõltuvus hõljuvainete ja fosfori sisalduse vahel.

	Vooluhulk l/temperatuur,	pH	ELJ, µS/cm	ud hapnik,	NH4+	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvainea	DO%	
Vooluhulk	1.000												
Temperatu	-0.496	1.000											
pH	0.369	-0.317	1.000										
ELJ, µS/cm	-0.617	0.825	-0.355	1.000									
Lahustunu	0.560	-0.824	0.291	-0.593	1.000								
NH4+	-0.287	0.037	-0.381	0.314	0.270	1.000							
BHT	0.006	0.390	0.131	0.216	-0.304	0.071	1.000						
Cl	-0.774	0.331	-0.434	0.557	-0.338	0.477	-0.018	1.000					
P	-0.402	0.467	-0.307	0.226	-0.434	0.337	0.260	0.285	1.000				
N	-0.102	0.354	-0.315	0.277	-0.206	0.648	0.514	0.230	0.545	1.000			
KHT Mn	0.036	-0.250	-0.195	-0.221	0.142	0.331	0.111	-0.077	0.042	0.384	1.000		
Hõljuvaine	-0.066	0.602	0.068	0.454	-0.336	0.110	0.482	0.115	0.357	0.441	-0.045	1.000	
DO%	0.687	-0.826	0.521	-0.824	0.668	-0.499	-0.303	-0.618	-0.600	-0.631	-0.073	-0.514	1.000

Joonis 18. Tiskre oja suudme lähedal (SP18)

Eelnevalt jooniselt on näha, et Tiskre oja suudmes (SP18), kasvab vooluhulga kasvades vee hapniku sisaldus ja väheneb kloriidide sisaldus olulisel määral. Oluline sõltuvus on lämmastiku ja ammoniumi vahel, mõõdukas sõltuvus lämmastiku ja BHT ning fosfori vahel.

5 HARKU JÄRVE JA TISKRE OJA VEE OMADUSTES AJA JOOKSUL TOIMUNUD MUUTUSED

Järgnev peatükk põhineb käesoleva seire raames määratud analüüsitulemustel ja eelnevate seireperioodide lõpparuannetel^{9,10}.

Harku järvest on võetud analüüsiks vett ainult supelrannast (SP4). Üsna hästi peaks järve vee kvaliteeti, eriti selle loodeosas, kirjeldama ka Tiskre ojast vahetult peale järvest väljavoolamist (SP16) võetud veeproovid.

Järgnevates tabelites (Tabel 10; Tabel 11) on toodud Harku järves ning Tiskre ojas eelnevate seirete ja käesoleva seire raames määratud kvaliteedinäitajate aritmeetilised keskmised. Eelnevate seirete raames on määratud veel lisaks mitmeid näitajaid (kuivjääk, värvus, NO₃ jne.), kuid neid pole käesolevas töös kajastatud, kuna neid näitajaid käesoleva seire lähteülesande kohaselt pole vaja määrata. Nende näitajate muutusi aja jooksul on käsitletud eelnevate seirete lõpparuannetes.

Tabel 10. Harku järve vee (SP 4) kvaliteedinäitajad erinevatel perioodidel

Näitaja	Ühik	1968-1982	1988-1992	1993-2001	2002-2011	2012-2014	2015-2017
Proovide arv	tk	16	18	17	44	15	15
Lahust O ₂	mg/l	-	11,2	9,4	10,9	11,0	11,3
Temperatuur	°C	-	13	9,4	10,9	7,3	13,5
El. juhtivus	µS/cm	-	-	-	432	436,7	350
Hõljuvained	mg/l	9	45	34	50	26,0	33
pH	-	7,98	8,70	8,65	8,61	8,6	8,6
KHT _{Mn}	mg/l	15,9	19,8	19,8	26,2	16,7	22,9
BHT ₇	mg/l	-	8,0	8,0	9,0	5,9	7,8
Cl-	mg/l	29,9	29,2	19,5	28,9	23,1	32,1
NH ₄	mg/l	0,95	0,50	0,12	0,11	0,2	0,08
P _{üld}	mg/l	-	0,307	0,186	0,193	0,1	0,15
N _{üld}	mg/l	-	1,22	2,16	2,00	2,4	2,3

Tabel 11. Tiskre ojas Harku järve lähedal (SP16) vee kvaliteedinäitajad erinevatel ajaperioodidel

Näitaja	Ühik	1973-1983	1988-1992	1993-2001	2002-2011	2012-2014	2015-2017
Proovide arv	tk	26	22	20	42	15	15
Lahust O ₂	mg/l	9,9	11,1	11,4	10,3	10,4	8,7
Temperatuur	°C	12,3	8,7	11,2	10,6	7,2	12,8
El. juhtivus	µS/cm	-	-	375	434	458,2	350
Hõljuvained	mg/l	12	43	31	42	27,2	31,7
pH	-	7,84	8,39	8,42	8,36	8,3	8,2
KHT _{Mn}	mg/l	20,1	18,9	20,2	24,5	19,5	23,4
BHT ₇	mg/l	-	6,4	7,7	7,6	5,8	7,8
Cl-	mg/l	31,8	28,7	20,9	27	23,6	30,8
NH ₄	mg/l	1,3	0,4	0,11	0,18	0,3	0,08
P _{üld}	mg/l	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
N _{üld}	mg/l	-	2,2	2,2	2,1	2,7	2,4

Eelnevatest tulemustest on näha, et Harku järve veekvaliteet võrreldes eelnevate aastatega on üldiselt muutunud veidi halvemaks. Võrreldes eelneva seireperioodiga (2012-2014), on kõigi kvaliteedinäitajate sisaldus Harku järve supelranna piirkonnas kasvanud va. Elektri juhtivus, N_{üld} ning NH₄. Kõige märgatavama tõusu on teinud klooriidide sisaldus supelranna vees, mis on ka üheks veekogu antropogeenset koormust iseloomustavaks näitajaks.

⁹ Tallinna Tehnikaülikool, AS Tallinna Vesi. 2014. Harku järve vee kvaliteedi seire 2012-2014. Lõpparuanne. Tallinn.

¹⁰ OÜ Keskkonnauuringute Keskus. 2011. Harku järve vee kvaliteedi seire 2010-2011. Tallinn.

Kõrgenenud kloriidide sisaldus on iseloomulik ka Tiskre oja Harku järve lähedal. Antud seirepunktis on kloriidide sisaldus püsinud samal tasemel supelranna vees oleva kloriidide kontsentratsiooniga ka eelnevate seirete ajal ning kloriidide sisalduse muutuste trend on sarnane Harku järve kaguosale. Antud seirepunktis on üldiselt näha samu kvaliteedinäitajate trende, nagu Harku järve supelrannas.

Kui võrrelda Harku järve supelranna vett ja Tiskre oja Harku järve väljavoolu vett, on näha, et peaaegu kõigi näitajate osas, on Tiskre oja vesi natuke paremate kvaliteedinäitajatega. Üldiselt on antud näitajate väärtused püsinud mõlemas seirepunktis enam vähem samal tasemel.

Tiskre oja suudmes pole eelnevate seirete raames veeseiret teostatud. Käesolevast veeseirest alates seda teostatakse. Järgnevas tabelis (Tabel 12) on toodud Tiskre oja suudmes määratud kvaliteedinäitajate aritmeetilised keskmised 2015. -2017. aastal.

Tabel 12. Tiskre oja suudmes (SP18) vee kvaliteedinäitajad aastatel 2015-2017

Näitaja	Ühik	2015	2016	2017
Proovide arv	tk	5	5	5
Lahust O ₂	mg/l	6	5,7	6,1
Temperatuur	°C	13	13	12
El. juhtivus	µS/cm	396	384	386
Hõljuvained	mg/l	18	19	18
pH	-	7,6	7,7	7,6
KHT _{Mn}	mg/l	22	18	21
BHT ₇	mg/l	5,9	5,2	5,4
Cl ⁻	mg/l	38	32	34
NH ₄	mg/l	0,9	0,2	0,4
P _{üld}	mg/l	0,4	0,2	0,3
N _{üld}	mg/l	2,4	2,2	2,2

Kui võrrelda eelnevaid tabeleid (Tabel 11 ja Tabel 12), on näha, et pH, hõljuvainete, KHT_{Mn}, BHT₇ ning N_{üld} näitajate poolest on Tiskre oja suue natuke paremas seisus, kui ülesvoolu Harku järve lähedal. Samas P_{üld}, NH₄, Cl ja elektri juhtivuse tase on suudmes veidike kõrgem. Üldiselt on aga näha, et vee kvaliteedinäitajate kontsentratsioon suudmes on küllaltki samal tasemel Harku järve lähedal oleva vee näitajatele.

6 HARKU JÄRVE SUUBUVATE VEEKOGUDE VEE OMADUSTES AJA JOOKSUL TOIMUNUD MUUTUSED

Harku järve suubuvatest veekogudest on pikema aja jooksul proove võetud kolmes: Harku ojas, Järveotsa ojas (eelnevate seiretes Kadaka oja) ja karjääri kraavis (SP14). Saamaks teavet nende veekogude vee koostises aja jooksul toimunud muutuste kohta on järgnevas tabelites (Tabel 13, Tabel 14, Tabel 15) esitatud analüüsitud näitajate keskvärtused erinevate perioodide jaoks.

Eelnevate seirete raames on määratud veel lisaks mitmeid näitajaid (kuivjääk, värvus, NO₃ jne.), kuid neid pole käesolevas töös kajastatud, kuna neid näitajaid käesoleva seire lähteülesande kohaselt pole vaja määrata. Nende näitajate muutusi aja jooksul on käsitletud eelnevate seirete lõpparuannetes.

Soone oja (SP10) keskmistatud mõõtmistulemused on kättesaadavad alates 2009. aasta seireperioodist (Tabel 15). Hargi tn kraavi (SP1), pumpla juures oleva kraavi (SP2), sõudebaasi kraavi (SP3) ja elurajooni Argo09 kraavi (SP 13) vee kvaliteedinäitajates aja jooksul toimunud muudatusi pole eelnevates seirearuannetes käsitletud. Andmete kättesaadavusest lähtudes, on käesolevas töös käsitletud antud seirepunktides aja jooksul toimunud muutusi kvaliteedinäitajates alates 2012. aastast (Tabel 16 Tabel 18; Tabel 19; Tabel 20). Kuna antud periood on liiga lühike, et nähtavaid tendentse eraldi välja tuua, on käesolevas töös antud seirepunktide kohta toodud välja ainult tabelites kvaliteedinäitajate võrdlus eelneva seireperioodiga (2012-2014).

Tabel 13. Harku oja vee (SP 15) kvaliteedinäitajad suudmes erinevatel perioodidel

Näitaja	Ühik	1971-1983	1988-1992	1993-2001	2002-2011	2012-2014	2015-2017
Proovide arv	tk	30	24	23	42	15	15
Lahust O ₂	mg/l	11,1	10,5	10,1	10,4	10,92	9,54
Temperatuur	°C	-	8,6	10,4	9,2	5,8	11,7
El. juhtivus	µS/cm	-	-	485	520	515,8	433
Hõljuvained	mg/l	4	17	8	8	8,87	6,0
pH	-	7,45	7,95	7,83	7,86	7,91	7,94
KHT _{Mn}	mg/l	15,2	16,2	14,6	18,6	18,48	19,0
BHT ₇	mg/l	-	4,3	3,7	2,5	1,6	1,8
Cl ⁻	mg/l	37,9	29	17,7	23,4	19,2	28,5
NH ₄	mg/l	1,6	0,45	0,15	0,09	0,11	0,08
P _{üld}	mg/l	-	0,13	0,15	0,18	0,14	0,17
N _{üld}	mg/l	-	5,44	3,00	1,89	1,89	1,70

Eelnevast tabelist on näha, et Harku oja vees on elektrijuhtivuse (soolsuse), BHT, ammoniumühendite ja üldlämmastiku sisalduse osas näha vee kvaliteedi paranemist. Vee pH, KHT tase, fosforisisaldus on siiski tõusutrendis. Teiste näitajate puhul kindlaid trende välja ei saa tuua.

Tabel 14. Järveotsa oja vee (SP12) kvaliteedinäitajad suudmes erinevatel perioodidel

Näitaja	Ühik	1971-1983	1988-1992	1993-2001	2002-2011	2012-2014	2015-2017
Proovide arv	tk	22	5	18	41	15	15
Lahust O ₂	mg/l	-	-	-	9,3	9,4	9,5
Temperatuur	°C	-	-	-	9,0	5,8	12,3
El. juhtivus	µS/cm	-	-	-	702	731,3	494
Hõljuvained	mg/l	1	31	16	5	9,13	11,9
pH	-	7,43	7,48	7,74	7,63	7,82	7,97
KHT _{Mn}	mg/l	9,6	13,2	14,1	16	14,8	21,4
BHT ₇	mg/l	-	4,5	2,6	2,2	1,89	1,91
Cl ⁻	mg/l	38,2	45,7	32,9	56,1	57,3	57,1
NH ₄	mg/l	0,41	0,28	0,12	0,28	0,47	0,06
P _{üld}	mg/l	-	0,07	0,12	0,13	0,15	0,15

N _{üld}	mg/l	-	3,08	2,49	1,84	2,02	1,94
------------------	------	---	------	------	------	------	------

Eelnevast tabelist on näha, et Järveotsa oja vee kvaliteedinäitajate puhul ilmnevad erinevused BHT₇, kloriidide ja üldfosfori osas. Lahustunud hapniku sisalduse, elektrijuhtivuse (soolsuse), BHT ja üldlämmastiku osas on näha Järveotsa oja vee kvaliteedi paranemist.

Samas on näha vee pH ja KHT kasvu, kloriidide ja üldfosfori sisalduse kasvu. kusjuures kloriidide keskmine kontsentratsioon on võrreldes teiste sissevooludega väga kõrge. Ülejäänud näitajate puhul kindlaid trende välja ei saa tuua.

Tabel 15. Karjäärivee kraavi vee (SP 14) kvaliteedinäitajad suudmes erinevatel perioodidel

Näitaja	Ühik	1971-1983	1988-1992	1993-2001	2002-2011	2012-2014	2015-2017
Proovide arv	tk	7	7	18	42	15	15
Lahust O ₂	mg/l	-	-	12	10,4	10,4	9,3
Temperatuur	°C	-	-	14,3	10,5	6,6	13,0
El. juhtivus	µS/cm	-	-	-	569	651,3	497
Hõljuvained	mg/l	4	26	10	11	11,5	24
pH	-	7,56	7,73	7,8	7,85	7,97	8,0
KHT _{Mn}	mg/l	6,1	10,2	12,2	13,9	13,04	17,5
BHT ₇	mg/l	-	3,2	3,3	2	1,58	1,8
Cl-	mg/l	24,5	24,7	21,5	28,9	24	25,2
NH ₄	mg/l	0,27	0,21	0,15	0,18	0,3	0,15
P _{üld}	mg/l	-	0,06	0,09	0,12	0,13	0,15
N _{üld}	mg/l	-	1,84	1,6	1,16	1,4	1,3

Eelnevast tabelist on näha, et karjääri kraavi vee kvaliteedinäitajate puhul ilmnevad erinevused lahustunud hapniku, pH, BHT₇, ja KHT_{Mn} osas. Positiivse poole pealt on languses vee elektrijuhtivus (soolsus), BHT₇ tase ja üldlämmastiku sisaldus. Negatiivse poole pealt on näha selget pH tõusu, mis näitab, et kraavi vesi on muutumas aina aluselisemaks. Lisaks on vähenemas lahustunud hapniku sisaldus ja suurenenas ka kraavi vee hõljuvainete, fosfori sisaldus ja permanganaatne indeks. Ülejäänud näitajate puhul kindlaid trende välja ei saa tuua.

Tabel 16. Soone oja vee (SP 10) kvaliteedinäitajad suudmes erinevatel perioodidel

Näitaja	Ühik	2009-2011	2012-2014	2015-2017
Proovide arv	tk	11	15	15
Lahust O ₂	mg/l	11,5	11,29	9,2
Temperatuur	°C	6,9	6,2	11,4
El. juhtivus	µS/cm	514	528,3	372
Hõljuvained	mg/l	9	5,4	3,8
pH	-	7,77	8,02	8,05
KHT _{Mn}	mg/l	8,2	5,52	7,4
BHT ₇	mg/l	1,9	1,35	1,6
Cl-	mg/l	47,2	44,6	42,6
NH ₄	mg/l	0,11	0,08	0,04
P _{üld}	mg/l	0,16	0,09	0,13
N _{üld}	mg/l	3,67	3,27	2,66

Eelnevast tabelist on näha, et Soone oja vee kvaliteedinäitajate puhul ilmnevad erinevused hõljuvainete, pH, BHT₇, NH₄, N_{üld} ja kloriidide osas. Positiivse poole pealt on languses vee elektrijuhtivus (soolsus) ja kloriidisisaldus, hõljuvainete, BHT₇, NH₄ ja üldlämmastiku tase.

Negatiivse poole pealt on näha vee pH tõusu. Viimane näitab, et kraavi vesi on muutumas aluselisemaks. Ülejäänud näitajate puhul kindlaid trende välja ei saa tuua.

Tabel 17. Hargi tn kraavi vee (SP 1) kvaliteedinäitajad suudmes kahel seire perioodil

Näitaja	Ühik	2012-2014	2015-2017	Muutus, +/-
Proovide arv	tk	15	15	
Lahust O ₂	mg/l	7,84	7,63	
Temperatuur	°C	8,3	11,8	
El. juhtivus	µS/cm	881,9	644	-
Hõljuvained	mg/l	10,9	29,8	+
pH	-	7,13	7,28	+
KHT _{Mn}	mg/l	7,74	8,39	+
BHT ₇	mg/l	2,35	3,16	+
Cl ⁻	mg/l	56,6	58,7	+
NH ₄	mg/l	0,89	0,79	-
P _{üld}	mg/l	0,09	0,15	+
N _{üld}	mg/l	1,88	2,03	+

Tabel 18. Pumpla juures oleva kraavi vee (SP 2) kvaliteedinäitajad kahel seire perioodil

Näitaja	Ühik	2012-2014	2015-2017	Muutus, +/-
Proovide arv	tk	12	15	
Lahust O ₂	mg/l	7,58	7,47	-
Temperatuur	°C	5,63	10,1	
El. juhtivus	µS/cm	378,6	269,3	-
Hõljuvained	mg/l	14,8	7,6	-
pH	-	7,24	7,52	+
KHT _{Mn}	mg/l	16,22	19,1	+
BHT ₇	mg/l	2,17	2,0	-
Cl ⁻	mg/l	14,8	13,4	-
NH ₄	mg/l	0,19	0,09	-
P _{üld}	mg/l	0,40	0,31	-
N _{üld}	mg/l	1,61	1,6	-

Tabel 19. Sõudebaasi läbiva kraavi vee (SP 3) kvaliteedinäitajad kahel seire perioodil

Näitaja	Ühik	2012-2014	2015-2017	Muutus, +/-
Proovide arv	tk	10	8	
Lahust O ₂	mg/l	5,92	4,87	-
Temperatuur	°C	5,3	8,6	
El. juhtivus	µS/cm	485,1	338	-
Hõljuvained	mg/l	20,9	20,6	-
pH	-	7,06	7,28	+
KHT _{Mn}	mg/l	23,11	36,4	+
BHT ₇	mg/l	2,04	5,38	+
Cl ⁻	mg/l	32,8	35,4	+
NH ₄	mg/l	0,62	0,25	-
P _{üld}	mg/l	1,07	1,08	+
N _{üld}	mg/l	2,48	2,24	-

Tabel 20. Elurajooni Argo09 kraavi (SP13) kvaliteedinäitajad kahel seire perioodil

Näitaja	Ühik	2012-2014	2015-2017	Muutus, +/-
Proovide arv	tk	10	10	
Lahust O ₂	mg/l	9,56	9,1	-
Temperatuur	°C	5,55	10,5	
El. juhtivus	µS/cm	940,9	763	+
Hõljuvained	mg/l	14,8	5,8	-
pH	-	7,64	7,8	+

KHT _{Mn}	mg/l	10,8	13,6	+
BHT ₇	mg/l	1,8	2,1	+
Cl ⁻	mg/l	20	57	+
NH ₄	mg/l	0,54	0,18	-
P _{üld}	mg/l	0,16	0,08	-
N _{üld}	mg/l	2,2	1,9	-

7 JÄRVE SUUBUVATE VEEKOGUDE POOLT KOHALE KANTAVAD REOAINETE HULGAD

Vastavalt peatükis 3.4.1 kirjeldatud seisundihinnangule, on Harku järv väga halvas seisundis olev veekogu. Väga halva seisundi põhjusteks on suured fosfori ja lämmastiku kogused ning kõrge pH.

Järgnevas tabelis on välja toodud erinevate sissevoolude osa järve kantavate reoainete koguses. Esitatud 2015-2017. aasta Harku järve koormuste bilanss. Tabelis on esitatud 2015-2017. aasta keskmised reostuskoormused veekogude kaupa ning esitatud summaarselt Harku järve kantud reoainete hulk. Tabelis on esitatud ka Harku järvest väljuva veekogu (Tiskre oja järvest väljavoolu lähedal) poolt järvest väljakantavad reoaine hulgad.

Tabel 21. Harku järve reoainete koormuse bilanss 2015-2017

Näitaja	Hargi tn kraav suudmes	Kraav endise poldri pumbamaja juures	Sõudebaasi territooriumi läbiv kraav	Soone oja Paldiski mnt äärsel haljasalal asuvas kanalisatsioonikaevus	Järveotsa oja Paldiski mnt ja Harku järve vahel	Järve lõunakalda elurajooni Argo09 kraav	Karjäärivee kraav suudmes	Harku oja suudme lähedal	Sisenev kokku	Tiskre oja järvest väljavoolu lähedal (väljuv)
Vooluhulk tuh m ³ /a	108,28	76,04	21,00	301,88	498,32	114,2	335,14	5130,1	6584,96	6206,1
NH ₄ ⁺ , t/a	0,09	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,31	0,49	0,77
BHT ₇ , t/a	0,35	0,15	0,06	0,51	0,84	0,22	0,58	8,96	11,67	41,24
Cl, t/a	6,13	1,11	0,70	12,52	18,1	10,0	8,15	96,98	153,69	166,38
P _{üld} , t/a	0,02	0,02	0,02	0,04	0,06	0,01	0,04	0,69	0,9	0,97
N _{üld} , t/a	0,22	0,13	0,04	0,82	1,04	0,22	0,45	10,48	13,4	13,61
KHT _{Mn} , t/a	0,92	1,44	0,66	2,45	14,1	1,44	5,50	124,33	150,84	146,47
Hõljuvained, t/a	2,20	0,46	0,18	1,24	6,63	0,64	4,18	57,98	73,51	145,24

Võrreldes 2015-2017. aastate keskmisi vooluhulki, on näha, et ca 80% aastasest Harku järve sisenevast veest tuleb Harku ojast. Seetõttu sisenevad ka enamused reoaineid Harku järve Harku oja kaudu ning Harku oja on põhiline Harku järve veekvaliteedi mõjutaja. Teiste veekogude vooluhulgad moodustavad kokku viiendiku Harku järve sisenevast veest, mistõttu on nende veekogude mõju üksikuna vaadates Harku järvele väiksem.

Võrreldes järve sisenevat summaarset sissevoolu ning Tiskre oja kaudu järvest väljavoolu, on näha, et sissevool järve ületab väljavoolu sellest, samuti ületavad paljude väljakantavate reoainete hulgad sisenevate reoainete hulka.

8 VEE KVALITEEDI MUUTUMINE VOOLAMISEL PIKI IISAKU SOONT (SOONE OJA)

Soone oja alguspunktiks on Hiiul Tähetorni tänava lähikonnas avanevad Rõõmu allikad, Sealt liigub vesi piki Trummi tänavat mööda kraavi ja suubub siis torusse, Mäekalda tänaval on oja uuesti kraavis, läbib Tehnopoly territooriumil asuva tiigi ja suubub jälle torru, Kadaka tänava lähikonnas voolab oja lühikese lõigu ulatuses järjekordselt maa peal ja suundub sealt edasi juba toru kaudu Harku järve ¹¹ Viimaseks proovivõtukohtaks on Õismäel Paldiski maantee ääres paiknev kanalisatsioonikaev, Seega saab Soone oja vee kvaliteedi piirkondlikke erinevusi kirjeldada nelja mõõtmiskoha analüüsitulemuste alusel, Järgnevas tabelis (Tabel 22) on toodud 2015-2017. aastate keskmised kvaliteedinäitajate analüüsitulemused.

Tabel 22, Iisaku soone seirepunktides 2015-2017 mõõdetud vee kvaliteedinäitajad

Näitaja	Ühik	Rõõmu allikad (SP7)	Rõõmu allikate kraav Trummi tänaval (SP8)	Soone oja Kadaka teel (SP9)	Soone oja Paldiski mnt, äärsel haljasalal asuvas kanalisatsioonikaevus (SP10)
Proovide arv	tk	15	15	15	15
Lahust O ₂	mg/l	10,2	9,0	10,2	9,2
Temperatuur	°C	8,4	10,9	11,4	11,4
El, juhtivus	µS/cm	274	348	362	372
Hõljuvained	mg/l	16	13,6	5,7	3,8
pH	-	7,8	7,8	8,0	8,1
KHT _{Mn}	mg/l	2,6	11	8,1	7,4
BHT ₇	mg/l	1,1	2,2	1,7	1,6
Cl ⁻	mg/l	33	36	43	43
NH ₄	mg/l	0,02	0,07	0,04	0,05
P _{üld}	mg/l	0,04	0,08	0,10	0,13
N _{üld}	mg/l	2,0	2,5	2,9	2,7

Veekogude seisundiklasse kirjeldavas osas selgus, et Rõõmu allikas on väga heas seisundis ning Trummi tänava kraav ja Soone oja Kadaka teel heas seisundis olevad veekogud. Soone oja suudme lähedal on aga kesises seisundis. Soone ojas Kadaka teel on vee kvaliteet muutuv, olles mõne näitaja osas lähemal Trummi tänava kraavi veele, teiste osas oja alamjooksu veele. Eelnevast tabelist on aga näha, et Rõõmu allikate kraavis Trummi tänaval on mitmed kvaliteedinäitajad võrreldes ülesvoolu asuva Rõõmu allikate seirepunktiga halvenenud. Samas Soone ojas Kadaka teel on antud näitajad jällegi madalamad.

¹¹ Keskkonnaregistri avalik teenus. register.keskkonnainfo.ee

9 ASTANGU UUE ELURAJOONI MÕJU JÄRVEOTSA OJA VEEKVALITEEDILE

Järgnevas tabelis (Tabel 23) on toodud Järveotsa oja ülemjooksu (SP11) ja alamjooksu (SP12) 2015-2017. aasta keskmised kvaliteedinäitajate analüüsitulemused.

Tabel 23, Kadaka oja kvaliteedinäitajate võrdlus 2015-2017

Näitaja	Ühik	Järveotsa oja astangul (SP11)	Järveotsa oja Paldiski mnt ja Harku järve vahel (SP12)
Proovide arv	tk	15	15
Lahust O ₂	mg/l	10,1	9,48
Temperatuur	°C	11,2	12,3
El, juhtivus	µS/cm	476	494
Hõljuvained	mg/l	21,0	11,9
pH	-	8,04	7,97
KHT _{Mn}	mg/l	25,6	21,4
BHT ₇	mg/l	2,16	1,91
Cl ⁻	mg/l	55,7	57,7
NH ₄	mg/l	0,04	0,06
P _{üld}	mg/l	0,19	0,15
N _{üld}	mg/l	2,21	1,94

Järveotsa ojast on proove võetud kahest punktist - ülemjooksul Astangult (SP11) ja alamjooksul suudme lähedusest (SP12). Seirepunkt SP11 jääb kohta, kus oja siseneb Astangu elurajooni ja sealt võetud vee kvaliteedile eeldatavalt elurajoon veel mõju ei avalda. Edasi kulgeb oja Astangu uute korrusmajade vahel ja Öismäe Järveotsa piirkonna servas kuni suubub Harku Järve. Teine proovivõtukoht asub suudme läheduses Paldiski mnt ja Harku järve vahel. Sealse vee kvaliteeti Astangu elurajoon eeldatavalt võib mõjutada. Oja seisundiklass füüsikalise-keemiliste üldnäitajate järgi oli mõlemas punktis keskine.

Eelnevast tabelist on näha, et Järveotsa oja suudmes on vee kvaliteedinäitajatest paremas seisus hõljuvainete, elektrijuhtivuse, pH, BHT₇, P_{üld}, N_{üld} ja KHT_{Mn} osas. Praegu tuleb Astangu ja Järveotsa piirkondadest lisanduv vesi Kadaka oja vee kvaliteedile enamiku näitajate osas kasuks. Toimub lahjenemine. Aeglase vooluga oja lõikudel settivad välja hõljuvained. Vee pH on suudme pool on vähem aluseline. Samas eeldatavalt antropogeense mõju tagajärjel suureneb suudme pool pisut kloriidisisaldus ning lisaks on suudmes madalam ka lahustunud hapniku tase.

10 TISKRE JA TANUMA ELURAJOONIDE SADEMEVEE OMADUSED

Tiskre ja Tanuma elurajoonide sademevesi juhitakse Tiskre oja Rannamõisa tee silla läheduses ühise väljalasuga (seirepunkt SP17). Veeproove on sealt võetud alates 2012. aastast. Seirete raames määratud kvaliteedinäitajate aritmeetilised keskmised on toodud järgnevas tabelis (Tabel 24), Punasega on märgitud piirväärtust¹² ületanud tulemused.

Tabel 24, Tiskre sademevee väljalasu (SP17) kvaliteedinäitajad

Näitaja	Ühik	2012-2014	2015-2017	Muutus, +/-
Proovide arv	tk	11	7	
Lahust O ₂	mg/l	3,47	3,52	+
Temperatuur	°C	4,41	7,97	
El, juhtivus	µS/cm	386,18	268,7	-
Hõljuvained	mg/l	24,73	15,9	-
pH	-	6,68	7,14	+
KHT _{Mn}	mg/l	43,9	60	+
BHT ₇	mg/l	2,26	2,6	+
Cl-	mg/l	22,3	22,4	+
NH ₄	mg/l	0,56	0,47	-
P _{üld}	mg/l	2,29	2,72	+
N _{üld}	mg/l	2,54	2,21	-

Eelnevast tabelist on näha, et Tiskre sademevee väljalasu (SP17) kvaliteedinäitajatest on paranenud võrreldes eelmise seireperioodiga elektrijuhtivuse, ammooniumi sisalduse ja hõljuvainete näitajad. Samas on halvenenud vee kvaliteet keemilise ja bioloogilise hapnikutarbimise osas. Teiste näitajate osas on muutused marginaalsed.

Vabariigi Valitsuse 29. novembri 2012. a, määruse nr 99¹³ kohaselt ei tohi veekogudesse juhitava sademevee hõljuvainete sisaldus ületada 40 mg/l ja naftaproduktide sisaldus 5 mg/l, Samuti ei tohi ületada määruse lisas 1 loetletud reostusnäitajate piirväärtusi. Lisas 1 toodud näitajatest on Harku järve veeseire raames määratud BHT₇, KHT, üldfosforit ja üldämmastikku ning pH-d, Alljärgnevas tabelis (Tabel 25) on toodud suublasse juhitava sademeveele sätestatud piirväärtused.

Tabel 25, Sademevee piirväärtused

Näitaja	Ühik	Piirväärtus
Hõljuvained	mg/l	40
pH	-	6-9
KHT	mg/l	125
BHT ₇	mg/l	15
Naftasaadused	mg/l	5
P _{üld}	mg/l	1
N _{üld}	mg/l	45

Eelnevate tabelite võrdlemisel on näha, et Tiskre elurajooni sademevee väljalasust võetud veeproovides ületatakse piirväärtust üldfosfori sisalduses. 2012-2014. teostatud seire raames ületati üldfosfori piirväärtust kõigis väljalasust võetud veeproovides. Ka 2015-2017 aasta seirel ületati üldfosfori piirväärtust kõigis väljalasust võetud veeproovides. 2014. aastal ületati ka kahes veeproovis hõljuvainete piirväärtust (15.02.2012 - 44 mg/l; 28.01.2014 - 45 mg/l). Eelneva seire

¹² Vabariigi Valitsuse 29. novembri 2012. aasta määrus nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed1“

¹³ Vabariigi Valitsuse 29. novembri 2012. aasta määrus nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed1“

tulemustes (2012-2014) on eeldatud, et hõljuvaine näol oli tegemist sellele piirkonnale omase soorauaga.

Hõljuvainete piirväärtust ületati 2015-2017. aasta seire ajal ühes proovis (31.10.2016- 57 mg/l), antud proovivõtu ajal oli seirepunkti vees näha palju heljunit (eeldatavalt sooraud). Teiste näitajate piirväärtusi pole 2015-2017 võetud üheski veeproovis ületatud.

11 HARKU VALLAST HARKU OJJA JUHITAVA SADEMEVEE KVALITEET

Harku oja vee kvaliteedi analüüsi on teostatud juba pikemat aega, Veeproove on võetud Harku oja alamjooksul, enne suubumist Harku järve,

2015 - 2017 aastal võeti Harku ojast (SP15) veeproove kokku viieteistkümnel korral, Proovides määratud kvaliteedinäitajad on toodud alljärgnevas tabelis (Tabel 26).

Tabel 26, Harku oja kvaliteedinäitajad 2015-2017 aastal

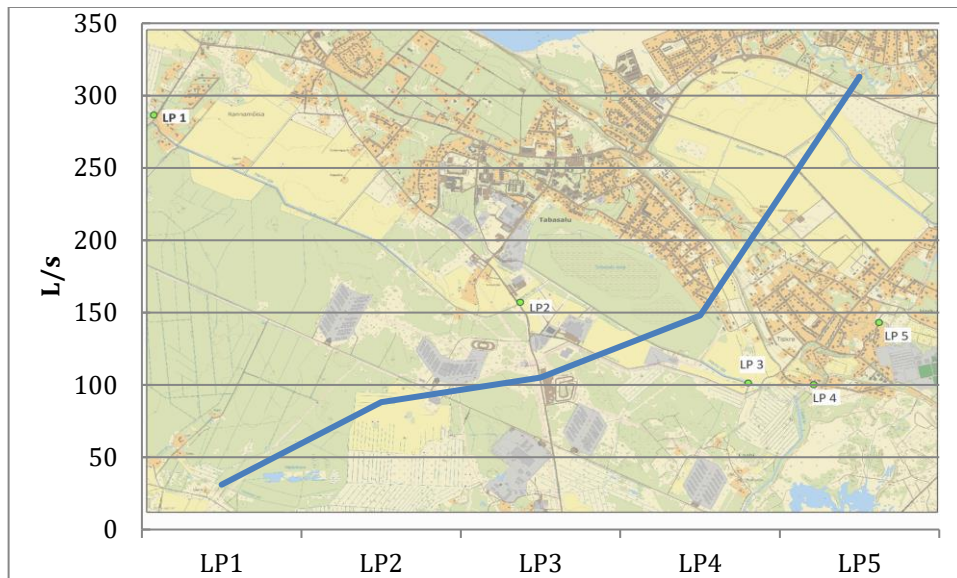
Kuupäev	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvained
20.05.2015	74,90	13,2	8,11	421	7,79	0,080	2,0	28	0,135	1,8	21	3,8
8.07.2015	33,88	15,6	7,89	475,9	5,23	0,148	1,3	29	0,22	1,52	14	3,5
1.09.2015	45,87	14,3	7,9	465,6	5,63	0,107	1,2	32	0,33	1,25	13	3,1
29.09.2015	28,91	11,1	7,9	507	8,59	<0,042	1,3	32	0,15	0,97	13	2,3
10.11.2015	51,99	7,1	7,81	434,7	10,95	<0,042	1,6	57	0,123	2,9	13	1,1
27.04.2016	619,4	6,7	8,2	295,3	10,05	<0,042	1,7	16	0,16	2,7	24	25
31.05.2016	0,000	16,6	8	514	5,54	0,101	2,3	33	0,2	1,67	15	3,6
13.07.2016	29,64	17,4	8,01	541	9,31	0,103	0,7	37	0,22	1,36	16	3,4
7.09.2016	246,1	14,7	7,99	482,7	9,09	0,072	2,0	15	0,128	1,93	22	4,1
31.10.2016	124,6	4,8	7,97	378,6	18,73	0,076	1,4	26	0,078	1,28	21	1,6
25.04.2017	107,0	6,3	8,12	320,4	11,92	0,082	1,9	22	0,08	1,62	23	2
12.06.2017	59,98	14,2	7,87	444	8,59	0,170	5,0	38	0,28	1,4	23	17
25.07.2017	38,47	16,6	7,82	498,7	7,27	0,140	1,5	32	0,27	1,28	18	3,7
13.09.2017	214,9	13,9	7,86	449	8,83	<0,042	1,7	19	0,12	1,74	18,1	5,8
1.11.2017	764,6	2,4	7,65	265,3	15,6	0,086	1,6	13	0,099	2,01	31	9,8

Peatükis 4 toodud analüüsitulemustes (Joonis 15) on näha, et vooluhulga suurenemisega kasvab ka BHT₇ ja KHT_{Mn} tase Harku oja vees, mis viitab sellele, et rohkemate sademetega perioodil jõuab sademetega Harku oja vette rohkem orgaanilist ainet.

Harku oja on käesoleval seireperioodil (2015-2017) määratud kvaliteedinäitajate põhjal kesises seisundis olev veekogu (Tabel 7). Peamised kesise seisundi põhjustajad on liiga kõrge üldfosfori tase ning liiga madal lahustunud hapniku sisaldus oja vees, millele on ojasse jõudval sademeveel eeldavalt suur mõju.

11.1 Harku oja lisaseire

13.09.2017 teostati Harku oja lisaseire kus võeti viis lisaproovi piki Harku oja (Joonis 19).

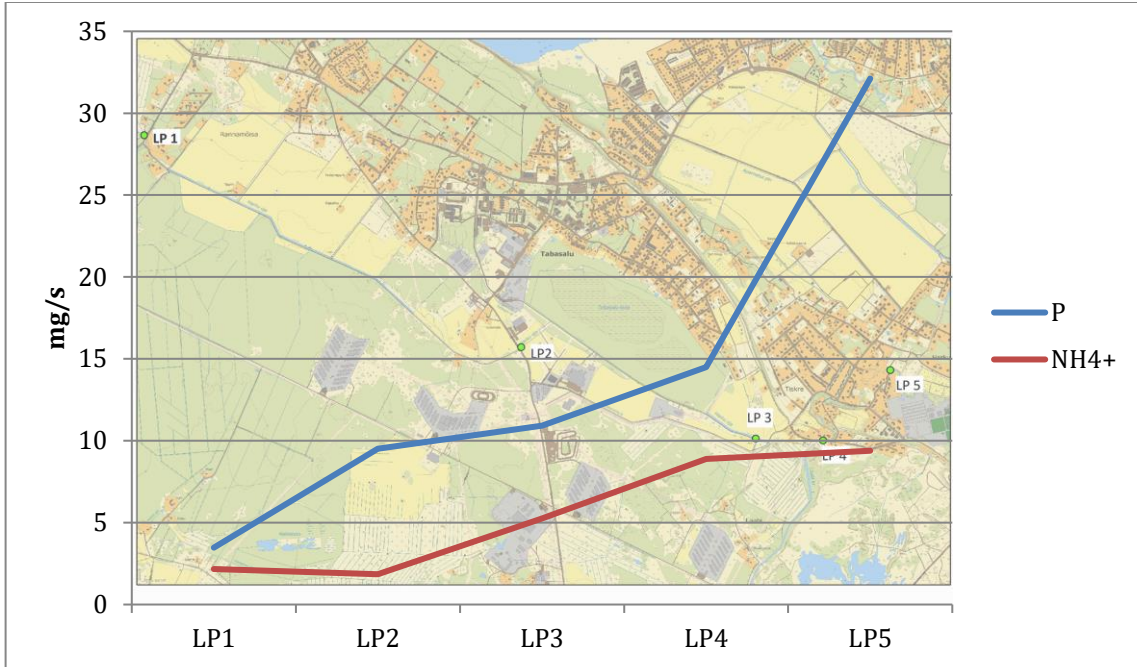


Joonis 19. Lisapunktide asukohad Harku oja lisaseirel 13.09.2017 ja vooluhulk L/s
 Proovides määratud kvaliteedinäitajad on toodud alljärgnevas tabelis (Tabel 27).

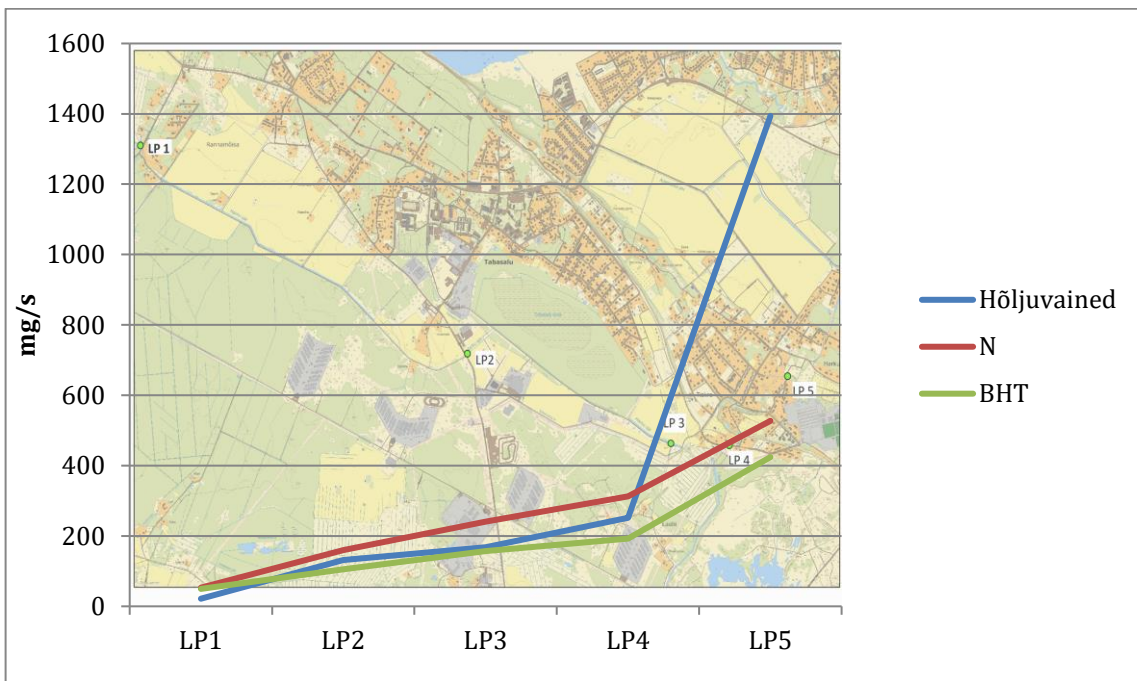
Tabel 27. Harku oja vee kvaliteet lisaseire punktides 13.09.2017

Kuupäev 13.09.2017	Vooluhulk l/s	Temperatuur, °C	pH	ELJ, µS/cm	Lahustunud hapnik, mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺	BHT	Cl	P	N	KHT Mn	Hõljuvained	DO%
LP1	31	14	7,73	360	10	0,07	1,6	7,6	0,112	1,71	23	0,7	99,7
LP2	88	13,5	7,69	390	7,25	<0,042	1,2	9	0,108	1,82	20	1,5	70,8
LP3	105	13,9	7,58	450	6,6	0,05	1,5	23,6	0,104	2,29	21	1,6	65,3
LP4	148	13,9	7,56	458	7,06	0,06	1,3	21,9	0,098	2,11	19,6	1,7	69,8
LP5	313	12,7	8,28	397	6,42	<0,042	1,4	21,5	0,106	1,74	18,8	4,6	60,7

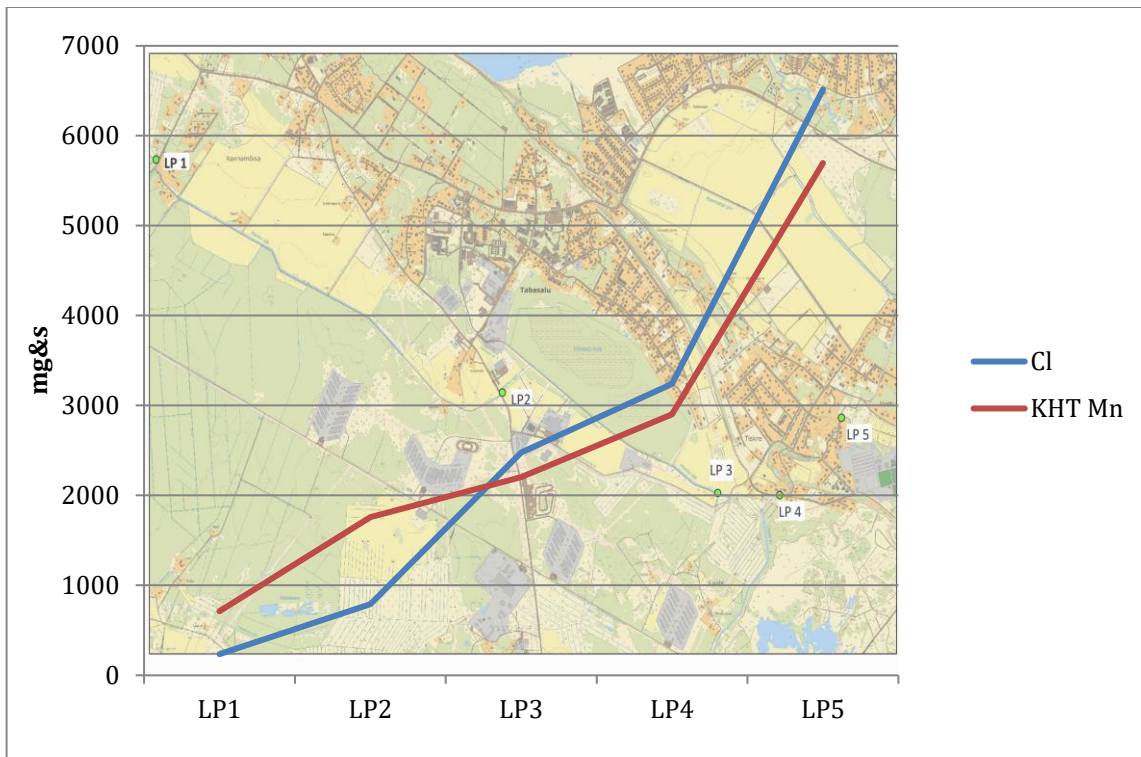
Tulemused näitavad, et Harku oja saasteainete reostuskoormus (mg/s) kasvab piki piki oja sarnaselt vooluhulgaga. Välja arvatud ammoniumiooni ioonil, mis koormus väheneb ja hõljuvainete sisaldus, mille reostuskoormus kasvab kiiremini kui vooluhulk (Joonised 20-21).



Joonis 20. Fosfori ja ammoniumiiooni reostuskoormus (mg/s) piki Harku oja punktist LP1 kuni LP5, 13.09.2017



Joonis 21. Hõljuvainete, lämmastiku ja bioloogilise hapnikutarbe reostuskoormus (mg/s) piki Harku oja punktist LP1 kuni LP5, 13.09.2017



Joonis 22. Kloriidi ja keemilise hapnikutarbe reostuskoormus (mg/s) piki Harku oja punktist LP1 kuni LP5, 13.09.2017

12 KOKKUVÕTE

Töö lähteülesande kohaselt teostati Harku järve vee kvaliteedi seire 2015. - 2017. aastal kokku 15 korral ning 18 punktis, Mõõtmispunktide koordinaadid on esitatud Tabel 1.

Seire raames mõõdeti voolukiirused, mille kaudu arvutati vooluhulgad, ning määrati kohapeal järgnevad näitajad: temperatuur, lahustunud O₂, elektrijuhtivus, pH. Võeti veeproovid, mille analüüsimisel määrati laboris hõljuvained, BHT₇, KHT_{Mn}, NH₄⁺, N_{üld}, P_{üld}, kloriidid.

Kohapeal mõõdetud ning vee analüüsimisel saadud tulemused on esitatud Tabel 8 ning Tabel 9,

Järgnevalt arvutati reostuskoormused ning teostati tulemuste statistiline analüüs.

Lõppenud seireperioodi (2015-2017) teostatud mõõtmistel saadud tulemuste põhjal on Harku järve seisund füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate järgi koondhinnanguna väga halvas seisundis.

Eelnevatest tulemustest on näha, et Harku järve veekvaliteet võrreldes eelnevate aastatega on üldiselt muutunud veidi halvemaks. Võrreldes eelneva seireperioodiga (2012-2014), on kõigi kvaliteedinäitajate sisaldus Harku järve supelranna piirkonnas kasvanud va. Elektrijuhtivus, N_{üld} ning NH₄. Kõige märgatavama tõusu on teinud kloriidide sisaldus supelranna vees, mis on ka üheks veekogu antropogeenset koormust iseloomustavaks näitajaks.

2015-2017 seiretulemuste alusel ei ole üksi seiratud vooluveekogudest väga halvas seisundis. Vooluveekogude seisundiklassid on:

- väga heas seisundis 1 veekogu - Rõõmu (Trummi tn) allikad;
- heas seisundis 5 veekogu - Külmallikad enne spordibaasi basseini, Külmallikad pärast spordibaasi basseini, Rõõmu allikate kraav Trummi tänaval, Soone oja Kadaka teel, Järve lõunakalda elurajooni Argo09 kraav;
- kesises seisundis 7 veekogu - Hargi tn kraav suudmes, Kraav endise poldri pumbamaja juures, Soone oja Paldiski mnt äärsel haljasalal asuvas kanalisatsioonikaevus, Järveotsa oja Astangul, Järveotsa oja Paldiski mnt ja Harku järve vahel, Karjäärivee kraav suudmes ning Harku oja suudme lähedal.
- halvas seisundis 4 veekogu - Sõudebaasi territooriumi läbiv kraav, Tiskre oja järvest väljavoolu lähedal, Tiskre elurajooni sademevee väljalask ning Tiskre oja suudme lähedal.

Ca 80% aastasest Harku järve sisenevast veest tuleb Harku ojast, mille vees on elektrijuhtivuse (soolsuse), BHT, ammoniumiühendite ja üldlämmastiku sisalduse osas näha vee kvaliteedi paranemist. Vee pH, KHT tase, fosforisisaldus on siiski tõusutrendis.

2015-2017 aasta massibilansi järgi on oli kõikide määratud saasteainete väljakanne Harku järvest suurem kui sinna lisandus, va. KHT mida lisandus 4,4 t/a.

Tulemuste statistiline analüüs näitas (va. Rõõmu allikate ja Tiskre oja suhtes järvest väljavoolu lähedal), et kõigis seirepunktides on näha inimtekkelist ja mõnes punktis ka eeldatavalt teede soolatamise mõju vee kvaliteedinäitajatele.

13 LISAD

- Lisa 1. Seirepunktide kaardid
- Lisa 2. Analüüsi protokollid

Lisad



